



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**ANÁLISE CUSTO/BENEFÍCIO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE  
MANEJO EM PESQUE-PAGUE**

**DANIELE KLÖPPEL ROSA**

**ARARAS**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**ANÁLISE CUSTO/BENEFÍCIO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE  
MANEJO EM PESQUE-PAGUE**

**DANIELE KLÖPPEL ROSA**

ORIENTADOR: PROF. Dr. JOÃO FERNANDO MARQUES  
CO-ORIENTADOR: PROF. Dr. JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ  
PROF<sup>a</sup>. Dra. LUCIANA THIE SEKI DIAS

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Agroecologia e  
Desenvolvimento Rural como requisito  
parcial à obtenção do título de  
MESTRE EM AGROECOLOGIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

Araras  
2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

R788ac

Rosa, Daniele Klöppel.

Análise custo/benefício da adoção de boas práticas de manejo em pesque-pague / Daniele Klöppel Rosa. -- São Carlos : UFSCar, 2009.

147 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Agroecologia. 2. Análise custo-benefício. 3. Pesque - pague. 4. Boas práticas de manejo. I. Título.

CDD: 630 (20<sup>a</sup>)



**Universidade Federal de São Carlos**

Centro de Ciências Agrárias / Embrapa Meio Ambiente

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural/PPGADR

**Curso de Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural**

Via Anhangüera, km 174, Caixa Postal 153 - CEP 13600-970 - Araras/SP

Fone (19) 3543-2582 Fax (19) 3543-2600/2614 – ppgadr@cca.ufscar.br

Araras, 05 de dezembro de 2008.

## **Declaração**

Declaramos para os devidos fins que a aluna **Daniele Klöppel ROSA** foi **APROVADA** na Defesa da Dissertação de Mestrado realizada em **05/12/2008**.

Título da Dissertação: **"ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO EM PESQUE-PAGUE"**

Banca Examinadora: Prof. Dr. João Fernando Marques (orientador)  
Prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves  
Dr. Júlio Ferraz Queiroz

Prof. Dr. Paulo Roberto Beskow  
Coordenador do Curso de Mestrado em  
Agroecologia e Desenvolvimento Rural  
CCA/UFSCar - EMBRAPA MEIO AMBIENTE

Aos meus pais, Paulo Roberto e Elisabeth;

Ao meu irmão Gregory, pelo apoio e por terem sempre acreditado em mim.

E à Elpídio Klöppel, à Moisés Rosa e à José Marcos Antônio "*in memoriam*".

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre ilumina meu caminho e à minha família.

À Universidade Federal de São Carlos, ao Centro de Ciências Agrárias e ao Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Sócio-Economia Rural pela criação do Curso de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural.

À Fapesp pelo apoio financeiro.

Aos proprietários de pesque-pague que aceitaram fazer parte deste trabalho, tornando-o possível.

Ao meu orientador, professor Dr. João Fernando Marques e aos meus co-orientadores professora. Dr<sup>a</sup>. Luciana Thie Seki Dias e professor Dr. José Maria Gusman Ferraz, pela orientação e amizade.

Aos professores Dr. Paulo Roberto Beskow e Dr. Paulo Choji Kitamura (*"in memoriam"*) que auxiliaram na condução deste trabalho e aos colegas da primeira turma de mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela companhia e amizade.

À Embrapa Meio Ambiente, em especial aos professores Dr. Júlio Ferraz Queiróz e Dr. Roberto Cesnik, bem como ao GEPED (Grupo de Estudos Pedológicos da UFSCar) e ao GPEM (Grupo de Pesquisas e Estágios em Monogástricos da UFSCar), pelo empréstimo de equipamentos.

Aos laboratórios LAMAN, à professora Dr<sup>a</sup>. Sandra Ceccato Antonini, e LAST da UFSCar pelo auxílio na realização de várias análises.

À APPA – Associação de Proteção e Preservação Ambiental de Araras, à Miriam Fernanda Dalla Costa e a José Maria Baptista de Souza que cederam material bibliográfico da Bacia do Mogi-Guaçu.

Ao Laboratório de Química Analítica da Unesp de Jaboticabal, em especial ao professor Dr. Paulo Affonso Bellingieri e a José Carlos de Freitas, pelo auxílio na realização das análises de água e sedimento.

Aos alunos do curso de engenharia agrônômica da UFSCar, pela ajuda e amizade, em especial às repúblicas Essakna, Caça Cachaça e Galo Bravo.

**“O que é escrito sem esforço, geralmente,  
é lido sem prazer.”  
(William CSeward)**

# SUMÁRIO

Página

ÍNDICE DE FIGURAS .....	i
ÍNDICE DE TABELAS .....	ii
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Sustentabilidade.....	4
2.2. Pesque-pague.....	10
2.3. Parâmetros de Qualidade de Água.....	13
2.4. Impactos Ambientais da Piscicultura.....	16
2.5. Economia do Meio Ambiente .....	18
2.6. Análise de Custo/ Benefício (C/B).....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 Área de Estudo .....	23
<i>Bacia do Mogi-Guaçu</i> .....	23
<i>Araras</i> .....	24
<i>Bacia do Corumbataí</i> .....	27
<i>Rio Claro</i> .....	28
3.2. Levantamento de Dados .....	30
<i>Questionários</i> .....	30
<i>Parâmetros de qualidade de água</i> .....	31
<i>Amostras de água e sedimento</i> .....	31
<i>Parâmetro de referência legal</i> .....	32
<i>Medidas de área</i> .....	33
3.3 Metodologia da Análise de Custo-Benefício (ACB).....	34
4. RESULTADOS.....	37
4.1. Pesque-Pague 1 .....	40
<i>Localização</i> .....	40
<i>Descrição</i> .....	40



<i>Relação com o meio ambiente</i> .....	41
<i>Manejo técnico</i> .....	42
<i>Parâmetros e material analisado</i> .....	43
<i>Foto aérea</i> .....	46
<i>Análise Econômica da Situação Inicial</i> .....	47
<i>Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)</i> .....	50
<i>Análise Econômica da Proposição de BPM's</i> .....	52
4.2. Pesque-Pague 2 .....	54
<i>Localização</i> .....	54
<i>Descrição</i> .....	54
<i>Relação com o meio ambiente</i> .....	55
<i>Manejo técnico</i> .....	55
<i>Parâmetros e material analisado</i> .....	56
<i>Foto aérea</i> .....	61
<i>Análise Econômica da Situação Inicial</i> .....	61
<i>Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)</i> .....	63
<i>Análise Econômica da Proposição de BPM's</i> .....	64
4.3. Pesque-Pague 3 .....	67
<i>Localização</i> .....	67
<i>Descrição</i> .....	67
<i>Relação com o meio ambiente</i> .....	68
<i>Manejo técnico</i> .....	68
<i>Parâmetros e material analisado</i> .....	68
<i>Foto aérea</i> .....	73
<i>Análise Econômica da Situação Inicial</i> .....	74
<i>Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)</i> .....	76
<i>Análise Econômica da Proposição de BPM's</i> .....	77
4.4. Pesque-Pague 4 .....	79
<i>Localização</i> .....	79
<i>Descrição</i> .....	79
<i>Relação com o meio ambiente</i> .....	80
<i>Manejo técnico</i> .....	80

<i>Parâmetros e material analisado</i> .....	80
<i>Foto aérea</i> .....	85
<i>Análise Econômica da Situação Inicial</i> .....	86
<i>Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)</i> .....	88
<i>Análise Econômica da Proposição de BPMs</i> .....	89
4.5. Pesque-Pague 5 .....	91
<i>Localização</i> .....	91
<i>Descrição</i> .....	91
<i>Relação com o meio ambiente</i> .....	93
<i>Manejo técnico</i> .....	93
<i>Parâmetros e matéria analisado</i> .....	93
<i>Foto aérea</i> .....	98
<i>Análise Econômica da Situação Inicial</i> .....	99
<i>Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)</i> .....	101
<i>Análise Econômica da Proposição de BPM's</i> .....	102
5. DISCUSSÃO.....	104
5.1. Parâmetros de Qualidade de Água .....	104
5.2. Análises de Água e Sedimento .....	107
5.3. Análises Microbiológicas .....	110
5.4 Boas Práticas de Manejo (BPM's).....	112
5.5. Análise Custo-Benefício .....	114
6. CONCLUSÃO .....	118
7. REFERÊNCIAS.....	121
ANEXOS .....	131
Anexo A: Questionário social. ....	131
Anexo B: Questionário econômico. ....	132
Anexo C: Questionário técnico.....	133
Anexo D: Planilhas para coleta de informações econômicas das unidades de pesque-pague. ....	135
Anexo E. Informações econômicas do Pesque-Pague 1 .....	136
Anexo F. Informações econômicas do Pesque-Pague 2 .....	138

Anexo G. Informações econômicas adicionais da situação inicial do Pesque-Pague 2.....	140
Anexo H. Informações econômicas adicionais da proposição de BPM's do Pesque-Pague 2. ....	141
Anexo I. Informações econômicas do Pesque-Pague 3.....	142
Anexo J. Informações econômicas do Pesque-Pague 4.....	144
Anexo K. Informações econômicas do Pesque-Pague 5. ....	146

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	Página
Figura 1 Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e da Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Fonte: Adaptado do DAEE.....	25
Figura 2 Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí no estado de São Paulo. Fonte: Panorama do Meio Ambiente.....	28
Figura 3 Foto aérea do Pesque-Pague 1. Foto: Petroni & Bueno.....	46
Figura 4 Foto aérea do Pesque-Pague 2. Foto: Petroni & Bueno.....	60
Figura 5 Foto aérea do Pesque-Pague 3. Foto: Petroni & Bueno.....	73
Figura 6 Foto aérea do Pesque-Pague 4 Foto: Petroni & Bueno.....	85
Figura 7 Foto aérea do Pesque-Pague 5. Foto: Petroni & Bueno.....	98

**ÍNDICE DE TABELAS**

	Página
Tabela 1 Área das culturas perenes e temporárias plantadas em Araras em 2006. Fonte IBGE.....	35
Tabela 2 Uso e ocupação das terras da bacia em 2003. Fonte: Adaptado de Garcia <i>et al.</i> , 2002.....	38
Tabela 3 Área das culturas perenes e temporárias plantadas em Rio Claro em 2006. Fonte IBGE.....	39
Tabela 4 Valores de referência legal dos parâmetros de qualidade de água e dos padrões de lançamento de efluentes segundo a Resolução CONAMA 357/05 e de indicações técnicas.....	43
Tabela 5 Valores de referência legal, segundo a Resolução CONAMA 344/04 para as análises de sedimento dos tanques de pesca das unidades de pesque-pague.....	43
Tabela 6	
Tabela 7 Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 1, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).....	51
Tabela 8 Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1, em mg/L.....	52
Tabela 9 Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento	53

	dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1, em mg/kg.....	
Tabela 10	Resultados das análises microbiológicas da água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1. em NMP/mL (número mais provável)/ mL.....	54
Tabela 11	Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 1.....	56
Tabela 12	Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 1.....	58
Tabela 13	Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 1.....	59
Tabela 14	Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 2, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).....	63
Tabela 15	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 2, em mg/L.....	64
Tabela 16	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 2, em mg/kg.....	65
Tabela 17	Resultados das análises microbiológicas de um tanque de pesca, do córrego e da mina do Pesque-Pague 2, em NMP/mL (número mais provável)/ mL.....	66
Tabela 18	Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do	68

	Pesque-Pague 2.....	
Tabela 19	Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 2.....	70
Tabela 20	Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 2.....	71
Tabela 21	Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 3, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).....	76
Tabela 22	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em mg/L.....	77
Tabela 23	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em mg/kg.....	78
Tabela 24	Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em NMP/mL (número mais provável)/ mL.....	79
Tabela 25	Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 3.....	81
Tabela 26	Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 3.....	82
Tabela 27	Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 3.....	84

Tabela 28	Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 4, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).....	88
Tabela 29	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em mg/L.....	89
Tabela 30	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em mg/kg.....	90
Tabela 31	Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em NMP/mL (número mais provável)/ mL.....	90
Tabela 32	Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 4.....	93
Tabela 33	Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 4.....	94
Tabela 34	Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 4.....	96
Tabela 35	Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 5, durante o período chuvoso (AC) e depois do período chuvoso (DpC).....	100
Tabela 36	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr),	101



	ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em mg/L.....	
Tabela 37	Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em mg/kg.....	102
Tabela 38	Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em NMP/mL (número mais provável)/ mL.....	103
Tabela 39	Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 5.....	105
Tabela 40	Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 5.....	106
Tabela 41	Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 1.....	108

## **ANÁLISE CUSTO/BENEFÍCIO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO EM PESQUE-PAGUE**

**Autor: DANIELE KLÖPPEL ROSA**

**Orientador: Prof. Dr. JOÃO FERNANDO MARQUES**

**Co-orientadores: Prof. Dr. JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. LUCIANA THIE SEKI DIAS**

### **RESUMO**

A piscicultura é um ramo da aqüicultura que vem crescendo muito nos últimos anos, impulsionada pela estagnação na pesca extrativa e pela crescente demanda por proteína animal de alta qualidade nutricional. Um dos mercados que se desenvolveu copiosamente no início da década de noventa e que comporta grande movimentação de compra e venda de pescados cultivados é o mercado de pesque-pague, movimentando não só a piscicultura do estado de São Paulo, como também de estados vizinhos como Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. No entanto, assim como qualquer outra atividade humana, provoca impactos positivos e negativos. Sob esta perspectiva, este trabalho objetivou, através de uma avaliação de impactos ambientais em cinco pesque-pague da região de Araras, propor a adoção de boas práticas de manejo (BPM's) e realizar uma análise de custo/benefício para verificar a viabilidade da adoção de tais práticas. As informações foram coletadas através de questionários pré-elaborados, análises de amostras de água e sedimento e a medição dos parâmetros de qualidade de água dos tanques de pesca em três momentos diferentes: antes durante e após o período chuvoso. As análises de água revelaram existência de excesso dos elementos chumbo e ferro, o primeiro devido à contaminação pré-existente na bacia do Mogi-Guaçu, e o último em decorrência do tipo de solo da região – latossolo. Várias Boas Práticas de Manejo foram propostas e a análise de custo/benefício identificou apenas um estabelecimento considerado economicamente viável, pois a uma taxa de desconto de 9,5% ao ano e sob um horizonte temporal de 15 anos, mostrou-se rentável. Os estabelecimentos estudados apresentam sérios problemas no setor econômico, devendo com urgência melhorar suas estratégias administrativas e gerenciais a fim de melhor explorar as potencialidades da propriedade e das atividades que desenvolvem de forma sustentável.

**Palavras-chave:** agroecologia, análise custo-benefício, pesque-pague, Boas Práticas de Manejo (BPM's)

## **COST-BENEFIT ANALYSIS OF BEST MANAGEMENT PRACTICES USE IN FEE FISHING**

**Author: DANIELE KLÖPPEL ROSA**

**Adviser: Prof. Dr. JOÃO FERNANDO MARQUES**

**Co-advisers: Prof. Dr. JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. LUCIANA THIE SEKI DIAS**

### **ABSTRACT**

Fish culture is an aquaculture field which has been growing a lot in the last few years, specially by fish capture stagnation and for the growing high nutritional quality animal protein demand. A market field that has been greatly developed since 1990's and which holds huge transactions of buying and selling alive cultured fish is the fee fishing activity, moving not only São Paulo fish cultures but from other states too, like Paraná, Mato Grosso do Sul and Minas Gerais. However, as in any human activity, it has negative and positive impacts. On this perspective, this study has objected, through an environment assessment evaluation in five fee-fishing units located in Araras region, manage the proposition Best Management Practices (BMP's) use and making a cost/benefit analysis to prove the viability of those practices use. Data were collected through a previously prepared questions and fishing ponds water and sediment samples analysis and water quality parameters measures in three different moments: before, during and after the rainy period. The analysis showed there are lead and iron elements excess in water, the former is due to previous lead contamination in Mogi-Guaçu hydrographical basin, and the last one because of the region soil type. Several Best Management Practices (BMP's) were proposed and the cost/benefit analysis identified only one economic viable establishment, whereas under a 9.5% a year discount rate in a 15-year analysis, it's proved to be profitable. The studied fee-fishing units presented serious problems on economic sector, and should in an urgent way improve their administrative and management strategies in order to better explore the property potentialities and the activity they execute in a sustainable manner.

**Key-words:** agroecology, cost-benefit analysis, fee-fishing, Best Management Practices (BMP's)

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico e o desenvolvimento tecnológico e científico observado nos últimos decênios trouxeram consigo considerações importantes no que tange à coexistência entre recursos e serviços ambientais e o acelerado desenvolvimento humano, com seu alto potencial de degradação e geração de resíduos.

Tais considerações são, atualmente, de grande interesse não só da academia como da sociedade também, dada a magnitude das implicações ambientais na sociedade atual e para as gerações futuras.

Ou seja, a idéia da finitude dos recursos e serviços ambientais nos obriga a mudar a forma de pensamento, a quebrar antigos paradigmas e iniciar a construção de novas formas de pensar e de agir, a fim de garantir a perpetuação do meio ambiente em toda sua complexidade, seja como insumos de processos produtivos, como participante de processos de produção ou simplesmente como a biosfera que envolve e permite a vida da maneira como conhecemos. No entanto, existe uma difícil dicotomia a ser equilibrada: o desenvolvimento econômico versus a capacidade de resiliência do meio ambiente, como é o caso da situação da produção de pescados através da pesca extrativa que tem apresentado um quadro mundial de declínio e estagnação devido principalmente à sobrepesca dos cardumes. No entanto a demanda por proteína animal de qualidade é crescente, déficit este que vem

sendo suprido pela produção de organismos aquáticos em cativeiro, ou, aqüicultura.

Um dos ramos da aqüicultura que muito tem se desenvolvido no estado de São Paulo e no Brasil é a piscicultura de água doce, atividade que gera empregos, renda e movimenta divisas na balança comercial. Dentro da piscicultura existe um setor que começou a se desenvolver com muita força no início da década de noventa e que é a engrenagem mestre da piscicultura no estado de São Paulo – o pesque-pague, atividade não agrícola inserida no meio rural caracterizada como um ávido mercado consumidor de peixes vivos criados em cativeiro, um importante escoadouro da produção (VENTURIERI, 1997).

No entanto, a atividade de pesque-pague, assim como a piscicultura, que além de recentes, incorporam práticas de manejo que utilizam diretamente importantes recursos naturais não renováveis, o que levanta uma importante indagação no que concerne aos impactos ambientais e sócio-econômicos desta atividade.

É inegável a necessidade de estudos de impacto ambiental dessa atividade, os quais já podem ser timidamente encontrados na literatura, mas diagnosticar apenas não é suficiente, faz-se necessário também que sejam propostas formas eficientes de mitigação dos impactos embasadas no tripé da sustentabilidade – socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente prudente (ARANA, 2004a) – a fim de que a sociedade atual não usurpe direitos vários das gerações do porvir. A sustentabilidade visa justamente encontrar um equilíbrio entre os usos presentes de forma que às gerações futuras não seja negado o direito de usufruir de tudo que a geração atual o faz.

Neste sentido, a proposta da agroecologia, de forma holística, visa modificar o cenário rural rumo à sustentabilidade, através da incorporação de uma gama de práticas interdisciplinares que não só sugerem a adoção de práticas de manejo sustentáveis como também englobam mudanças de calibre sócio-econômico do produtor, sua família e da própria comunidade, de forma a construir novas relações com o meio ambiente e os recursos naturais

disponíveis bem como a moldar novas relações sociais, econômicas, comerciais e culturais.

Sob esta perspectiva, a metodologia da análise de custo-benefício ampliada é apontada como uma importante ferramenta para orientar decisões de investimentos, principalmente por conseguir identificar as estratégias em que os benefícios superam os custos (SEROA DA MOTTA, 1998), no sentido de considerar não somente os custos ambientais causados pela atividade mas também os benefícios gerados pela adoção de sistemas mais sustentáveis, econômica, social e ecologicamente.

O objetivo deste estudo, é, a partir de uma avaliação de impactos ambientais em por cinco unidades de pesque-pague, sendo quatro no município de Araras e uma no município de Rio Claro, conduzir uma análise de custo benefício ampliada a partir da análise de fluxos de caixa da situação inicial de cada estabelecimento, construídos por meio de informações econômicas fornecidas pelos proprietários de pesque-pague, comparados com fluxos de caixa de uma situação hipotética de adoção de boas práticas de manejo (BPM's), a fim de verificar se em um dado horizonte temporal e a uma determinada taxa de desconto, os benefícios superam os custos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Sustentabilidade**

A idéia de desenvolvimento surgiu na história a partir do final dos anos 40 do século passado, quando a ONU (Organização das Nações Unidas) assumiu como meta promover a melhoria dos níveis de qualidade de vida das ex-colônias, adotando, portanto, a visão de desenvolvimento segundo os países que primeiro se industrializaram, ou seja, crescimento econômico e desenvolvimento eram tidos como sinônimos (VEIGA, 2005). Foi só a partir da década de noventa, quando foi lançado o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, que, segundo Veiga (2005) evidenciou que “crescimento só engendra desenvolvimento se seus frutos prolongarem a vida e melhorarem o nível educacional das populações desfavorecidas”.

Ou seja, a situação já estava delicada no que tange ao real entendimento das dimensões “desenvolvimento” e “crescimento econômico” e de que forma estes se relacionam na economia, que o surgimento da noção de “desenvolvimento sustentável” apenas dificultou mais ainda o debate na sociedade e na academia.

Segundo a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD, 1988), desenvolvimento sustentável é atender às necessidades do presente sem suprimir a capacidade das futuras gerações poderem atender às suas próprias necessidades, idéia que foi consagrada na

Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida como ECO-92, onde foi aprovada a Agenda 21, documento que promulgou um pacto de mudança no padrão de desenvolvimento em busca do desenvolvimento sustentável de forma que

[...] promova a ruptura do antigo padrão de crescimento econômico, tornando compatíveis duas grandes aspirações desse final de século: o direito ao desenvolvimento, sobretudo para os países que permanecem em patamares insatisfatórios de renda e de riqueza, e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações [...] (BEZERRA e VEIGA, 2000, p. 7).

Na verdade, esses foram dois marcos na institucionalização do conceito do desenvolvimento sustentável, movimento este que começou a nascer a partir da década de 70 do século passado, quando os problemas ambientais começaram a ser entendidos, surgindo então, de acordo com Faucheux e Noël, (1995) quatro diferentes formas de lidar com a crescente ameaça ambiental:

- a) atitude extremista focada na preservação integral da biosfera;
- b) atitude determinada pela eficiência-econômica baseada em análises de custo-benefício;
- c) atitude conservacionista que defende que o crescimento econômico deve cessar imediatamente;
- d) atitude preocupada com os problemas ambientais e as relações com o crescimento econômico, mas que acredita ser possível a coexistência de ambos através do comprometimento e respeito às barreiras e instrumentos econômicos de controle e incentivo.

Essas quatro possíveis atitudes frente à problemática ambiental retratam a preocupação crescente com a difícil tarefa de conciliar desenvolvimento com qualidade ambiental e/ou crescimento econômico com aporte crescente de insumos e serviços ambientais nos padrões de consumo vividos na atualidade. Faz-se necessário e urgente, portanto, a quebra de paradigmas. As ações antropogênicas são demasiado rápidas e destrutivas em relação à capacidade de “digestão” da natureza limitada pela capacidade de



suporte do sistema e cronometrada no tempo geológico (ALIER e JUSMET, 2001).

O termo “sustentável”, além de ser de difícil entendimento, é extremamente desafiador também, pois encontrar o equilíbrio entre as esferas social, econômica e ambiental não é de forma alguma tarefa fácil de ser empreendida (FAUCHEUX e NOËL, 1995). Enquanto que, para Ruttan (1997), desenvolvimento sustentável é um conceito que implica em limites tanto para a capacidade assimilativa do meio ambiente quanto para a capacidade da tecnologia de elevar o bem estar humano.

A verdade é que a relação entre a modernidade e o meio ambiente têm resultado em um tenso relacionamento que está gradualmente sucumbindo e urge por conhecimentos e estratégias que sejam capazes de “superar a razão científica e de transcender os paradigmas vigentes”, bem exemplificado pela irracionalidade econômica frente à lógica e do tempo dos processos naturais e à falência completa do atual sistema no que concerne às desigualdades sociais e miséria crescentes (GUIMARÃES, 2001). Em outras palavras o mesmo autor o retrata como sendo:

[...] o esgotamento de um estilo de desenvolvimento ecologicamente predador, socialmente perverso, politicamente injusto, culturalmente alienado e eticamente repulsivo (GUIMARÃES, 2001, p.51).

Atentando, ainda, para a necessidade de se criar um novo paradigma de desenvolvimento que esteja

[...] apto a inserir o ser humano no centro do processo de desenvolvimento, considerar o crescimento um meio, e não um fim, proteger as oportunidades de vida das gerações futuras e, por conseguinte, respeitar a integridade dos sistemas naturais que permitam a existência de vida no planeta (GUIMARÃES, 2001, p.48).

Sob esta linha de pensamento, podemos refletir um pouco sobre a produção de alimentos – agricultura – tida como uma das atividades de maior degradação ambiental da atualidade. Segundo Leroy (2002, p.116):

À agricultura produtivista se atribui direta ou indiretamente: uso voraz de energia, extensão das áreas cultiváveis para terras frágeis e/ou

importantes para a preservação, empobrecimento dos solos e erosão, assoreamento de rios, lagos e mares, poluição dos solos, das águas de superfície, dos aquíferos e dos alimentos, impacto sobre a saúde dos trabalhadores, das suas famílias e dos consumidores, diminuição da biodiversidade, aumento da desertificação e diminuição da qualidade nutricional dos alimentos.

Foi a partir dos anos 60 que começaram a surgir indícios de que a agricultura convencional ou clássica apresentava problemas energéticos, econômicos e ambientais, de forma que a oposição a esta forma de produção ficou conhecida como “agricultura alternativa” a partir da década de 70 (EHLERS, 1994). Segundo Brandenburg (2002), a agricultura alternativa emerge como um contramovimento à política de modernização agrícola, embasado na definição de agricultura sustentável como sendo “uma forma de organização de produção potencializadora de recursos disponíveis no seu âmbito interno e de uso reduzido de insumos externos”.

O grande desafio do nosso tempo, como argumenta Oram (1997), é o desenvolvimento de tecnologia agrícola capaz de aumentar a produção de alimentos sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais e, isso significa:

- a) encontrar meios de aumentar a produtividade sem a utilização de agroquímicos em níveis que pioram a qualidade ambiental;
- b) otimizar a utilização de inputs;
- c) desenvolver formas de uso do solo que combinem práticas agroecológicas, realidade do mercado local/regional, situação demográfica; e,
- d) induzir os agricultores a adotarem práticas agrícolas ambientalmente mais saudáveis através da demonstração de seus reais valores.

A produção de alimentos de forma ecológica fornece à sociedade o acesso a alimentos de alta qualidade além de serem oriundos de um processo de produção socialmente mais justo, promovendo simultaneamente uma melhoria da saúde, a segurança alimentar e a proteção ambiental. (BRANDENGURG,2002).

A partir da década de 80, a agroecologia foi se fortalecendo no âmbito da ciência e tecnologia, tendo como propósito a valorização dos

aspectos socioculturais da produção agrícola. (EHLERS, 1994), que segundo o Marco Referencial em Agroecologia da Embrapa (MATTOS, 2006, p.2) engloba:

“a sustentabilidade econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais).”

Para Hecht (1989), o termo agroecologia tem vários significados, sendo que de forma simplificada, se define como a incorporação de aspectos sociais e ambientais da agricultura, focada na produção e na sustentabilidade dos sistemas de produção, podendo também ser descrita como uma tendência que integra idéias e métodos de vários subcampos e não de uma única disciplina.

A mudança de paradigma proposta pela agroecologia vem ao encontro das necessidades urgentes de reformulação do sistema produtivo, principalmente do agricultor familiar que não consegue competir comercialmente com a agricultura patronal, sendo “engolido” por esta, caso não se readapte para sobreviver e conquistar sua tão merecida qualidade de vida e reconhecimento social como importantes atores do processo de desenvolvimento do meio rural brasileiro, haja vista a maior eficiência do trabalho familiar em relação ao trabalho rural assalariado, como comentado por Abreu (2005).

Na visão de Hecht (1989), os agroecossistemas, ecossistemas semidomesticados que experimentam desde um mínimo de impacto humano até o máximo controle humano, podem ser manejados de forma a apresentarem melhor produção como menor incidência de impactos negativos ambientais e sociais e maior sustentabilidade promovida pela diminuição no uso de insumos externos; na otimização dos recursos internos, onde se inserem: energia solar e eólica, controle biológico de pragas e fixação biológica de nitrogênio e outros nutrientes (ALTIERI e NICHOLLS, 2003), complementada pelos componentes sociais, econômicos e políticos, para atingir a sustentabilidade (GLIESSMAN, 2003).

Para Caporal *et al.* (2006, p.3), a agroecologia é um paradigma capaz de enfrentar a crise socioambiental do nosso tempo, sendo, portanto,

[...] um campo de conhecimento que, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas múltiplas inter-relações e mútua influência.

A agroecologia procura integrar ao máximo a diversidade de culturas a fim de se aproximar da complexidade dos ambientes naturais, ou seja, se trabalha com diferentes produtos em uma mesma área de forma que um agricultor agroecológico nunca dependerá de um único produto para garantir sua renda, além de ser mais competitivo no mercado devido aos menores custos de produção (WEID, 2002).

Por essas características, Weid (2002) afirma que a agroecologia se adequa perfeitamente ao caso da agricultura familiar, onde cada realidade é uma realidade e o processo de otimização do uso energético de cada sistema é particular de cada situação, e no geral está relacionado com as potencialidades e multifuncionalidades dos ecossistemas inseridos na propriedade, que forma, sob esta ótica, um sistema fechado.

Ou seja, a agricultura familiar, por sua característica heterogênea tanto de produtos agropecuários quanto nas formas de apropriação e uso dos recursos naturais é uma importante alternativa para a minimização dos impactos ambientais nas bases da sustentabilidade (EHLERS, 1999).

Sob esta ótica, inserida na multifuncionalidade da agricultura familiar brasileira estão as mais diversas atividades rurais, que variam de acordo com o potencial econômico-ecológico, cultural e social de cada micro ou macrorregião. Graziano Silva (1999) aponta esta como sendo uma tendência de uma nova conformação que surge de interações dinâmicas entre a interface dos meio urbano e rural, evidenciando, assim, o surgimento de atividades tradicionalmente não-agrícolas, como a prestação de serviços, o comércio e a indústria.

Para Froëchlich e Dullius (2007), o desenvolvimento dos territórios rurais depende não só do dinamismo do setor agrícola mas também de uma

gama de outras atividades, onde se cita, além da função agroalimentar, a de conservação da biodiversidade e da paisagem, da manutenção do tecido social e dos saberes etno-culturais, da oferta de atrativos turísticos, lazer e recreação, de educação ambiental etc.

Um destes setores que vem crescendo bastante no meio rural brasileiro é a exploração das aptidões de cada propriedade em prol do turismo rural, promovendo de forma eficiente a agregação de valor a produtos, culturas agrícolas e criações animais da propriedade, gerando uma renda extra, importante no orçamento da família, que no Brasil, exploram as atividades de hotel-fazenda, fazendas hotéis, agroturismo, turismo rural de evento e o ecoturismo. (ROQUE, 2001). Contudo, de acordo com Salvati (2002), o turismo rural pode tanto contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e cultural de regiões naturais, quanto para a degradação do meio natural, das estruturas sociais, da herança cultural e patrimônios históricos dessas regiões.

Associada, tanto ao turismo quanto à prestação de serviços, sob a forma de atividade não-agrícola inserida, com sucesso, no meio rural está a atividade de pesque-pague (VENTURIERI, 1997), explorada principalmente por pequenas propriedades ou posses de regime familiar (FARIAS, 2006), representando fonte de lazer e turismo, principalmente junto aos grandes centros urbanos, que para Esteves e Ishikawa (2006) apresenta tal sucesso por fatores como a pressão sobre as espécies de peixes de interesse para a pesca esportiva; desmatamento de florestas e matas ciliares, deterioração contínua da qualidade de água dos corpos hídricos, freqüentemente sujeitos a efluentes domésticos e industriais, dificuldades sócio-econômicas do pescador bem como a falta de segurança e conforto.

## **2.2. Pesque-pague**

Os empreendimentos de pesca podem ter duas denominações diferentes de acordo com sua forma econômica de exploração da atividade, podendo ser “Pesque e Pague” ou “Pesqueiro” (termos mais comumente utilizados) que designa propriedades privadas com infra-estrutura composta em geral, por lagos de pesca e lanchonete, embora possa oferecer serviços

adicionais como venda e/ou aluguel de insumos e materiais para a pesca, restaurante, serviços de hospedagem, etc, e cobram, em geral pelo quilograma de peixe pescado; estabelecimentos “Pague e Pesque” e “Pesque e Solte” (pesca esportiva) possuem infra-estrutura similar ao sistema de “Pesque-Pague” com o diferencial que o primeiro cobra uma entrada que dá ao pescador uma determinada cota livre para pescar, enquanto que no segundo o pescador paga uma taxa que lhe permite pescar a vontade e devolver os peixes nos lagos (VENTURIERI, 1997).

Pesque-pague são propriedades rurais com viveiros e grande quantidade de peixes adultos para atrair pescadores de final de semana que oferecem ao pescador peixe fresco, de origem conhecida, a um preço razoável e com o prazer de ele mesmo fisgá-lo, desfrutando ainda, de uma agradável infra-estrutura de lazer criada nos mesmos (CAVALETT, 2004).

O recente desenvolvimento dos Pesque e Pague principalmente no estado de São Paulo, está diretamente relacionado ao crescente desenvolvimento da piscicultura – atividade de criação de peixes em cativeiro, que tem nos empreendimentos de pesque pague seus principais clientes. De acordo com Venturieri (1997) que, em um importante estudo de pesque pague realizado no estado de São Paulo, identifica o “boom” de empreendimentos de pesque pague relacionado à estagnação e por vezes declínio da pesca extrativa, abrindo espaço, portanto, para o desenvolvimento da aquicultura – cultivo de organismos aquáticos com valor econômico (ARANA, 2004a) – suprir a demanda crescente por proteína animal de origem aquática.

Atividades exploratórias dos sistemas naturais como a pesca extrativa, por exemplo, tendem à estagnação, pois a pesca acima da produção máxima sustentável vem proporcionando uma sobreexploração dos estoques de peixe, causando crescente escassez deste recurso. (RICKLEFS, 2003). O SOFIA – State of World Fisheries and Aquaculture – (2006) publicado a cada biênio pela FAO (Food and Agriculture Organization), mostra que a aquicultura continua a crescer em média 8,8% ao ano desde 1970, contra apenas 1,2% da pesca de captura e 2,8% dos sistemas de produção animal terrestres sendo,

portanto, o setor de produção de proteína animal que mais cresce mundialmente.

Venturieri (1997) retrata ainda que o desenvolvimento dos pesque pague no estado de São Paulo possibilitou a ascensão da piscicultura de água doce não só neste estado, mas de outros também como os estados de Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, que são grandes fornecedores de peixes vivos aos estabelecimentos de pesque pague, outro aspecto de grande importância advindo da expansão dos pesque pague, foi a estruturação da cadeia produtiva da piscicultura, ao redor da qual se desenvolveram as produções de alevinos, empresas de transporte de peixes vivos, empresa de rações, entre outras, muito embora também tenha trazido à tona o grande amadorismo que existe na atividade, por vezes responsável por condutas técnicas e sócio-econômicas ambientalmente questionáveis no tocante à sustentabilidade da atividade.

Kitamura *et al.* (2002) citam que da região Centro-Sul, São Paulo é o estado que possui o maior número de pesque-pague, estando a maior parte disposta próximo à Grande São Paulo (PEZZATO e SCORVO FILHO, 2000).

Na literatura estão disponíveis alguns outros estudos sobre pesque-pague em algumas bacias do estado de São Paulo, como os estudos de Kitamura *et al.* (1999) na bacia do rio Piracicaba, Eler e Espíndola (2006) na bacia do rio Mogi-Guaçu, Esteves e Sant'anna (2006) na região metropolitana de São Paulo e Santos (2006) na bacia do rio Corumbataí.

O pesque pague, embora seja um empreendimento de turismo (prestação de serviços) localizado no meio rural, é considerado como uma forma de piscicultura (VENTURIERI, 1997), representando, portanto, uma modalidade de aqüicultura, atividade capaz de gerar empregos diretos e indiretos e de contribuir para o desenvolvimento rural local, ao passo, que, se tecnicamente mal manejada, é também capaz de comprometer a qualidade ambiental do entorno bem como a qualidade final do produto comercializado – os peixes (ESTEVES e ISHIKAWA, 2006).

### 2.3. Parâmetros de Qualidade de Água

Quando se trabalha com organismos aquáticos, a água é um item muito importante da atividade, devendo portanto ser bem manejada para evitar problemas de mortalidade de peixes ou situações que causem prejuízos econômicos de várias magnitudes, bem como a degradação ambiental.

A qualidade da água é determinada por fatores como temperatura do ar, radiação solar, velocidade do vento, fluxo de água e pelos autóctones como taxas biológicas e processos químicos que determinam as condições de cultivo. (SANTEIRO, 2005).

Para Boyd e Lichtkoppler (1982), os fatores que influenciam a qualidade de água em viveiros são: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, turbidez e coloração da água, dióxido de carbono, amônia, alcalinidade, dureza, comunidades planctônicas e de macrófitas, peixes e poluentes.

Segundo Alabaster e Lloyd (1982), a precipitação também pode influenciar a qualidade da água do viveiro, porque traz material particulado para o interior do mesmo, proveniente das cabeceiras dos rios de abastecimento, poeiras, partículas de sais e resíduos de áreas agrícolas, o que justifica, aumento da turbidez, da condutividade e da produção primária.

De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, a condutividade é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir as correntes elétricas, dependentes das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados. Já para Esteves (1998), essa variável pode fornecer informações sobre o metabolismo do ecossistema ajudando a detectar informações sobre o mesmo e a identificar fontes poluidoras nos sistemas aquáticos. Sipaúba-Tavares (1994) diz que valores altos indicam grau de decomposição elevado e o inverso (valores reduzidos) indicam acentuada produção primária (algas e microrganismos aquáticos), sendo, portanto, uma



maneira de avaliar a disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos. Silva *et al.* (2008) cita que os valores desejáveis da condutividade para a piscicultura estão entre 0,02 e 0,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Quanto à turbidez, Boyd e Tucker (1998) dizem que em tanques de piscicultura, o fitoplâncton é a sua maior causa, estando a penetração da luz relacionada com sua abundância. Outros fatores que devem ser levados em consideração, são o manejo, a espécie de peixe e o tipo de solo (SIPAÚBA-TAVARES, 1994).

A temperatura tem um efeito pronunciado nos processos químicos. De uma maneira geral, a velocidade das reações químicas dobram ou triplicam para cada 10°C de aumento na temperatura. Isso significa que os organismos aquáticos usarão 2 ou 3 vezes mais oxigênio dissolvido a 30°C do que a 20°C. Assim, os tratamentos químicos e os fertilizantes (adubos) dissolvem-se mais rapidamente (decomposição de matéria orgânica), colaborando para o aumento do consumo de oxigênio (SILVA *et al.*, 2008).

Quanto à relação entre a temperatura e o oxigênio, Arana (2004b) relata que ambos interagem de forma inversamente proporcional, ou seja, com o aumento da temperatura, ocorre um decréscimo da concentração de oxigênio dissolvida na água, e vice-versa.

No entanto, outros fatores também são importantes influenciadores na variação da concentração de oxigênio dissolvido na água, como a relação entre fotossíntese e respiração. Rojas (2006) explica que as algas são as principais responsáveis pela grande variação do oxigênio dissolvido na água do viveiro e, por isso, a importância da manutenção da transparência da água, já que durante o dia as algas liberam oxigênio e consomem gás carbônico da água, mas durante a noite, esse processo se inverte e todos os organismos passam a consumir oxigênio, causando déficit desse gás.

No que tange à transparência, Santos (2006) diz que esta deve estar entre 40 e 60 cm. Já Kubitzka (2003) atesta que a manutenção da transparência da água dos viveiros de piscicultura entre 30 e 50 cm diminui a possibilidade de existência de problemas de baixas concentrações de oxigênio

dissolvido, pois segundo este autor, águas com transparência acima de 60 cm permitem a penetração de grande quantidade de luz, o que pode favorecer o crescimento de plantas aquáticas submersas, ao passo que em transparência menor de 30 cm, existe um enriquecimento excessivo em nutrientes e em plâncton, aumentando assim o risco de ocorrência de problemas por conta de baixo oxigênio dissolvido em algum momento do dia ou da noite.

Esses parâmetros são de grande importância na piscicultura e de acordo com sua forma de variação no ciclo produtivo ou no ciclo diário de interações físico-químicas do viveiro de cultivo, que a maioria das práticas de manejo está focada, bem como a utilização de boas práticas de manejo (BPMs) que foram criadas para prevenir e minimizar impactos, com propostas de manejo efetivas e condições de melhorar a qualidade do efluente gerado pela piscicultura (SANTEIRO, 2005).

Queiroz *et al.* (2006) em um estudo de indicação de BPMs em nove estabelecimentos rurais dedicados à atividade de pesque-pague na região de Campinas/SP recomendou as seguintes BPMs:

1. Construção correta dos viveiros;
2. Implementação de um sistema de controle e manejo das áreas adjacentes aos viveiros e lagos de pesca;
3. Cercar as áreas de pastagens adjacentes;
4. Fazer aplicação de calcário agrícola quando a alcalinidade for inferior a 20 mg/L;
5. Não fazer fertilização quando a transparência for menor que 40 cm;
6. Não fazer o povoamento de viveiros com peixes transportados em tanques com elevada concentração de produtos químicos e antibióticos;
7. Não colocar mais de 34 kg ração/ ha/ dia em viveiros sem aeração;
8. Não ultrapassar a quantidade de 136 kg ração/ ha/ dia em viveiros com 5 hp de aeração/ ha.
9. Diminuir a quantidade de ração nos meses de inverno, e
10. Implantar um sistema de controle e monitoramento da qualidade de água dos viveiros e tanques de pesca.

Boyd (1999) diz que a adoção de BPMs representa vários benefícios, como segue:

- a) redução do impacto ambiental negativo;
- b) melhoria na eficiência da produção de peixes;
- c) ampliação dos métodos de produção;
- d) aumento da perspectiva para atingir a sustentabilidade;
- e) atuação como parte de uma futura regulação ambiental da aquicultura;
- f) além de proporcionar aos consumidores uma vantagem de marketing ao utilizar um produto que seja “ambientalmente correto”.

#### **2.4. Impactos Ambientais da Piscicultura**

Ao considerar o *pesque pague* uma forma de piscicultura considera-se também preocupante e merecedor de atenção especial, o manejo técnico e ambiental utilizados nessas unidades, que ao executarem a atividade de forma equivocada ou amadora podem estar comprometendo seriamente a sustentabilidade não só da atividade (VENTURIERI, 1997), como também de sua principal matéria-prima no processo produtivo – a água (ARANA, 2004a).

Huet (1998) argumenta que os tanques de pesca devem receber os mesmos tratamentos que tanques de piscicultura convencional, haja vista que a conservação desses tanques por vezes deixa muito a desejar, sendo, em alguns casos, não esvaziados por anos consecutivos, o que exige, portanto, extremo cuidado com a manutenção da qualidade de água.

Esteves e Ishikawa (2006) relatam várias práticas questionáveis nas unidades de *pesque pague* da região metropolitana de São Paulo, como a existência de várias unidades próximas a áreas de manancial, liberação de efluentes sem tratamento algum, utilização de quantidades inadequadas de alimento, utilização de quimioterápicos sem controle efetivo das dosagens, disposição inadequada da água oriunda da limpeza de peixes, presença de animais próximos aos lagos de pesca, proximidade de áreas agrícolas onde há utilização de agroquímicos, etc.

Arana (2004b, p. 283) ilustra de forma clara os aspectos positivos e negativos da atividade de aquicultura, enumerados a seguir:

- a) aspectos positivos: geração de emprego e renda, arrecadação de impostos e geração de divisas, produção de alimentos, aumento da segurança alimentar do planeta, elemento desestimulador da pesca predatória, elemento de fixação de comunidades locais, recuperação de estoques pesqueiros naturais, fomento de atividades recreativas mediante a pesca esportiva;
- b) aspectos negativos: poluição orgânica e inorgânica dos ambientes hídricos, desmatamento de florestas e manguezais, introdução de espécies aquáticas exóticas, disseminação de doenças, erosão do pool gênico de certas populações selvagens, alterações tróficas nos ecossistemas naturais, expulsão de comunidades humanas tradicionais, exploração salarial, deterioração de ambientes em regime de propriedade comum, desvalorização das culturas locais, conflitos pelo uso dos recursos e do espaço.

A criação de peixes em cativeiro é feita em corpos d'água de pequena profundidade, onde a interação entre água e sedimento ocorrem de forma dinâmica, principalmente quando somados fatores como a ação dos ventos, precipitação pluviométrica e fluxo contínuo de água, de forma que nesses sistemas ocorrem importantes interações entre fatores bióticos e abióticos diretamente relacionados com a qualidade de água e com o inputs de energia adicionados ao sistema (SANTEIRO, 2005). Das inúmeras reações químicas decorrentes de tais relações é que os parâmetros de qualidade de água serão influenciados positiva ou negativamente a partir da quantidade e qualidade dos inputs do sistema, onde se cita as reações de óxido-redução de decomposição da matéria orgânica que ocorrem no sedimento, o processo de nitrificação, o processo de produção e consumo de oxigênio do sistema e seu ciclo nictimeral, entre outros (BOYD, 1999).

Por conseguinte, existem duas situações: de que forma proceder para mitigar os impactos da atividade que está em curso, e, quais ferramentas utilizar no auxílio da tomada de decisão sobre a implantação ou não de um novo projeto ambiental norteando-se pelos preceitos do desenvolvimento sustentável, que almeja promover o desenvolvimento social e político justo que utilize o meio ambiente de forma racional (ELER e ESPÍNDOLA, 2006).

Promover a sustentabilidade, ou seja, verificar se de fato se está mais ou menos próximo do que é tido como sendo sustentável é deveras

delicado e vem sendo empreendido por diferentes correntes de pensamento. Sob a perspectiva econômica, as escolas que mais tem se destacado neste campo de atuação são a chamada economia do meio ambiente e dos recursos naturais e a denominada economia ecológica. A primeira se apóia nos princípios da economia neoclássica e a segunda vem desenvolvendo um corpo de princípios, conceitos, métodos e aplicações que levam em conta as limitações da biosfera, a escala de utilização dos recursos naturais, a importância do capital natural, o enfoque interdisciplinar, dentre outros (MARQUES e COMUNE, 2001).

## **2.5. Economia do Meio Ambiente**

O modo capitalista de produção é baseado na acumulação de capital, na livre concorrência e na obtenção do lucro máximo, que por sua vez, têm o fator preço subordinado à lei da oferta e da demanda, que segundo Cano (1998) não representa as necessidades individuais ou coletivas, mas apenas a capacidade de compra de cada indivíduo. Não obstante que o mercado ao direcionar o desenvolvimento sob seu critério monetário, unidimensional e quantitativo, instigue a primazia de uma saciedade inalcançável (STAHEL, 1995).

A lógica da acumulação de capital repousa suas engrenagens na produção pela produção e na criação incessante de necessidades, como afirmou Stahel (1995), o que nos leva a questionar a real capacidade do meio ambiente em subsidiar tal sistema, já que ocupa importante papel na cadeia ao ceder insumos e serviços ambientais, que não só entram nos processos produtivos como também são por si só promotores do bem estar e da qualidade de vida, e também ao receber os dejetos de alta entropia provenientes do sistema econômico.

É inquestionável a complexidade do problema bem como a dificuldade em resolvê-lo, ou pelo menos de amenizá-lo. Todo o discurso do desenvolvimento sustentável – justiça social, eficiência econômica e prudência

ecológica não é de fácil implementação, principalmente quando existem custos e interesses diversos em jogo (ROMEIRO, 1999).

A economia do meio ambiente e dos recursos naturais, em seu arcabouço teórico, identifica importantes funções do meio ambiente: a de fonte de matérias-primas, a de ambiente receptor para depósito dos resíduos do processo produtivo e a de dar suporte à vida através de suas funções de regulação e serviços ambientais (COMUNE, 1994), embora entenda o meio ambiente como sendo uma função subordinada ao sistema econômico (DALY e FARLEY, 2004).

Field (1995, p.26) resume de forma bastante elucidativa, dizendo que: “O estudo da natureza em seu papel de provedora de matérias-primas denomina-se *economia dos recursos naturais*”, enquanto “O estudo do fluxo de resíduos e os impactos resultantes no mundo natural denomina-se basicamente *economia ambiental*”.

O sistema de preços, no entanto, apresenta falhas, que a economia ambiental identificou como sendo externalidades, e que o mercado não é capaz de autogerir, necessitando, portanto, da intervenção do estado (TOLMASQUIM, 1995). Segundo Marques e Comune (1997), define-se a externalidade como sendo uma “divergência entre custos privados e sociais”, que de acordo com Tolmasquim (1995) apresenta as seguintes características:

- a) ela existe porque a definição de propriedade dos bens públicos é imprecisa;
- b) trata-se de um subproduto desagradável do processo produtivo e não intencional por parte do seu causador; e
- c) não pode ser evitada ou controlada sem a existência de custos.

Portanto, assim como Tietenberg (2004) elucida, uma externalidade vai existir sempre que o bem estar de um agente não dependa somente de suas próprias ações, mas das ações controladas por um outro agente, ou ainda como Stahel (1995) sugere, a eficiência produtiva do capitalismo de mercado causa em algum momento uma ineficiência social ou ambiental. Benakouche e Santa Cruz (1994) consideram o fato de que, sendo a

poluição uma externalidade, ela é improvável de ser eliminada, já que a situação de atividade econômica zero não é possível.

E, segundo Macedo (2002), através da incorporação dos custos ambientais (externalidade) aos custos de produção, ter-se-ia o equilíbrio entre as esferas econômica e ambiental.

Isso porque o custo dos bens materiais negociados no mercado econômico não representa o verdadeiro custo de produção dos mesmos, já que o recurso ambiental é tido como custo zero, e assim, faz com que a demanda por este item eleve, correndo-se o risco de levar tal recurso à sua completa degradação (MARQUES e COMUNE, 2001).

## **2.6. Análise de Custo/ Benefício (C/B)**

A análise de custo/ benefício é uma técnica econômica que produz informações para melhorar a qualidade das decisões através da medida do bem-estar agregado trazido para a sociedade por um determinado projeto (KOPP *et al.*, 1997).

Comune (1994, p. 49) afirma que,

“As modificações da qualidade do meio ambiente têm efeitos físicos diretos, tais como a perda da capacidade de produção dos indivíduos, de produção animal, a diminuição dos rendimentos agrícolas, a redução da duração dos materiais, as perdas dos benefícios do lazer, etc. Estes efeitos constituem os danos físicos que, uma vez traduzidos em termos monetários, representam os prejuízos ou os custos que a sociedade está suportando pela modificação ambiental.”

“A eliminação destes custos, ou sua redução a valores tão baixos quanto possíveis, significa benefícios para a sociedade. Determinar se o custo da alteração ambiental (custo do dano) é maior ou menor que o custo de sua eliminação ou redução (benefício) é uma importante questão que a teoria econômica pode ajudar a resolver.”

Fazer uma análise de custo-benefício significa comparar custos e benefícios para verificar se determinado projeto implica em alguma melhora, ou seja, se o benefício líquido total é ou não positivo (ALIER e JUSMET, 2001). Contudo, os instrumentos econômicos não são perfeitamente satisfatórios e tampouco de fácil aplicação (COMUNE, 1994).

Segundo Dixon e Hufschmidt (1986), os benefícios de um projeto se resumem em qualquer melhora, seja ela ambiental ou econômica, já os custos são avaliados como sendo os custos diretos usados no projeto bem como custos de proteção ou de degradação ambiental, de maneira que o objetivo econômico é que o valor presente líquido (obtido através da subtração dos custos do projeto e de degradação ambiental dos benefícios) seja maximizado.

Segundo Kopp *et al.*, (1997), os benefícios em geral estão relacionados com os benefícios relativos à saúde, os incidentes na produção e no consumo e os referentes aos ativos econômicos e ambientais. E ainda de acordo com este autor, no que tange às questões relativas à produção e consumo, atividades como a agricultura, a pesca extrativa e o reflorestamento comercial se beneficiam grandemente com a melhora ambiental, seja ela sob a forma de um aumento produtivo ou em incremento de qualidade.

Outro aspecto inerente à análise custo/ benefício é o fato de esta estimar o que uma dada estratégia irá trazer em custos e benefícios em um momento futuro e não no presente, o que, por conseguinte, se faz muito mais difícil (TIETENBERG, 2004).

Sendo assim, segundo Dixon e Hufschmidt (1986), dois importantes elementos da análise são o horizonte temporal do projeto e a taxa de desconto, pois, a análise econômica deve ser longa o suficiente para incluir todos os benefícios e custos do projeto ao longo do tempo, e para trazê-lo no momento presente se utiliza as taxas de desconto.

Alier e Jusmet (2001) mostram que aplicar uma taxa de desconto faz com que custos e benefícios percam a importância conforme vão ficando mais longe na linha do tempo, sendo, portanto a operação inversa da capitalização do dinheiro, muito embora a razão para se utilizar taxas de desconto, segundo o ponto de vista da rentabilidade financeira seja óbvia: o dinheiro tem um preço e não pode ser tratado como um recurso gratuito.

Para este autor, a utilização da taxa de desconto é uma discriminação contra as gerações futuras, no entanto, os argumentos utilizados



pelos economistas na defesa do uso de tais taxas são: (1) as preferências temporais, (2) a crescente riqueza, e (3) a produtividade do capital.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

A área de estudo engloba prioritariamente o município de Araras, que contribui com quatro das cinco unidades de pesque-pague estudadas, e o município de Rio Claro, que contribui com apenas uma unidade de pesque-pague para a pesquisa, como esta propriedade encontra-se a 300m da linha limítrofe que divide politicamente os municípios de Araras e Rio Claro, e devido à proximidade é bem freqüentado por pescadores ararenses.

#### *Bacia do Mogi-Guaçu*

O município de Araras está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu, (Figura 1) que se localiza na porção centro-oeste do estado de São Paulo tendo ainda uma pequena faixa que alcança o sul de Minas Gerais, suas latitudes são 20° 55' S e 22° 43' S, e as longitudes 46° 10' W e 48° 26' W, com área de 17.460 km<sup>2</sup>, da qual cerca de 84% se encontram em território paulista. (CARPI JR, 2001).

O nome Mogi-Guaçu significa “Cobra Grande” em tupi-guarani, rio que nasce em Bom Repouso no Estado de Minas Gerais, a 1.650 m de altitude. Seus principais afluentes são os rios Oriçanga, Itupeva, Claro e Jaguari Mirim; e, pela esquerda, Eleutério, do Peixe, do Roque, Quilombo e Mogi-Mirim. (CARPI JR, 2001).

Ao todo, a Bacia engloba 72 cidades, sendo que 60 estão em território paulista e as outras 10 em território mineiro. (GOMES, 2003).

Com relação ao aspecto econômico, a região apresenta um perfil agropecuário desde o século XVII, quando a produção da cana-de-açúcar e a criação de gado já eram expressivas na economia local.

Com o impulso dado ao setor devido aos incentivos originados pelo programa PROALCOOL, a região experimentou um grande desenvolvimento do setor sucro-alcooleiro, levando a um significativo aumento das exportações. Além deste setor, outros segmentos agrícolas também se desenvolveram como o de óleos vegetais, soja, carne, derivados de leite e sucos cítricos, indústrias de insumos químicos, implementos agrícolas e equipamentos para usinas e destilarias também se desenvolveram na região (GOMES, 2003).

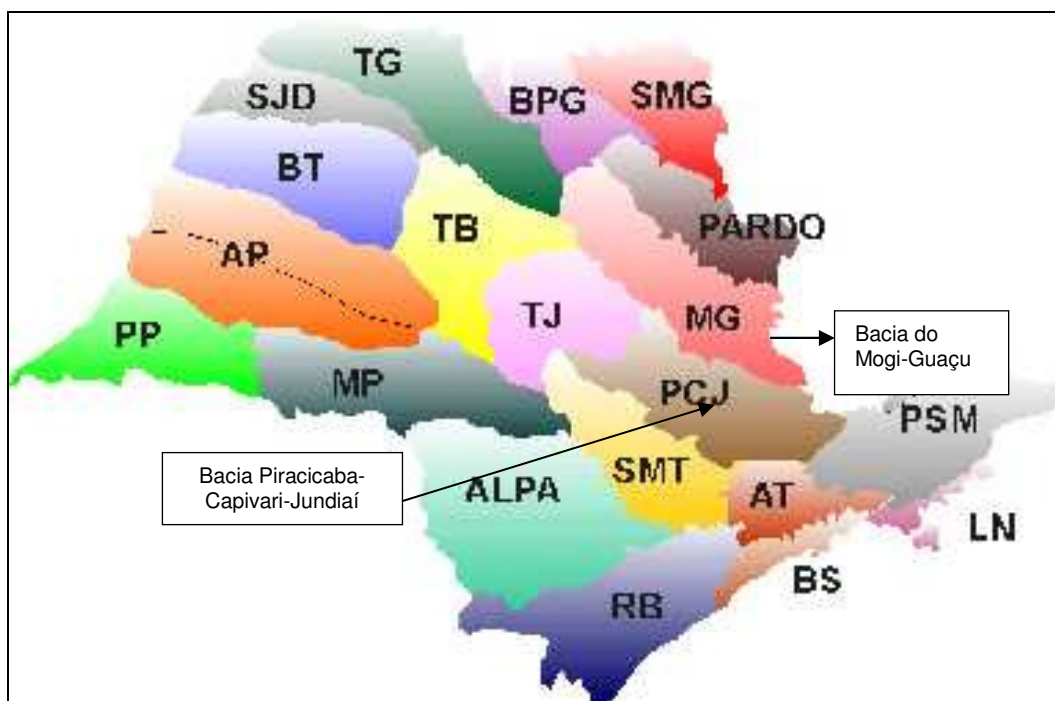
Quanto aos recursos hídricos, a bacia é servida de águas superficiais e subterrâneas, no entanto, alguns municípios não apresentam essa possibilidade devido ao tipo de formação rochosa que não permite tal exploração. No que tange ao uso dos recursos hídricos para fins de aquicultura, pode-se salientar que essa atividade apresenta maior expressão na Sub-Bacia do Alto Mogi, que é também onde há a maior concentração populacional (GOMES, 2003).

### *Araras*

O município de Araras está localizado a noroeste da capital São Paulo, de onde dista 177 km. Apresentava, segundo o censo de 2007 do IBGE, população de aproximadamente 108.000 habitantes distribuídos em 643 km<sup>2</sup> de área fazendo divisa com os seguintes municípios: Rio Claro, Leme, Mogi-Guaçu, Conchal, Engenheiro Coelho, Limeira, Cordeirópolis e Santa Gertrudes.

A produção agropecuária do município, segundo dados do IBGE, apresentava em 2003, entre os rebanhos mais significativos, o de frangos, bovinos e suínos, em ordem decrescente de quantidade. Já com relação às

lavouras, a Tabela 1 ilustra como estavam dispostas as culturas permanentes e temporárias no ano de 2006.



**FIGURA 1.** Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e da Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Fonte: Adaptado do DAEE.

Dentro do município de Araras, o afluente principal do Rio Mogi-Guaçu é o Ribeirão de Araras – um curso d’água cuja bacia hidrográfica está localizada no interior do município tendo uma área de 220 km<sup>2</sup>. Segundo Leme *et al.* (1998), essa bacia é de grande importância para a zona urbana da cidade, já que esta é abastecida pela água captada na represa Hermínio Ometto, barramento do Ribeirão das Furnas, que é um de seus afluentes. Também é feita a captação diretamente no Rio Mogi-Guaçu, mas devido à relativa distância desse ponto até a zona de distribuição, este é feito em menor proporção, aproximadamente 40%.

**Tabela 1.** Área das culturas perenes e temporárias plantadas em Araras em 2006.

Cultura Permanente	Área em Hectares
Laranja	3.740
Tangerina	108

Café	312
Abacate	63
Limão	28
<b>Cultura Temporária</b>	<b>Área em Hectares</b>
Cana-de-açúcar	26.383
Milho	2.200
Algodão	300
Mandioca	458
Soja	500
Arroz	200

Fonte: IBGE.

Frente a esse quadro, foi construída uma outra represa, localizada no Ribeirão de Araras (Represa Tambury), para oferecer uma fonte alternativa de captação de água para o município, já que, de acordo com Leme *et al.* (1998), Araras vive uma situação de possível estresse hídrico em um futuro próximo devido não só ao avançado processo de assoreamento e eutrofização da Represa Hermínio Ometto, como também pelo fato de estar situada sob uma formação geológica do tipo “Passa Dois” e “Basalto” que são inadequados para a perfuração de poços profundos. Essa situação torna-se mais agravante quando se adiciona ao cenário a sua acentuada vocação agrícola, com destaque para a cultura da cana-de-açúcar e a percolação e lixiviação de agrotóxicos que chegam aos corpos d’água.

Não se pode excluir, no entanto, outras fontes de contaminação potencial como o esgoto doméstico, esgoto industrial e outras atividades agropecuárias, como a criação de animais, onde se insere a piscicultura. A piscicultura na Bacia do Mogi-Guaçu apresenta maior representatividade na região do Alto Mogi, contribui com 47% da captação de toda a bacia para este fim, sendo que os efluentes gerados são lançados nos recursos hídricos, com um déficit de 8% do volume captado, que é incorporado ou se perde no processo (GOMES, 2003),

A cidade de Araras possui quatro estabelecimentos de Pesque-Pague, onde se pode realizar a pesca tanto esportiva como a modalidade pesque-pague. Eles estão distribuídos como segue, nas seguintes sub-bacias dos afluentes do Ribeirão de Araras:

- a) Pesque-Pague 2 – Córrego do Facão;
- b) Pesque-Pague 3 – Ribeirão do Arari;
- c) Pesque-Pague 4 – Ribeirão Ferraz;
- d) Pesque-Pague 5 – Córrego Santa Cruz.

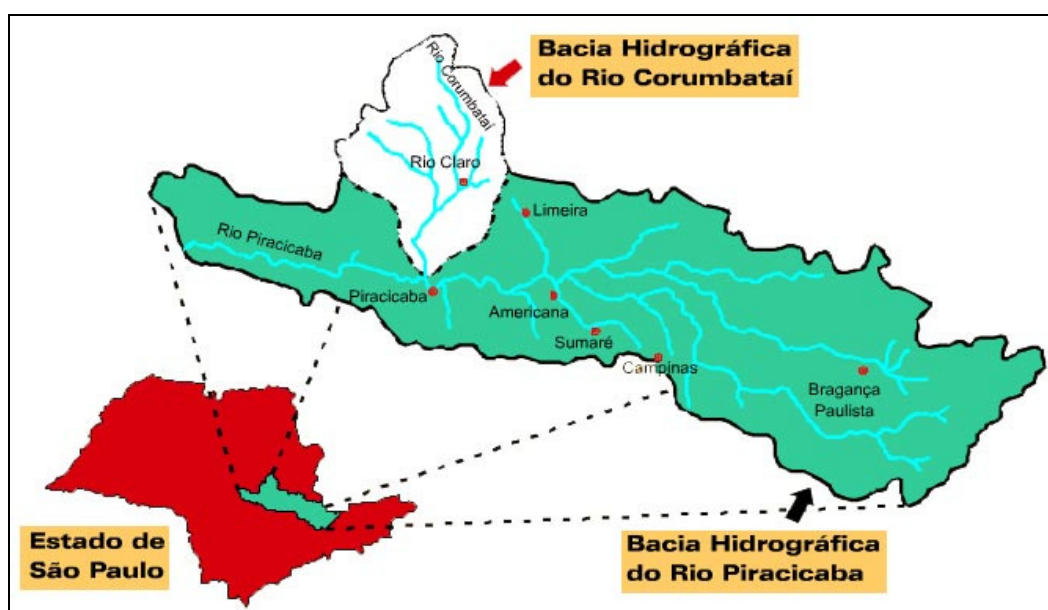
### *Bacia do Corumbataí*

O município de Rio Claro está localizado na bacia do Rio Corumbataí, que por sua vez, é um tributário importante do Rio Piracicaba, que está inserido na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, compondo aproximadamente 13% desta (CETRA e PETRERE JR, 2006).

A bacia abrange os municípios de Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina, Santa Gertrudes, Rio Claro, além de Charqueada e Piracicaba (Figura 2), e localiza-se entre os paralelos 22° 04' 46" e 22° 41' 28" S e entre os meridianos 47° 26' 23" e 47° 56' 15" N (SANTOS e GARCIA, 2006).

Na região, as atividades são voltadas à produção do feijão, do arroz, do algodão e do milho e atendem à demanda local desses bens. Destaque é dado à produção da cana-de-açúcar nos municípios de Analândia, Corumbataí, Santa Gertrudes, Itirapina, Rio Claro e Ipeúna, pois a mesma atende a demanda das usinas açucareiras de regiões próximas (GARCIA et al., 2002). A Tabela 2 apresenta os usos e ocupação das terras da bacia.

Na bacia do rio Corumbataí, o município de Rio Claro representa 79,5% da população, sendo, portanto o mais importante. O Ribeirão Claro, afluente do rio Corumbataí, e sub-bacia onde está localizado um dos pesque-pague objeto deste estudo, é marcado, segundo Cetra e Petreire Jr.(2006), por grandes impactos oriundos da ação antrópica ocasionados tanto pela geração de energia elétrica quanto pela captação para abastecimento.



**Figura 2.** Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí no estado de São Paulo. Fonte: Panorama do Meio Ambiente.

**Tabela 2.** Uso e ocupação das terras da bacia em 2003.

Uso e Cobertura do Solo	Área em Hectares
Pastagem	72.228,48
Cana-de-açúcar	47.431,92
Floresta Nativa	19.234,84
Cerrado	1.217,20
Floresta plantada	9.713,84
Fruticultura	6.848,81
Cultura anual	1.575,48
Mineração	323,92
Área urbana	4.937,72
Rede hidrográfica e malha viária	7.263,40

Fonte: Adaptado de Garcia et al, 2002.

*Rio Claro*

O município de Rio Claro está situado no estado São Paulo, na região de Campinas. A cidade está distante da capital 157 km em linha reta e 173 km por rodovia.

Rio Claro faz divisa com as cidades de Corumbataí, Leme, Araras, Santa Gertrudes, Iracemápolis, Piracicaba, Charqueada, Ipeúna e Itirapina. Possui área de 498 km<sup>2</sup>, onde está alocada uma população de 185.421 habitantes segundo o censo de 2007, sob uma densidade populacional de 382,3 habitantes/km<sup>2</sup>. A área rural de Rio Claro está voltada economicamente para o cultivo e colheita da cana-de-açúcar, cítricos e pastagens. A Tabela 3 mostra como estavam dispostas as culturas permanente e temporária no ano de 2006 no município de Rio Claro.

**Tabela 3.** Área das culturas perenes e temporárias plantadas em Rio Claro em 2006.

<b>Cultura Permanente</b>	<b>Área em Hectares</b>
Laranja	2.002
Tangerina	120
Café	48
Abacate	16
Limão	180
Borracha	223
<b>Cultura Temporária</b>	<b>Área em Hectares</b>
Cana-de-açúcar	8.472
Milho	1.380
Mandioca	60
Soja	120
Arroz	140
Feijão	33

Fonte: IBGE.

O município possui vários empreendimentos de pesque-pague, mas apenas um deles foi considerado nesta pesquisa, e razão disso é a proximidade com o município de Araras, já que o pesque-pague em questão se



situa a poucos metros além da linha limítrofe entre esses dois municípios. Dessa forma a esta unidade foi dada a seguinte designação: Pesque-Pague 1 – Ribeirão Claro, completando assim os estudos de caso desta pesquisa:

- a) Pesque-Pague 1 – Ribeirão Claro (município de Rio Claro);
- b) Pesque-Pague 2 – Córrego do Facão (município de Araras);
- c) Pesque-Pague 3 – Ribeirão do Arari (município de Araras);
- d) Pesque-Pague 4 – Ribeirão Ferraz (município de Araras);
- e) Pesque-Pague 5 – Córrego Santa Cruz (município de Araras).

### **3.2. Levantamento de Dados**

Atendendo aos desígnios do projeto, o levantamento de dados se deu da seguinte forma:

- a) 1ª coleta – 21 a 30/11/2006 – período anterior ao início da estação chuvosa – (antes da chuva – AC), período sem precipitação anterior por um mínimo de dez dias, tempo quente e ensolarado.
- b) 2ª coleta – 20 a 23/03/2007 – período compreendido durante a estação chuvosa – (durante a chuva – DC); semana com tempo chuvoso, apresentando chuvas intercaladas durante os dias.
- c) 3ª coleta – 02 a 06/07/2007 – período posterior ao término da estação chuvosa – (depois da chuva – DpC); semana compreendida em período com estiagem de um mínimo de 10 dias, tempo frio e ensolarado.

#### *Questionários*

O levantamento de dados sócio econômicos, técnicos e ambientais foi realizado (na 1ª coleta) por meio da aplicação de questionários em entrevista realizada com cada proprietário ou arrendatário de pesque-pague com agendamento prévio. O questionário foi dividido em partes para facilitar o levantamento dos dados. Os Anexos A, B e C mostram os questionários que foram utilizados. Durante as entrevistas também foi abordada a questão de fluxo de caixa do estabelecimento, sendo o proprietário ou arrendatário inquirido sobre informações referentes a custos e receitas da atividade. As

planilhas utilizadas para a coleta de dados econômicos estão dispostas no Anexo D.

#### *Parâmetros de qualidade de água*

Os parâmetros de qualidade de água – pH, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e condutividade foram medidos na 2ª e 3ª coleta, através da utilização do medidor multiparâmetro de qualidade de água Horiba U-10, equipamento emprestado da Embrapa Meio Ambiente – Jaguariúna nas duas ocasiões. Já para a medição da transparência da água foi utilizado o disco de Secchi. As medidas foram realizadas às 8:00 h da manhã em cada pesque-pague, sendo analisado um por manhã.

#### *Amostras de água e sedimento*

As amostras de água e sedimento foram coletadas na 1ª, 2ª e 3ª coletas. A água foi coletada a 10 cm da superfície em recipiente plástico estéril. Já o sedimento foi coletado no mesmo tipo de recipiente, porém do fundo do tanque exatamente abaixo do local onde a água foi coletada. Em locais muito profundos foi utilizada uma haste de madeira com um recipiente plástico estéril em uma das extremidades para auxiliar a coleta.

Priorizou-se coletar amostras dos mesmos tanques nos três diferentes momentos, o que em alguns casos não foi possível em decorrência de manejo de desinfecção de viveiro.

Para as amostras de água foram realizadas as seguintes análises: chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn). Para as amostras de sedimento foram realizadas análises de: chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn). Inicialmente, o sedimento foi seco em estufa de circulação forçada, peneirado visando a remoção de impurezas grosseiras. Uma amostra do material peneirado e homogeneizado foi submetido à extração com água régia, conforme metodologia proposta por Loon (1985), e no extrato obtido, foram

quantificados por espectrofotometria de absorção atômica, os teores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn), conforme metodologia proposta por Gorander (1979).

Na 1ª e 3ª coletas amostras de água para análise microbiológica de coliformes totais e fecais também foram coletadas. Tais amostras foram retiradas de vários locais de cada propriedade de acordo com a dinâmica de entradas e saídas de água de cada unidade, de forma que se objetivou coletar água na entrada e na saída da propriedade, quando possível. Para tais análises o procedimento utilizado foi a metodologia da American Public Health of water and wastewater (1985), conforme descrito por Silva *et al.* (1997).

#### *Parâmetro de referência legal*

Os parâmetros de qualidade de água e as análises de água foram comparados com a Resolução CONAMA 357/05 que estabelece as diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água e as condições e padrões de lançamento de efluentes, como mostra a Tabela 4.

**Tabela 4.** Valores de referência legal dos parâmetros de qualidade de água e dos padrões de lançamento de efluentes segundo a Resolução CONAMA 357/05 e de indicações técnicas.

<b>Parâmetro de qualidade de água</b>	<b>Valor de referência</b>
pH	6 – 9
Condutividade <sup>1</sup>	0,01 – 0,2 µS/cm
Turbidez	Até 100 UNT
Oxigênio dissolvido	> 5 mg/L
Temperatura <sup>2</sup>	26° - 30°
Transparência <sup>3</sup>	30 – 50 cm
Chumbo	0,01 mg/L
Níquel	0,025 mg/L
Cádmio	0,001 mg/L
Cromo	0,05 mg/L

Ferro	0,3 mg/L
Cobre	0,009 mg/L
Manganês	0,1 mg/L
Zinco	0,18 mg/L

1 Silva *et al.*, 2008, 2 e 3 Kubitzka, 2003.

Já as análises de sedimento foram comparadas com a Resolução CONAMA 344/04 que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5.** Valores de referência legal, segundo a Resolução CONAMA 344/04 para as análises de sedimento dos tanques de pesca das unidades de pesque-pague.

Item	Valor de referência
Chumbo (Pb)	35,0 mg/kg
Níquel (Ni)	18,0 mg/kg
Cádmio (Cd)	0,6 mg/kg
Cromo (Cr)	37,3 mg/kg
Cobre (Cu)	35,7 mg/kg
Zinco (Zn)	123,0 mg/kg

Quanto às análises microbiológicas da água dos tanques de pesca das unidades de peque-pague, estas foram comparadas com a Resolução CONAMA 274/00 e a CONAMA 357/05 que estabelecem como máximo a existência de 1000 coliformes fecais (termotolerantes) em 100 mL.

#### *Medidas de área*

Durante a 3ª coleta as dimensões de área dos tanques de pesca e da área construída foram medidas através de equipamento de GPS. Tais medidas foram necessárias para o cálculo do investimento feito em cada unidade, já que todas as propriedades foram instaladas e entraram em operação há vários anos, foi necessário fazer uma estimativa de investimento

para cada caso, como se as unidades estivessem sendo construídas e equipadas no momento presente.

### 3.3 Metodologia da Análise de Custo-Benefício (ACB)

A metodologia da análise custo-benefício (ACB) utilizada neste estudo é a técnica que usa unidades monetárias para medir o impacto agregado do bem-estar dos indivíduos, com o objetivo de melhorar a qualidade das decisões (KOPP *et al.*, 1997). Em outras palavras, é um instrumento capaz de identificar estratégias cujos benefícios superam os custos (SEROA DA MOTTA, 1998).

Nesta metodologia, um determinado projeto é avaliado com base nas diferenças nos custos e nos benefícios entre um cenário existente e um cenário alternativo, por meio da construção e análise do fluxo de caixa incorporando tanto os custos quanto os benefícios ambientais associados aos pesque-pague pesquisados, através da análise de fluxos de caixa das duas situações com a utilização de uma taxa de desconto.

Seroa da Motta (1998) identifica a análise de custo-benefício como uma comparação dos custos de investimento e operação ( $c_t$ ), incorridos a cada momento presente do tempo  $t$  para realizar uma ação, versus os respectivos benefícios ( $b_t$ ) gerados ao longo do tempo. Existem algumas opções de indicadores de viabilidade, como o valor presente líquido (VPL), que resulta da diferença entre o valor descontado dos benefícios e o valor descontado dos custos, ao longo da vida econômica projetada do pesqueiro:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{b^t - c^t}{(1+d)^t},$$

Onde,

$b$  = benefícios monetários correntes

$c$  = custos correntes

$d$  = taxa de desconto anual

$t$  = período de tempo, anos, (de 0 a 1)

O cálculo do valor presente dos custos e benefícios implica na utilização de uma taxa de desconto que leva em consideração o valor do dinheiro ao longo do tempo.

O valor presente líquido significa verificar se fluxos futuros de caixa são suficientes para fazer face aos investimentos e custos ampliados para abrigar as questões ambientais, que neste estudo são representadas pelas práticas resultantes da atividade de pesque-pague que podem comprometer de alguma forma a qualidade ambiental no local e/ou no entorno do estabelecimento.

Se o  $VPL > 0$  significa que os benefícios suplementam os custos, justificando as medidas necessárias à melhoria da qualidade ambiental, no entanto, se  $VPL < 0$  implica em que os custos foram mais expressivos monetariamente do que os benefícios.

A seguir, a Relação Benefício/Custo (B/C):

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n b^t / (1+d)^t}{\sum c^t / (1+d)^t}$$

Os parâmetros desta formula são os mesmos descritos para a formula do VPL, no entanto, os resultados que podem ser obtidos são os seguintes:

- Se a relação  $B/C < 1$  significa que os custos incorridos são maiores que os benefícios gerados, portanto não se recomenda a adoção das medidas geradoras de tais custos e benefícios;
- Se a relação  $B/C = 1$  significa que os custos incorridos são iguais aos benefícios gerados, portanto pode-se adotar ou não as medidas geradoras de tais custos e benefícios;
- Se a relação  $B/C > 1$  significa que os custos incorridos são menores que os benefícios gerados, portanto recomenda-se a adoção das medidas geradoras de tais custos e benefícios.

Custos e benefícios ao longo da vida econômica de um empreendimento são descontados a uma determinada taxa de juros, que se convencionou chamar de taxa de desconto.

Assim, todos os componentes do fluxo de caixa – custos e benefícios são descontados para valores presentes correspondentes e o valor presente líquido (DIXON e HUFSCHEMIDT, 1986).

Neste trabalho, adotou-se como taxa de desconto a taxa de juros praticada pelo setor de Apoio a Investimentos em Meio Ambiente do BNDS (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), que para apoio direto utiliza a seguinte taxa: TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo – de 6,25 no trimestre de julho a setembro/ 2008) + remuneração do BNDS (de 1,0%) + taxa de risco de crédito (entre 0,4 e 3,57%). Para efeito de cálculo, a taxa de desconto utilizada neste estudo é, então de: 6,25% (TJLP) + 1,0% (remuneração do BNDS) + 2,25% (taxa de risco de crédito), totalizando 9,5% ao ano.

Quanto ao horizonte temporal, adotou-se 15 anos, uma vez que nas entrevistas mantidas com os proprietários, pode-se perceber que é este o período que os mesmos consideram relevantes para seu negócio ao mesmo tempo em que este período é compatível com a ocorrência de impactos ambientais e a distribuição dos possíveis benefícios ao longo do tempo.

#### 4. RESULTADOS

Foram estudadas cinco propriedades, e, embora todas sejam praticantes da mesma atividade, cada propriedade possui realidades diferentes entre si quanto à infra-estrutura, investimentos, dinâmica interna do sistema (outras atividades agropecuárias praticadas na propriedade), práticas de manejo, relação com os clientes, entre outros.

No entanto, algumas características presentes nos pesque-pague pesquisados podem ser assim descritas: das 5 unidades, em 4 delas predomina o trabalho familiar e as famílias moram na propriedade e em 2 delas a atividade de pesque-pague é a única fonte de renda da família. Com relação à posse da terra, existe apenas um caso de arrendamento, os outros são proprietários, dos quais 3 adquiriram as terras por herança. Quanto à atividade, 4 deles estão satisfeitos e o desejo de continuar na atividade é unânime. Todos possuem lanchonete e oferecem algum tipo de serviço auxiliar ao pescador como venda e/ou aluguel de iscas e apetrechos para pesca, estando todos os estabelecimentos próximos à cidade, sendo que o mais distante está a 14 km.

Quanto às práticas de manejo, práticas inerentes à atividade como a alimentação dos peixes, acompanhamento da qualidade de água, manejo profilático e de desinfecção e manutenção dos tanques e taludes, entre outras, observou-se que 3 dos estabelecimentos arraçoam 2 vezes por dia enquanto que os 2 restantes arraçoam 2 a 3 vezes por semana; os parâmetros de qualidade de água (oxigênio, pH, temperatura, turbidez, condutividade e



transparência), 4 alegam fazer a medição apenas do pH semanalmente, através de kits; o manejo profilático mensal com sal é feito em 4 das propriedades, enquanto o manejo de desinfecção é realizado em todos os pesque-pague sempre que os tanques são esvaziados, o que não acontece regularmente todos os anos, momento oportuno para realização de eventuais manutenções nos tanques e taludes. No que concerne ao tratamento de efluentes, não é realizado em nenhum dos casos.

A tabela 6 mostra de forma resumida, algumas informações dos cinco estabelecimentos de pesque-pague. A seguir cada unidade de pesque-pague é descrita individualmente.

**Tabela 6.** Informações gerais dos estabelecimentos de pesque-pague estudados.

	Localização	Sub-bacia	Área	Administração	Outras Atividades	Implantação	Modalidade de pesca	Nº tanques	Distância da cidade
<b>Pesque-Pague 1</b>	Rio Claro	Ribeirão Claro	2.44 ha	Proprietário	Cana-de-açúcar, milho e mandioca	1999	Pesque-pague	2	7 km
<b>Pesque-Pague 2</b>	Araras	Córrego do Facão	1,0 ha	Proprietário	-----	2004	Pesca esportiva	6	4 km
<b>Pesque-Pague 3</b>	Araras	Ribeirão do Arari	2,44 ha	Proprietário	-----	2000	Pesque-pague	4	-----
<b>Pesque-Pague 4</b>	Araras	Ribeirão Ferraz	9.76 ha	Arrendatário	Cana-de-açúcar, café	1999	Pesque-pague	8	14 km
<b>Pesque-Pague 5</b>	Araras	Córrego Santa Cruz	4.88 ha	Proprietário	Cana-de-açúcar	1994	Pesque-pague	6	8 km

#### **4.1. Pesque-Pague 1**

##### *Localização*

O Pesque-Pague 1 está localizado no município de Rio Claro, a poucos metros além da linha limítrofe entre os municípios de Rio Claro e Araras, logo após a praça de pedágio da Rodovia Wilson Finardi que liga os dois municípios. Estando a aproximadamente 7 quilômetros de distância do centro da cidade de Araras, razão pela qual este foi incluído nos estudos de casos desta pesquisa, que, devido à proximidade com a cidade de Araras, é bem freqüentado por seus moradores.

##### *Descrição*

A unidade possui área total de 37 hectares e foi adquirida sob a forma de herança. Trata-se de uma propriedade rural pertencente a cinco irmãos que moram e trabalham no local. Além do pesque-pague, as atividades desenvolvidas na propriedade, atualmente, são o cultivo da cana-de-açúcar, seguido da produção de milho e mandioca. Produzem ainda ovo e galinha caipira para consumo próprio. Até o ano de 2005, plantavam somente milho e mandioca, mas como as safras têm sido cada vez piores, com preços baixos, optaram por tentar a cana-de-açúcar que no momento, segundo os proprietários, apresenta as melhores perspectivas de mercado, apesar de se mostrarem receosos por nunca ter plantado cana-de-açúcar. São fornecedores da usina Santa Lúcia, portanto são responsáveis pela produção da cana-de-açúcar, fugindo da prática comum do arrendamento. Também tratam de pássaros apreendidos pelo IBAMA.

A atividade de pesque-pague foi implantada no ano de 1999 e ocupa uma área de um hectare. Sua estrutura física consiste de dois tanques de pesca, sendo o maior de 3.000 m<sup>2</sup> e o menor de 780 m<sup>2</sup> e uma lanchonete, na qual são vendidas bebidas e porções. A unidade oferece a modalidade de pesque e pague, com as seguintes espécies de peixes: tilápia (*Oreochromis*

*niloticus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), matrinxã (*Brycon cephalus*), piauí (*Leporinus sp*), carpa cabeçuda (*Aristichthys nobilis*), carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), catfish (*Ictalurus punctatus*) e curimba (*Prochilodus lineatus*). Quanto aos serviços, apenas vendem iscas para os pescadores: massa para pesca, ração e minhoca.

O trabalho é exclusivamente familiar realizado pelos cinco irmãos que trabalham na unidade, se revezando sob o esquema de escala, ou seja, todos eles atuam em todas as atividades desenvolvidas na propriedade. As cinco famílias têm filhos e a maioria estuda e trabalha na cidade. Até o momento nenhum dos filhos demonstrou interesse em trabalhar na propriedade e dar continuidade ao ofício dos pais, o que pode vir a ser um problema de sucessão quando os pais não mais tiverem condições de trabalhar na propriedade.

Outra questão importante, é que, embora sejam trabalhadores rurais familiares, a maior parte dos alimentos é comprado e não produzido na propriedade, ou seja, sua segurança alimentar pode estar ameaçada caso tenham algum insucesso nas lavouras.

Em relação à atividade de pesque-pague, os proprietários se dizem satisfeitos e não têm intenção de sair da atividade, pois segundo eles, embora seja uma atividade muito trabalhosa e que rende pouco, ainda assim trata-se de uma renda a mais que ajuda na sobrevivência das cinco famílias. Acreditam que não vale a pena investir mais no pesque-pague já que o retorno é pequeno.

Já tiveram financiamento do PRONAF (Programa Nacional da Agricultura Familiar) e se dizem muito satisfeitos.

#### *Relação com o meio ambiente*

Em relação à questão ambiental, quando o Pesque-Pague foi implantado o IBAMA ordenou o plantio de 250 mudas de árvores, mas os proprietários optaram por plantar 380 mudas de árvores no reflorestamento, de forma que atualmente se encontram em consonância com a legislação ambiental em vigor. Após o reflorestamento notaram que aumentou bastante o

número de animais que visitam a propriedade, principalmente a variedade de pássaros. Lontras também são avistadas de vez em quando, o que para os proprietários de pesque-pague não tem uma conotação muito positiva, já que as lontras se alimentam de peixes e costumam causar prejuízos.

### *Manejo técnico*

No que diz respeito ao manejo técnico, eles alegam que foram aprendendo com a experiência. Dos parâmetros de qualidade de água, eles fazem a medição do pH semanalmente e para o controle deste parâmetro eles fazem aplicação quinzenal do produto comercial Pró-Peixe.

A captação de água é feita através de nascentes que brotam diretamente nos tanques, mas como em épocas de estiagem a vazão das nascentes diminui consideravelmente em casos extremos bombeia-se água de uma represa existente na propriedade. No entanto, tal prática eleva o custo da atividade por exigir energia elétrica ou combustível para funcionar o motor da bomba.

Realizam também o manejo profilático com sal e o manejo de desinfecção anual dos viveiros quando estes são esvaziados para manutenção dos taludes, ocasião em que a água dos viveiros é direcionada para o meio ambiente sem tratamento prévio e o lodo do fundo é retirado e colocado na área de lavoura, no entanto desconheciam o fato de que tal material é, na verdade, um adubo orgânico. Fazem a transposição do lodo para a área de cultura porque além de poluir a paisagem, é mal cheiroso. Possuem 3 aeradores dos quais dois estão em funcionamento e um é de reserva.

O arraçoamento é realizado três vezes por semana e os novos lotes de peixes são colocados a cada 15 dias nos tanques, em média 400 quilogramas de peixes.

Os proprietários alegaram ainda que a Unesp – Universidade Estadual Paulista campus de Rio Claro estava realizando um estudo<sup>1</sup> de

---

<sup>1</sup> Trabalho de Santos (2006): *Determinação dos Principais Fatores Abióticos e Sócio-Econômicos Presentes nas Unidades de Pesque-Pague Localizadas na Bacia do Rio Corumbataí – SP.*

monitoramento no pesque-pague, e uma vez por mês realizava coletas de material para análise.

#### *Parâmetros e material analisado*

Na Tabela 7, podemos observar os valores dos parâmetros de qualidade de água. Os valores de pH, não se alteraram nos diferentes períodos de amostragem para os dois tanques desta propriedade. Para condutividade, turbidez e oxigênio dissolvido os valores aumentaram após o período chuvoso, nos dois tanques. A transparência da água diminuiu após a chuva no tanque 1 e não se alterou no tanque 2.

**Tabela 7.** Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 1, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).

<b>Parâmetros</b>	<b>Tanque 1</b>		<b>Tanque 2</b>	
	<b>DC</b>	<b>DpC</b>	<b>DC</b>	<b>DpC</b>
<b>pH</b>	7,9	7,2	7,1	6,8
<b>Condutividade (<math>\mu\text{S/cm}</math>)</b>	0,07	0,15	0,03	0,14
<b>Turbidez (UNT)</b>	1	3	1	4
<b>Oxigênio Dissolvido (mg/L)</b>	5,1	8,2	3,2	5,5
<b>Temperatura (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	23,9	17,2	24,4	17,2
<b>Transparência (cm)</b>	48	39	43	42

Nenhum dos parâmetros acima observados está em desacordo com a legislação pertinente, estando portanto, dentro dos padrões exigidos.

Neste Pesque-Pague, os valores se mantiveram bastantes homogêneos entre os períodos anteriores e após as chuvas, o que pode ser justificado pelo fato de a unidade possuir uma represa de onde bombeia água em situações de necessidade nas épocas de estiagem atípica, situação que se verificou no ano de 2006.

A Tabela 8 traz os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1. Pode-se observar que

os valores de chumbo da coleta depois da chuva (DpC) foram menores que nas duas anteriores. O mesmo pode ser verificado para o ferro, que na coleta durante a chuva (DC) apresentou valores menores em relação à coleta antes da chuva (AC), porém na DpC, apenas o tanque 1 seguiu esse padrão, pois o tanque 2 apresentou valor similar ao valor encontrado na coleta AC. O zinco esteve presente apenas nas coletas AC e DC, mantendo-se com os mesmos valores. Níquel, cádmio, cromo, cobre e manganês não foram encontrados em nenhuma das coletas.

**Tabela 8.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1, em mg/L.

<b>Antes da Chuva – AC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,06	-	-	-	0,37	-	-	-
Tanque 2	0,07	-	-	-	0,39	-	-	-
<b>Durante a Chuva – DC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,04	-	-	-	0,25	-	-	0,01
Tanque 2	0,03	-	-	-	0,33	-	-	0,01
<b>Depois da Chuva – DpC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,13	-	-	0,01
Tanque 2	0,03	-	-	-	0,38	-	-	0,02

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, encontramos excesso de chumbo no tanque 1 nas coletas AC e DC e no tanque 2 em todas coletas. Situação semelhante ocorre com a concentração de ferro na água dos tanques de pesca, que se apresentaram acima do permitido pela legislação em todas as coletas, com exceção do tanque 1 que permaneceu dentro do aceitável nas duas últimas coletas, ou seja, durante e após o período chuvoso.

A Tabela 9 traz os valores de Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) nos tanques de pesca do Pesque-Pague 1. O tanque 1 apresentou o mesmo padrão para as concentrações de chumbo, cromo, cobre e zinco, que foram crescentes entre as coletas Ac e DC, decaindo na DpC. Já o tanque 2 seguiu o padrão contrário, de forma para os mesmos elementos apresentaram-se de forma decrescente

ente a AC e a DC ao passo que entre as coletas DC e a DpC apresentaram decréscimo dos valores.

**Tabela 9.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1, em mg/kg.

<b>Antes da Chuva – AC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,17	-	-	0,02	0,23	0,30
Tanque 2	0,37	-	-	0,03	0,38	0,50
<b>Durante a Chuva – DC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	1,04	-	-	0,09	0,36	0,41
Tanque 2	0,34	0,01	-	0,03	0,15	0,10
<b>Depois da Chuva – DpC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,62	-	-	0,08	0,31	0,26
Tanque 2	0,54	-	-	0,04	0,34	0,80

Tais valores foram comparados com a Resolução CONAMA 344/04 de forma que todos os valores encontrados nas três coletas estão completamente dentro do recomendável, não sendo, portanto encontrado nenhuma inconformidade nas amostras de sedimento dos tanques 1 e 2 do Pesque-Pague 1.

A Tabela 10 mostra os resultados das análises microbiológicas realizadas nos tanques de pesca do Pesque-Pague 1. No tanque 1 a quantidade de coliformes totais permaneceu inalterada entre as duas coletas, enquanto que os coliformes fecais aumentaram na última coleta em relação à primeira. No tanque 2 ambos aumentaram na última coleta em relação à primeira.

**Tabela 10.** Resultados das análises microbiológicas da água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 1, em NMP/mL (número mais provável).

<b>Antes da Chuva – AC</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 2</b>
Coliformes totais	230	>23
Coliformes fecais	161	>23
<b>Depois da Chuva – DpC</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 2</b>
Coliformes totais	230	120



Esses valores foram comparados com a Resolução CONAMA 274/00 e com a Resolução CONAMA 357/05 de forma que as amostras dos 2 tanques da propriedade estão em conformidade com a legislação em vigor.

### *Foto aérea*

Com a permissão dos proprietários, todas as unidades de pesque-pague foram fotografadas, o que possibilita a melhor visualização da área ocupada pelas diferentes atividades desenvolvidas na unidade, bem como a situação de preservação das áreas de reserva legal e de preservação permanente, bem como do reflorestamento realizado a pedido do órgão ambiental. A Figura 3 mostra a foto aérea do Pesque-Pague 1.



**Figura 3.** Foto aérea do Pesque-Pague 1. Fonte: Petroni & Bueno.

Ao centro identificam-se os 2 tanques da unidade. Acima represa utilizada para bombeamento de água em casos de necessidade, à direita as residências dos 5 irmãos. Pode-se ver também que a área de mata está bem conservada protegendo as nascentes dos tanques e da represa.

A foto também permite observar, embora a distância que existe área descoberta de vegetação ao redor dos tanques que auxilia no processo de assoreamento que contribui para a elevação da turbidez da água, pois essa área está exposta ao processo erosivo. O escoamento superficial é outro fator de importância relevante, pois seu nível de influência na qualidade de água do tanque depende do tipo de material alóctone presente no entorno, bem como da topografia do local. Neste caso a criação de aves (galinha caipira) soltas na área do pesque-pague não é indicada.

#### *Análise Econômica da Situação Inicial*

De acordo com as informações econômicas obtidas através do questionário econômico, foi possível a elaboração do fluxo de caixa da situação inicial do Pesque-Pague 1, segundo as informações fornecidas pelo proprietário, vale lembrar que a taxa de desconto utilizada é de 9,5% e o horizonte temporal é de 15 anos, como mostra a Tabela 11. Anteriores à elaboração do fluxo de caixa, foram computados os custos fixos e variáveis bem como as receitas bruta e líquida, e o valor do investimento dimensionado em valores atuais, na moeda corrente, como mostra o Anexo E.

Entre os investimentos constata-se a utilização do valor da terra como investimento no fluxo de caixa, o que implica assumir o valor do custo de oportunidade da terra, em uma região onde este ativo tem expressivo valor de mercado e, portanto, alternativas mais rentáveis podem deslocar o uso atual.

A depreciação não entra na composição do fluxo de caixa, pois além de ser uma conta contábil-fiscal, não constituir um desembolso efetivo de caixa ou movimentação financeira, ainda mais que não foi relatado pagamento de imposto de renda pelas propriedades. Ainda teria sentido explicitar seu valor

se o objetivo fosse efetuar uma análise de custo detalhada dos pesque-pague, o que não foi objetivo do trabalho.

Quanto aos impostos, seja sobre comercialização, seja sobre lucro, não foram detectados pela pesquisa, uma vez que os estabelecimentos não apresentaram registros destes gastos.

**Tabela 11.** Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 1.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+) Entradas											
Receita bruta		101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04
Receita líquida		7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04
2- (-) Saídas											
Implantação	-219.669,90										
Custo variável		74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00
Custo fixo		19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00	19.200,00
Fluxo de Caixa	-219.669,90	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04	7.724,04
VPL*	-159.204,76										

\* Valor Presente Líquido

A análise da situação financeira inicial do Pesque-Pague 1, por meio do fluxo de caixa elaborado com dados de custos e receitas fornecidos pelo proprietário e com estimativa de investimento, em moeda corrente com valores atuais, revela que o fluxo de caixa da atividade de pesque-pague da forma como praticada pelos proprietários não é economicamente viável, pois em um horizonte temporal de 15 anos, não consegue pagar o investimento inicial realizado. Ao calcular o Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo de caixa, encontra-se um valor negativo, ou seja, os custos superam os benefícios.

### *Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)*

Observando as práticas técnicas de manejo inerentes à atividade de pesque-pague realizadas nesta unidade, e, norteando-se através da literatura técnica sobre piscicultura disponível, acredita-se que a adoção de várias modificações nas práticas de manejo, relacionadas direta ou indiretamente com as atividades diárias que envolvem a compra, manutenção e venda de peixes em cativeiro, promova não só a conscientização dos recursos humanos que trabalham nesta atividade, como também a aproximação da sustentabilidade: melhorando as relações sociais, aumentando sua viabilidade econômica ao passo em que se torna menos agressiva ao meio ambiente.

Vale destacar que estas modificações, conhecidas como Boas Práticas de Manejo – BPM's, podem ou não apresentar um custo de implantação. A fim de realizar uma análise de custo-benefício sobre a adoção de tais práticas, são apresentadas a seguir, algumas BPM's sugeridas para este Pesque-Pague, e que apresentam custo de implantação. O mesmo foi realizado para os demais empreendimentos de Pesque-Pague dispostos a seguir. As Boas Práticas de Manejo que não possuem custo de implantação são discutidas no item Discussão.

A seguir, as BPM's com custo de implantação sugeridas para o Pesque-Pague 1:

1. Cestos de lixo – colocação de cestos de lixo em uma conta aproximada de 1 cesto a cada 20 metros lineares em volta dos lagos de pesca para

diminuir a quantidade de lixo que é jogado nos lagos. Para esta unidade recomenda-se 12 cestos;

2. Cercar o galinheiro – a criação de galinhas deve ser cercada para evitar que os animais fiquem andando em volta dos tanques de pesca e que possam vir a contaminar a água de alguma forma. De acordo com a quantidade aproximada de 50 animais, sugere-se que a área do pomar, com cerca de 300 m<sup>2</sup> seja cercada, o que seria possível com o uso de 80 metros tela de galinheiro com 1,5 m de altura;
3. Kit de análises de qualidade de água – utilizado para acompanhamento das variações dos parâmetros físico-químicos da qualidade de água dos tanques de pesca, e indispensável no auxílio na tomada de decisão em casos de necessidade;
4. Disco de Secchi - para medição da transparência da água;
5. Manejo de sal quinzenal – ideal para aumentar a quantidade de muco no corpo dos peixes e conseqüentemente aumentando a sua resistência a parasitas oportunistas. De acordo com a área dos lagos de pesca, recomenda-se o uso de 8 sacos de 25 quilos de sal comum não iodado por mês, divididos em duas aplicações, já que a literatura técnica da piscicultura recomenda o uso de 12 quilos de sal a cada 500 m<sup>2</sup> de área de lâmina de água.

Os custos de implantação das BPM's descritas acima podem ser visualizados na Tabela 12.

**Tabela 12.** Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque Pague 1.

<b>CUSTO BPM's</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
<b>Investimento</b>			
Tela de galinheiro (m)	80	R\$ 3,80	R\$ 304,00
cestos de lixo	12	R\$ 15,00	R\$ 180,00
disco de Secchi	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
<b>Acréscimo no Investimento</b>			<b>R\$ 516,00</b>
<b>Custo Fixo</b>			

kit de análises de qualidade de água	1	R\$ 459,00	R\$ 459,00
<b>Acréscimo no Custo Fixo</b>			<b>R\$ 459,00</b>

### *Análise Econômica da Proposição de BPM's*

A partir dos dados sobre o custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's), outro fluxo de caixa foi elaborado, porém desta vez agregando ao custo de investimento antigo o custo de implantação das BPM's no Pesque-Pague 1, conforme mostrado na Tabela 13.

Ao acrescentar o valor do investimento necessário para a adoção de BPM's, na análise financeira, nota-se que a situação do fluxo de caixa permanece praticamente a mesma, já que como houve aumento no valor do investimento inicial e diminuição do fluxo de caixa anual, conseqüentemente o Valor Presente Líquido (VPL) se torna ainda mais negativo.

**Tabela 13.** Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de boas práticas de manejo (BPM's) no Pesque-Pague 1.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+) Entradas											
Receita bruta		101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04	101.300,04
Receita líquida		7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04
2- (-) Saídas											
Implantação	-220.185,90										
Custo variável		74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00	74.376,00
Custo fixo		19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00	19.659,00
Lucro líquido	-220.185,90	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04	7.265,04
VPL*	-163.313,90										

\* Valor Presente Líquido



## 4.2. Pesque-Pague 2

### *Localização*

O Pesque-Pague 2 está localizado no município de Araras a aproximadamente 4 km do centro da cidade e o acesso se dá quase que completamente por vias asfaltadas. A unidade está inserida na sub-bacia do Córrego do Facão, tributário do Ribeirão de Araras.

### *Descrição*

A unidade está inserida em uma área de um hectare, propriedade adquirida por meio de compra no ano de 1974. No entanto, o pesque-pague entrou em funcionamento apenas no ano de 2004, embora o proprietário tenha trabalhado com a atividade por sete anos em um pesqueiro arrendado na cidade de Araras.

A unidade foi planejada exclusivamente para a atividade de pesque-pague, ou seja, a estrutura foi projetada e construída para este fim, sendo a unidade de pesque-pague mais nova a entrar em atividade, em relação às outras, e também a melhor construída, cuja estrutura contempla seis tanques, dos quais utiliza pelo menos quatro tanques para a pesca (tanque 1 - 3400 m<sup>2</sup>, tanque 2 - 770 m<sup>2</sup>, tanque 3 - 570 m<sup>2</sup> e tanque 4 - 570 m<sup>2</sup>), utilizando os outros dois (tanque 5 - 600 m<sup>2</sup> e tanque 6 - 590 m<sup>2</sup>) para a engorda de peixes para consumo próprio, além de um restaurante.

O pesque-pague oferece a modalidade pesca esportiva, na qual cobra entrada por pescador, que dá direito a pesca durante o dia (horário comercial) e ainda há um brinde que pode ser escolhido pelo pescador: meia porção de isca de peixe no restaurante ou um abatimento de 30% no valor da taxa de entrada. Nessa modalidade de pesca, que na verdade é o “pesque-e-solte”, o pescador não leva os peixes, no entanto caso queira levá-los no sistema “pesque-e-pague”, somente peixes até 4 quilogramas de peso são vendidos. Trabalha com as espécies: tilápia (*Oreochromis niloticus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), matrinxã (*Brycon cephalus*), piau (*Leporinus sp*),

carpa húngara (*Cyprinus carpio*) curimba (*Prochilodus lineatus*), lambari (*Astyanax* sp), dourado (*Salminus brasiliensis*), pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e a pirarara (*Phractocephalus hemioliopus*). Entre os serviços, vende anzol e suporte para vara, além de iscas como massa caseira e industrial. No restaurante vende-se bebidas e porções, além de realizar eventos com frequência.

Quanto às dificuldades da atividade, o proprietário cita a dificuldade de encontrar técnicos em piscicultura e o desconhecimento de medicamentos e doses para as enfermidades em peixes. Cita ainda a dependência da chuva para manter o volume de água ideal, mas ainda assim se diz satisfeito com a atividade e não pretende sair da mesma.

O proprietário é aposentado e possui ainda pró-labore de uma empresa da família que seus filhos administram.

#### *Relação com o meio ambiente*

O pesque-pague está licenciado junto ao órgão ambiental. A área de mata ciliar, de preservação permanente, está bem preservada. Quando os viveiros são esvaziados por motivo de manejo, a água segue direto para o ribeirão sem nenhum tratamento, o que não é recomendado. Já em relação à formação de lodo, a unidade ainda não fez a transposição deste, já que os tanques são relativamente novos e a desinfecção evita a raspagem. Esta prática evita custos adicionais e a necessidade de solicitar autorização e identificação do local de descarte pelo órgão ambiental competente.

#### *Manejo técnico*

O Pesque-Pague tem duas fontes de captação de água: uma mina que nasce na propriedade ao lado, mas o proprietário tem autorização do vizinho para utilizá-la e um córrego que passa pela propriedade ao lado dos tanques e do qual a água é bombeada somente em caso de necessidade.

Quanto ao manejo profilático, uma vez ao mês é feita aplicação de sal nos tanques para melhorar a cicatrização dos peixes a eventuais machucados causados pela pesca, bem como para estimular a imunidade dos animais. Já o manejo de desinfecção dos viveiros, processo que engloba esvaziamento e limpeza do fundo dos viveiros, é realizado anualmente.

O proprietário alega que aprendeu a lidar com a piscicultura ao longo dos anos, já que trabalha na atividade há 12 anos, tendo várias vezes recorrido a técnicos do CEPTA de Pirassununga para buscar auxílio em dificuldades, principalmente relacionado a enfermidades.

Em relação aos parâmetros de qualidade de água, não se realiza nenhum controle. Chegou a comprar o kit de análises, mas este perdeu a validade e não foi utilizado. Nem a transparência da água é medida, embora possua o disco de Secchi. Porém não relata existência de problemas como comportamento estranho dos peixes, como no caso de falta de oxigênio, em que os animais se aglomeram na superfície. Possui 2 aeradores e os utiliza quando necessário.

O arraçoamento é feito duas vezes ao dia e a compra de novos lotes de peixes somente quando necessário.

#### *Parâmetros e material analisado*

Em relação aos parâmetros de qualidade de água, foram encontradas as seguintes medições, conforme mostra a Tabela 14, onde pode-se observar que comparando os períodos antes – AC e depois das chuvas – DpC, o pH aumentou em todos os tanques, enquanto que a condutividade apresentou leve aumento nos tanques 1, 4, 5 e 6, permanecendo inalterada nos tanques 2 e 3. Já a turbidez diminuiu nos tanques 1, 2, 3, 4 e 6, sem modificação no tanque 5. Tanto para oxigênio dissolvido quanto para transparência da água, houve aumento em todos os tanques. A temperatura diminuiu para todas as unidades no período chuvoso.

**Tabela 14.** Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 2, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).

Parâmetros	Tanque 1		Tanque 2		Tanque 3		Tanque 4		Tanque 5		Tanque 6	
	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC
<b>pH</b>	5,0	5,4	4,7	5,6	4,4	5,5	4,7	5,6	4,5	5,9	4,6	6,0
<b>Condutividade (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,0	0,03	0,05	0,11
<b>Turbidez (UNT)</b>	12	9	3	2	13	10	6	2	2	2	14	9
<b>Oxigênio Dissolvido (mg/L)</b>	2,1	5,5	4,1	6,1	4,7	5,5	7,9	6,6	4,4	6,1	7,4	8,1
<b>Temperatura (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	23,9	17,3	23,1	16,9	24,0	16,9	24,7	17,3	24,4	17,5	24,7	17,1
<b>Transparência (cm)</b>	17	23	37	53	20	23	27	47	43	50	17	29

Os parâmetros de qualidade de água desta unidade estão na sua maioria em conformidade com a legislação em vigor, Resolução CONAMA 357/05 e com as recomendações técnicas para piscicultura, com exceção do pH que está baixo, devendo estar na faixa de 6,5 -8,5, e o oxigênio que deve estar sempre acima de 4 mg/L, o que não ocorreu na coleta AC do tanque 1.

A Tabela 15 traz os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) das análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 2. Foi encontrado chumbo somente no tanque 2 e na mina na coleta DC. Para os elementos níquel, cádmio, cromo, cobre e manganês nada foi encontrado. Zinco esteve ausente no tanque 1 em todas as coletas, já no tanque 2 apenas na última coleta e na mina, na primeira e na última. Quanto ao ferro, houve diminuição gradativa entre as três coletas.

**Tabela 15.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 2, em mg/L.

<b>Antes da Chuva – AC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,44	-	-	-
Tanque 2	-	-	-	-	0,98	-	-	0,01
Mina	-	-	-	-	0,52	-	-	-
<b>Durante a Chuva – DC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,40	-	-	-
Tanque 2	0,03	-	-	-	0,48	-	-	0,01
Mina	0,01	-	-	-	0,32	-	-	0,01
<b>Depois da Chuva – DpC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,32	-	-	-
Tanque 2	-	-	-	-	0,11	-	-	-
Mina	-	-	-	-	0,16	-	-	0,01

O chumbo está acima do recomendado pela Resolução CONAMA 357/05 no tanque 2 e está presente em sua quantidade máxima estipulada por esta resolução na mina, o que leva a crer que exista contaminação por chumbo na água que chega ao pesque-pague, oriunda de mina que nasce ao lado da propriedade.

Quanto ao ferro, este aparece em excesso em quase todos os casos, com exceção apenas do tanque 2 e da mina na coleta DpC. Nas coletas DC e DpC, não só os tanques como a mina também apresentaram valores acima do permitido pela Resolução CONAMA 357/05, que estabelece o máximo em 0,3 mg/L. O fato de a água da mina estar contaminada indica que ela nasce com alto teor de ferro, indicando influência direta do tipo de solo, inclusive pelo fato de que comparando os valores encontrados na mina para as duas primeiras coletas em relação aos tanques 1 e 2, as maiores diferenças estão no tanque 2 que apresentou 88% mais ferro em relação à água da mina na coleta AC e 50% na DC.

Na Tabela 16 estão os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos viveiros do pesque-pague 2. Entre as coletas AC e DC o chumbo aumenta nos tanques 1 e 2, diminuindo em seguida na coleta DpC. A mina segue o mesmo padrão. Já o níquel foi gradualmente diminuindo no tanque 1, enquanto que no tanque 2 houve aumento na coleta DC seguindo de queda na DpC. O cádmio esteve presente apenas no tanque 2 e na mina nas coletas DC e DpC respectivamente. O cromo apresentou o mesmo padrão para os tanques 1 e 2, havendo aumento entre a AC e a DC e diminuição na DpC. Para o cobre observamos que no tanque 1 houve aumento seguido de ligeira queda nos valores, ao passo que para o tanque 2 ocorreu o contrário, ou seja, diminuição seguida de aumento. Para a mina houve aumento entre as 2 coletas. Já para o zinco, o tanque 1 se comportou da seguinte maneira, diminuição seguido de elevação dos valores, enquanto que para o tanque 2 houve gradativa diminuição.

**Tabela 16.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 2, em mg/kg.

<b>Antes da Chuva – AC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,97	0,03	-	0,08	0,42	0,10
Tanque 2	0,54	0,01	-	0,04	0,55	0,55
Mina	1,02	0,03	-	0,05	0,49	0,25
<b>Durante a Chuva – DC</b>						

<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	1,69	0,02	-	0,06	0,53	0,08
Tanque 2	2,54	0,05	0,01	0,05	0,34	0,15
<b>Depois da Chuva – DpC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	1,27	-	-	0,10	0,49	0,61
Tanque 2	2,18	-	-	0,08	0,78	0,14
Mina	1,59	0,01	0,01	0,08	0,59	1,53

Comparando os valores encontrados com a Resolução CONAMA 344/04, não foi encontrado nenhum valor acima do permitido por esta legislação.

A Tabela 17 mostra os resultados obtidos das análises microbiológicas das amostras de água de um tanque de pesca, do córrego e da mina que abastecem a propriedade. O tanque 1 apresentou diminuição na quantidade de coliformes totais e aumento dos fecais, enquanto que o córrego apresentou aumento tanto de coliformes totais quanto fecais entre as duas coletas. Para a mina, observamos o mesmo padrão de aumento.

**Tabela 17.** Resultados das análises microbiológicas de um tanque de pesca, do córrego e da mina do Pesque-Pague 2, em NMP/mL (número mais provável).

<b>Antes da Chuva – AC</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Córrego</b>	<b>Mina</b>
Coliformes totais	161	6,9	23
Coliformes fecais	0	5,1	16,1
<b>Depois da Chuva – DpC</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Córrego</b>	<b>Mina</b>
Coliformes totais	>23	161	69
Coliformes fecais	>23	51	22

Segundo a Resolução CONAMA 274/00, todas as amostras estão em conformidade com a legislação, podendo inclusive ser classificada como de qualidade excelente. Está em conformidade também com a Resolução CONAMA 357/05, que estabelece o limite máximo de 1000 NMP/mL (número mais provável/ mL).

### *Foto aérea*

Na foto podem-se ver os 6 tanques da unidade, sendo os últimos 2 pequenos utilizados para engorda de peixes e os outros 4 para a pesca. Acima, está a mina que abastece o pesque-pague em propriedade não pertencente ao dono do pesqueiro. Abaixo está o córrego que passa pela propriedade, cuja mata ciliar presente na área do proprietário, está bem conservada.



**Figura 4.** Foto aérea do Pesque-Pague 2. Foto: Petroni & Bueno.

### *Análise Econômica da Situação Inicial*

As informações econômicas que deram origem ao fluxo de caixa apresentado na Tabela 18, estão dispostas no Anexo F.



**Tabela 18.** Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 2.

Especificação	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ao 15
1- (+) Entradas											
Receita bruta		336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00
Receita líquida	-278.353,90	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00
2- (-) Saídas											
Implantação											
Custo variável		226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00
Custo fixo		47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00	47.640,00
Fluxo de Caixa	-278.353,90	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00	61.512,00
VPL <sup>1</sup>	203.172,80										
TIR <sup>2</sup>	21%										
B/C <sup>3</sup>	1,73										
Tempo rec. <sup>4</sup>	7										

<sup>1</sup> Valor Presente Líquido

<sup>2</sup> Taxa Interna de Retorno

<sup>3</sup> Benefício/Custo

<sup>4</sup> Tempo de Retorno do Capital em anos

Nesta análise financeira, cuja taxa de desconto é de 9,5% ao ano, observa-se que com o fluxo de caixa anual deste pesque-pague, o empreendimento se mostra economicamente viável, pois, o valor presente líquido é positivo.

Desta forma foi possível o cálculo da TIR (Taxa Interna de Retorno) que para este caso foi de 21%, ou seja, uma taxa extremamente atrativa. Outras análises também foram feitas, como fluxo descontado e fluxo descontado acumulado segundo o fator de desconto escolhido, que neste caso, como especificado anteriormente, é de 9,5%. A partir destas análises, foi possível também calcular a relação B/C (Benefício/ Custo), que foi de 1,73, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido pelo empreendedor, ele obteve um retorno de R\$ 1,73. E o tempo de retorno de capital foi de 7 anos. Todos estes cálculos podem ser encontrados no Anexo G.

#### *Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)*

Para o Pesque-Pague 2 as BPM's propostas são:

1. Cestos de lixo – colocação de cestos de lixo em uma conta aproximada de 1 cesto a cada 20 metros lineares em volta dos lagos de pesca para diminuir a quantidade de lixo que é jogado nos lagos. Para esta unidade, recomenda-se 18 cestos;
2. Kit de análises de qualidade de água - utilizado para acompanhamento das variações dos parâmetros físico-químicos da qualidade de água dos tanques de pesca, e indispensável no auxílio na tomada de decisão em casos de necessidade;
3. Um aerador por tanque – a unidade possui 2 aeradores e 6 tanques, por isso, se propõe que cada tanque tenha um aerador, de forma que foram recomendados, segundo a área dos tanques, aeradores de marca reconhecida, trifásico e com capacidade para tanques de 300 a 1500 m<sup>2</sup>;
4. Manejo de sal – ideal para aumentar a quantidade de muco no corpo dos peixes e conseqüentemente aumentando a sua resistência a parasitas oportunistas. Recomenda-se o uso de 12 quilos de sal (comum

para gado) para cada 500 m<sup>2</sup>, o que representa para esta unidade a utilização de 13 sacos de 25 quilos de sal ao mês.

Os custos de implantação dessas BPM's estão dispostos na Tabela 19.

**Tabela 19.** Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque Pague 2.

<b>CUSTOS BPM's</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
<b>Investimento</b>			
aerador 300 - 1500 m <sup>2</sup>	4	R\$ 1.645,55	R\$ 6.582,20
cestos de lixo	18	R\$ 15,00	R\$ 270,00
<b>Acréscimo no Investimento</b>			<b>R\$ 6852,20</b>
<b>Custo Fixo</b>			
kit de análises de qual. de água	1	R\$ 459,00	R\$ 459,00
<b>Acréscimo no Custo Fixo</b>			<b>R\$ 459,00</b>

#### *Análise Econômica da Proposição de BPM's*

A partir dos dados sobre o custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's), outro fluxo de caixa foi elaborado, porém desta vez agregando ao custo de investimento antigo o custo de implantação das BPM's no Pesque-Pague 2, conforme mostrado na Tabela 20.

Nesta análise observa-se que mesmo com o aumento do custo de investimento do empreendimento, e o aumento do custo fixo, que conseqüentemente causou a diminuição do fluxo de caixa, ainda assim, o valor presente líquido foi positivo, o que demonstra a viabilidade econômica do empreendimento.

**Tabela 20.** Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de boas práticas de manejo (BPM's) no Pesque-Pague 2

Especificação	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ao 15
1- (+) Entradas											
Receita bruta		336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00	336.000,00
Receita líquida		61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00
2- (-) Saídas											
Implantação	-285.206,10										
Custo variável		226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00	226.848,00
Custo fixo		48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00	48.099,00
Fluxo de Caixa	-285.206,10	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00	61.053,00
VPL <sup>1</sup>	192.727,47										
TIR <sup>2</sup>	20%										
B/C <sup>3</sup>	1,68										
Tempo rec. <sup>4</sup>	7										

<sup>1</sup> Valor Presente Líquido

<sup>2</sup> Taxa Interna de Retorno

<sup>3</sup> Benefício/Custo

<sup>4</sup> Tempo de Retorno do Capital em anos

Assim como na planilha anterior, foram feitos alguns cálculos, como o cálculo da TIR (Taxa Interna de Retorno) que para este caso foi de 20%, ou seja, ainda uma taxa extremamente atrativa. As análises de fluxo descontado e fluxo descontado acumulado segundo o fator de desconto escolhido, que neste caso, como especificado anteriormente, é de 9,5% ao ano, também foram feitas. A partir destas análises, foi possível também calcular a relação B/C (Benefício/ Custo), que foi, para o caso de adoção de BPM's, de 1,68, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido pelo empreendedor, ele obteve um retorno de R\$ 1,68. E o tempo de retorno de capital foi de 7 anos também. Todos estes cálculos podem ser encontrados no Anexo H.

### 4.3. Pesque-Pague 3

#### *Localização*

O Pesque-Pague 3 localiza-se no município de Araras, em um bairro relativamente próximo ao centro da cidade, pertencente à sub-bacia do Ribeirão Arari. O acesso se dá inteiramente por vias asfaltadas.

#### *Descrição*

A propriedade possui área total de 7,26 hectares, dos quais a atividade de pesque pague ocupa a área de aproximadamente um alqueire. A propriedade foi adquirida sob a forma de herança e o pesque-pague foi implantado no ano de 2000, embora o proprietário já fizesse engorda de peixes para venda.

A unidade oferece a modalidade de pesca tipo pesque-e-pague, tendo como estrutura quatro tanques, estando um deles desativado. A área média do tanques é de: tanque 1- 18.000 m<sup>2</sup>, tanque 2 – 1.600 m<sup>2</sup>, taque 3 – 1350 m<sup>2</sup> e tanque 4 – 2300 m<sup>2</sup>. Possui ainda um restaurante, onde serve bebida e porções. Em relação aos serviços, vende varas de bambu, e iscas, como massa para pesca e ração.

As espécies com que trabalha são: tilápia (*Oreochromis niloticus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), matrinxã (*Brycon cephalus*), piau (*Leporinus sp*), carpa húngara (*Cyprinus carpio*), carpa cabeçuda (*Aristichthys nobilis*), pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e tambaqui (*Colossoma macopomum*).

O produtor se diz satisfeito com a atividade, e que embora seja uma atividade bastante trabalhosa, gosta muito do que faz, além de ser a única renda da família. Suas expectativas são de investir no cultivo de tilápia em tanque-rede para poder ser auto-suficiente nesta espécie e ainda comercializar. Quanto às dificuldades, ressalta a dependência do clima para manter o nível ideal dos tanques e também a falta de segurança, já que é comum o roubo de peixes.

### *Relação com o meio ambiente*

Já no que concerne à questão ambiental, tanto a área de APP (área de preservação permanente) quanto a reserva legal atendem à legislação em vigor. O proprietário salienta ainda que após o reflorestamento, onde foram plantadas mais de sessenta espécies de árvores, o número de pássaros que visitam a propriedade aumentou bastante.

### *Manejo técnico*

Em relação ao conhecimento técnico em piscicultura, o proprietário afirma que fez alguns cursos no CEPTA de Pirassununga e na UNESP de Jaboticabal, no entanto, no manejo dos tanques não faz acompanhamento dos parâmetros de qualidade de água nem realiza manejo profilático com sal, e embora possua 2 aeradores, não os utiliza. O manejo de desinfecção foi realizado nas vezes em os tanques pequenos foram esvaziados, o que não ocorre anualmente, mas nas vezes em que ocorreu, a água foi direcionada para o tanque maior, não sendo portanto, enviada para o meio ambiente, com exceção da água que sai pelo ladrão dos tanques. Esta sim é direcionada para um córrego canalizado pelo qual escoar, o que não é recomendado.

A aquisição de peixes ocorre somente para consumo no restaurante, compra tilápias vivas, fileta e congela. Na ocasião da visita o produtor não estava adquirindo peixes para povoamento dos tanques de pesca.

O arraçoamento é feito 2 vezes ao dia.

### *Parâmetros e material analisado*

Em relação aos parâmetros de qualidade de água a Tabela 21 traz os valores encontrados no Pesque-Pague 3.

Comparando-se os valores obtidos nos dois períodos, antes e depois das chuvas, nos três tanques, pode-se observar que o pH se elevou nos três tanques, enquanto que a condutividade se manteve inalterada no tanque 1

e se elevou timidamente nos tanques 2 e 3. A turbidez se elevou nos tanques 1 e 2, diminuindo no tanque 3. Já o oxigênio dissolvido aumentou nos tanques 2 e 3 e diminuiu no tanque 1. Houve queda de temperatura em todos os tanques e a transparência da água diminuiu nos tanques 1 e 2 e manteve-se igual no tanque 3.



**Tabela 21.** Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 3, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).

Parâmetros	Tanque 1		Tanque 2		Tanque 3	
	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC
pH	5,7	5,9	5,8	8,2	6,0	7,3
Condutividade ( $\mu\text{S/cm}$ )	0,08	0,08	0,09	0,11	0,07	0,08
Turbidez (UNT)	2	4	6	20	11	5
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,8	7,2	4,7	9,2	6,7	6,9
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	25,0	18,5	24,4	17,3	23,0	16,9
Transparência (cm)	45	43	30	19	20	20

O pH está em inconformidade com a Resolução CONAMA 357/05, devendo este estar entre 6,0 e 9,0, e a transparência, segundo a plataforma técnica para piscicultura, está muito baixo nos tanques 2 e 3 (AC e DC).

A Tabela 22 traz os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3. O elemento chumbo foi encontrado apenas na coleta AC no tanque 3. Níquel, cádmio, cromo e cobre não foram detectados. O ferro seguiu o mesmo padrão para os três tanques, já que se pode observar queda nos números encontrados ao longo das três coletas. Manganês foi detectado apenas nas coletas AC e DpC nos tanques 2 e 3, e 1 e 2 respectivamente, também apresentando leve queda nas quantidades. O zinco foi encontrado apenas no tanque 2 nas coletas DC e DpC.

**Tabela 22.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em mg/L.

<b>Antes da Chuva – AC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,17	-	-	-
Tanque 2	-	-	-	-	1,13	-	0,03	-
Tanque 3	0,02	-	-	-	5,25	-	0,03	-
<b>Durante a Chuva – DC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fé</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,08	-	-	-
Tanque 2	-	-	-	-	0,75	-	-	0,01
Tanque 3	-	-	-	-	2,80	-	-	-
<b>Depois da Chuva – DpC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,01	-	0,01	-
Tanque 2	-	-	-	-	0,40	-	0,02	0,01
Tanque 3	-	-	-	-	0,32	-	-	-

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, os elementos chumbo e o ferro estão acima do limite permitido para água classe tipo 2, na qual a Bacia do Mogi-Guaçu se enquadra.

Na Tabela 23 encontramos os Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3. O chumbo apresentou o mesmo padrão para os 3 tanques nas 3 coletas, sendo observado aumento seguido de leve queda das quantidades do elemento. Níquel foi detectado nas 3 coletas apenas para o tanque 1 que apresentou tímido aumento seguido de queda das quantidades encontradas. Já para os tanques 2 e 3 os valores permaneceram inalterados. O cádmio não foi detectado em nenhuma amostra. Para o cromo observamos que no tanque 1 as concentrações diminuíram entre as coletas AC e DC, aumentando entre as duas últimas, sendo que o padrão inverso foi detectado para os tanques 2 e 3 para este elemento. As concentrações de cobre nos tanques 1 e 2 aumentaram entre as coletas AC e DC e diminuíram entre as DC e DpC, ao passo que no tanque 1 ocorreu exatamente o inverso. Já quanto ao zinco, detectamos um aumento seguido de queda nas concentrações entre as 3 coletas.

**Tabela 23.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em mg/kg.

<b>Antes da Chuva – AC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,96	0,02	-	0,10	0,89	0,42
Tanque 2	0,95	0,03	-	0,09	0,95	0,27
Tanque 3	0,84	0,04	-	0,10	0,96	0,45
<b>Durante a Chuva – DC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	1,37	0,04	-	0,11	0,98	0,59
Tanque 2	1,34	0,03	-	0,07	1,17	0,34
Tanque 3	1,13	0,04	-	0,07	0,89	0,49
<b>Depois da Chuva – DpC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,95	0,03	-	0,21	0,93	0,50
Tanque 2	0,78	-	-	0,11	0,94	0,25
Tanque 3	0,92	-	-	0,13	1,09	0,40

Os valores desta tabela foram comparados com a Resolução CONAMA 344/04 e nenhuma das concentrações acima detectadas estão acima do permitido, ou seja, nenhum impacto foi identificado.

A Tabela 24 mostra os resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3. Percebe-se que no tanque 1 houve aumento coliformes totais e fecais da coleta AC para a DpC, já no tanque 2, a quantidade de coliformes totais permaneceu inalterada entre as duas coletas, enquanto que a de coliformes fecais aumentou.

**Tabela 24.** Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 3, em NMP/mL (número mais provável).

<b>Antes da Chuva – AC</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 2</b>
Coliformes totais	> 23	>23
Coliformes fecais	>23	>23
<b>Depois da Chuva – DpC</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 2</b>
Coliformes totais	120	>23
Coliformes fecais	36	36

Estes resultados foram comparados com a Resolução CONAMA 274/00 e com a 357/05, estando de acordo com as duas normas, ou seja, em nenhum dos casos foi identificada inconformidade.

#### *Foto aérea*

A Figura 5 traz a foto aérea do Pesque-Pague 3. Acima está a Rodovia Anhanguera (SP 330), logo abaixo está a reserva legal da propriedade em volta do tanque grande. À direita estão os outros 3 tanques da unidade, dos quais um se encontra desativado. Os dois quiosques no centro são onde se localizam a cozinha e o restaurante, atrás deste está o estacionamento.

As partes do terreno com declividade direcionada aos tanques deve estar sempre coberta com vegetação – gramíneas, por exemplo, para minimizar o processo erosivo que causa o carreamento de partículas sólidas responsáveis não só por causar assoreamento dos tanques como também alteram negativamente a turbidez da água. Essa medida é importante, pois dada a declividade do terreno, o escoamento superficial é um fator importante na qualidade da água, principalmente nas estações chuvosas.



**Figura 5.** Foto aérea do Pesque-Pague 3. Foto: Petroni & Bueno.

### *Análise Econômica da Situação Inicial*

Os dados econômicos utilizados para a elaboração do fluxo de caixa da situação inicial do Pesque-Pague 3, mostrado na tabela 25, se encontram no Anexo I.

**Tabela 25.** Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 3.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+)Entradas											
Receita bruta		141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08
Receita líquida		4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00
2- (-) Saídas											
Implantação	-316.181,90										
Custo variável		111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08
Custo fixo		24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00	24.960,00
Fluxo de Caixa	-316.181,90	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00	4.644,00
VPL*	-279.827,86										

\* Valor Presente Líquido.

A análise financeira do Pesque-Pague 3 mostra que no fluxo de caixa deste empreendimento, o valor presente líquido é negativo, o que denota a inviabilidade econômica desde investimento.

#### *Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)*

Para o Pesque-Pague 3 as BPM's propostas são:

1. Cestos de lixo – colocação de cestos de lixo em uma conta aproximada de 1 cesto a cada 20 metros lineares em volta dos lagos de pesca para diminuir a quantidade de lixo que é jogado nos lagos. Para esta unidade, recomenda-se 30 cestos;
2. Kit de análises de qualidade de água - utilizado para acompanhamento das variações dos parâmetros físico-químicos da qualidade de água dos tanques de pesca, e indispensável no auxílio na tomada de decisão em casos de necessidade;
3. Disco de Secchi - para medição da transparência da água;
4. Um aerador por tanque – a unidade possui 2 aeradores e 3 tanques, por isso, se propõe que cada tanque tenha um aerador, de forma que foi recomendado um aerador de marca reconhecida, trifásico e com capacidade para tanques com área entre de 2500 a 5000 m<sup>2</sup>;
5. Manejo de sal – ideal para aumentar a quantidade de muco no corpo dos peixes e conseqüentemente aumentando a sua resistência a parasitas oportunistas. Recomenda-se o uso de 12 quilos de sal (comum para gado) para cada 500 m<sup>2</sup>, o que representa para esta unidade a utilização de 10 sacos de 25 quilos de sal ao mês.

Os custos de implantação dessas BPM's estão dispostos na Tabela 25.

**Tabela 26.** Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 3.

<b>CUSTOS BPM's</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
<b>Investimento</b>			
aerador 2500 - 5000m <sup>2</sup>	1	R\$ 2.381,08	R\$ 2.381,08

cestos de lixo	30	R\$ 15,00	R\$ 450,00
disco de Secchi	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
<b>Acréscimo no Investimento</b>			<b>R\$ 2863,08</b>
<b>Custo Fixo</b>			
kit de análises de qualidade de água	1	R\$ 459,00	R\$ 459,00
<b>Acréscimo no Custo Fixo</b>			<b>R\$ 459,00</b>

#### *Análise Econômica da Proposição de BPM's*

Nesta análise, os valores de custo de investimento e de custo fixo agregam os custos de implantação das BPM's, conforme mostra a Tabela 27. Onde se observa que o aumento no custo de investimento e a diminuição do fluxo de caixa em decorrência do aumento no valor do custo fixo, acarretaram um pequeno aumento no valor presente líquido, que permanece negativo.



**Tabela 27.** Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de boas práticas de manejo (BPM's) no Pesque-Pague 3.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+) Entradas											
Receita bruta		141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08	141.334,08
Receita líquida		4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00
2- (-) Saídas											
Implantação	-319.044,98										
Custo variável		111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08	111.730,08
Custo fixo		25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00	25.419,00
Fluxo de Caixa	-319.044,98	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00	4.185,00
VPL*	-286.284,07										

\* Valor Presente Líquido

#### 4.4. Pesque-Pague 4

##### *Localização*

O Pesque-Pague 4, está localizado a 14km do centro da cidade de Araras, e pertence à sub-bacia do Ribeirão Ferraz. O acesso se dá quase que totalmente em estrada asfaltada.

##### *Descrição*

Trata-se uma propriedade familiar, com área total de 121 hectares adquirida há cerca de 60 anos. As atividades praticadas na unidade são a cultura de cana-de-açúcar, café e o pesque-pague.

O pesque-pague foi implantado no ano de 1999 e ocupa uma área de 4 hectares. Sua infra-estrutura é composta por 8 tanques, sendo um lago natural (tanque 1 – 24.000m<sup>2</sup>) e quatro tanques destinados à pesca (tanque 2 – 2.400 m<sup>2</sup> e tanques 3, 4 e 5 – 1.800 m<sup>2</sup>). Dois tanques pequenos que são reservatórios de água, já que recebem a água que brota da mina dentro da propriedade e o último é um tanque no qual durante as primeiras coletas de amostras para análise estava sendo realizada a engorda de peixes para uso no pesque-pague e no restaurante, que serve bebidas e porções.

A unidade explora a modalidade pesque-e-pague, onde oferece as seguintes espécies: pacu (*Piaractus mesopotamicus*), patinga (híbrido entre pacu - *Piaractus mesopotamicus* e pirapitinga – *Brycon* sp), pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), dourado (*Salminus brasiliensis*), tilápia (*Oreochromis niloticus*), carpa cabeçuda (*Aristichthys nobilis*) e curimba (*Prochilodus lineatus*). Quanto aos serviços, vende varas de bambu e iscas como massa para pesca, minhoca e ração.

De todos, este é o único caso de arrendamento, que no momento da entrevista, havia sido firmado há cerca de um mês e o arrendatário se mostra satisfeito, mesmo alegando que ainda não obtivera lucro.

O arrendatário trabalha no pesque-pague desde sua implantação tendo, portanto, aprendido a lidar com a piscicultura ao longo dos anos, e nos casos de necessidade, recorre a um técnico em piscicultura de Mogi-Mirim.

#### *Relação com o meio ambiente*

Possui reserva legal e área de APP de acordo com a legislação em vigor. Alega ainda estar corretamente licenciado junto ao órgão responsável. No manejo de desinfecção dos viveiros em que ocorre o esvaziamento destes, a água segue direto para o ribeirão sem tratamento prévio.

#### *Manejo técnico*

No manejo de qualidade de água alega medir o pH e o oxigênio diariamente. De equipamentos possui 4 aeradores, 1 peagâmetro e 1 oxímetro. Realiza manejo profilático com sal a cada 50 dias nos tanques onde é realizada a pesca e quando ocorre o esvaziamento dos tanques – uma vez ao ano, faz manejo de desinfecção concomitante com a manutenção dos taludes, quando necessária.

O arraçoamento é feito duas vezes ao dia. A compra de peixes é realizada quando julga necessária.

A captação de água é feita através de nascentes que nascem dentro do tanque maior e outras nascentes dentro da propriedade, cuja água é armazenada em dois tanques pequenos de construção recente. A água escoo para os demais tanques por gravidade.

#### *Parâmetros e material analisado*

O acompanhamento dos parâmetros de qualidade de água nos períodos que antecederam e sucederam a época das chuvas revelou a seguinte situação, como mostra a Tabela 28. Para esta unidade, por ocasião

de manejo de desinfecção de viveiro, nem sempre foi possível obter parâmetros dos mesmos tanques nos dois períodos analisados, o que nos permite a comparação de apenas 3 tanques: 1, 3 e 8. Na tabela não constam os tanques de número 6 e 7 porque estes são reservatórios de água da mina que nasce na propriedade, não sendo portanto utilizados para a atividade de pesca. Em relação ao pH pode-se observar que permaneceu inalterado no tanque 1 e se elevou nos tanques 3 e 8. Já a condutividade apresentou pequena elevação nos tanques 1 e 3 e não houve alteração no tanque 8. Enquanto que a turbidez diminuiu e o oxigênio dissolvido e a transparência aumentaram em todos os tanques.

**Tabela 28.** Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 4, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).

Parâmetros	Tanque 1		Tanque 2		Tanque 3		Tanque 4		Tanque 5		tanque 8	
	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC
<b>pH</b>	5,3	5,3	4,8	-	5,1	5,4	-	5,5	5,2	-	4,8	5,4
<b>Condutividade (<math>\mu\text{S/cm}</math>)</b>	0,02	0,01	0,03	-	0,04	0,03	-	0,02	0,06	-	0,02	0,02
<b>Turbidez (UNT)</b>	6	3	10	-	15	7	-	11	22	-	11	6
<b>Oxigênio Dissolvido (mg/L)</b>	2,4	5,3	1,0	-	0,9	5,2	-	3,3	1,5	-	3,7	6,4
<b>Temperatura (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	23,4	17,3	23,5	-	23,6	17,7	-	17,3	22,6	-	24,2	19,6
<b>Transparência (cm)</b>	23	36	26	-	15	20	-	20	10	-	17	26

Pode-se observar que o pH, o oxigênio e a transparência estão abaixo dos padrões ideais.

A Tabela 29 mostra os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos viveiros do pesqueiro 4. O elemento chumbo foi encontrado na coleta AC no tanque 2, na nascente e na represa e na DC somente na nascente. Níquel, cádmio, cromo e cobre não foram detectados. Ferro esteve presente nas 3 coletas, apresentando uma diminuição gradativa nos valores observados. Manganês foi identificado apenas para a represa na coleta AC, e o zinco foi encontrado no tanque 1 nas coletas AC e DpC e no tanque 2 na DC.

**Tabela 29.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em mg/L.

<b>Antes da Chuva – AC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,86	-	-	0,01
Tanque 2	0,02	-	-	-	0,60	-	-	-
Nascente	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Represa	0,01	-	-	-	1,43	-	0,06	-
<b>Durante a Chuva – DC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,49	-	-	-
Tanque 2	-	-	-	-	0,30	-	-	0,01
Nascente	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Represa	-	-	-	-	0,98	-	-	-
<b>Depois da Chuva – DpC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	-	-	-	-	0,43	-	-	0,01
Nascente	-	-	-	-	0,07	-	-	-
Represa	-	-	-	-	0,68	-	-	-

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, foram encontradas inconformidades nos valores de chumbo do tanque 2 na AC e nos valores de ferro no tanque 1 e na represa nas 3 coletas e no tanque 2 somente na AC.

A Tabela 30 traz os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4. O elemento chumbo esteve

presente em todas as coletas, apresentando aumento dos valores entre as coletas AC e DC e leve diminuição entre DC e DpC. Já o níquel foi encontrado somente nos tanques 1 e 2 na AC e na represa na DC. O cádmio não foi identificado, ao passo que o cromo manteve as concentrações inalteradas entre as três coletas.

**Tabela 30.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em mg/kg.

<b>Antes da Chuva – AC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,62	0,01	-	0,08	0,34	0,52
Tanque 2	0,88	0,01	-	0,06	0,52	0,40
Represa	0,57	-	-	0,03	0,37	0,23
<b>Durante a Chuva – DC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,85	-	-	0,08	0,29	0,57
Tanque 2	0,98	-	-	0,06	0,46	0,47
Represa	1,05	0,02	-	0,03	0,30	0,28
<b>Depois da Chuva – DpC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Tanque 1	0,79	-	-	0,08	0,51	0,62
Represa	0,76	-	-	0,03	0,36	0,25

De acordo com a Resolução CONAMA 344/04, todos as concentrações identificadas estão de acordo com o máximo permitido.

A Tabela 31 mostra os resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4. Observa-se no tanque 1 aumento de coliformes totais enquanto que não houve alteração dos fecais. Para o tanque 2, apenas a análise em AC foi realizada porque durante o período DpC, o tanque se encontrava vazio para limpeza. Já para a represa foi observado o aumento dos coliformes totais e diminuição dos fecais.

**Tabela 31.** Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 4, em NMP/mL (número mais provável).

<b>Antes da Chuva – AC</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 2</b>	<b>Represa</b>
Coliformes totais	> 23	>23	>23
Coliformes fecais	> 23	>23	230
<b>Depois da Chuva – DpC</b>			

<b>Elemento</b>	-	-	<b>Represa</b>
Coliformes totais	36	-	120
Coliformes fecais	>23	-	51

De acordo com a Resolução CONAMA 274/00 e com a 357/05, os valores acima mostrados estão em consonância com as exigências legais.

### *Foto aérea*

A Figura 6 mostra a foto aérea do Pesque-Pague 4. O lago grande já existia na época em que a terra foi adquirida, os demais tanques foram construídos para o pesque-pague. À esquerda do lago grande está a represa da propriedade, e ao redor a cultura da cana-de-açúcar.

A água dos tanques aparece com coloração bastante questionável, indicando um controle de qualidade de água duvidoso, atentando para a turbidez, que pode ser causada por entrada irregular de material particulado alóctone como também por manejo alimentar equivocado – alimentação em excesso.





**Figura 6.** Foto aérea do Pesque-Pague 4 Foto: Petroni & Bueno.

### *Análise Econômica da Situação Inicial*

Os dados econômicos utilizados para a elaboração do fluxo de caixa da situação inicial do Pesque-Pague 4, mostrado na tabela 31, se encontram no Anexo J.

A análise financeira do Pesque-Pague 4 mostra que no fluxo de caixa deste empreendimento, o valor presente líquido é negativo, já que o fluxo de caixa é muito pequeno em relação ao montante investido.

**Tabela 32.** Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 4.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+)Entradas											
Receita bruta		272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00
Receita líquida		400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08
2- (-) Saídas											
Implantação	-605.150,90										
Custo variável		219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00
Custo fixo		52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00	52.560,00
Fluxo de Caixa	-605.150,90	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08	400,08
VPL*	-602.019,00										

\* Valor Presente Líquido

### *Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)*

Para o Pesque-Pague 4 as BPM's propostas são:

1. Cestos de lixo – colocação de cestos de lixo em uma conta aproximada de 1 cesto a cada 20 metros lineares em volta dos lagos de pesca para diminuir a quantidade de lixo que é jogado nos lagos. Para esta unidade, recomenda-se 70 cestos;
2. Kit de análises de qualidade de água - utilizado para acompanhamento das variações dos parâmetros físico-químicos da qualidade de água dos tanques de pesca, e indispensável no auxílio na tomada de decisão em casos de necessidade;
3. Disco de secchi - para medição da transparência da água;
4. Um aerador por tanque – a unidade possui 4 aeradores e 5 tanques, sendo este quinto tanque de grande área, por isso, se propõe 2 aeradores para este tanque. Foram recomendados 2 aeradores de marca reconhecida, trifásicos e com capacidade para tanques com área entre de 2500 a 5000 m<sup>2</sup>;
5. Manejo de sal – ideal para aumentar a quantidade de muco no corpo dos peixes e conseqüentemente aumentando a sua resistência a parasitas oportunistas. Recomenda-se o uso de 12 quilos de sal (comum para gado) para cada 500 m<sup>2</sup>, o que representa para esta unidade a utilização de 62 sacos de 25 quilos de sal ao mês.

Os custos de implantação dessas BPM's estão dispostos na Tabela 33.

**Tabela 33.** Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 4.

<b>CUSTOS BPM's</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
aerador 2500 - 5000m <sup>2</sup>	2	R\$ 2.381,08	R\$ 4.762,16
cestos de lixo	70	R\$ 15,00	R\$ 1.050,00
kit de análises de qualidade de água	1	R\$ 459,00	R\$ 459,00

disco de Secchi	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
<b>Total</b>			<b>R\$ 6.303,16</b>

### *Análise Econômica da Proposição de BPMs*

Nesta análise, os valores de custo de investimento e de custo fixo agregam os custos de implantação das BPM's, conforme mostra a Tabela 34. Pode-se observar que o aumento no custo de investimento e a diminuição do fluxo de caixa em decorrência do aumento no valor do custo fixo, levam a um pequeno aumento no valor presente líquido, que permanece negativo.

**Tabela 34.** Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de boas práticas de manejo (BPM's) no Pesque-Pague 4.

Especificação	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ao 15
1- (+)Entradas											
Receita bruta		272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00	272.560,00
Receita líquida		-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92
2- (-) Saídas											
Implantação	-610.995,06										
Custo variável		219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00	219.600,00
Custo fixo		53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00	53.019,00
Fluxo de Caixa	-610.995,06	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92	-58,92
VPL*	-611.456,30										

\* Valor Presente Líquido

#### 4.5. Pesque-Pague 5

##### *Localização*

O Pesque-Pague 5 está localizado a 8 km do centro da cidade de Araras, e faz parte da sub-bacia do Córrego Santa Cruz. O acesso se dá inteiramente por vias asfaltadas.

##### *Descrição*

A propriedade tem um total de 48,4 hectares dos quais o pesque-pague ocupa uma área de 2 hectares e foi adquirida sob a forma de herança. Na área restante predomina o cultivo de cana-de-açúcar, que não é realizado pelo proprietário, e sim pela usina que arrendou alguns alqueires da unidade para a realização do cultivo. A unidade possui ainda criação de galinha caipira dentro das dependências do pesque-pague, e tanto os ovos quanto as galinhas caipiras são vendidos no restaurante aos clientes, sendo, dessa forma, uma maneira de agregar valor à atividade.

A unidade funciona como pesque-pague há 14 anos, embora toda a estrutura de tanques tenha sido construída há 19 anos, e durante seis anos o proprietário realizou engorda de peixe para venda. Sua estrutura física contempla seis tanques destinados à pesca (tanque 1- 470 m<sup>2</sup>, tanque 2 – 320 m<sup>2</sup>, tanque 3 – 810 m<sup>2</sup>, tanque 4 – 230 m<sup>2</sup>, tanque 5 – 300 m<sup>2</sup> e tanque 6 11.800 m<sup>2</sup>) e uma lanchonete, na qual serve bebidas e porções. Entre os anos de 1998 e 2004, o pesque-pague esteve arrendado para o atual proprietário do Pesque-Pague 2.

A unidade oferece a modalidade de pesque-pague com as seguintes espécies de peixes: tilápia (*Oreochromis niloticus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), matrinxã (*Brycon cephalus*), piau (*Leporinus* sp), carpa cabeçuda (*Aristichthys nobilis*), carpa comum (*Ciprinus carpio*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e lambari (*Astyanax* sp). Em relação aos serviços, aluga varinha de bambu e vende iscas como salsicha, mortadela, coração de frango, pão de queijo, larva de laranja e minhoca. Essas iscas fornecidas pelo proprietário não são recomendadas, pois contribuem para a perda da qualidade

de água, podendo causar grandes prejuízos dependendo do número de pescadores a utilizar essas iscas, bem como às condições pré-existentes de clima, renovação de água, oxigênio dissolvido, densidade, temperatura, matéria orgânica, entre outras.

O proprietário se diz insatisfeito com a atividade atualmente por várias razões, como a baixa rentabilidade e o fato de esta atividade não ser mais tão atrativa quanto um dia foi, sem contar que o poder aquisitivo da população vem diminuindo e com isso as pessoas estão direcionando seu dinheiro para outras opções de lazer. As médias de consumo caíram muito bem como as frequências de visitas a pesque-pague também. Cita ainda a dificuldade na compra de peixes, porque isso reside numa relação de confiança, a dificuldade do controle do estoque (quantidade de peixes nos tanques), a questão da segurança (roubos são muito comuns) e dificuldade nas relações sociais com os funcionários.

Quanto às suas expectativas, pretende manter o local funcionando e mudar de pesque-pague para um centro de lazer com atividades para crianças, algo como ecoturismo e camping, mas isto futuramente porque como exerce uma outra atividade durante a semana não tem tempo para investir nessa atividade agora.

No momento da primeira coleta, que se deu em novembro de 2006, este pesque-pague estava funcionando apenas aos finais de semana e feriados. Três meses depois, o mesmo foi arrendado para um engenheiro agrônomo, que ficou com o negócio por quatro meses. A unidade ficou desativada por algum tempo e foi novamente arrendada no final de 2007. Portanto, todas as informações aqui citadas sobre práticas de manejo e sobre os custos receitas da atividade, se referem ao período em que ele funcionava apenas aos finais de semana e feriados e era administrado pelo proprietário, que mesmo tendo desativado o pesque-pague permitiu que amostras de água e sedimento para análise fossem coletadas, não sendo, portanto, excluído da pesquisa.

### *Relação com o meio ambiente*

A área destinada ao pesque-pague se encontra em conformidade com as exigências da legislação ambiental brasileira em relação à reserva legal e área de preservação permanente, no entanto, assim como em todos os casos anteriores, não possui nenhuma forma de tratamento de efluentes.

### *Manejo técnico*

Com relação ao manejo técnico, o proprietário afirma que faz medição de pH esporadicamente, e que utiliza o sal como manejo profilático somente quando há algum tipo de movimentação dos peixes. Já o manejo de desinfecção dos tanques é feito anualmente.

A captação de água é feita diretamente no Córrego Santa Cruz, que antes de chegar na propriedade passa por duas outras propriedades produtoras de laranja e cana-de-açúcar, respectivamente. O abastecimento dos tanques se dá por gravidade.

O arraçoamento é efetuado somente aos finais de semana e a aquisição de novos lotes de peixes estava suspensa. Não possui aeradores.

### *Parâmetros e matéria analisado*

Em relação aos parâmetros de qualidade de água medidos dos tanques do Pesque-Pague 5 em duas situações distintas, assim como nos anteriores – antes da chuva (AC) e depois da chuva (DpC), estão descritas na tabela 35, onde, assim como no estudo de caso anterior, por motivo de manejo interno da propriedade, não foi possível medir os parâmetros de qualidade de água do tanque 6 que no momento da visita se encontrava vazio. Nos demais tanques pode-se observar que o pH se elevou em todos os tanques entre o período anterior e após as chuvas. Já a condutividade se elevou timidamente nos tanques 1, 2, 3 e 4, permanecendo inalterada no tanque 5. Enquanto que a



turbidez e a temperatura diminuíram em todos os tanques, ao passo que o oxigênio dissolvido e a transparência se elevaram em todos os tanques.

**Tabela 35.** Parâmetros de qualidade de água do Pesque-Pague 5, durante o período chuvoso (DC) e depois do período chuvoso (DpC).

Parâmetros	Tanque 1		Tanque 2		Tanque 3		Tanque 4		Tanque 5		Tanque 6	
	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC	DC	DpC
<b>pH</b>	5,5	6,6	5,3	6,6	5,6	6,4	5,6	6,3	5,75	5,6		6,0
<b>Condutividade (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06		0,06
<b>Turbidez (UNT)</b>	9	0	10	1	7	3	9	2	7	6		0
<b>Oxigênio Dissolvido (mg/L)</b>	6,0	7,6	5,0	8,3	4,9	7,1	3,8	5,5	4,5	4,8		6,6
<b>Temperatura (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	26,3	17,3	26,7	17,1	26,4	17,2	24,6	16,6	25,9	17,2		16,9
<b>Transparência (cm)</b>	38	57	60	65	34	47	42	57	42	37		81

O único parâmetro que está abaixo do ideal é o pH da água. Os outros estão de acordo com os padrões estabelecidos.

A Tabela 36 mostra os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu) manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5. O chumbo esteve presente em todas as coletas. Na nascente e no aguapé, o chumbo foi encontrado nas coletas AC e DC, no tanque 6 apareceu somente na AC e no tanque 4 apareceu na DC e DpC. Níquel, cádmio, cromo e cobre não foram detectados. O ferro apresentou um padrão de diminuição das concentrações nas três coletas, com exceção do tanque 5 que apresentou elevação da concentração entre as coletas DC e DpC. O manganês foi detectado na nascente na AC e na DpC, já no aguapé apareceu somente na AC. O zinco apareceu no aguapé nas coletas AC e DpC, no tanque 4 foi identificado nas coletas DC e DpC, no tanque 6 apareceu apenas na DpC.

**Tabela 36.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) obtidos nas análises de água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em mg/L.

<b>Antes da Chuva – AC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fé</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Nascente	0,01	-	-	-	0,66	-	0,01	-
Aguapé	0,04	-	-	-	0,78	-	0,14	0,02
Tanque 4	-	-	-	-	0,65	-	-	-
Tanque 6	0,01	-	-	-	0,68	-	-	-
<b>Durante a Chuva – DC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fé</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Nascente	0,02	-	-	-	0,45	-	-	-
Aguapé	0,04	-	-	-	0,32	-	-	-
Tanque 4	0,04	-	-	-	0,52	-	-	0,01
Tanque 5	-	-	-	-	0,26	-	-	-
<b>Depois da Chuva – DpC</b>								
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Nascente	-	-	-	-	0,26	-	0,01	-
Aguapé	-	-	-	-	0,18	-	-	0,01
Tanque 4	0,01	-	-	-	0,21	-	-	0,01
Tanque 5	-	-	-	-	0,36	-	-	-
Tanque 6	-	-	-	-	0,31	-	-	0,01

Comparando as concentrações destes elementos com a Resolução CONAMA 357/05, encontra-se excesso de chumbo nas coletas AC e DC, enquanto que o elemento ferro aparece em excesso em todas as coletas.

A Tabela 37 traz os valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-pague 5. A concentração de chumbo aumentou entre as coletas AC e DC e diminuiu entre a DC e a DpC. O níquel foi detectado na nascente apenas na AC, enquanto que nos tanques 4 e 6 apareceu nas 3 coletas. O cádmio esteve ausente apenas nos tanques 4 e 6 na coleta AC. O cromo manteve as concentrações inalteradas na nascente, já nos tanques 4 e 6 diminuiu entre as coletas AC e DC e se manteve constante na coleta DpC. Quanto ao zinco, a concentração desse elemento aumentou entre as coletas AC e DC e permaneceu constante entre as duas últimas.

**Tabela 37.** Valores de chumbo (Pb), níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) obtidos nas análises de sedimento dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em mg/kg.

<b>Antes da Chuva – AC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Nascente	0,70	0,11	0,01	0,18	0,87	1,12
Tanque 4	0,80	0,04	-	0,07	0,25	0,47
Tanque 6	0,48	0,04	-	0,10	0,99	0,53
<b>Durante a Chuva – DC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Nascente	1,10	-	0,01	0,18	0,44	1,38
Tanque 4	1,18	0,01	0,01	0,15	0,35	0,51
Tanque 6	1,28	0,14	0,01	0,19	2,13	1,63
<b>Depois da Chuva – DpC</b>						
<b>Elemento</b>	<b>Pb</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
Nascente	1,10	-	0,01	0,18	0,44	1,38
Tanque 4	1,18	0,01	0,01	0,15	0,35	0,51
Tanque 6	1,28	0,14	0,01	0,19	2,13	1,63

Comparando os valores acima com a Resolução CONAMA 344/04, nenhuma inconformidade foi detectada.

A Tabela 38 mostra os resultados das análises microbiológicas da água dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5. No tanque 1 houve

diminuição de ambos, ao passo que o tanque 6 apresentou aumento de coliformes totais e diminuição da quantidade de coliformes fecais.

**Tabela 39.** Resultados das análises microbiológicas dos tanques de pesca do Pesque-Pague 5, em NMP/mL (número mais provável).

<b>1ª COLETA</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 6</b>
Coliformes totais	230	>23
Coliformes fecais	120	51
<b>3ª COLETA</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Tanque 1</b>	<b>Tanque 6</b>
Coliformes totais	>23	161
Coliformes fecais	92	0

De acordo com a Resolução CONAMA 274/00 e com a 357/05, os valores acima detectados estão todos em conformidade com os padrões exigidos.

#### *Foto aérea*

Na Figura 7 pode-se ver a foto aérea do Pesque-Pague 5. No centro estão os 6 tanques da unidade. Acima está um banhado que recebe água do Córrego Santa Cruz, que abastece a propriedade. Entre os 4 tanques menores está uma valeta que serve de canal de abastecimento para todos os tanques, com aguapés em toda a sua extensão. À direita pode-se ver plantação de cana-de-açúcar arrendada para usina.

A proximidade da área do Pesque-Pague com a cultura da cana-de-açúcar é delicada devido à utilização de agroquímicos durante o cultivo, e que, dependendo da declividade do terreno e do escoamento superficial no local, podem ser levados até o interior dos tanques, provocando alterações na qualidade da água.



**Figura 7.** Foto aérea do Pesque-Pague 5. Foto: Petroni & Bueno.

### *Análise Econômica da Situação Inicial*

Os dados econômicos utilizados para a elaboração do fluxo de caixa da situação inicial do Pesque-Pague 5, mostrado na tabela 39, se encontram no Anexo K.

**Tabela 39.** Fluxo de caixa da análise econômica da situação inicial do Pesque-Pague 5.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+) Entradas											
Receita bruta		58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00
Receita líquida		-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00
2- (-) Saídas											
Implantação	-504.953,90										
Custo variável		64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00
Custo fixo		16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00	16.321,00
Fluxo de Caixa	-504.953,90	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00	-21.960,00
VPL*	-676.860,62										

\* Valor Presente Líquido

Este caso é o único em que o fluxo de caixa é negativo. Proporcionando, portanto, um valor presente líquido ainda mais negativo, já que este empreendimento se encontra em déficit.

#### *Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's)*

Para o Pesque-Pague 5 as BPM's propostas são:

1. Cestos de lixo – colocação de cestos de lixo em uma conta aproximada de 1 cesto a cada 20 metros lineares em volta dos lagos de pesca para diminuir a quantidade de lixo que é jogado nos lagos. Para esta unidade, recomenda-se 45 cestos;
2. Kit de análises de qualidade de água - utilizado para acompanhamento das variações dos parâmetros físico-químicos da qualidade de água dos tanques de pesca, e indispensável no auxílio na tomada de decisão em casos de necessidade;
3. Disco de Secchi - para medição da transparência da água;
4. Um aerador por tanque – a unidade não possui aeradores. Portanto, recomenda-se 5 aeradores de marca reconhecida e trifásicos, sendo 4 ideais para área entre 300 e 1500 m<sup>2</sup> e um de área entre 2500 e 5000 m<sup>2</sup>;
5. Manejo de sal – ideal para aumentar a quantidade de muco no corpo dos peixes e conseqüentemente aumentando a sua resistência a parasitas oportunistas. Recomenda-se o uso de 12 quilos de sal (comum para gado) para cada 500 m<sup>2</sup>, o que representa para esta unidade a utilização de 28 sacos de 25 quilos de sal ao mês.

Os custos de implantação dessas BPM's estão dispostos na Tabela 40.

**Tabela 40.** Custo de implantação de Boas Práticas de Manejo (BPM's) no Pesque-Pague 5.

<b>CUSTOS BPM's</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
<b>Investimento</b>			
aerador 300 - 1500 m <sup>2</sup>	4	R\$ 1.645,55	R\$ 6.582,20



aerador 2500 - 5000 m <sup>2</sup>	1	R\$ 2.381,08	R\$ 2.381,08
cestos de lixo	45	R\$ 15,00	R\$ 675,00
disco de Secchi	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
<b>Total de Investimento</b>			<b>R\$ 9.670,28</b>
<b>Custo Fixo</b>			
kit de análises de qualidade de água	1	R\$ 459,00	R\$ 459,00
<b>Total Custo Fixo</b>			<b>R\$ 459,00</b>

#### *Análise Econômica da Proposição de BPM's*

Nesta análise, os valores de custo de investimento e de custo fixo agregam os custos de implantação das BPM's, conforme mostra a Tabela 41. O aumento nos valores de custo de investimento e de custo fixo, dificultam ainda mais a situação financeira do empreendimento, já que tornam o valor presente líquido ainda mais negativo.

**Tabela 41.** Fluxo de caixa da análise econômica da proposição de boas práticas de manejo (BPM's) no Pesque-Pague 5.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10 ao 15</b>
1- (+)Entradas											
Receita bruta		58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00	58.620,00
Receita líquida		-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00
2- (-) Saídas											
Implantação	-514.624,18										
Custo variável		64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00	64.620,00
Custo fixo		16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00	16.780,00
Fluxo de Caixa	-514.624,18	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00	-22.419,00
VPL*	-690.124,04										

\* Valor Presente Líquido

## **5. DISCUSSÃO**

De acordo com os resultados descritos na seção anterior, estes foram divididos em cinco tópicos: parâmetros de qualidade de água, análises de água e sedimento, análises microbiológicas, Boas Práticas de Manejo (BPM's) e análises custo-benefício que serão individualmente discutidas.

### **5.1. Parâmetros de Qualidade de Água**

Quanto aos parâmetros de qualidade de água observados para todos os pesque-pague, podemos observar que o pH se mostra um pouco ácido em várias unidades de pesque-pague, já que segundo Boyd (1990) o ideal é que esta variável esteja entre 6,5 e 8,0, que representa a neutralidade, não tendendo ao ácido nem ao alcalino, enquanto que segundo a Resolução CONAMA 357/05, o pH deve estar entre 6,0 e 9,0 para água classe tipo 2. Sipaúba-Tavares (1994) cita que os principais fatores que podem causar alterações no pH são a respiração, a fotossíntese, a adubação, a calagem e as fontes poluidoras. Kubitza (2003) diz que valores muito acima ou muito abaixo da faixa ideal podem causar prejuízos ao crescimento, à reprodução e às condições gerais de saúde dos peixes.

Sobre este parâmetro, os Pesque-Pague 2, 3 e 4 apresentaram problemas de acidez na água em ambas medições. O Pesque-Pague 5 apresentou somente no período DC, enquanto que o Pesque-Pague 1 não apresentou problema com pH baixo, o que pode ser justificado pela utilização

quinzenal de Pró-peixe, uma espécie de cal virgem para piscicultura, que eleva o pH da água. Para os outros casos, a ocorrência de pH baixo durante e após o período das chuvas pode indicar acidez da água de abastecimento das unidades.

Em relação à turbidez, a Resolução CONAMA 357/05 estabelece que para águas de classe 2, a turbidez não deve ultrapassar 100 UNT (unidade nefelométrica de turbidez), o que atesta a conformidade dos estabelecimentos analisados quanto a este fator.

Segundo Santos (2006), a diminuição da temperatura dos corpos de água acarreta acréscimo de oxigênio dissolvido na água dos tanques de pesca, devido à sua maior dispersão dentro dos sistemas, ao contrário do que ocorre em temperaturas elevadas. Boyd (1990) recomenda que os valores de oxigênio dissolvido permaneçam sempre acima de 4,0 mg/L, enquanto que a Resolução CONAMA 357/05 que trata sobre a classificação dos corpos de água, determina que para águas da classe 2, designadas para atividades de pesca e aquicultura, a concentração mínima de oxigênio dissolvido é de 5,0 mg/L.

Quanto a este parâmetro, os Pesque-Pague 1 e 2 apresentaram problemas de deficiência de oxigênio dissolvido no período DC. Já o Pesque Pague 4, apresentou valores muito baixos de oxigênio em ambos os períodos. Para os 2 primeiros casos, o escoamento superficial pode ter contribuído para o aumento de material alóctone nos lagos de pesca, o que, por conseguinte, aumentou o consumo de oxigênio. No caso do Pesque-Pague 4, identifica-se falhas no manejo, como o desconhecimento da densidade de peixes estocada em cada tanque; embora o arrendatário alegue fazer medições diárias de pH e oxigênio, os dados encontrados nesta pesquisa mostram que então, este não toma providências para corrigir os valores abaixo do mínimo indicado, resultando em agravamento contínuo da qualidade de água dos lagos de pesca, pois valores tão baixos de oxigênio dissolvido podem causar grandes prejuízos.

Quanto à transparência, observou-se que os Pesque-Pague 2, 3 e 4 apresentaram transparências abaixo do ideal em ambos períodos de

medições, o que pode ser justificado no primeiro momento, devido à chuva, que traz material alóctone através do escoamento superficial. Já no período DpC, uma transparência baixa pode estar relacionada ao tipo de peixe estocado, como é o caso do Pesque-Pague 2, que trabalha com tilápia e carpas, peixes que remexem o fundo do tanque. Nos outros dois casos, este fato pode estar presente, aliado ao manejo inadequado.

No entanto, Arana (2004b) lembra que nem sempre as águas de diferentes viveiros terão as mesmas respostas em relação aos parâmetros de qualidade de água, pois, cada viveiro é considerado como um organismo, e como tal, abriga inúmeras inter-relações dinâmicas entre a água, o sedimento, os seres vivos e todos os demais fatores influenciadores.

## 5.2. Análises de Água e Sedimento

Em relação às análises de água e sedimento dos tanques de pesca dos pesque-pague deste estudo, as únicas inconformidades são, na verdade, as concentrações de chumbo e ferro na água dos tanques de pesca. Tal fato é bastante curioso, pois se espera que exista tal contaminação no sedimento também, fato não averiguado nestes casos.

Segundo a CETESB, o chumbo é padrão de potabilidade, sendo fixado o valor máximo permissível de 0,01 mg/L pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde. É também padrão de emissão de esgotos e de classificação das águas naturais. Aos peixes, as doses fatais, no geral, variam de 0,1 a 0,4 mg/L, embora, em condições experimentais, alguns resistam até 10 mg/L. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para água classe 2 a concentração máxima de 0,01 mg/L também.

Uma possível explicação para a existência de tais concentrações de chumbo na água dos tanques é a utilização de chumbadas perdidas nos lagos de pesca, que de acordo com Dias (2000) representam um grande perigo, pois vão se acumulando ano após ano, principalmente em tanques que nunca ou raramente são esvaziados, de forma que o ideal seria a substituição das chumbadas por pesos de vidro, como em outros países. No entanto, segundo os proprietários, o manejo de desinfecção do viveiro com a respectiva retirada do lodo acumulado no fundo é realizada anualmente.

Ewers e Schlipköter (1991) alegam que se não estiver em contato com o ar, o chumbo não é atacado pela água pura. Em contato com o oxigênio atmosférico, no entanto, o chumbo torna-se suscetível ao ataque de ácidos, incluindo ácidos fracos como o ácido carbônico e até mesmo pela água. Esse fenômeno é considerado reduzido quando há presença de carbonatos e silicatos na água, mesmo que em pequena quantidade, ou seja, esse fenômeno decresce com o aumento da dureza da água. Esses autores afirmam ainda que a quantidade esperada de chumbo em rios e lagos varia entre 0,1 – 10 µg/L.

Masutti *et al.* (2006) observaram concentrações elevadas de zinco, chumbo e cromo em diversas amostras de água de abastecimento, enquanto que outros elementos como níquel, manganês e cobre não foram detectados em nenhuma das amostras de água de 72 lagos de pesque-pague da Bacia do Mogi-Guaçu.

Ao passo que Tomazelli (2003) em estudo comparativo das quantidades de chumbo, cádmio e mercúrio em seis bacias hidrográficas do estado de São Paulo, encontrou as maiores concentrações de chumbo no sedimento da Bacia do Mogi-Guaçu e a quarta maior concentração no material particulado em suspensão, o que evidencia a contaminação da bacia por este elemento. Este mesmo autor relata que os metais associados com as partículas do material particulado em suspensão podem ser depositados no sedimento do fundo, dependendo da vazão e da velocidade da água, de forma que a composição química do sedimento reflète a composição da coluna d'água.

No entanto, neste estudo o elemento chumbo foi encontrado somente em excesso, e por vezes na concentração limite, em amostras de água dos tanques de pesca das cinco unidades avaliadas. Nas coletas AC, somente no Pesque-Pague 2 não foi detectado, estando presente em todas outras unidades. Durante as chuvas, período em que os tanques recebem água por escoamento superficial e também das fontes de abastecimento, que aumentam bastante de volume nessa época, somente uma unidade, o Pesque-Pague 3, não apresentou excesso do elemento. Enquanto que na coleta DpC, apenas o Pesque-Pague 1 apresentou excesso de chumbo na água dos tanques de pesca.

Já no que tange á questão da concentração elevada de ferro nas amostras de água dos tanques de pesca, esta está diretamente relacionada com a composição química dos solos que compõem a região estudada, rica em latossolos.

Leins e Amaral (1989) afirmam que os fatores de formação do solo, comumente denominados de intemperismo, incluem as forças físicas que resultam na desintegração ou desagregação das rochas, as reações químicas

que alteram a composição das mesmas, e as forças biológicas que intensificam a ação das duas anteriores.

O latossolo é definido como sendo uma classe de solos, cujas principais características são a inexistência de horizonte O superficial, horizonte A de espessura e concorrências líticas variadas e sobretudo, horizonte B latossólico rico em óxidos de ferro (que formam alguns tipos de latossolo vermelho) e de alumínio (os quais formam tipos de latossolo amarelo).

Latossolos são os solos predominantes no Brasil e, em geral, apresentam relevo suave, grande profundidade, alta permeabilidade e baixa capacidade de troca catiônica, apresentando predominância de óxidos de ferro e de alumínio e de caulinita (LARIOS, 2008).

Os Latossolos são classificados segundo sua coloração, a qual reflete maior ou menor riqueza em óxidos de ferro, predominando no país os seguintes latossolos: latossolo roxo, latossolo bruno, latossolo vermelho-escuro, latossolo vermelho-amarelo e latossolo amarelo.

Segundo Larios (2008), o teor de óxidos de ferro decresce do Latossolo Roxo para o Latossolo Amarelo, sendo que o Latossolo Roxo apresenta maior fertilidade, ocorrendo porém, em menor frequência.

Dessa forma, devido à abundância de ferro nos solos da região de Araras, e principalmente pelas reações de óxido-redução que ocorrem na interface solo-água quando da inundação do lago, que foram observadas tais quantidades nas amostras analisadas.



### 5.3. Análises Microbiológicas

Em reservatórios ou lagos de pesca encontrados em pesqueiros, as bactérias são constituintes dos detritos que integram a cadeia alimentar, servindo como fonte de alimento a outros organismos aquáticos, como o zooplâncton, além da capacidade de atuarem como decompositores de matéria orgânica solúvel ou particulada a partir do consumo de oxigênio dissolvido presente na água (DI BERNARDO, 2003). No entanto existem situações em que esses microorganismos podem ter um aspecto negativo, causando enfermidades em humanos ou em outros animais (MORITA *et al.*, 2006). Easa *et al* (1995) cita ainda que tais bactérias podem causar impacto negativo quando ocorre algum tipo de desequilíbrio ambiental, como a entrada em excesso de matéria orgânica por meio de lançamento de esgoto, ração, adubação e vísceras, entre outros, uma vez que essas práticas podem levar a alterações nas características físicas e químicas do ambiente, favorecendo a seleção de determinadas espécies de microrganismos potencialmente patogênicos.

Segundo Vieira e Oliveira (2001, apud LIUSON *et al*, 2006) o índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, enquanto o índice de coliformes fecais é utilizado para avaliar a qualidade higiênico-sanitária, de forma que os coliformes também são usados como indicadores de deficiências de saneamento.

Os coliformes fecais, por exemplo, correspondem a um grupo de bactérias comumente utilizadas como indicadores de contaminação de origem fecal recente, uma vez que podem ser encontrados no trato gastrointestinal de seres humanos e de outros animais de sangue quente (aves e mamíferos), de forma que sua existência evidencia contaminação por fezes de fontes externas, como esgoto doméstico, fezes de animais que circulam próximos às margens, adubo orgânico arrastado pelas águas das chuvas e até mesmo pela introdução de águas e peixes contaminados de procedência diversa (NEILL, 2004).

Em estudo realizado em 30 unidades de pesque-pague da região metropolitana de São Paulo, Morita *et al.* (2006) demonstrou que a

porcentagem de pesqueiros que apresentaram contagem de coliformes fecais nas amostras de água acima do permitido pela legislação em vigor foi muito próxima tanto para o período seco quanto chuvoso, com valores de 33% e 30% respectivamente.

Eler *et al.* (2006) em estudo realizado em unidades de pesque-pague da Bacia do Mogi-Guaçu encontrou excesso de coliformes totais em todos os pesqueiros que analisou, ou seja, todos apresentavam quantidades acima de 1000 NMP/100mL, como recomendado pela Resolução CONAMA 357/05, situação não verificada neste estudo, o que pode estar relacionado ao fato de não ter sido feito um monitoramento periódico, apenas duas análises pontuais de cada propriedade.

#### 5.4 Boas Práticas de Manejo (BPM's)

As Boas Práticas de Manejo (BPM's) sugeridas para cada unidade de pesque-pague contemplada por este estudo foram contabilizadas como apresentando custo de implantação, para a realização da análise de custo-benefício ampliada. No entanto, várias outras BPM's foram identificadas ao longo do trabalho, sem que sua implantação incorresse em custos, apresentando, contudo, benefícios importantes para a otimização da atividade, ou seja, modificações nos aspectos sociais, ambientais e econômicos a fim de nortear cada unidade de pesque-pague rumo a uma postura sustentável.

A partir das informações coletadas e analisadas dos 5 pesque-pague contemplados por este estudo, algumas Boas Práticas de Manejo (BPM's) são sugeridas a partir das irregularidades ou falhas de manejo identificadas durante o estudo.

- Uso racional d água;

Segundo Leme et al. (1998), o município de Araras pode enfrentar uma situação de estresse hídrico em futuro próximo, pois suas fontes de água para abastecimento são somente superficiais, que estão mais suscetíveis a contaminações. Sendo assim, os pesque-pagues devem adotar uma postura de uso racional da água, não liberando efluentes diretamente nos cursos d'água.

- Não permitir uso de chumbada;

De acordo com a tendência á acidez (pH abaixo de 6,5) encontrada na água dos tanques de pesca, e dada à suscetibilidade do chumbo, quando em contato com o ar atmosférico, ao ataque de ácidos fracos, incluindo a água (Ewers e Schlipkötter, 1991), o uso de chumbada não deve ser permitido, evitando assim a contaminação da água com chumbo. Uma alternativa é o proprietário dos pesque-pague fornecer chumbada de vidro ou de algum outro material inerte.

- Somente permitir a utilização da ração para peixes como isca;

As iscas comumente utilizadas nas unidades de pesque-pague, como massas caseiras, salsicha, mortadela, coração de frango, pão de queijo,

larva de laranja, minhoca, etc., comprometem a qualidade de água, ainda mais quando aliadas ao número de pescadores a usar essas iscas e a condições pré-existent de clima e de parâmetros de qualidade de água, corre-se o risco de ter grandes prejuízos (ESTEVES e ISHIKAWA, 2006).

- Arraçoar entre 0,5 e 1% da biomassa de cada tanque de pesca;

O excesso de alimentação tende a provocar eutrofização da água, ou seja, o florescimento excessivo de algas que comprometem a qualidade da água, interferindo principalmente na disponibilidade de oxigênio para os peixes (OSTRENSKY e BOEGER, 1998).

- Controle do pH;

Quando a medição do pH indicar valores abaixo de 6,5, este deve ser corrigido para que a água do tanque não permaneça longos períodos com água tendendo à acidez (ARANA, 2004b). Essa correção deve ser feita através da calagem.

- Taludes e área ao redor dos tanques de pesca devem estar cobertas por vegetação;

O escoamento superficial leva para dentro dos tanques de pesca, dependendo da declividade do terreno, nutriente e partículas sólidas que contribuem para a elevação da turbidez da água. Solo coberto com vegetação diminui os processo de erosão.

- Análise financeira (fluxos de caixa) individual para cada atividade

A análise financeira deve ser individual para cada atividade econômica existente na unidade. Em um pesque-pague, as atividades são complementares, por exemplo, o lucro obtido no restaurante complementa a receita da pesca, mas elas devem ser analisadas em separado, com fluxos de caixa corretamente elaborados, para que dessa forma o proprietário conheça com exatidão as potencialidades e os pontos fracos de seu empreendimento, utilizando-se dessa ferramenta administrativa para gerenciar o estabelecimento de forma a otimizar o espaço, gerando resultados socialmente justos, economicamente viáveis e ambientalmente prudentes.

## 5.5. Análise Custo-Benefício

As cinco unidades de pesque-pague foram avaliadas economicamente através de informações econômicas levantadas junto aos proprietários. De posse desses dados, foi possível a elaboração de fluxos de caixa da situação inicial descrita pelo respectivo proprietário. Também foi calculado o VPL (valor presente líquido) de cada situação. Como a proposição de adoção de BPM's incorre invariavelmente em custos, esta também foi avaliada economicamente através de fluxos de caixa.

Segundo Dixon e Hufschmidt (1986), os benefícios de um projeto se resumem em qualquer melhora, seja ela ambiental ou econômica, já os custos são avaliados como sendo os custos diretos usados no projeto bem como custos de proteção ou de degradação ambiental, de maneira que o objetivo econômico é que o valor presente líquido (obtido através da subtração dos custos do projeto e de degradação ambiental dos benefícios) seja maximizado.

Ao proceder tais análises, nos deparamos com duas situações, a primeira representada pelo Pesque-Pague 2 e a segunda, representada pelos Pesque-Pague 1, 3, 4 e 5.

O Pesque-Pague 2 foi o único estabelecimento que se apresentou economicamente viável, pois foi capaz de pagar o investimento inicial e ainda obteve lucro, mostrando-se como um empreendimento muito bem administrado e com otimização de espaço. Este pesque-pague além de cobrar entrada de seus freqüentadores, trabalha somente com pesca esportiva e ainda promove eventos aos finais de semana, de forma que consegue agregar valor ao empreendimento da melhor forma possível, explorando não só a pesca, mas principalmente o comércio.

Por conta disso, este foi o único caso em que se calculou a TIR (Taxa Interna de Retorno), de 21%, e a relação B/C (Benefício/Custo), 1,73, do fluxo de caixa. No entanto, ao comparar a análise econômica da situação inicial com a situação de adoção de BPM's, percebe-se que economicamente, o impacto destas práticas é mínimo, praticamente nem é sentido pelo fluxo de

caixa, pois, a TIR no segundo caso abaixou para 20%, a relação B/ C diminuiu para 1,68 e o VPL foi sutilmente atingido, variando de R\$ 203.172,80 para R\$ 192.727,47. Isso prova que a adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM's) não desestabiliza a situação econômica do empreendimento, ao passo que proporciona outros benefícios vários, que embora não tenham sido economicamente contabilizados neste estudo devem ser citados como de suma importância para a saúde ambiental e técnica do empreendimento, que conseqüentemente consegue proporcionar uma relação ambiental segura para com seus freqüentadores e a sociedade do entorno, principalmente pelo fato de que a adoção de Boas Práticas de Manejo traz tanto benefícios de curto como de longo prazos, pois, a utilização de tecnologias limpas e por conseguinte menos comprometedoras da qualidade ambiental, contribuem para a sustentabilidade da atividade.

Já nos casos dos Pesque-Pague 1, 3, 4 e 5 encontrou-se uma situação financeira bastante questionável, pois, o VPL é um instrumento utilizado para nortear a viabilidade econômica de um empreendimento de longo prazo, onde existem custos e benefícios em jogo. Quando o valor encontrado para este instrumento é negativo, então se entende que o fluxo de caixa obtido no negócio não é suficiente para cobrir o custo de investimento acrescido da taxa de desconto utilizada que se encarrega de desvalorizar o dinheiro conforme este se distancia dos dias atuais, sendo portanto, economicamente não indicado.

Nos casos 1, 3 e 4 os valores de VPL são negativos, mesmo havendo um valor de fluxo de caixa positivo. Ao incorporar os custos de implantação das BPM's, obviamente a situação econômica torna-se ainda mais complicada, já que tomando se o VPL como parâmetro de comparação, este se torna ainda mais negativo. No entanto pode-se observar, que, assim como no Pesque-Pague 2, a diferença entre o VPL da situação inicial para a situação proposta é pequena, ou seja, não é a adoção de práticas adequadas e recomendadas de manejo que torna o empreendimento inviável, mas sim condições pré-existentes de administração e de noções econômicas.

O caso do Pesque-Pague 5 é ainda mais delicado já que não há fluxo de caixa positivo, ou seja, este estabelecimento não está ganhando para suprir os próprios custos de funcionamento, quanto mais para pagar o próprio investimento.

Contudo, várias considerações podem ser feitas sobre esta situação. Primeiramente, a falta de conhecimentos administrativos e financeiros dos proprietários é algo que deve ser revisto com urgência. Acredita-se que como destes 4 casos, 3 são situações de heranças e 1 é de arrendamento, por não terem eles mesmos investido na infra-estrutura do estabelecimento, talvez não julguem necessário estabelecer o horizonte temporal de retorno de capital para avaliar a real viabilidade econômica do empreendimento, uma vez que a maioria sobrevive destes estabelecimentos.

Outro fato desconhecido da maior parte dos proprietários de pesque-pague é que a atividade de pesca possui suas limitações como atividade econômica. Por exemplo, cerca de 30% de cada lote de peixes adquirido e colocado nos tanques de pesca jamais será pego no anzol, são os chamados peixes ariscos, que ficam nos tanques consumindo alimento, oxigênio, sujando a água e que só serão retirados dali através de despesca do tanque, ou seja, trata-se de dinheiro investido em estoque (OSTRENSKY e BOEGER, 1998). Exigindo portanto, uma estratégia comercial que compense tal característica no aspecto econômico.

Ao passo que em um empreendimento de pesque-pague o setor que mais traz retorno financeiro é o comércio, seja ele bar, lanchonete ou restaurante, de forma que, na Bacia do Mogi-Guaçu, 51% dos proprietários de pesque-pague se definem como comerciantes e alegam possuir um estabelecimento comercial (ELER *et al.*, 2006).

Os proprietários, com base nisso, devem melhor estruturar suas atividades, readequando o sistema de forma integrada e otimizada voltando maiores atenções para os setores que de fato trazem retornos financeiros, agregando valor ao sistema existente com o mínimo de investimentos possível.

Venturieri (1997) cita que, dos 250 estabelecimentos de pesque-pague estudados no estado de São Paulo, a maioria dos proprietários afirmou

que essa atividade “dá pouco lucro” o que para a autora, pode ser atribuído à inexperiência anterior e falta de treinamento, contribuindo para um gerenciamento deficitário e um baixo nível de eficiência, mesmo que apresente algum grau de rentabilidade, atestando que existe um amplo espaço a ser trabalhado em direção à lucratividade.

As estratégias administrativas aplicadas no gerenciamento da unidade de pesque-pague 2 definiram a viabilidade econômica do empreendimento. A cobrança de taxa de entrada, por exemplo, gera uma renda livre de custos, e que auxilia na cobertura dos custos fixos e variáveis da atividade, contornando inclusive, características específicas da pesca como atividade econômica, onde se cita o estoque de peixes “ariscos” que não são pegos no anzol, mas que representa um capital investido em estoque.

A otimização do espaço também é algo importante, pois o restaurante, embora deva ser analisado separadamente do pesque-pague, ou seja, com seus próprios fluxos de caixa, pode oferecer outras opções de lazer e eventos, como é o caso do pesque-pague 2 que promove eventos gastronômicos no restaurante do pesqueiro.

Na verdade a idéia principal é identificar as potencialidades da propriedade e explorar todas as possibilidades de ganho econômico, levando em conta o seu público alvo: perfil, nível cultura, social e econômico e o que esse público busca como opção a mais de lazer em locais onde se pode desfrutar do prazer da pesca em um ambiente de belezas cênicas junto à natureza.



## 6. CONCLUSÃO

A análise social dos proprietários revelou certa fragilidade quanto ao negócio que empreendem, pois estão, na sua maioria limitados a uma única atividade econômica para sua sobrevivência e reprodução social. Eles detêm de espaço e condições para melhor garantirem sua segurança alimentar, no entanto não o fazem. Uma possibilidade seria a produção de alimentos orgânicos para o consumo próprio e eventualmente para a venda, integrando e otimizando as atividades e o fluxo de energia do sistema.

Quanto à atividade de pesque-pague, as análises de qualidade de água revelaram que a água da região estudada apresenta fortes tendências ácidas, sendo esta característica identificada em todas as unidades, já os outros parâmetros, quando estiveram fora dos padrões recomendados indicaram falhas de manejo, como baixa transparência e baixo oxigênio dissolvido, muito embora, em 2006, ano de coleta dos dados, havia uma forte estiagem que contribuiu para a variação destes parâmetros.

Já as análises de água e sedimento revelaram que existe excesso de chumbo na água dos tanques de pesca e inclusive nas nascentes. Isso indica contaminação por chumbo das duas bacias envolvidas nesta pesquisa, não sendo portanto um agravante relacionado à atividade de pesque-pague realizada nos municípios de Araras e Rio Claro, mas sim de toda a atividade antrópica a montante das Bacias do Mogi-Guaçu e da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. O excesso de ferro encontrado nas análises de água dos

tanques de pesca também é explicado pela composição do solo da região, formado na sua maioria por variações do latossolo, com predominância do latossolo vermelho, muito rico em sais de ferro. Enquanto que as análises microbiológicas da água dos tanques de pesca não detectaram a presença de coliformes fecais e totais em nenhuma das unidades avaliadas.

Verifica-se, portanto, que no quesito impactos ambientais as unidades de pesque-pague estudadas estão de acordo com a legislação em vigor, não estando contribuindo para a degradação ambiental segundo os padrões estabelecidos. No entanto, existem vários pontos que devem ser melhorados, dos quais originaram as BPM's acima discutidas, visando não só a perpetuação da atividade como também a contínua adequação desta às frágeis características ambientais que tendem a ficar cada vez mais exigentes e menos versáteis, dada a crescente fragilidade dos ambientes naturais frente à acentuada degradação ambiental.

Um ponto que se mostrou bastante vulnerável nos empreendimentos de pesque-pague é a sua situação financeira. A análise econômica das unidades revelou graves problemas administrativo-financeiros.

Percebe-se claramente a carência de informações e capacitação na área administrativa e de gerenciamento, sendo esta apontada como uma das causas da frágil situação financeira dos estabelecimentos estudados, que administram o empreendimento sem diferenciação entre as atividades, ou seja, não possuem um fluxo de caixa para o pesque-pague e outro para o restaurante, por exemplo. Estes proprietários precisam mudar a visão administrativa de seus empreendimentos, assimilando as noções de investimentos, custos e receitas, para compreenderem melhor as fragilidades e potencialidades de seu negócio.

Este estudo mostra que a viabilidade econômica da atividade depende diretamente das estratégias de mercado utilizadas, e esses estabelecimentos, por estarem inseridos na área rural possuem várias possibilidades de agregar valor à sua atividade, incrementando, integrando e otimizando o sistema, explorando atividades adjacentes como o turismo rural, a venda de produtos orgânicos que podem ser produzidos no local, bem como

produtos tipicamente de áreas rurais como doces e compotas de frutas, bolos caseiros, promoção de eventos gastronômicos, oferecendo cardápios originais inspirados nas espécies de peixes mais conhecidas como “Noite da Tilápia” ou “Pacu na Brasa”, por exemplo, de forma a melhor usufruir das potencialidades de cada unidade, de acordo com as preferências e o nível social de seu público alvo.

A adoção de Boas Práticas de Manejo norteia o produtor rumo à utilização de práticas sustentáveis, promovendo também melhorias técnicas e diminuindo os custos com problemas que podem ser evitados.

A realidade apontada por este estudo mostra a necessidade da intervenção governamental na criação de programas de capacitação na área de gerenciamento, com um conteúdo simplificado e de acordo com as necessidades reais da atividade. A assistência técnica também é de vital importância para o sucesso da atividade, no entanto, é necessário que haja uma preocupação crescente com a utilização de Boas Práticas de Manejo (BPM's), de forma a assegurar que a atividade de pesque-pague caminhe rumo à sustentabilidade.

Outros estudos também se fazem necessários afim de melhor entender a forma de reprodução da atividade de pesque-pague, como uma atividade de lazer inserida no meio rural que explora a multifuncionalidade da agricultura.

## 7. REFERÊNCIAS

ABREU, L. S. *A Construção da Relação Social com o Meio Ambiente entre Agricultores Familiares da Mata Atlântica Brasileira*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 176p.

ALABASTER, J. S.; LLOYD, R. *Water quality criteria for freshwater fish*. London: Butterworth Scientific, 1982. 361 p.

ALIER, J. M.; JUSMET, J. R. *Economía ecológica y política ambiental*. 2ª ed. México: FCE, 2001. 499p.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia – Resgatando a Agricultura Orgânica a partir de um Modelo Industrial de Produção e Distribuição. *Ciência e Ambiente*, 27: 141-152. 2003.

AMERICAN PUBLIC HEALTH OF WATER AND WASTEWATER. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 16ª ed. Washington: American Public Health Association, 1985. 1268p.

aARANA, L. V. *Fundamentos de Aqüicultura*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. 349 p

bARANA, L. V. *Princípios Químicos de Qualidade de Água em Aqüicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Editora da UFSC, 2004, 231p.

BENAKOUCHE, R.; SANTA CRUZ, R. *Avaliação Monetária do Meio Ambiente*. São Paulo. Editora Makron Books do Brasil, 1994. 198p.

BEZERRA, M. C. L.; VEIGA J. E. (Coord.). *Agricultura sustentável* — Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000. 190 p.

BNDES – *Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/ambiente/meio\\_ambiente.asp](http://www.bndes.gov.br/ambiente/meio_ambiente.asp)> Acesso em: 16/07/08.

BOYD, C. E. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Auburn: Alabama, 1990. 482 p.  
\_\_\_\_\_. Environmental codes of practice in aquaculture. *The advocate*, August/ October: 17-18, 1999.

BOYD, C. E.; LICHTKLOPPER, F. *Water quality management for pond fish culture*. Amsterdam: Elsevier Publishing. 1982. 318 p.

BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. *Pond aquaculture water quality management*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1998. 700p.

BRUNDENBURG, A. *Movimento Agroecológico: Trajetórias, Contradições e Perspectivas. Desenvolvimento e Meio Ambiente*: Editora UFPR, 2002. nº. 6, p. 11-28.

CANO, W. *Introdução à economia: uma abordagem crítica*. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1998. 264p.

CAPORAL, F. R. et al. *Agroecologia matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável*. Brasília, 2006.

CAPRI JR, S. *Recursos Hídricos e Riscos Ambientais na Bacia do Rio Mogi Guaçu*. 2001. Disponível em: <[www.nepam.unicamp.br/tese\\_final\\_salvador.pdf](http://www.nepam.unicamp.br/tese_final_salvador.pdf)> Acesso em 23/01/2007.

CAVALETT, O. *Análise emergética da piscicultura integrada à criação de suínos e de pesque-pagues*. Campinas: Unicamp, 2004. 156p.

CETESB – *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>> Acesso em: 29/06/2008.

CETRA, M.; PETRERE JÚNIOR, M. Fish-assemblage structure of the Corumbataí river basin, São Paulo State, Brazil: characterization and anthropogenic disturbances. *Brazilian Journal of Biology*, Brasil, v. 66, n. 2A, p. 431-439, 2006.

CMMAD. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMUNE, A. E. Meio Ambiente, Economia e Economistas: Uma Breve Discussão. In: MAY, P. H.; SERÔA DA MOTTA, R. (Org.) *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Ed. Campus. 1994. 195p.

DAEE – *Departamento de Águas e Energia Elétrica*. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/.../raee9810/Gestão.html>> Acesso em: 31/01/2007.

DALY, H. E.; FARLEY, J. *Ecological Economics*. Washington: Island Press. 2004. p. 3-56.

DIAS, E. R. A. O perigo das chumbadas perdidas nos pesqueiros. *Revista Aruanã – Cuidado: veneno.*, V. 12, n. 73, p. 64-69, 2000.

DI BERNARDO, L. et al. *Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos aerados em estações de tratamento de água*. São Carlos: Rima Editora. 2002.

DIXON, J. A.; HUFSCHEMIDT, M. M. *Economic Valuation Techniques for the Environment: A case study workbook*. Estados Unidos: John Hopkins University Press. 1986. 203p.

EASA, M. El-S. et al. *Public health implications of waste water reuse for fish production*. *Water Science Technology* 11:145-152, 1995.

EHLERS, E. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

\_\_\_\_\_ A Agricultura Alternativa: uma visão histórica. *Estudos Econômicos*, V. 24: 231-262. 1994.

ELER M. N. et al. Avaliação da qualidade da água e sedimento dos pesque-pague: análises físicas, químicas, biológicas e bioensaios de toxicidade. In: ELER, M. N.; EPÍNDOLA, E. L. G. (org.) *Avaliação de impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu*. São Carlos: Rima, 2006. 312p.

ELER, M. N.; EPÍNDOLA, E. L. G. (org.) *Avaliação de impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu*. São Carlos: Rima, 2006. 312p.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Liminologia*. Rio de Janeiro: Interciência; FINEP, 1998. 575 p.

ESTEVES, E. K.; ISHIKAWA, C. M. Características Gerais e Práticas de Manejo em Pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo. In: ESTEVES, K. E.; SANT'ANNA, C. L. (org.) *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo – um estudo na região metropolitana de São Paulo*. São Carlos: Rima, 2006. 240p.

ESTEVES, K. E.; SANT'ANNA, C. L. (org.) *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo – um estudo na região metropolitana de São Paulo*. São Carlos: Rima, 2006. 240p.

EWERS, U.; SCHLIPKÖTER, H. W. Lead. In: *Metals and their compounds in the environment: occurrence, analysis and biological relevance*. Ernest Merian et al. (org) Ed. VBH. Weinheim: Alemanha 1991. 1438p.

FARIAS, C. R. O. Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e Piscicultura: Aspectos da Legislação Florestal Brasileira. In: ELER, M. N.; EPÍNDOLA, E. L. G. (org.) *Avaliação de impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu*. São Carlos: Rima, 2006. 312p.

FAUCHEUX, S.; NOËL, J-F. *Economia dos recursos naturais e do meio ambiente*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. 445p.

FIELD, B. *Economía ambiental. Una introducción*. COLÔMBIA: McGraw-Hill, 1995. 587p.

FROËCHLICH, J. M.; DULLIUS, P. R. "Não Faça Terapia, Faça Pescaria!"- Os Pesque-Pagues e a Multifuncionalidade do Rural Contemporâneo. In: *XLV Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural*. 2007, Londrina. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/890.pdf> > Acesso em: 16/10/2008.

GARCIA, G. J. et al. *Atlas Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí*. Braz. J .Biol., nº 6 (22A) p. 431-439, 2002. Disponível em: <<http://ceapla.rc.unesp.br/atlas/atlas.html>> Acesso em: 27/11/2007.

GLIESSMAN, S. R. Agroecología y Agroecosistemas. *Ciência e Ambiente*, 27: 107-120. 2003.

GOMES, P. C. B. (org.) *Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu*. São Carlos: EDUFSCar, 2003. 279 p.

GORANDER, L. *Método de análise – Varian Techtron Pty.* (Publication,n. 85.10031700) 229p., 1979.

GRAZIANO SILVA, J. *O novo rural brasileiro*. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp.(Coleção Pesquisas, n. 1).

GUIMARÃES, R. P. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ (org.) *O desafio da Sustentabilidade Um debate socioambiental no Brasil*. São Paulo: Ediora Fundação Perseu Abramo, 2001. 363p.

HECHT, S. B. A evolução do pensamento agroecológico. In: ALTIERI, M. A. *Agroecologia – as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. p.25-41.

HUET, M. *Tratado de Piscicultura*. 3ª d. Espanha: Mundi-Prensa. 1998. 749p.



IBGE – *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 03/02/2007.

KITAMURA, P. C. et al. Avaliação ambiental e econômica dos lagos de pesca esportiva na bacia do Rio Piracicaba, SP. *Boletim da Industria Animal*, Nova Odessa, SP. V. 56, n.1, p. 97-107, 1999.

KITAMURA, P. C, et al. E. Environmental and economic assesment of fee fishing in São Paulo State, Brazil. *Journal of Applied Aquaculture*, Binghamton, v. 12, n.4, p.23-41, 2002.

KOPP, R. J. et al. Cost-Benefit Analysis and Regulatory Reform: An Assessment of the Science and the Art, discussion paper 97-19, *Resources for the Future*, Washington. 1997. 67p.

KUBITZA, F. *Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí: F. Kubtza, 2003. 229p.

LARIOS, M.B. *Erosão dos solos brasileiros*. Disponível em: <[http://www.drenagem.ufjf.br/06erosao\\_01\\_Solos.htm](http://www.drenagem.ufjf.br/06erosao_01_Solos.htm)> Acesso em: 10/09/2008.

LEINS, V.; AMARAL, S. E. *Geologia Geral*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1989.

LEME, E. J. A. et al. Recomposição e Preservação das Matas Ciliares e Proteção da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Araras – Projeto Margem Verde. *I Workshop de Integração de Informações da Bacia do Rio Mogi-Guaçu*. Espírito Santo do Pinhal: São Paulo. pg 9-12. 1998.

LEROY, J. P. Insustentabilidade da agricultura e insegurança alimentar. In: BORN, R. H. (org.) *Diálogos entre as esferas global e local: contribuições de organizações não-governamentais e movimentos sociais brasileiros para a sustentabilidade, eqüidade e democracia planetária*. São Paulo: Peirópolis, 2002. 174p.

LIUSON, E. et al. Condições sanitárias de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. In: ESTEVES, K. E.; SANT'ANNA, C. L. (org.) *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo – um estudo na região metropolitana de São Paulo*. São Carlos: Rima, 2006. 240p.

LOON, J. C. V. Selected methods of trace metal analysis. John Wiley & Sons. P. 289-291, 1985

MACEDO, Z. L. *Os Limites da Economia na Gestão Ambiental*. Margem, São Paulo, N° 15. 2002. Páginas 203-222. Disponível em: <[www.pucsp.br/margem/pdf/m15zlm.pdf](http://www.pucsp.br/margem/pdf/m15zlm.pdf)> Acesso em: 25/06/2007.

Marco Referencial em Agroecologia / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. – Brasília: DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A. R. et al. (Org.) *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais*. 3 ed. Campinas, SP: Unicamp. IE, 2001. 377p.

MASUTTI, M.B. et al. Micronutrientes e metais-traço na água e sedimento de pesque-pague da Baía Hidrográfica do Mogi-Guaçu. In: ELER, M. N.; EPÍNDOLA, E. L. G. (org.) *Avaliação de impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu*. São Carlos: Rima, 2006. 312p.

MORITA, M. et al. Utilização de indicadores bacterianos e a pesquisa de *Salmonella* Spp na avaliação da qualidade sanitária de águas de pesqueiros. In: ESTEVES, K. E.; SANT'ANNA, C. L. (org.) *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo – um estudo na região metropolitana de São Paulo*. São Carlos: Rima, 2006. 240p.

NEIL, M. Microbiological indices for total coliform and *E. coli* bacteria in estuarine waters. *Marine Pollution Bulletin*. 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.br>> Acesso em: 12/07/2008.

ORAM, P. Research systems for sustainable agricultural development. In: VOSTI, S. A.; REARDON T. (org.) *Sustainability, Growth, and Poverty Alleviation a policy and agroecological perspectives*. London: Johns Hopkins, 1997. 407p.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. *Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo*. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211 p.

PANORAMA DO MEIO AMBIENTE. *As bacias do PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí*. Disponível em:  
<<http://www.panoramadomeioambiente.com.br/pcj/asbacias/htm>>. Acesso em: 27/11/2007.

PEZZATO, L. E.; SCORVO FILHO, J, D. Situação atual da aqüicultura na Região Sudeste. In: VALENTI, W. C. et al. *Aqüicultura no Brasil. Bases para o desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq e MCT, 2000. 399p.

QUEIRÓZ J. F. et al. Boas Práticas de Manejo (BPMs): um estudo de avaliação ponderada de impacto ambiental (APOIA-Novo Rural) em pesque-pagues (SP). *Revista Brasileira de Agroecologia.*, v. 1, n.1. p.341-344. 2006.

RESOLUÇÃO CONAMA 357/05. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso em: 18/06/2007.

RESOLUÇÃO CONAMA 344/04. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>> Acesso em: 25/03/2008.

RESOLUÇÃO CONAMA 274/00. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>> Acesso em: 25/03/2008.

RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. BUENO C. et al. (Trad). 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2003. 503 p.

ROJAS, N. E. T. Manejo da qualidade de água em viveiros de piscicultura continental In: *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. SILVA-SOUZA A. T. Org. Maringá:Abrapoa, 2006. 387p.

ROMEIRO, A. R. *Desenvolvimento Sustentável e Mudança Institucional – Notas Preliminares*. Texto para Discussão, IE/UNICAMP: Campinas, n. 68, 1999. 27p.

ROQUE, A. M. *Turismo no espaço rural brasileiro: um estudo multicaso das regiões sul e sudoeste de Minas Gerais*. Lavras: UFV, 2001.

RUTTAN, V. W. Sustainable growth in agricultural production: poetry, policy and science. In: VOSTI, S. A.; REARDON T. (org.) *Sustainability, Growth, and Poverty Alleviation a policy and agroecological perspectives*. London: Johns Hopkins, 1997. 407p.

SALVATI, S. S. Turismo reponsável como instrumento de desenvolvimento e conservação da natureza. In: BORN, R. H. (org.) *Diálogos entre as esferas global e local: contribuições de organizações não-governamentais e movimentos sociais brasileiros para a sustentabilidade, eqüidade e democracia planetária*. São Paulo: Peirópolis, 2002. 174p.

SANTEIRO, R. M. *Impacto ambiental da piscicultura na qualidade da água e na comunidade planctônica*. Jaboticabal: UNESP, 2005. 93p.

SANTOS, A. A. O. *Determinação dos principais fatores abióticos e sócio-econômicos presentes nas unidades de pesque-pague localizadas na bacia do rio Corumbataí – SP*. Rio Claro: UNESP, 2006. 140p.

SANTOS, S. C.; GARCIA, G. J. *Desenvolvimento Integrado e Gestão para a Bacia do Rio Corumbataí*. Estudos Geográficos, Rio Claro, 4(1): 89-106, 2006. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm>>. Acesso em: 27/11/2007.

SEROA DA MOTTA, R. *Manual Para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônica Legal, 1998. 218 p.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. *Limnologia aplicada à aqüicultura*. São Paulo: FINEP, 1994.

SILVA, N. et al. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997. 295p.

SILVA, V. K. et al. *Qualidade da água na piscicultura*. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/BolExtensão/pdfBE/bol\\_94.pdf](http://www.editora.ufla.br/BolExtensão/pdfBE/bol_94.pdf)> Acesso em: 29/06/2008.

SOFIA – *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/009/a0699e/A0699E04.htm>> Acesso em 24/11/2007.

STAHEL, A. W. Capitalismo e Entropia: Os Aspectos Ideológicos de uma Contradição e a Busca de Alternativas Sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. (Org.) *Desenvolvimento e Natureza: estudo para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco. 1995. 429p.

TIETENBERG, T. H. *Environmental Economics and Policy*. 4ª ed.: Pearson Assison Wesley, 2004. 498p.

TOLMASQUIM, M. T. Economia do Meio Ambiente: Forças e Fraquezas. In: CAVALCANTI, C. (Org.) *Desenvolvimento e Natureza: estudo para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco. 1995. 429p.

TOMAZELLI, A. C. *Estudo comparativo das concentrações de cádmio, chumbo e mercúrio em seis bacias hidrográficas do estado de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003*. 124p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

VEIGA, J. E. *Do global ao local*. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados). 2005. 120p.

VENTURIERI, R. *Pesque-pague no Estado de São Paulo: Vetor de Desenvolvimento da Piscicultura e Opção de Turismo e Lazer*. Projeto Pesque Pague. Relatório Final. Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora – PNPDA – Projeto PNUD BRA/ 97/ 012. 1997. 191p.

WEID, J. M. V. D. Proposta de um programa de desenvolvimento rural sustentável no Brasil. In: BORN, R. H. (org.) *Diálogos entre as esferas global e local: contribuições de organizações não-governamentais e movimentos sociais brasileiros para a sustentabilidade, equidade e democracia planetária*. São Paulo: Peirópolis, 2002. 174p.

## **ANEXOS**

### **Anexo A:** Questionário social.

1. Nome
2. Data de nascimento
3. Cidade de Origem
4. Profissão
5. Grau de instrução
6. Estado civil
7. Número de dependentes
8. Mora na propriedade?
9. Há quantos anos está na cidade?
10. Porque veio pra cá e o que fez antes?
11. Como a terra foi adquirida?
12. Há quantos anos está na atividade de pesque-pague?
13. Está satisfeito?
14. Quais as suas expectativas/planos?
15. Pretende sair da atividade?
16. É a única fonte de renda da família?
17. Alguém tem emprego/trabalho na cidade?
18. Quais os problemas da atividade?
19. Paga INSS?

**Anexo B:** Questionário econômico.

1. Tem registro de Pesque-pague?
2. Tem registro de aqüicultor?
3. Qual o valor do investimento feito até agora?
4. Teve ou tem financiamento?
5. Tem quantos funcionários?
6. Qual o grau de instrução e salário médio dos funcionários?
7. Qual o preço de compra de cada espécie?
8. Qual o preço de venda de cada espécie?
9. Cobra entrada?
10. Vende algum souvenir ou apetrechos de pesca no local?
11. Vende algum tipo de isca?
12. Possui serviços de limpeza e filetagem de peixes? Quanto cobra?
13. Possui restaurante/ lanchonete?
14. Qual o custo de produção/ manutenção dos peixes no estabelecimento?
15. Promove eventos?
16. Possui planilha de custos atualizada?
17. Já levou alguma multa ambiental?
18. Qual o capital de giro por estação? (das chuvas e das secas?)
19. Qual o volume de visitantes por estação?
20. Quais as maiores sugestões/ reclamações dos freqüentadores?

**Anexo C:** Questionário técnico.

1. Razão social e nome fantasia
2. CNPJ
3. Localização (endereço)
4. Distância da cidade
5. Área total
6. Área de lâmina d'água (represa/viveiro)
7. Ano de implantação
8. Número de tanques/viveiros e dimensões
9. Espécies de peixes
10. Origem dos peixes
11. Práticas de manejo:
  - a. Medição de parâmetros de qualidade de água
  - b. Reprodutores?
  - c. Engorda?
  - d. Manutenção?
  - e. Arraçoamento – quantas vezes ao dia
  - f. Tipo de ração e marca
  - g. Manejo profilático? Sal? Formol?
  - h. Manejo de assepsia e desinfecção de viveiros?
  - i. Tratamento de efluentes? É usado para irrigação?
12. Captação de água – (gravidade ou bombeamento)
13. Tem infra-estrutura de comunicação (telefone/internet)
14. Tem caminhão para transporte de peixes?
15. Equipamentos? Aeradores?
16. Tem reserva legal?
17. Respeita área de APP?
18. Tem registro de Pesque-pague?
19. Produz algum outro produto na propriedade para consumo ou venda?
20. Usa agrotóxicos, quais?



21. Água potável de poço ou da rede municipal?
22. Tem esgoto tratado ou fossa?
23. Como faz a manutenção dos diques/taludes?
24. Quais as maiores dificuldades da atividade em termos técnicos?
25. Métodos utilizados para:
  - a. Eliminação de reprodutores?
  - b. Calagem/ fertilização?
  - c. Controle de fitoplâncton
  - d. Profilaxia
  - e. Despesca (matéria orgânica)
  - f. Erosão nas bordas (carpas e tilápias)

**Anexo D:** Planilhas para coleta de informações econômicas das unidades de pesque-pague.

<b>Custos</b>	<b>Mensal</b>	<b>ANUAL</b>	
ração			
energia elétrica			
insumos/ medicamentos			
contador			
manutenção			
peixes			
material geral + restaurante			
segurança			
<b>TOTAL</b>			
<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>ANUAL</b>	
vendas de peixes			
aluguel de apetrechos			
serviços em geral			
Restaurante			
<b>TOTAL</b>			
<b>Investimento</b>	<b>Unidade (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$)</b>
terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )			
açudes/tanques (m <sup>2</sup> )			
bombas e aeradores			
rede hidráulica			
Equipamentos			
construção civil (m <sup>2</sup> )			
restaurante (equipamentos)			
licenciamento			
<b>TOTAL</b>			

**Anexo E. Informações econômicas do Pesque-Pague 1.**

<b>Investimento</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )	R\$ 60.000,00	0,413	R\$ 24.780,00
Açudes/ tanques (m <sup>2</sup> )	R\$ 15,00	5850	R\$ 87.750,00
Construção civil (m <sup>2</sup> )	R\$ 200,00	360	R\$ 72.000,00
Máquinas	R\$ 6.990,00	1	R\$ 6.990,00
Instalações	R\$ 1.026,00	1	R\$ 1.026,00
Utensílios	R\$ 673,90	1	R\$ 673,90
Peixes (tonelada)	R\$ 4.700,00	3,5	R\$ 16.450,00
Equipamentos (restaurante)	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Licenciamento	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 219.669,90</b>

<b>Custos Fixos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Pro-labore administrador	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
Taxa básica Energia elétrica, água e tel	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Contador	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Segurança	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.600,00</b>	<b>R\$ 19.200,00</b>

<b>Custos Variáveis</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Ração	R\$ 500,00	R\$ 6.000,00
Energia elétrica, água, telefone	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Insumos/ medicamentos	R\$ 108,00	R\$ 1.296,00
Manutenção de equipamentos	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Peixes	R\$ 2.040,00	R\$ 24.480,00
Material de limpeza	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Material para o restaurante	R\$ 2.750,00	R\$ 33.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 6.198,00</b>	<b>R\$ 74.376,00</b>

<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
-----------------	---------------	--------------

Vendas de peixes	R\$ 1.725,00	R\$ 20.700,00
Aluguel de apetrechos	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Serviços em geral	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Restaurante	R\$ 6.416,67	R\$ 77.000,04
<b>Receita bruta</b>	<b>R\$ 8.441,67</b>	<b>R\$ 101.300,04</b>

	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Receitas</b>	R\$ 8.441,67	R\$ 101.300,04
<b>Custos</b>	R\$ 7.798,00	R\$ 93.576,00
<b>Faturamento líquido</b>	<b>R\$ 643,67</b>	<b>R\$ 7.724,04</b>

**Anexo F. Informações econômicas do Pesque-Pague 2**

<b>Investimento</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )	R\$ 60.000,00	0,413	R\$ 24.780,00
Açudes/ tanques (m <sup>2</sup> )	R\$ 15,00	9.765	R\$ 146.475,00
Construção civil (m <sup>2</sup> )	R\$ 150,00	400	R\$ 60.000,00
Máquinas	R\$ 4.760,00	1	R\$ 4.760,00
Instalações	R\$ 2.065,00	1	R\$ 2.065,00
Utensílios	R\$ 1.073,90	1	R\$ 1.073,90
Equipamentos (restaurante)	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Peixes (toneladas)	R\$ 4.700,00	6	R\$ 28.200,00
Licenciamento	R\$ 6.000,00	1	R\$ 6.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 278.353,90</b>

<b>Custos Fixos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Pró-labore administrador	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
Taxa básica energia elétrica e tel	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
Contador	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Mão-de-obra c/ encargos sociais	R\$ 1.700,00	R\$ 20.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 3.970,00</b>	<b>R\$ 47.640,00</b>

<b>Custos Variáveis</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Ração	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Energia elétrica e tel	R\$ 550,00	R\$ 6.600,00
Insumos/ medicamentos	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Manutenção de equipamentos	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Peixes	R\$ 2.604,00	R\$ 31.248,00
Material de limpeza	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Material para o restaurante	R\$ 15.000,00	R\$ 180.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 18.904,00</b>	<b>R\$ 226.848,00</b>

<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
-----------------	---------------	--------------

Vendas de peixes	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Entradas no p-p	R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00
Apetrechos de pesca	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Aluguel de apetrechos	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Restaurante	R\$ 17.500,00	R\$ 210.000,00
<b>Receita bruta</b>	<b>R\$ 28.000,00</b>	<b>R\$ 336.000,00</b>

	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Receitas</b>	R\$ 28.000,00	R\$ 336.000,00
<b>Custos</b>	R\$ 22.874,00	R\$ 274.488,00
<b>Faturamento líquido</b>	<b>R\$ 5.126,00</b>	<b>R\$ 61.512,00</b>

### Anexo G. Informações econômicas adicionais da situação inicial do Pesque-Pague 2.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>
Fator de desconto	1,000	1,095	1,199	1,313	1,438	1,574	1,724	1,888
Fluxo Descontado	-278.353,90	56.175,34	51.301,68	46.850,85	42.786,17	39.074,12	35.684,13	32.588,25
Fluxo Descontado Acumulado	-278.353,90	-222.178,56	-170.876,87	-124.026,02	-81.239,86	-42.165,73	-6.481,60	26.106,65
Benefício/ Custo (B/C)	1,73							
TIR	21%							
Tempo Rec. Capital (anos)	7							

<b>Especificação</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Fator de desconto	2,067	2,263	2,478	2,714	2,971	3,254	3,563	3,901
Fluxo Descontado	29.760,96	27.178,96	24.820,96	22.667,55	20.700,96	18.904,98	17.264,82	15.766,96
Fluxo Descontado Acumulado	55.867,60	83.046,56	107.867,52	130.535,07	151.236,03	170.141,01	187.405,84	203.172,80

Onde o fator de desconto é a taxa de juros adotada, de 9,5%, acumulado ao longo dos anos.

O fluxo descontado é o fluxo de caixa encontrado na tabela 18 descontado da taxa de juros referente a cada ano.

O fluxo descontado acumulado permite o cálculo do tempo necessário para o retorno do capital investido.

A relação B/C indica que para cada R\$1,00 investido o empreendedor recebe R\$ 1,73.

A TIR (taxa interna de retorno) é a taxa de atratividade.

### Anexo H. Informações econômicas adicionais da proposição de BPM's do Pesque-Pague 2.

<b>Especificação</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>
Fator de desconto	1,000	1,095	1,199	1,313	1,438	1,574	1,724	1,888
Fluxo descontado	-285.206,10	55.756,16	50.918,87	46.501,25	42.466,89	38.782,55	35.417,85	32.345,07
Fluxo desc. Acumulado	-285.206,10	-229.449,94	-178.531,06	-132.029,81	-89.562,91	-50.780,36	-15.362,50	16.982,57
Benefício/ Custo	1,68							
Tempo Rec. Capital (anos)	7							
TIR	20%							

<b>Especificação</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
Fator de desconto	2,067	2,263	2,478	2,714	2,971	3,254	3,563	3,901
Fluxo descontado	29.538,88	26.976,14	24.635,75	22.498,40	20.546,48	18.763,91	17.135,99	15.649,31
Fluxo desc. Acumulado	46.521,46	73.497,60	98.133,36	120.631,76	141.178,25	159.942,16	177.078,16	192.727,47

Onde o fator de desconto é a taxa de juros adotada, de 9,5%, acumulado ao longo dos anos.

O fluxo descontado é o fluxo de caixa encontrado na tabela 18 descontado da taxa de juros referente a cada ano.

O fluxo descontado acumulado permite o cálculo do tempo necessário para o retorno do capital investido.

A relação B/C indica que para cada R\$1,00 investido o empreendedor recebe R\$ 1,68.

A TIR (taxa interna de retorno) é a taxa de atratividade.



### Anexo I. Informações econômicas do Pesque-Pague 3

<b>Investimento</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )	R\$ 60.000,00	1,24	R\$ 74.400,00
Açudes/ tanques (m <sup>3</sup> retirado)	R\$ 15,00	8573	R\$ 128.595,00
Construção civil (m <sup>2</sup> )	R\$ 200,00	350	R\$ 70.000,00
Máquinas	R\$ 2.530,00	1	R\$ 2.530,00
Instalações	R\$ 1.783,00	1	R\$ 1.783,00
Utensílios	R\$ 673,90	1	R\$ 673,90
Peixes (toneladas)	R\$ 4.700,00	6	R\$ 28.200,00
Equipamentos (restaurante)	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Licenciamento	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 316.181,90</b>

<b>Custos Fixos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Pro-labore administrador	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
Taxa básica energia elétrica. e tel	R\$ 80,00	R\$ 960,00
Contador	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Mão-de-obra c/ encargos sociais	R\$ 700,00	R\$ 8.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.080,00</b>	<b>R\$ 24.960,00</b>

<b>Custos Variáveis</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Ração	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Energia elétrica e telefone	R\$ 500,00	R\$ 6.000,00
Insumos/ medicamentos	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Manutenção	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Peixes	R\$ 1.350,00	R\$ 16.200,00
Material de limpeza	R\$ 90,00	R\$ 1.080,00
Material para o restaurante	R\$ 6.770,84	R\$ 81.250,08
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 9.310,84</b>	<b>R\$ 111.730,08</b>

<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
-----------------	---------------	--------------

Vendas de peixes	R\$ 1.147,50	R\$ 13.770,00
Apetrechos de pesca	R\$ 141,67	R\$ 1.700,04
Serviços em geral	R\$ 71,67	R\$ 860,04
Restaurante	R\$ 10.417,00	R\$ 125.004,00
<b>Receita bruta</b>	<b>R\$ 11.777,84</b>	<b>R\$ 141.334,08</b>

	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Receitas</b>	R\$ 11.777,84	R\$ 141.334,08
<b>Custos</b>	R\$ 11.390,84	R\$ 136.690,08
<b>Faturamento líquido</b>	<b>R\$ 387,00</b>	<b>R\$ 4.644,00</b>

**Anexo J. Informações econômicas do Pesque-Pague 4**

<b>Investimento</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )	R\$ 60.000,00	1,65	R\$ 99.000,00
Açudes/ tanques (m <sup>3</sup> )	R\$ 15,00	20.550	R\$ 308.250,00
Construção civil (m <sup>2</sup> )	R\$ 150,00	450	R\$ 67.500,00
Máquinas	R\$ 4.760,00	1	R\$ 4.760,00
Utensílios	R\$ 873,90	1	R\$ 873,90
Instalações	R\$ 1.267,00	1	R\$ 1.267,00
Peixes (toneladas)	R\$ 4.700,00	45	R\$ 211.500,00
Equipamentos (restaurante)	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Licenciamento	R\$ 6.000,00	1	R\$ 6.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 605.150,90</b>

<b>Custos Fixos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Pró-labore arrendatário	R\$ 1.200,00	R\$ 14.400,00
Taxa básica energia elétrica e tel	R\$ 80,00	R\$ 960,00
Arrendamento	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
Contador	R\$ 100,00	R\$ 1.200,00
Mão-de-obra c/ encargos sociais	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 4.380,00</b>	<b>R\$ 52.560,00</b>

<b>Custos Variáveis</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Ração	R\$ 780,00	R\$ 9.360,00
Energia elétrica e tel	R\$ 500,00	R\$ 6.000,00
Insumos/ medicamentos	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Manutenção de equipamentos	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
Peixes	R\$ 9.000,00	R\$ 108.000,00
Material de limpeza	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
Material para o restaurante	R\$ 7.500,00	R\$ 90.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 18.300,00</b>	<b>R\$ 219.600,00</b>

<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
-----------------	---------------	--------------

Vendas de peixes	R\$ 7.500,00	R\$ 90.000,00
Apetrechos de pesca	R\$ 141,67	R\$ 1.700,04
Serviços em geral	R\$ 71,67	R\$ 860,04
Restaurante	R\$ 15.000,00	R\$ 180.000,00
<b>Receita bruta</b>	<b>R\$ 22.713,34</b>	<b>R\$ 272.560,08</b>

	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Receitas</b>	R\$ 22.713,34	R\$ 272.560,08
<b>Custos</b>	R\$ 22.680,00	R\$ 272.160,00
<b>Faturamento líquido</b>	<b>R\$ 33,34</b>	<b>R\$ 400,08</b>

**Anexo K. Informações econômicas do Pesque-Pague 5.**

<b>Investimento</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Terreno (alqueire - 24.200 m <sup>2</sup> )	R\$ 60.000,00	0,83	R\$ 49.800,00
Açudes/ tanques (m <sup>2</sup> )	R\$ 15,00	24.000	R\$ 360.000,00
Construção civil (m <sup>2</sup> )	R\$ 150,00	200	R\$ 30.000,00
Instalações	R\$ 4.080,00	1	R\$ 4.080,00
Utensílios	R\$ 1.073,90	1	R\$ 1.073,90
Peixes (toneladas)	R\$ 4.700,00	10	R\$ 47.000,00
Equipamentos (restaurante)	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Licenciamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 504.953,90</b>

<b>Custos Fixos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Pró-labore administrador	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
Taxa básica energia elétrica	R\$ 60,00	R\$ 720,00
Contador	R\$ 50,00	R\$ 600,00
Segurança	R\$ 250,00	R\$ 3.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.360,00</b>	<b>R\$ 16.321,00</b>

<b>Custos Variáveis</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Ração	R\$ 35,00	R\$ 420,00
Energia elétrica	R\$ 250,00	R\$ 3.000,00
Insumos/ medicamentos	R\$ 50,00	R\$ 600,00
Manutenção de equipamentos	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
Peixes	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
Material de limpeza	R\$ 70,00	R\$ 840,00
Material para o restaurante	R\$ 2.300,00	R\$ 27.600,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 5.355,00</b>	<b>R\$ 64.260,00</b>

<b>Receitas</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
-----------------	---------------	--------------

Vendas de peixes	R\$ 375,00	R\$ 4.500,00
Apetrechos de pesca	R\$ 250,00	R\$ 3.000,00
Serviços em geral	R\$ 60,00	R\$ 720,00
Restaurante	R\$ 3.500,00	R\$ 42.000,00
Frangos/ ovos	R\$ 700,00	R\$ 8.400,00
<b>Receita bruta</b>	<b>R\$ 4.885,00</b>	<b>R\$ 58.620,00</b>
	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
<b>Receitas</b>	R\$ 4.885,00	R\$ 58.620,00
<b>Custos</b>	R\$ 6.715,00	R\$ 80.580,00
<b>Faturamento líquido</b>	<b>-R\$ 1.830,00</b>	<b>-R\$ 21.960,00</b>