

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CUSTOS DE PRODUÇÃO, ANÁLISE ECONÔMICA E GERENCIAL EM
UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE PEIXES REOFÍLICOS:
ESTUDO DE CASO EM RONDÔNIA**

LUIS RICARDO JAYME GUERREIRO
Biólogo/UENP

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2012

CIP - Catalogação na Publicação

Jayme Guerreiro, Luís Ricardo
CUSTOS DE PRODUÇÃO, ANÁLISE ECONÔMICA E GERENCIAL
EM UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE PEIXES
REOFÍLICOS: ESTUDO DE CASO EM RONDÔNIA / Luís Ricardo
Jayme Guerreiro. -- 2012.
141 f.

Orientador: Danilo Pedro Streit Jr..
Coorientador: Marco Aurélio Rotta.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2012.

1. Alevinos. 2. Planejamento. 3. Gestão. 4.
Melhores práticas de manejo. I. Streit Jr., Danilo
Pedro, orient. II. Rotta, Marco Aurélio, coorient.
III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LUIS RICARDO JAYME GUERREIRO
Biólogo

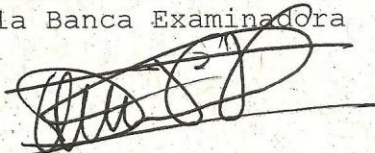
DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

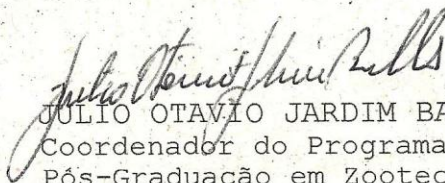
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 29.02.2012
Pela Banca Examinadora



DANILO PEDRO STREIT Jr.
PPG ZOOTECNIA/UFRGS
Orientador

Homologado em: 24.08.2012
Por



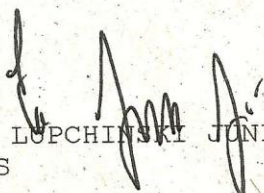
JULIO OTAVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



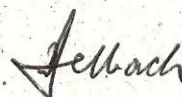
ALEXANDRE DE MELLO KESSLER
PPG ZOOTECNIA/UFRGS



JOÃO DONATO SCORVO FILHO
APTA Regional do Leste Paulista



ENIO LUPCHINSKI JUNIOR
UFRGS



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

Mensagem:

“Mestre é aquele que caminha com o tempo, propondo paz, fazendo comunhão, despertando sabedoria Mestre é aquele que estende a mão, inicia o diálogo e encaminha para a aventura da vida Não é só aquele que ensina fórmulas, regras, raciocínios, mas aquele que também questiona e desperta para a realidade. Não é aquele que dá de seu saber, mas aquele que faz germinar o saber do discípulo Feliz é aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina

Agradecimentos:

A Deus pelo dom da vida, pela força nesta jornada e em todos os momentos de minha vida;

Ao prof. Dr. Danilo Streit Jr., pela amizade, confiança e oportunidade de poder realizar este grande sonho, e principalmente por suas constantes demonstrações de respeito, humildade e sabedoria;

Ao Dr. Marco Aurélio Rotta, pelos valiosos ensinamentos, sabedoria, consideração e por toda paciência em nossas inúmeras reuniões de orientação

Aos professores membros da banca examinadora, que gentilmente aceitaram o convite para colaborarem com este trabalho;

A todos os funcionários e professores do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia;

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudo e apoio financeiro para execução deste trabalho;

À piscicultura Boa Esperança e a todos seus funcionários, em especial a família Yokoyama nas pessoas do “Sr. Pedrinho” e sua filha Simone, pela recepção carinhosa e por toda ajuda e paciência na coleta dos dados;

A todos os amigos do Grupo de Pesquisa *AQUAM*, especialmente ao Leandro, Diego, Raquel, Maira, Fernanda, Juliana, Darci, Melanie, Luís Gracia, Macgaiver, Thaynam, Martina, Gabriele, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho;

Aos bons amigos e colegas de departamento que eternamente serão lembrados: “Tio” Rafa, “Tio” Fábio, “Tio” William, “Tio” Júlio, “Tio” Marcelo, “Tia” Luciana, “Tia” Camila, “Tia” Marcia, “Tia” Taís, “Tio” Daniel e “Tio” Diego;

A minha grande amiga Talita que muito me ouviu e apoiou com muito carinho;

Aos meus grandes amigos e colegas de apartamento, Rafael e Fábio, que sempre me incentivaram e também vivenciaram o dia a dia desta empreitada;

A toda minha família, pelo o apoio e carinho incondicional neste meu sonho e por compreender a minha ausência em nosso lar;

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste sonho, aqui mencionados ou não, meu carinho, respeito, reconhecimento e gratidão.

Dedicatória:

Dedico este trabalho a minha mãe, Sandra José Da Costa, meu maior exemplo de dedicação e fortaleza. Tu me ensinaste a importância do Trabalho e de se realizar todas as atividades, independente de tamanho ou importância com Amor. Como à senhora mesmo diz: “Feliz é aquele que faz o que realmente gosta de fazer”. Teus ensinamentos me trouxeram até aqui e me nortearão por toda minha vida.

CUSTOS DE PRODUÇÃO, ANÁLISE ECONÔMICA E GERENCIAL EM UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ALEVINOS PEIXES REOFÍLICOS: ESTUDO DE CASO EM RONDÔNIA

Autor: Luís Ricardo Jayme Guerreiro
Orientador: Danilo Pedro Streit Júnior
Co-orientador: Marco Aurélio Rotta

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar economicamente uma unidade de produção de alevinos de espécies reofílicas do estado de Rondônia e desta forma estruturar a análise de custos, econômica e gerencial do empreendimento. O empreendimento avaliado possui 54 ha de área total e 6,5 ha de lâmina d'água disponíveis para a alevinagem. Na safra 2010/2011 o empreendimento produziu os seguintes produtos: alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) nos tamanhos de 3g, 5g, 10g, 15g, 20g e 30g; alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*); e alevinos de curimba (*Prochilodus lineatus*). O empreendimento ainda comprou e revendeu alevinos de pirarucu (*Arapaima gigas*) e alevinos de Jundiara (♀ *Pseudoplatystoma fasciatum* X ♂ *Leiarius marmoratus*). A fim de avaliar como a produção de alevinos consumiu os recursos disponíveis do empreendimento, realizou-se o mapeamento do fluxo de produção do empreendimento e de sua estrutura que custos. Foram calculados os seguintes indicadores de custo e rentabilidade: custo operacional efetivo e total, custo total de produção, receita líquida e lucro, além dos indicadores de fluxo de caixa usuais e seus alternativos integrados, ponto de nivelamento e margem de contribuição total. Através do mapeamento do fluxo de produção verificou-se que o plantel de reprodutores apresenta resultados reprodutivos satisfatórios, porém o empreendimento apresenta falhas no manejo de arraçamento de reprodutores e alevinos e não realiza o controle dos estoques de alevinos e dos parâmetros de qualidade de água nos viveiros. Entre os produtos efetivamente produzidos no empreendimento, os que apresentaram os menores custos médios e as melhores rentabilidades estão os alevinos de tambaqui de 3g, 5g e os alevinos de piavuçu. A análise custos e econômica mostrou que o empreendimento apresenta uma baixa lucratividade a médio prazo em relação ao capital investido e economicamente inviável a longo prazo, devido a sua onerosa estrutura de produção. Diante destes resultados fica evidente que as tomadas de decisão para determinação de valores de investimento e preço de venda dos produtos são realizadas sem todas as informações necessárias para o adequado planejamento do empreendimento, o que mostra a importância do contínuo controle dos processos e avaliação econômica deste tipo de empreendimento.

Palavras-chave: Alevinos, planejamento, gestão, melhores práticas de manejo.

¹Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (141 p.) Fevereiro, 2012.

**PRODUCTION COSTS, ECONOMIC ANALYSIS AND MANAGEMENT
CONTROL IN REOPHILIC FISH UNIT:
CASE STUDY IN RONDÔNIA**

Author: Luís Ricardo Jayme Guerreiro
Advisor: Danilo Pedro Streit Júnior
Co- advisor: Marco Aurélio Rotta

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate a unit cost of production of fingerlings of reophilic species in the state of Rondônia, Brazil, and thereby structure the cost analysis, and the economic management of the enterprise. The enterprise has 54 ha and 6.5 ha of water is available for the nursery. In the season 2010/2011 the enterprise produced the following products: fingerlings of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in 3g, 5g, 10g, 15g, 20g and 30g weights; piavuçu fingerlings (*Leporinus macrocephalus*) and curimba fingerlings (*Prochilodus lineatus*). The venture has bought and resold pirarucu fingerlings (*Arapaima gigas*) and jundiara fingerlings (♀ *Pseudoplatystoma fasciatum* x ♂ *Leiarius marmoratus*). In order to evaluate how the production of fingerlings consumed the resources of the enterprise, was conducted the flow map of production of the enterprise and its cost structure. Was calculated the following indicators of cost and profitability, and total operational cost, total cost of production, net income and earnings, and indicators of cash flow and its usual alternative integrated point of leveling and total contribution margin. By mapping the production flow it was found that the bloodstock breeding presents satisfactory results, but the venture fails in the management and feeding of fingerlings and does not perform the control of fingerlings stocks and the parameters of water quality. Among the products actually produced in the enterprise, who had the lowest average costs and better returns are 3 g and 5 g tambaqui fingerlings, and piavuçu fingerlings. The analysis showed that costs and economic analysis has low profitability in the medium term in relation to capital invested and economically unviable in the long term, due to its costly production structure. Given these results it is evident that the decision making process for determining values of investment and the selling price of the products are made without all the information necessary for proper planning of the enterprise, which shows the importance of continuous control process and economic evaluation of this type of business venture

Key words: fingerlings, planning, management, best management practices

¹Master of Science dissertation in Animal Science, Faculty of Agronomy, University Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (141 p.) February, 2012.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	XIII
LISTA DE APÊNDICES.....	XIV
LISTA DE FIGURAS.....	XVI
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	XVII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 PISCICULTURA NACIONAL.....	4
2.2 Piscicultura de peixes nativos no Brasil.....	7
2.3 Piscicultura no estado de Rondônia	11
2.4 Aspectos econômicos.....	15
3. METODOLOGIA.....	20
3.1 Caracterização da pesquisa:	20
3.1.1 Estudo de caso.....	20
3.1.2 Determinação da unidade de caso	21
3.1.3 Fonte dos dados.....	21
3.2 Caracterização do empreendimento.....	22
3.2.1 Localização.....	22
3.2.2 Estrutura física.....	22
3.2.3 Plantel de reprodutores	22
3.2.4 Ciclo de Produção	23

3.2.5	Volume de Produção	23
3.2.6	Preço de venda.....	24
3.2.7	Mapeamento do fluxo de produção	24
3.3	Fatores Econômicos	25
3.3.1	Investimento	25
3.3.2	Custo de produção	25
3.3.3	Estrutura de Custo de Produção.....	27
3.3.3.1	<i>Custo operacional efetivo (COE)</i>	27
3.3.3.2	<i>Custo operacional total (COT)</i>	27
3.3.3.3	<i>Depreciação (D)</i>	27
3.3.4	Custo total de produção (CTP)	28
3.3.5	Alocação de custos.....	28
3.3.5.1	<i>Custos diretos</i>	28
3.3.5.2	<i>Custos indiretos</i>	29
3.3.5.2.1	<i>Direcionadores de custos de recursos</i>	29
3.3.5.2.2	<i>Crítérios técnicos de rateio</i>	30
3.3.6	Fluxo de caixa mensal	30
3.3.6	Fluxo de caixa anual.....	31
3.3.6.1	<i>Fluxos de saída</i>	31
3.3.6.2	<i>Fluxos de entrada</i>	31
3.3.6.3	<i>Análise de sensibilidade</i>	32
3.4	Resultados econômicos:.....	33
3.4.1	Custo operacional médio efetivo (COEm)	33
3.4.2	Custo operacional médio total (COTm)	34

3.4.3	Custo total médio de produção (CTPm)	34
3.4.4	Custo Fixo Médio (CFm)	34
3.4.5	Custo Variável Médio (CVm)	34
3.4.6	Lucro (L)	34
3.4.7	Receita bruta (RB) e Receita líquida (RL)	35
3.4.8	Ponto de nivelamento (PN)	35
3.4.9	Margem de Contribuição Total	35
3.4.9.1	– Indicadores de Fluxo de Caixa	36
3.4.9.1.2	<i>Valor Presente Líquido (VPL)</i>	36
3.4.9.1.3	<i>Taxa Interna de Retorno (TIR)</i>	37
3.4.9.2.3	<i>Período de Recuperação de Capital (PRC)</i>	37
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1	Caracterização do empreendimento	39
4.1.2	Localização	39
4.2.1	Estrutura do empreendimento	40
4.3	Mapeamento do fluxo de produção	45
4.3.1	Plantel de reprodutores	45
4.3.2	Manejo nutricional dos reprodutores	50
4.4	Reprodução	52
4.4.1	Seleção dos reprodutores	52
4.4.2	Indução Hormonal	53
4.4.3	Desova	55
4.4.4	Incubação de ovos e larvas	61
4.5	Alevinagem	63

4.5	Volume de produção.....	74
4.6	Fluxo de produção e Modelo de gestão.....	79
4.7	Fatores econômicos	89
4.7.1	Investimentos.....	89
4.7.2	Custo de produção	94
4.7.3	Fluxo de caixa.....	97
4.7.4	Resultados econômicos.....	100
4.7.4.1	<i>Análise de Custos</i>	<i>100</i>
4.7.4.2	<i>Rentabilidade</i>	<i>103</i>
4.7.4.3	<i>Ponto de nivelamento.....</i>	<i>107</i>
	<i>*Quantidade de alevinos produzidos.....</i>	<i>110</i>
4.7.4.4	<i>Margem de contribuição total</i>	<i>110</i>
4.7.5	Análise Econômica	111
4.7.5.1	<i>Fluxo de caixa anual e indicadores econômicos</i>	<i>111</i>
4.7.5.2	<i>Análise de sensibilidade.....</i>	<i>112</i>
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
	APENDICES	127
	<i>CURRICULUM VITAE</i>	<i>141</i>

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Descrição da propriedade e estrutura disponível dos setores administrativo, plantel de reprodutores, reprodução e vendas. na piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.	40
Tabela 2 – Descrição da estrutura disponível no setor de alevinagem. da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.	43
Tabela 3 – Informações nutricionais das rações utilizadas na alimentação dos reprodutores da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.	51
Tabela 4 – Resultados de taxa de fertilização e eclosão do sistema semi-natural da da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	56
Tabela 5 – Resultados reprodutivos médios dos reprodutores de tambaqui da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.	58
Tabela 6 – Resultado de parâmetros físicos – químicos da água utilizada nos viveiros de alevinagem da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011....	64
Tabela 7 – Parâmetros físicos – químicos do solo dos viveiros da piscicultura Boa esperança.....	66
Tabela 8 – informações nutricionais das rações utilizadas no processo de alevinagem na piscicultura Boa esperança.....	69
Tabela 9 – Informações sobre o manejo alimentar adotado na piscicultura Boa esperança, repicagem e densidade de estocagem dos viveiros de alevinagem de tambaqui.	73
Tabela 10 – Número de alevinos produzidos por tipo de produto e seus respectivos pesos médios (g), preço de venda Tabelado/produto (PT), preço de venda médio observado/produto (PMO) e a receita bruta (RB) total e por produto da piscicultura Boa esperança.....	74
Tabela 14 – Valor de investimento ¹ em materiais e depreciação (R\$) da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.....	92
Tabela 15 – Valores de investimento ¹ em instalações e equipamentos para cada tipo de produto da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.....	93
Tabela 16 – Valor médio ¹ dos reprodutores e depreciação (R\$) da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.....	94
Tabela 17 – Custo operacional total da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	95

Tabela 18 – Custo total de produção e custos médios da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	96
Tabela 19 – Fluxo de caixa para custeio da safra 2010/2011 da piscicultura Boa esperança.....	98
Tabela 20 – Custos médios/milheiro de alevino produzido da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	103
Tabela 21 – Receita bruta dos produtos e a porcentagem da receita bruta (%) de cada produto da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	105
Tabela 22 – Indicadores de rentabilidade dos produtos (R\$), receita bruta, receita líquida e lucro da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011. ...	106
Tabela 23 – Indicadores econômicos da safra, receita bruta, receita líquida e lucro da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	107
Tabela 24 – Ponto de nivelamento em valores monetários (R\$) dos produtos da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.	108
Tabela 25 – Ponto de nivelamento em unidades (alevinos) dos produtos da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011..	110
Tabela 26 – Margem de contribuição total dos produtos e safra 2010/2011 da piscicultura Boa esperança.	111
Tabela 27 – Indicadores de rentabilidade piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.....	112
Tabela 28 – Projeções de taxa de sobrevivência final e valores monetários (R\$) para o custeio da ração na piscicultura Boa esperança para as situação real e simulações.....	113
Tabela 29 – Indicadores de rentabilidade das análises de sensibilidade comparados a situação real da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.....	114

Lista de apêndices

Apêndice 1 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 3 g.....	127
Apêndice 2 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 5 g.....	128
Apêndice 3 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 10 g.....	129
Apêndice 4 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 15 g.....	130
Apêndice 5 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 20 g.....	131
Apêndice 6 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 30 g.....	132
Apêndice 7 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Piavaçu.	133
Apêndice 8 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Curimba.....	134
Apêndice 9 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Jundiara.	135
Apêndice 10 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Pirarucu.	136
Apêndice 11 – Desembolso realizados durante a safra em valores monetário no empreendimento avaliado.	137
Apêndice 12 – Fluxo de caixa anual considerando COE real da piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.	138
Apêndice 13 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o COE da piscicultura Boa esperança.	139
Apêndice 14 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o COT da piscicultura Boa esperança.	139
Apêndice 15 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o CTP da piscicultura Boa esperança.....	140

Lista de Figuras

Figura 1 – Eficiência reprodutiva das matrizes de tambaqui induzidas durante a safra de 2010/2011. na piscicultura Boa esperança.	60
Figura 2 – Organograma da piscicultura Boa esperança safra 2010/2011.	80
Figura 3 – Fluxograma da piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.....	82
Figura 4 – Relação custo benefício da informação.	85
Figura 5 – Taxa de ocupação (% dias X número de viveiros) dos viveiros para cada tipo de alevinos produzido na piscicultura Boa esperança durante a safra 2010/2011.....	87

Lista de abreviaturas e símbolos

a.a	Ao ano
Abr	Abril
Ago	Agosto
Bi	Benefícios do projeto esperado no ano
CAGESP	Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo
CF	Custo fixo
CFm	Custo fixo médio
Ci	Custos do projeto esperado no ano i
COE	Custo operacional efetivo
COEm	Custo operacional médio
COT	Custo operacional total
COTm	Custo operacional total médio
CTP	Custo total de produção
CTPm	Custo total de produção médio
CV	Custo variável
CVm	Custo variável médio
D	Depreciação
Dez	Dezembro
EBHC	Extrato bruto de hipótese de carpa
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
Fev	Fevereiro
Fi	Fluxo de caixa no ano
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
g	Gramas

H_0	Hipótese de nulidade
H_1	Hipótese alternativa
ICMS	Imposto sobre circulação de mercadoria e serviços
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
ILI	Índice de lucratividade
ITR	Imposto territorial rural
Jan	Janeiro
Jul	Julho
Jun	Junho
kg	Quilo
km	Quilometro
L	Litro
L	Lucro
m ²	Metro quadrado
Mai	Mai
Mar	Março
Máx	Máximo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
mg/L	Miligrama por litro
Mín	Mínimo
mL	Mililitro
MPA	Ministério de Pesca e Aquicultura
Nov	Novembro
OMS	Organização Mundial da Saúde
Out	Outubro
P	Preço
P.M.O	Preço médio observado
P.T	Preço Tabelado
PN	Ponto de nivelamento
PRC	Período de recuperação do capital

Q	Quantidade
R\$	Reais
RB	Receita bruta
RBC	Relação custo benefício
RL	Receita líquida
RO	Rondônia
Σ	Somatório
SEBRAE	Serviço brasileiro de apoio a pequena e micro empresas
Set	Setembro
T.M.R	Tanque de manejo reprodutivo
TIR	Taxa interna de retorno
TRI	Taxa interna de retorno integrada
Vf	Valor final
Vi	Valor inicial
VPL	Valor presente líquido
VPLI	Valor presente líquido integrado

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, produzir alimentos está se tornando uma tarefa cada vez mais difícil, não só nos aspectos relativos às exigências na produção propriamente dita, mas principalmente quanto às questões de gerenciamento da propriedade rural e de suas atividades. Com isso, os pequenos empresários rurais são forçados a ampliarem sua capacitação e habilidades gerenciais na tentativa de aumentarem a competitividade dos negócios (Oliveira, 2006).

Um dos principais problemas enfrentados pela piscicultura continental brasileira, nos últimos anos é a sua lenta, mas contínua transição passando de uma fase artesanal com baixos índices controles econômicos e zootécnicos para uma atividade desenvolvida em escala verdadeiramente comercial (Ostrenski & Boeger 2008). Aliado a isso, os estudos de planejamento, análise econômica e gerenciamento ainda são incipientes e restritos, principalmente na área da reprodução de espécies reofílicas e manejo de plantéis de reprodutores, uma das atividades primárias mais complexas dentro da cadeia produtiva do pescado.

No Brasil, as espécies reofílicas vêm sendo cada vez mais utilizadas na piscicultura, tornando-se imprescindível a disponibilidade de alevinos que atendam as demandas do setor. Muito embora a produção de alevinos de

várias espécies reofílicas serem consideradas dominadas pelo setor produtivo (Zaniboni-Filho & Weingartner, 2007; Zaniboni-Filho & Nuñez, 2004), esta área da piscicultura nacional não apresenta um modelo de gestão que atenda às demandas crescentes do mercado. Soma-se ainda o relativo amadorismo das ações que compõem os diferentes processos que envolvem a etapa de produção de alevinos.

Assim, para que a cadeia produtiva das espécies nativas brasileiras se estabeleça, serão necessários estudos de viabilidade econômica e gestão dos laboratórios responsáveis por garantir a produção dos alevinos dessas espécies, gerando informações para um adequado planejamento da atividade. A valorização das espécies reofílicas pode ser também um avanço na preservação de espécies de peixes nativos que estão ameaçadas de extinção pela pesca predatória e pela destruição do seu habitat, mas gera uma responsabilidade ainda maior aos produtores devido à necessidade de controle e garantia da origem e da variabilidade dos alevinos (sementes).

No contexto atual da piscicultura brasileira, observa-se que não são raros os insucessos dos laboratórios de produção de alevinos de espécies reofílicas. As prováveis causas que podem levar estes empreendimentos ao fracasso são inúmeras, desde a falta de planejamento e gestão, até mesmo de assessoria técnica.

Então, considerando o cenário do setor de produção alevinos de espécies reofílicas e assumindo a teoria da racionalidade limitada, onde não é possível um administrador ter acesso a todas as possibilidades de ação, tendo em vista a impossibilidade material de obter todas as informações, devido a

problemas de tempo e custo, o administrador contenta-se em adquirir um número limitado de informações, “um nível satisfatório”, que possibilite a identificação dos problemas e algumas soluções alternativas. “O que o indivíduo faz, na realidade, é formar uma série de expectativas das conseqüências futuras, que se baseiam em relações empíricas já conhecidas e sobre informações acerca da situação existente (Simon, 1965)”. Logo, segundo a teoria da racionalidade limitada, os atores econômicos não possuem todas as informações necessárias para a tomada de decisão, como por exemplo, a determinação do preço de venda de um determinado produto (Simon, 1965).

Tendo por base a teoria da racionalidade limitada, o presente estudo assume como hipótese de nulidade (H_0): Que todos os tipos de produtos (alevinos) comercializados por um empreendimento proporcionam margem de lucratividade positiva; e como hipótese alternativa (H_1): Que ao menos um tipo de produto proporciona margem de lucro negativa. Portanto, o objetivo deste estudo foi de avaliar economicamente uma unidade de produção de alevinos de espécies reofílicas do estado de Rondônia, e desta forma estruturar a análise econômica e gerencial para que se possa ter informações suficientes sobre as margens de lucro dos produtos produzidos, proporcionando subsídios aos piscicultores, futuros investidores e instituições para um melhor entendimento custos e receitas advindas da atividade de reprodução de peixes e assim auxiliar na tomada de decisão para a escolha dos melhores produtos a serem comercializados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Piscicultura nacional

O Brasil conta com condições vantajosas para o desenvolvimento da atividade piscícola, com mais de 5,3 milhões de hectares de espelho de água doce originados do represamento dos rios para a produção de energia elétrica, que poderiam ser de algum modo aproveitados ou reaproveitados para a produção aquícola (Ono e Kubitza, 1999). Além disso, possui grandes bacias hidrográficas, como as dos rios Amazonas, Prata, Tocantins-Araguai e São Francisco.

Cyrino *et al* (1998) afirmam que se o potencial hídrico brasileiro fosse corretamente utilizado, o país estaria entre os maiores produtores mundiais de pescado, propiciando o desenvolvimento de agroindústrias de processamento de pescado e gerando milhares de empregos. Isto sem contar a contribuição para a segurança alimentar, geração de renda e intercâmbio de tecnologia. Entretanto, para que a aquíicultura possa desenvolver seu potencial, deverão ser estudados com profundidade os aspectos biotecnológicos, econômicos e sociais.

Conforme dados da FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations (2008), o Brasil ocupa 16^o posição mundial como produtor aquícola (marinha estuarina e continental). Segundo o Ministério da Pesca e

Aquicultura (MPA) a produção da piscicultura no ano de 2009 foi 337.353,0 toneladas (t), representando 39% da produção total de pescado nacional, um incremento de 90% na produção em relação ao ano de 2003 e de 20% em relação a 2008.

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (2010), houve um crescimento relativo de 43,8% na produção aquícola do Brasil no período de 2007 a 2009, comparado as outras atividades zootécnicas. Por outro lado, as principais criações da pecuária nacional, como aves e suínos, registraram apenas 12,9% e 9,2% respectivamente, e a de bovinos uma retração na ordem de 8,6%.

As principais espécies de peixes cultivadas na piscicultura continental brasileira são: tilápia (*Oreochromis niloticus*), carpas (*Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix* e *Aristichthys nobilis*), tambaqui (*Colosoma macropomum*), tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x ♂ *Piaractus mesopotamicus*) e curimatã (*Prochilodus lineatus*). No Brasil, mesmo com as inúmeras espécies nativas, ainda há o predomínio do cultivo de peixes exóticos, como a tilápia e carpas (IBAMA, 2009).

Há pouco mais de 10 anos atrás os principais mercados consumidores da produção da piscicultura nacional ainda eram os pesque-pagues (Sonoda, 2003; Calderon 2002), mas nos últimos anos o comércio de peixe *in natura* e os frigoríficos de processamento de pescado com produtos semi-acabados, filés, cortes especiais e empanado têm se desenvolvido,

passando a ser o principal mercado consumidor da produção da piscicultura continental brasileira.

Outro fato que merece ser destacado é que a piscicultura continental brasileira já contribui com os saldos positivos da balança comercial do agronegócio brasileiro. De janeiro a dezembro de 2006 foram exportadas 165 toneladas de tilápia para a Europa e os Estados Unidos. Peixes inteiros congelados, filés frescos e congelados obtiveram o valor de R\$ 1,15 milhões na exportação (Firetti & Sales, 2007). A cadeia produtiva das espécies nativas organiza-se e já possuem produtos como filés congelados e frescos do híbrido produzido através do cruzamento entre cachara ♀ (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e pintado ♂ (*Pseudoplatystoma corruscan*), exportados para diversos países europeus e Estados Unidos (Firetti & Sales, 2007).

Outro mercado potencialmente interessante para o escoamento da produção é o mercado atacadista de peixes frescos da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), na cidade de São Paulo. A CEAGESP movimentava anualmente cerca de 7,5% do consumo aparente de pescados do Brasil. Porém, observa-se que o volume de peixes comercializado por ela tem diminuído ao longo do tempo.

Esta redução deve-se principalmente ao esgotamento dos estoques naturais (Shirota e Sonoda, 2004). Assim, a produção em cativeiro tem a possibilidade de suprir esta demanda, possibilitando a expansão do mercado da piscicultura nacional.

Atualmente a consolidação do setor piscícola apóia-se ainda na qualificação de recursos humanos, ocorrendo através da melhoria na formação

de profissionais das áreas de ciências biológicas, engenharia agrícola, da pesca, zootecnia e medicina veterinária, com formação para a produção aquícola, como também pela expansão dos cursos de pós-graduação na área, fundamentais para que o profissionalismo esteja efetivamente presente na atividade (Firetti & Sales, 2007).

Outro fator a ser levado em consideração em relação à piscicultura brasileira é o baixo consumo *per capita* de peixes, quando comparado ao consumo de outras proteínas de origem animal. Segundo FAO (2008) o consumo *per capita* do brasileiro é aproximadamente 9,75 kg/ano (Brasil 2012), enquanto o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 12 kg/ano/habitante (FAO, 2008). Portanto, para que se atinja a quantidade mínima recomendada pela OMS, o consumo de peixes deve ser estimulado, promovendo um aumento da produção em cativeiro nacional. Diante desta situação, a piscicultura brasileira deverá estar preparada para suprir a demanda nacional e futuramente internacional de pescado (Boscolo, 2009).

2.2 Piscicultura de peixes nativos no Brasil

Segundo Godinho (2007), pelo menos 40 espécies de peixes de água doce brasileiras são utilizadas na piscicultura, o que representa 1,5% das espécies brasileiras conhecidas. Embora a produção brasileira de peixes cultivados venha crescendo, o ritmo é menor do que o indicado pelo seu potencial. Estudos sobre a biologia reprodutiva, gametogênese e ciclo reprodutivo das espécies reofílicas devem ser conduzidos, pois são áreas básicas e fundamentais para o estabelecimento do setor, assim como estudos

de melhoramento genético, viabilidade economia, planejamento e gestão da cadeia produtiva destas espécies (Godinho 2007).

As espécies nativas brasileiras mais produzidas pertencem ao grupo de peixes chamados “redondos” devido ao formato de seu corpo, (IBAMA 2007; MPA 2010). São considerados os peixes de maior potencial para a piscicultura nacional, pois são altamente apreciados pela excelência de sua carne, apresentam grande potencial de ganho de peso, rusticidade e adaptabilidade no cativeiro. Fazem parte do grupo dos peixes “redondos” o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), o híbrido entre estas duas espécies conhecido como tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x ♂ *Piaractus mesopotamicus*) e Pirapitinga (*Colossoma brachypomus*) (Oliveira *et al.* 2004).

Entre os peixes “redondos” vale ressaltar o tambaqui, por ser a espécie mais produzida na Região Amazônica, apreciado pela população local, tornando a demanda por sua carne elevada, razão pela qual muitos pesquisadores e produtores têm intensificado esforços para estabelecer um sistema de cultivo para a espécie (Gomes *et al.*, 2003). Outros fatores que estimulam sua criação na Amazônia são: fácil obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, aproveitamento do alimento natural primário, alta produtividade e rusticidade (Gomes *et al.*, 2003).

Este pode ser um dos motivos do *C. macropomum* ser uma espécie com contínuo e expressivo crescimento no Brasil. Entre 2003 e 2009 houve um incremento na produção de 123%, com uma taxa média anual de crescimento

de 14%, indo de 20.833 toneladas para 46.454 toneladas respectivamente (BRASIL, 2010).

Outra espécie que merece destaque é o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), que teve o seu primeiro registro de produção no ano de 1998 (329 toneladas) e em onze anos cresceu 546%, atingindo a marca de 2.126,7 toneladas em 2009 (BRASIL, 2010). As espécies da ordem siluriformes, que pertence o *P. corruscans*, possuem ótima aceitação de mercado, devido à excelente palatabilidade e ausência de espinhos intramusculares em sua carne (Guerrero-Alvarado, 2003). Entre estas espécies estão o cachara, pintado, jundiá amazônico

Cabe ressaltar que, apesar do Ministério da Pesca e Aquicultura considerar a produção da espécie pintado, é notório que o mercado produz o híbrido, conhecido como “ponto e virgula” a partir do cruzamento com o cacharra (*Pseudoplatystoma reticulatum*), ou até mesmo outras espécies do gênero, dependendo da região do país. A questão do híbrido também é válida para os números do tambaqui, já que tambacu, patinga, tambatinga, paqui (conhecidos como peixes redondos) são produzidos em grande escala, especialmente no Mato Grosso e Tocantins e contabilizados por vezes como tambaqui puro. Estes híbridos são resultado de acasalamentos recíprocos de tambaqui com pacu e pirapitinga.

Diante do crescimento da produção de espécies nativas como o *C. macropomum*, a Empresa Brasileira de Pesquisa de Agropecuária (Embrapa) considera a reprodução e larvicultura destas espécies como prioritárias para pesquisa e desenvolvimento. Eventualmente, tais espécies poderão constituir

em novas cadeias produtivas (Queiroz *et al.*, 2002). Dentro deste contexto a Embrapa desenvolve o projeto *Aquabrazil* que pretende promover o desenvolvimento tecnológico na aquicultura brasileira ao atender às principais demandas da cadeia produtiva aquícola, via melhoramento genético associado às boas práticas de manejo e gestão ambiental. As espécies nativas de peixe que integram o projeto são o tambaqui e o pintado (Rezende, 2009).

Muito embora, como relacionado os ditos peixes redondos e as espécies siluriformes relacionadas, sejam as principais nativas produzidas no país, existe uma produção de outras espécies de peixes pertencentes à ordem Characiformes, como o curimba (*Prochilodus lineatus* e *P. argenteus*), que ocorrem em todas as bacias hidrográficas brasileiras; dourado (*Salminus maxillosus* e *S. brasiliensis*), nativo das bacias do Prata e Araguaí-Tocantins; matrinxã (*Brycon cephalus*), natural da bacia Amazônica mas disseminado por praticamente todo o território nacional, e a piapara (*Leporinus obtusidens* e *L. elongatus*) (Oliveira *et al.* 2004).

Todas as espécies supracitadas são peixes migradores de desova total que se reproduzem em confinamento somente através das técnicas de indução hormonal em laboratórios de produção de alevinos. Desta forma, o sucesso da produção e o fortalecimento da cadeia produtiva destas espécies também estão diretamente relacionados ao bom gerenciamento dos laboratórios produtores de seus alevinos, o qual, juntamente com as fábricas de ração, são os primeiros elos da cadeia produtiva.

Mostra-se também necessário, para o bom planejamento da atividade, a obtenção de informações sobre a produção nacional de alevinos de

espécies reofilicas, assim como as condições de instalação dos laboratórios de reprodução destas espécies. Neste contexto, destaca-se as informações geradas pelo estudo realizado por Suplicy (2007) apud Scorvo-Filho *et al.* (2010) onde o Brasil em 2005 produziu 617,5 milhões de alevinos em 175 laboratórios de reprodução. O autor destacou a produção de alevinos de tilápia representou 49,3% do total e alevinos de tambaqui 8,4% da produção, sendo que os 42,3% restantes representaram alevinos de 35 diferentes espécies.

Scorvo-Filho *et al.* (2010) alertam para ausência de dados atualizados sobre os laboratórios de produção de alevinos e ressaltam a importância da publicação dos dados obtidos com o Censo Aquícola, realizado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, pois estes poderão revelar importantes informações sobre o setor de produção de alevinos de espécies reofilicas brasileiras.

2.3 Piscicultura no estado de Rondônia

A piscicultura surgiu no Estado de Rondônia como alternativa de renda para a população local, com forte crescimento no início da década de oitenta, mesmo que desordenada, estimulada por características naturais da região, como recursos hídricos abundantes, clima e solo. (INPA 2002; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Rondônia-SEBRAE/RO 2000).

A partir dos anos 90 os alevinos de tambaquis, que sempre foi à espécie mais produzida, deixaram de ser “importados” do nordeste e passaram a ser produzidos no estado de Rondônia. Com isso nos anos 2000, ocorreu a consolidação da atividade no estado, sendo esta consolidada pela produção de

alevinos e fazendas de engorda, com objetivo de abastecer o mercado de Manaus. (Streit Jr, 2005)

Segundo o SEBRAE/RO (2000), a piscicultura no Estado de Rondônia vem passando por um crescimento rápido. Assim para que a atividade se desenvolva de forma racional devem ser consideradas às condições ambientais, necessidade local e regional do pescado e a condição estratégica do Estado para o escoamento dos seus produtos. Salienta-se que a importância da atividade tem gerado inúmeras inquietudes relativas a seu crescimento desordenado. Com isso, são inúmeros os aspectos a serem analisados para estabelecer mecanismos que possibilitem o reconhecimento e o inter-relacionamento das variadas interfaces econômicas, sociais e ambientais da piscicultura no Estado (INPA, 2002).

No estado de Rondônia, outra vantagem desta atividade é que a piscicultura pode ser praticada em áreas impróprias para agricultura tradicional, como em solos não agricultáveis, ou ainda conferir usos múltiplos a grandes coleções de água, como os reservatórios de hidrelétricas (SEBRAE/RO 2000; INPA, 2002).

Dados publicados no suplemento do SEBRAE-RO (2000) indicam que na região que abrange os municípios de Espigão do Oeste, Pimenta Bueno, Rolim de Moura, Nova Brasilândia, Alta Floresta do Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Novo Horizonte do Oeste, Primavera de Rondônia, Santa Luzia do Oeste e São Felipe do Oeste, a piscicultura foi declarada atividade prioritária e consta da Gestão Estratégica Orientada para Resultados (GEOR). O fortalecimento das parcerias na região entre piscicultores, SEBRAE e governo

estadual, facilitou ainda o acesso dos produtores ao licenciamento ambiental exigido para exploração da atividade.

Segundo o Governo do Estado de Rondônia (INPA, 2002), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o SEBRAE/RO estão assegurados que a atividade piscicultura reflita positivamente na economia do Estado, uma vez que se arrecada imposto (ICMS), gera emprego e alimento para a população. Outro fator positivo da piscicultura é ser considerada uma atividade de baixo impacto, quando comparada à bovinocultura e a agricultura, sendo colocada como atividade prioritária para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região (Rondônia 2002).

No que tange à infraestrutura do mercado necessário para o desenvolvimento da piscicultura em Rondônia, o resultado de estudos asseguram que a produção de peixes na Região Centro-Sul de Rondônia é, na sua maioria, formada por piscicultores familiares; sendo que o modelo utilizado em 90% dos casos é o monocultivo, ou seja, criam somente uma espécie, o tambaqui (SEBRAE/RO, 2000). Cerca de 80% dos piscicultores utilizam rações comerciais, que representam de 50% à 70% dos custos totais de produção (Barros *et al.* 2010).

Para que seja possível a construção e consolidação de uma gestão de organizações dos piscicultores de forma efetiva e duradoura, bem como a formação de recursos humanos, que é essencial para se obter bons resultados na piscicultura, são necessários mais profissionais graduados para trabalhar com desenvolvimento tecnológico nessa área (SEBRAE/RO, 2000). Atualmente

o estado produz aproximadamente de 8 mil toneladas de pescado ocupando a 12º posição entre os estados produtores (Brasil, 2010)

Streit Jr. (2005), realizou um diagnóstico das unidades produtoras de alevinos do estado de Rondônia e destacou como pontos positivos: auto-suficiência na produção de alevinos no estado; estações de reprodução distribuídas em todas regiões do estado; vocação para a piscicultura; cadeia produtiva da piscicultura sendo consolidada (alevino, terminação, abate e mercado consumidor); apoio do governo estadual com políticas públicas para o setor; utilização de técnicas elaboradas, como aplicação de biotecnologia (criopreservação de sêmen) e conceitos de manejo de reprodutores (marcação com “transponders”); parcerias público-privada em estações de reprodução e trabalhos de pesquisa voltados para a reprodução de peixes desenvolvidos no estado de Rondônia.

No mesmo estudo realizado por Streit Jr. (2005), ficou constatado que o número de estações de reprodução de peixes no Estado de Rondônia é mais do que suficiente para atender demanda. Por outro lado, os alevinos produzidos mostram heterogeneidade entre os lotes e, mais ainda, entre os laboratórios dos quais são oriundos, sendo necessário, portanto, investir em qualificação técnica do setor, assim como investir em tecnologia que tenha por objetivo melhorar esta etapa da cadeia produtiva.

O estudo ainda ressalta importância de ações a serem implementadas para a otimização da produção de alevinos de espécies nativas no estado de Rondônia, tais como: a criação de uma câmara técnica responsável por avaliar a viabilidade de implantação de um laboratório pelo Governo do Estado de

Rondônia; incentivo às parcerias com associações ou produtores que disponham de espaço (tanques) para criar os alevinos reproduzidos em laboratórios, tanto públicos como privados; fiscalização da entrada de larvas-alevinos de outros estados, visto que pode promover a entrada de doenças ou parasitas que não existem no estado. A entrada destes animais poderia também trazer prejuízos com relação à reserva do “pool” genético das espécies locais como o tambaqui (*C. macropomun*), curimba (*P. lineatus*) e jatuarana (*Brycon. sp*).

Segundo Streit Jr. (2005), deveriam ser promovidos debates com propósito de organizar um caderno técnico para os produtores de alevinos, a fim de aprimorar técnicas ligadas ao setor de reprodução e alevinagem no estado.

2.4 Aspectos econômicos

Estudos econômicos que contenham controles dos custos e das receitas são instrumentos importantes que podem auxiliar piscicultores ou responsáveis técnicos na avaliação das tecnologias de produção utilizadas, identificar os entraves dos sistemas de produção e ou selecionar alternativas adequadas que garantam a viabilidade econômica do empreendimento (Barros 2010).

O piscicultor que faz um levantamento apropriado dos custos de produção obtém vantagens, por reunir condições e informações que lhe permitem uma tomada de decisão apropriada e rápida e que possivelmente levará sua atividade a obter melhores resultados, tanto zootécnicos como econômicos (Barros 2010). Os projetos e operações executadas sem as

devidas análises zootécnicas e econômicas podem constituir-se em rápida descapitalização do investimento (Casaca & Tomazelli Júnior, 2001).

Uma das formas para determinar a viabilidade econômica de um sistema de produção no curto prazo (por exemplo, ao longo de um ciclo de produção), decorre do estudo do comportamento, de sua produção e dos insumos utilizados, ou seja, através da análise de custos e receitas geradas no sistema produtivo (Sraffa, 1989).

A piscicultura e agropecuária utilizam-se de procedimentos metodológicos da administração rural para cálculo dos custos de produção. Segundo Ipardes (1992), a elaboração das planilhas de custos de produção é obtida através de grandes agregados que concorrem para geração de produtos agropecuários, como: insumos, máquinas e implementos, mão-de-obra, custo financeiro, depreciação, seguro, impostos sobre a terra (ITR), imposto imobiliário, imposto sobre bens e serviços, encargos sobre salários, entre outros (Andrade *et al*, 2005).

Usualmente, podem ser encontradas duas estruturas de custos de produção: *Custo operacional de produção* (recomendado para análises de curto prazo) e *Custo total de produção* (recomendado para análises de longo prazo) (Scorvo Filho *et al.*, 2004). Estas duas estruturas são ferramentas valiosas, pois se bem utilizadas pelos técnicos ou piscicultores, produzem informações para a avaliação da viabilidade econômica de uma safra e do empreendimento como um todo. Podem ainda gerar subsídios para simulações e análises de sensibilidade de condições de mercado e safras futuras,

auxiliando no planejamento da propriedade e na escolha das espécies que possuem maior rentabilidade (Scorvo Filho *et al.*, 2004).

Para Shang (1981), os fatores que afetam a rentabilidade do piscicultor decompõem-se em: rendimento (t/ha), que incluem densidade de estocagem (peixe/m²), taxa de sobrevivência (%) e taxa de crescimento, e fatores que afetam os preços recebidos (qualidade do produto, demanda e oferta, organização e exploração de diferentes mercados).

Sonoda (2002) e Vera-Calderon (2003) mostram em seus estudos de viabilidade econômica em empreendimentos produtores de tilápia, uma boa rentabilidade apesar da alta sensibilidade que estes empreendimentos possuem em relação ao grande número de variáveis mercadológicas e de produção aos quais estão submetidos. Vários outros estudos demonstram os bons indicadores de viabilidade econômica dos empreendimentos no setor aquícola como: Laure *et al.*, (1986); Winkler *et al.*, (1996); Watanabe *et al.*, (1997); Carneiro *et al.* 1999; Scorvo Filho (1999), Skajko e Firetti (2001);

De acordo com Martin *et al.* (1995), existe uma pergunta muito freqüente entre os piscicultores que já se encontram instalados e explorando seus sistemas de cultivo “os valores recebidos na venda de seus produtos, estão conseguindo uma rentabilidade compatível com os investimentos e o gerenciamento que o empreendimento exige?”. A resposta deve ser buscada no cálculo do custo e da rentabilidade. No entanto, deve-se considerar que existem poucas informações disponíveis a respeito de custo de produção e da evolução dos preços de mercado das diferentes espécies cultivadas na piscicultura brasileira (Barros 2005).

Apesar da grande importância dos laboratórios de produção de alevinos e dos plantéis de reprodutores para a cadeia produtiva da piscicultura em geral, e em especial das espécies nativas, os estudos disponíveis sobre a viabilidade econômica destes empreendimentos são restritos e pontuais. Além disso, os dados existentes não podem ter seu uso generalizado, uma vez que, o custo de produção reflete a utilização da tecnologia de produção em determinadas condições ambientais e econômicas (Scorvo Filho *et al.*, 2004).

Entretanto, há vários trabalhos que demonstram a importância de estudos de viabilidade econômica e planejamento de empreendimentos aquícolas, principalmente no setor produtivo da tilápia, o qual é o mais desenvolvido no Brasil.

Entre os estudos já realizados sobre os custos e a viabilidade econômica na área de reprodução e produção de alevinos de espécies reofílicas destacam-se: Chabalin *et al.* (1989) com a estimativa de custo de produção de larvas e alevinos; Chabalin *et al.* (1993) que estimaram os custos de formação de reprodutores de tambaqui (*C. macropomum*); Antoniutti *et al.*, (1995) determinaram o custo operacional da produção de alevinos de curimatá (*P. scrofa*); Guerrero-Alvarado (2003) avaliaram os aspectos econômicos do treinamento alimentar do pintado (*P. corruscans*); Barros (2005), que avaliou a tecnologia, rentabilidade e custo de produção de larvas e alevinos no estado do Mato Grosso do Sul e Jomori *et al.* (2005) determinaram os custos de produção da larvicultura do pacu (*P. mesopotamicus*) em diferentes sistemas de produção.

Cabe ressaltar que o trabalho realizado por Barros (2005) foi o último realizado na área de viabilidade econômica de laboratórios de reprodução de espécies reofílicas, sendo o único que realmente avaliou de forma mais abrangente um empreendimento deste tipo, indicando assim além de uma lacuna a importância de realização de novos estudos.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa:

3.1.1 Estudo de caso

O presente trabalho trata de um estudo de caso, visto que, possui como enfoque principal o esclarecimento de um conjunto de informações que proporcionam condições para a tomada de decisão, assim como o motivo pelo qual decisões foram tomadas e como foram implementadas (Yin, 2005). Portanto, realizou-se uma investigação empírica de um de um fenômeno atual dentro de um contexto real, sem o controle dos eventos comportamentais (Yin, 2005).

O estudo de caso buscou analisar o comportamento dos custos e receitas durante um ciclo de produção e verificar a viabilidade econômica de um empreendimento de reprodução e alevinagem de peixes nativos, além mostrar como estas informações podem auxiliar na gestão de um empreendimento produtor de alevinos de espécies reofílicas. Assim, foram monitoradas as condições de cultivo e manejo da propriedade a fim de diagnosticar possíveis problemas (gargalos), propondo soluções fundamentadas em conhecimentos técnicos e científicos das boas práticas de manejo indicadas para laboratórios de produção de alevinos.

3.1.2 Determinação da unidade de caso

Os estudos de casos podem ser classificados de acordo com o número de unidades de caso, casos múltiplos ou únicos, sendo que estes devem estar de acordo com pressuposições teóricas para que permaneçam dentro de limites exeqüíveis (Yin, 2005). Assim, a unidade de análise considerada neste estudo foi um laboratório produtor de alevinos de espécies reofílicas, o que caracteriza um estudo de caso único, apesar da recomendação de realização de estudos de casos múltiplos ou até mesmo duplos por possuírem maior consistência frente a estudos únicos (Yin, 2005).

Principal motivo que determinou a realização de um estudo de caso único é a resistência de muitos proprietários de laboratórios produtores de alevinos em exporem os custos de produção e, principalmente, as receitas do empreendimento, além das técnicas de manejo empregadas na propriedade.

3.1.3 Fonte dos dados

Foram coletados dados primários de um empreendimento aquícola produtor de alevinos de espécies reofílicas localizado no município de Pimenta Bueno - RO.

O potencial de desenvolvimento do empreendimento avaliado foi determinado por fatores técnicos e econômicos que interagem para delimitar a análise econômica que influencia a atividade. O primeiro fator (técnico) refere-se às variáveis de manejo, planejamento e de tecnologia da produção. Por outro lado, o segundo (econômico) refere-se aos os custos de produção e ao fluxo de caixa, para demonstrar resultados econômicos tais como: receita

líquida, lucro, ponto de nivelamento, taxa interna de retorno, relação benefício-custo, valor presente líquido e período de recuperação do capital.

3.2 Caracterização do empreendimento

3.2.1 Localização

Dependendo da localização geográfica do empreendimento, a qualidade da água e clima do ambiente mudam. Outro fator a ser considerado são as vias de acesso ao empreendimento e a distância do mesmo a centros urbanos. Assim, buscou-se caracterizar o empreendimento quanto a esses dois aspectos.

3.2.2 Estrutura física

A estrutura física disponível da propriedade foi descrita levando-se em consideração as condições e especificações necessárias para a produção de alevinos de espécies reofílicas descritas por Senhorini e Parra (2005); Streit Jr. (2005) e Barros (2005).

3.2.3 Plantel de reprodutores

Foram coletadas informações referentes ao manejo empregado na estocagem, manutenção e indução à desova (biomassa/m², alimentação, mortalidade, protocolo de indução hormonal, horas grau para desova, temperatura e horário das induções hormonais reprodutivas).

Sabe-se que o plantel de reprodutores do empreendimento possui marcação individual por meio de transponders eletromagnéticos implantados no dorso dos animais. Esta marcação individualizada proporciona condições

para o controle e monitoramento dos índices de produção e movimentação das matrizes entre os viveiros ao longo do período reprodutivo, os quais ainda não são utilizados para a gestão do plantel de reprodutores pelo produtor. Diante desta situação, foi proposto um banco de dados de eficiência reprodutiva do plantel, coletando-se as seguintes informações:

- Número de desovas;
- Número de oócitos/grama/fêmea, estimado a partir de coleta de 3 amostras de oócitos /fêmea;
- Taxa de fertilização após 8 horas da desova;
- Taxa de eclosão;
- Estimativa do número larvas baseado no número de ovócitos/grama, taxa de fertilização e taxa de eclosão;
- Tanque de origem e destino dos reprodutores.

3.2.4 Ciclo de Produção

Para o estudo foi observado um ciclo de produção anual, já que as espécies reofílicas brasileiras apresentam ciclo reprodutivo anual. Assim, os dados obtidos neste trabalho referem-se à produção de alevinos na safra de 2010/2011, sendo considerado um ano agrícola (Julho de 2010 a Julho de 2011).

3.2.5 Volume de Produção

Para o estudo foram consideradas as informações sobre o volume de produção do empreendimento, a quantidade em número de alevinos produzidos no ciclo e o seu “*mix* de produtos”, ou seja, a linha de produtos a

serem produzidos, além da taxa de sobrevivência final (%) dos alevinos de tambaqui obtida através relação do número total estimado de larvas eclodidas e número total de alevinos da espécie produzidos no final do processo.

3.2.6 Preço de venda

Preço de venda unitário/alevino (R\$), refere-se ao preço estipulado pelo produtor para a comercialização de cada produto na safra avaliada.

3.2.7 Mapeamento do fluxo de produção

Para o melhor entendimento de como as atividades no empreendimento consomem recursos (insumos, equipamentos, combustível, mão-de-obra e etc.), utilizam a estrutura disponível (manutenção de reprodutores, laboratório, tanques de reprodutores e alevinagem) para a produção dos alevinos e como estes são alocados nos diferentes setores do empreendimento, realizou-se o mapeamento do fluxo de produção como sugere Bornia (2009).

Este mapeamento também auxiliou na escolha dos direcionadores de custos de atividades e critérios técnicos de rateio para os custos indiretos. Foi implantado no empreendimento planilhas de controle/viveiro de alevinagem, pois se considera o setor de alevinagem a principal atividade do empreendimento no que diz respeito ao consumo de recursos e mão de obra, onde foram coletas as seguintes informações relacionadas ao manejo aplicado em cada viveiro:

- Data de entrada (peixamento) e saída (“repique” ou venda) de alevinos;

- Quantidade (kg) e tipo de ração utilizada/viveiro.
- Quantidade (kg) de adubo utilizado/viveiro.

3.3 Fatores Econômicos

3.3.1 Investimento

Os investimentos, em termos monetários, representam a quantidade aplicada ao projeto piscícola, ao longo da vida útil do mesmo. Sendo considerada a aquisição de matrizes e/ou equipamentos, construção de viveiros ou reforma dos galpões e instalações complementares, entre outros. Foi determinado também o valor do investimento necessário para a produção dos diferentes produtos, através da taxa de ocupação (dias x n° de viveiros utilizados) de cada tipo de alevino produzido na safra avaliada. O preço utilizados foram levantados em julho de 2011, quando a taxa de média mensal do dólar americano foi igual a R\$ 1,5765

3.3.2 Custo de produção

Os custos de produção são as despesas necessárias para a operacionalização do empreendimento. A estrutura de Custo de Produção utilizada é a de *Custo Operacional Total (COT)* e *Custo Total de Produção (CTP)*, com descrito por Martins e Borba (2002).

Para a determinação do custo de produção, total e/ou operacional, adotaram-se os seguintes procedimentos:

- A depreciação dos itens de investimentos (reprodutor, instalações e viveiros, equipamentos e materiais);

- Para as instalações e viveiros, foram consideradas necessidades de manutenção anual com valor estimado de 2% a.a. do valor das construções (Martin *et al.*, 1995);
- Para os equipamentos, consideraram-se despesas efetuadas com reparos sendo estimada em 5% a.a. do valor de aquisição do bem;
- Foi utilizada mão-de-obra contrata para realizar tarefas braçais no processo produtivo. O valor deste trabalho foi considerado o salário mais 43% de encargos sociais;
- Para mão-de-obra técnica-administrativa contratada foi considerado, um salário fixo de 2,0 salários mínimos;
- Para as taxas e impostos foram inclusos, neste estudo, os custos relativos à obtenção de Registro do Aqüicultor, Autorização Ambiental para Aqüicultura e Imposto Territorial Rural (ITR);
- Na remuneração da terra referente aos viveiros e capital fixo, considerou-se o valor médio de arrendamento de viveiros praticado na região do estudo para empreendimentos produtores de alevinos, que considera o potencial de produção/hectare da propriedade, para tanto se calcula este valor com base em uma taxa de 1% da renda bruta média/hectare. O presente estudo utilizou valores (R\$/hectare) da safra avaliada a qual gerou um valor de R\$ 671,90 mensal/hectare;
- A remuneração do capital fixo, exceto para os viveiros, foi calculada com base em uma taxa de juros de 12% a.a, calculada sobre o valor do capital fixo médio, como sugere Scorvo Filho *et al.* (2004);

- Remuneração do empresário foi determinada de acordo com base no salário base do profissional engenheiro agrônomo, ou seja, R\$ 3.732,00 mensal;
- O juro sobre o capital circulante foi calculado considerando-se o valor médio do montante de desembolso realizado por ciclo de produção e a taxa de juros foi a de financiamento de crédito rural para custeio, de 8,75% a.a.

3.3.3 Estrutura de Custo de Produção

Utilizou-se a estrutura de Custo Operacional proposta por Matsunaga *et al.* (1976), para a coleta de dados primários. Nesta estrutura são considerados:

3.3.3.1 Custo operacional efetivo (COE)

O custo operacional efetivo são todos os dispêndios efetivos em dinheiro, para a operacionalização do empreendimento: mão de obra, insumos, manutenção dos equipamentos, transporte, impostos, etc.

3.3.3.2 Custo operacional total (COT)

O custo operacional total inclui depreciação de bens de capital, mão-de-obra técnica-administrativa, mais o COE.

3.3.3.3 Depreciação (D)

A depreciação é o custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou perda de valor tecnológico. A depreciação foi calculada pelo método linear.

$$D = Vi - Vf/n$$

Onde:

D = depreciação (R\$/ano)

V_i = valor inicial do bem (R\$)

V_f = Valor final do bem (valor da sucata ao final da vida útil) (R\$)

n = número de anos

3.3.4 Custo total de produção (CTP)

Considera os custos fixos e variáveis.

- Custo variável: insumos (ração, adubos, medicamentos, hipófise, oxigênio, combustível, sacos plásticos, materiais para laboratório, etc.), mão-de-obra, manutenção e reparos de equipamentos, taxas e impostos, despesas administrativas (telefone, material de escritório, contabilidade e energia elétrica), e juros sobre o capital médio circulante;

- Custos fixos: depreciação (reprodutores, instalações, equipamentos e materiais), remuneração da terra, do capital fixo e do empresário.

3.3.5 Alocação de custos

3.3.5.1 Custos diretos

Os custos diretos das atividades foram alocados diretamente aos produtos sendo considerados os seguintes itens com base na quantidade utilizada na atividade produtiva para cada produto (alevino):

- Ração para alevinagem, adubo (esterco de ave e farelo de arroz) e aquisição de alevinos (pirarucu e jundiara).

3.3.5.2 Custos indiretos

Para determinação dos custos indiretos das atividades aos produtos foram utilizados direcionadores de custos de atividades e critérios técnicos de rateio.

3.3.5.2.1 Direcionadores de custos de recursos

Neste tópico são relacionados os direcionadores de custos de atividades aos produtos obtidos após o mapeamento do fluxo de produção do empreendimento. A discussão relacionada ao procedimento de escolha destes direcionadores e sua aplicação será realizada no tópico do fluxo de produção.

Os direcionadores de custos de atividades formam os seguintes:

- *Taxa de ocupação dos viveiros de alevinagem* (Número de viveiros ocupados x Tempo de ocupação em dias) pelo diferentes tipos de alevinos, foi utilizado como base de distribuição para os seguintes itens de custos indiretos:

- Mão-de-obra, mão-de-obra técnica-administrativa, horas extras e participação nos lucros;
- Remuneração do empresário;
- Combustível veículo de apoio;
- Despesas administrativas;
- Comercialização;
- Manutenção;
- Depreciação;
- Remuneração dos viveiros;
- Remuneração do capital fixo e capital circulante;

Não se utilizou o critério área dos viveiros por estes serem muito semelhantes (entre 1.000 e 1.200 m²) e por termos assumido que a diferença no custo de mão-de-obra referente ao manejo para esta pequena variação de tamanho é insignificante.

- *Número de sacos plásticos de transporte* utilizados para cada produto, foi utilizado como base de distribuição para os seguintes itens de custos indiretos, todos relacionados ao transporte de alevinos:

- Combustível veículos utilizado na entrega da produção;
- Sacos plásticos de transporte;
- Oxigênio comprimido;

3.3.5.2.2 Critérios técnicos de rateio

- *Porcentagem dos diferentes tipos de alevinos produzidos* na safra (diferentes espécimes - incluindo-se híbridos e diferentes tamanhos de venda), foi utilizada como base de rateio para os seguintes de custos indiretos:

- Ração dos reprodutores e hipófise - para o rateio destes itens foi considerado apenas a porcentagem dos diferentes tipos alevinos produzidos a partir de reprodutores do empreendimento, ou seja, (tambaqui, curimba e piavuçu);
- Medicamentos e profilaxia, materiais de laboratório, mão de obra direta do laboratório e seguros (funcionários e veículos).

3.3.6 Fluxo de caixa mensal

Foram elaborados também, os fluxos de caixa com as receitas e desembolsos (Woiler e Mathias, 1996), para verificar os períodos de maior

necessidade de desembolso financeiro ao longo do ciclo de produção e se existe coincidência com as entradas de recursos decorrentes das vendas dos produtos.

3.3.6 Fluxo de caixa anual

O horizonte do investimento realizado no empreendimento foi estimado em 10 anos, sendo que o investimento ocorre no ano zero, quando serão consideradas a compra fictícia da propriedade e sua adequação na estrutura física para o desenvolvimento da atividade de produção de alevinos e demais fluxos de entrada e saída ocorrendo ao longo dos 10 anos. Serão considerados 10 anos de horizonte do empreendimento, pois ao término deste período julga-se necessário a realização de readequações na estrutura física da propriedade para reparos, manutenção e reinvestimento.

3.3.6.1 Fluxos de saída

Os fluxos de saída foram constituídos basicamente por desembolsos em investimento e despesas operacionais (insumos e mão-de-obra), portanto foi considerado o custo operacional efetivo para o cálculo. No ano um (1) foi considerado como saída, o capital de custeio inicial para começar a operar o empreendimento (Scorvo Filho *et al.* 1998)

3.3.6.2 Fluxos de entrada

Os fluxos de entrada foram estipulados pelos valores de venda dos produtos diretos obtidos com o empreendimento e também pelo valor residual dos bens de capital e do capital de giro (Galesne *et al.* 1999).

3.3.6.3 Análise de sensibilidade

Foram realizadas simulações a partir da situação atual/real do empreendimento e, para tanto, considerou-se as seguintes situações:

- Situação 1:

- Manutenção da situação atual do empreendimento na produção de alevinos de espécies reofílicas, mantendo os processos de produção diagnosticados com falhos na propriedade;

- Situação 2:

- Aplicação das boas práticas de manejo preconizadas para a produção de alevinos de espécies reofílicas e direcionamento dos esforços produção para os 5 produtos (“mix” de produtos) que obtiveram o melhor estrutura de custos e lucratividade. A partir da aplicação das boas práticas de manejo foi realizado quatro projeções de sobrevivência final dos alevinos, 25%, 30% 35% e 40%. Nesta situação utilizou-se custo operacional efetivo do empreendimento após os ajustes nas boas práticas de manejo ;

- Situação 3:

- Aplicação das boas práticas de manejo preconizadas para a produção de alevinos de espécies reofílicas e direcionamento dos esforços produção para os 5 produtos (“mix” de produtos) que obtiveram o melhor estrutura de custos e lucratividade. A partir da aplicação das boas práticas de manejo foi realizado quatro projeções de sobrevivência final dos alevinos, 25%, 30% 35% e

40%. Nesta situação utilizou-se custo operacional total do empreendimento após os ajustes nas boas práticas de manejo

- Situação 4:

- Aplicação das boas práticas de manejo preconizadas para a produção de alevinos de espécies reofilicas e direcionamento dos esforços produção para os 3 produtos (“mix” de produtos) que obtiveram o melhor estrutura de custos e lucratividade. A partir da aplicação das boas práticas de manejo foi realizado quatro projeções de sobrevivência final dos alevinos, 25%, 30% 35% e 40%. Nesta situação utilizou-se custo total de produção do empreendimento após os ajustes nas boas práticas de manejo

Através destas simulações será possível determinar à sensibilidade dos indicadores econômicos às mudanças implantadas, proporcionando ao produtor informações para as adequações no processo produtivo do empreendimento que conduzam para a situação mais vantajosa.

3.4 Resultados econômicos:

Com os dados coletados nas estruturas de custos, serão analisados no empreendimento os resultados econômicos e, a partir deles, os indicadores econômicos de fluxo de caixa mais usuais, apresentados a abaixo:

3.4.1 Custo operacional médio efetivo (COEm)

É a relação entre o COE e a quantidade produzida, expresso em R\$/milheiro de alevino produzido alevino para cada produto.

3.4.2 Custo operacional médio total (COTm)

Obtido através da divisão do COT por milheiro de alevino produzido alevino para cada produto, expresso em R\$/milheiro e empreendimento.

3.4.3 Custo total médio de produção (CTPm)

É o valor do CTP em relação à quantidade produzida, expresso em R\$/milheiro de alevino produzido para cada produto e empreendimento.

3.4.4 Custo Fixo Médio (CFm)

É a soma dos custos fixos em relação à quantidade total produzida, expresso em R\$/milheiro de alevino produzido para cada produto e empreendimento.

3.4.5 Custo Variável Médio (CVm)

É a soma total dos custos variáveis em relação à quantidade produzida, expresso em R\$/milheiro de alevino produzido para cada produto e empreendimento.

3.4.6 Lucro (L)

O lucro é o grau de lucratividade do empreendimento com a venda dos produtos, descontado o valor do custo total de produção, expresso em R\$.

$$L = RB - CPT$$

3.4.7 Receita bruta (RB) e Receita líquida (RL)

A Receita bruta da safra avaliada foi obtida através da soma das receitas gerada por cada produto do empreendimento. A receita líquida é obtida pela diferença entre a Receita Bruta e o COT, expresso em R\$.

3.4.8 Ponto de nivelamento (PN)

O ponto de nivelamento é definido como o volume de produção mínima ou preço de venda mínimo que a empresa necessita para que as receitas sejam iguais aos custos e, portanto, o mínimo que a empresa deve produzir para não apresentar prejuízo, expresso em número de alevinos ou em valores monetários (R\$) (Scorvo Filho *et al* 2004).

$$PN (QN) = CUSTO/Q(P)$$

Onde:

PN = Ponto de nivelamento (expresso em R\$);

QN = Quantidade de nivelamento (expresso em unidades de alevinos);

Custo = Custo operacional efetivo, custo operacional total e custo de total de produção;

Q= Quantidade produzida;

P= Preço unitário de venda;

3.4.9 Margem de Contribuição Total

A margem de contribuição total é a diferença entre receita bruta e os custos variáveis, expressa a contribuição de cada produto na cobertura dos custos fixos.

$$MC = RB - CV$$

3.4.9.1 – Indicadores de Fluxo de Caixa

Para a análise financeira do empreendimento foram utilizados critérios usuais de rentabilidade que se baseiam nos métodos de fluxo de caixa descontados (Valor Presente Líquido - VPL, Taxa Interna de Retorno), aqui chamados de critérios ou métodos simples. Estes métodos foram comparados com suas variações integradas (VPLI e TIRI), aqui chamados de critérios ou métodos integrados, com vistas a verificar o impacto da pressuposição que aqueles métodos possuem em reinvestir as entradas líquidas de caixa à mesma taxa de retorno do empreendimento.

A taxa de desconto j , considerada como a taxa mínima de atratividade quando da sua utilização na avaliação de um projeto de investimento, representa o custo de oportunidade do capital investido (Galesne et al., 1999) ou, como no caso em estudo, uma taxa definida pela empresa, a qual foi fixada em 12%. Já a taxa de reinvestimento das entradas líquidas de caixa, necessária para o cálculo dos critérios básicos de rentabilidade integrados, foi estipulada em 10,29% (taxa de CDI). A taxa de imposto (ICMA+INSS+IR lucro presumido) fixado em 25%, estando de acordo com o imposto de renda pago pelos produtores rurais.

3.4.9.1.2 Valor Presente Líquido (VPL)

O valor presente líquido é um indicador de fluxo de caixa que permite analisar a viabilidade econômica do projeto a longo prazo. O VPL é definido pelo valor atual dos benefícios menos o valor atual dos custos ou desembolsos.

$$VPL = \sum_{i=0} (B_i - C_i) / (1 + J)^i$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido

*B_i = Retorno ou benefício esperado no ano *i**

*C_i = Fluxo de custos do projeto esperado no ano *i**

j = Taxa de desconto considerada.

i = 1, 2, 3, 4,n (horizonte do projeto)

3.7.9.1.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Outro indicador de fluxo de caixa que permite avaliar a rentabilidade de projetos é a taxa interna de retorno (TIR), sendo definida como a taxa de juros que iguala as inversões ou custos totais aos retornos ou benefícios totais obtidos durante a vida útil do projeto.

$$TIR = j^* \text{ tal que } \sum_{i=0}^N (B_i - C_i) / (1 + J^*)^i = 0$$

Onde:

j = taxa de desconto.*

*B_i e C_i = Fluxos de benefícios e custos no *i**

i = Período de tempo (1, 2, 3,n)

3.4.9.2.3 Período de Recuperação de Capital (PRC)

O período de recuperação de capital é o tempo necessário para que o empreendimento recupere o capital investido no projeto.

$$PRC = k \text{ tal que } \sum_{i=0} F_i = 0$$

Onde

Fi = Fluxo de caixa no ano i, definido por $B_i - C_i$ (fluxos de entrada e saída respectivamente).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do empreendimento

4.1.2 Localização

O empreendimento avaliado fica localizado no município de Pimenta Bueno ($11^{\circ}40'29.67''\text{S } 61^{\circ}11'27.67''$, com altitude média de 200 m), situado na região sudoeste do estado de Rondônia. Em termos de rede hidrográfica, o município é abastecido por rios importantes e volumosos, que seccionam totalmente o trato municipal, merecendo destaque os rios Roosevelt, Pimenta Bueno, Comemoração e Machado. Além disso, uma malha densa de afluentes avoluma sua área banhada. O rio Machado ou Ji-Paraná, constituído na sede municipal pela junção dos rios Pimenta Bueno e Comemoração, representa a drenagem mais importante, sendo um dos principais afluentes do rio Madeira pela sua margem direita (Adamy, 2005).

A classificação adotada na região é a de Köppen, que estabelece para Rondônia um clima geral do tipo Tropical Chuvoso, com uma média anual da precipitação fluvial entre 1.400 a 2.600 mm e uma média anual da temperatura do ar de 24 a 26° C (Adamy, 2005). Assim, de acordo com os dados expostos, tanto a disponibilidade de água e o clima tornam a região favorável para o desenvolvimento da piscicultura de espécies neotropicais (Baldisserotto, 2002).

4.2.1 Estrutura do empreendimento

O empreendimento é composto por duas propriedades distintas, distantes entre si em 15 km. A primeira propriedade está localizada na margem esquerda da rodovia RO-010, a 6 km do centro do município de Pimenta Bueno, que lhe confere uma boa localização, facilitando acesso de clientes e escoamento da produção.

Nesta propriedade está localizada a sede administrativa do empreendimento, além do laboratório de reprodução e posto de vendas de alevinos, compartilhando a mesma estrutura física. Entretanto, esta condição é um fator limitante do empreendimento, já que nas ocasiões em que se realiza a indução a desova e extrusão nos reprodutores, a estrutura utilizada nas vendas de alevinos é ocupada para a manutenção de reprodutores. Outro aspecto negativo está relacionado ao livre acesso de clientes ao laboratório, mesmo quando os processos de indução e extrusão dos reprodutores estão sendo realizados.

Tabela 1 – Descrição da propriedade e estrutura disponível dos setores administrativo, plantel de reprodutores, reprodução e vendas. na piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

1. Características Gerais:	Descrição
Área da propriedade	12 hectares
Área de reserva legal	9,6 hectares (80% da área total)
Depósito de ração e garagem	500 m ²
Casa de funcionários	Uma casa (cinco peças)
Fonte de captação de água	Afloramento de lençol freático, com vazão média de 65 litros/segundo

divididos no abastecimento dos viveiros e laboratório

Número de funcionários 12

2. Setor Administrativo:	Descrição
Escritório	Área de 25 m ² , equipado com notebook e telefone fixo
Almoxarifado	Área de 25 m ²
Alojamento	Área de 50 m ² - cozinha, banheiro e dormitório

3. Setor Manutenção do Plantel	Descrição
Viveiros escavados dos reprodutores	Quinze viveiros – área média 650 m ² com profundidade média de 1,7 m
Abastecimento dos tanques	Individualizado/ tanque - através de canaleta com taxa de renovação diária de 10%
Sistema de escoamento	Tipo cotovelo – construído em nível mais baixo que os viveiros o que possibilita o total esgotamento dos mesmos

4. Setor Laboratório e Vendas	Descrição
Área	90 m ²
Sistema de abastecimento	Alvenaria - equipado com filtro físico e construído a um nível acima do laboratório, com vazão aproximada de seis litros/segundo
Tanques de manejo reprodutivo	Dois tanques de alvenaria de 3 m ³ cada com revestimento interno de

	azulejo
Incubadoras	Quarenta e duas incubadoras de 60 litros cada
Tanques para manutenção de alevinos para vendas	Dois tanques de alvenaria de 3 m ³ cada com revestimento interno de azulejo
Caixas d' água para manutenção de alevinos para venda	Cinco caixas d' água de polietileno com 1000 litros cada
Viveiros escavados para manutenção alevinos para venda (pirarucu e jundiara)	Quatro viveiros escavados totalizando 1800 m ² de lamina d' água

A segunda propriedade que compõe o empreendimento esta localizada a margem direita da estrada municipal Linha 33, a aproximadamente 20 km da cidade de Pimenta Bueno e a 15 km do centro do município de Primavera de Rondônia. Nesta propriedade é realizado o processo de alevinagem.

A distância existente entre as duas propriedades exige do setor administrativo um bom planejamento e logística entre os pedidos e encomendas de alevinos e a despescas dos mesmos, já que a maioria da vendas são efetuadas no setor de reprodução e vendas.

Tabela 2 – Descrição da estrutura disponível no setor de alevinagem. da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

1. Características Gerais:	Descrição
Área da propriedade	42 hectares
Área de reserva legal	33,6 hectares (80% da área total)
Depósito de ração e adubo	100 m ²
Casa dos funcionários	1 casa (5 peças)
Fonte de captação de água	Afloramento de lençol freático, armazenamento em viveiro 15.000 m ² construído em nível mais alto que os viveiros de alevinagem, o que possibilita uma vazão média de 80 litros/segundo
2. Setor Alevinagem	Descrição
Viveiros escavados para alevinos	Sessenta e cinco viveiros – área média 1000 m ² , com profundidade média de 1,5 m
Abastecimento dos tanques	Individualizado/ tanque - através de canaleta com taxa de renovação diária de 10%
Sistema de escoamento	Tipo cotovelo - construído em nível mais baixo que os viveiros o que possibilita o total esgotamento dos mesmos
Barracão de alevinagem intensiva	Área de 100 m ² - equipado com 25 caixas d'água de 1000 litros cada

Streit Jr. (2005), em estudo diagnóstico das unidades produtoras de alevinos de espécies reofilicas do estado de Rondônia, descreveu dez unidades e, de um modo geral, a estrutura física disponível (viveiros e laboratórios) dos laboratórios descritos não difere do laboratório avaliado no presente estudo, já observado pelo mesmo autor, quando avaliou a mesma unidade de produtora de alevinos, objeto de estudo do presente trabalho.

O mesmo autor ainda faz uma advertência sobre a estrutura do empreendimento, no que diz respeito à área disponível para alevinagem, pois a considerava pequena em relação ao número de reprodutores disponíveis . Ou seja, em contando com uma área maior, o empreendimento poderia aumentar a sua capacidade de produção, condição atualmente atendida no empreendimento já que o número de viveiros para alevinagem na safra 2005/2006 passou de vinte para sessenta e cinco na safra de 2010/2011.

No que diz respeito à estrutura dos viveiros de estocagem dos reprodutores a propriedade apresenta as condições mínimas exigidas para que o processo reprodutivo ocorra, como o recomendado por Senhorini & Parra (2005).

Estas condições mínimas devem levar em consideração a área e profundidade dos viveiros, não sendo recomendados viveiros com grandes dimensões, que dificulta a captura e seleção dos reprodutores podendo causar estresse dos mesmos e desencadear o processo de regressão dos gametas. Desta forma os autores preconizam que os viveiros devem possuir área entre 300 e 500 m² e profundidade em torno de 1,5 a 2,0 m

4.3 Mapeamento do fluxo de produção

4.3.1 Plantel de reprodutores

Dentro do fluxo de produção dos alevinos, o processo se inicia com a manutenção e estocagem dos reprodutores. No empreendimento existem reprodutores das seguintes espécies:

- Tambaqui (*C. macropomum*);
- Curimba (*P. lineatus*);
- Piavuçu (*L. macrocephalus*);
- Jatuarana (*Brycon* sp.);
- Cachara (*P. fasciatum*);
- Jundiá Amazônico (*L. marmoratus*);
- Pacu (*P. mesopotamicus*)

O plantel de tambaqui é composto por duzentos e oitenta animais, todos identificados com *transponders* eletromagnéticos, com peso corporal entre 4 kg e 15 kg, sendo que cento e oitenta e dois são fêmeas (65% do plantel) e noventa e oito machos (35% do plantel). Outra informação relevante sobre o plantel que merece ser destacada é o fato de possuir análise de diversidade genética realizado por Lopes *et al* (2009). Diante destas informações e do comportamento do administrador quanto aos seus reprodutores, fica evidente que o plantel da espécie é considerado o ativo mais importante dentro do empreendimento.

O plantel está distribuídos por treze viveiros, os quais não possuem a informação da biomassa de estocagem/viveiro, apesar da rastreabilidade do

plantel, condição que poderia facilitar o controle do número de animais/viveiro e a correta taxa de arraçamento.

Quanto aos reprodutores de cachara e jundiá amazônico, os plantéis estão em processo de formação na piscicultura com o intuito de no futuro realizar a produção de alevinos do híbrido denominado jundiará ou pintado da Amazônia ($\text{♀ } P. fasciatum \times \text{♂ } L. marmoratus$), produto de alto valor de mercado na região. Sabe-se que o número aproximado das duas espécies é de 50 animais, distribuídos em dois viveiros com área aproximada de 1.000 m² cada.

Na propriedade não há informações consistentes sobre o número de reprodutores e biomassa de estocagem/viveiro das seguintes espécies: curimba, piavuçu, jatuarana e pacu. Estes reprodutores compartilham os viveiros utilizados para a estocagem do plantel de tambaqui, sendo selecionados e induzidos à reprodução apenas quando há necessidade de seleção de reprodutores para o atendimento das demandas de mercado o manejo reprodutivo da espécie.

Foi observado que no empreendimento o controle da biomassa de estocagem dos reprodutores/viveiro não possui os cuidados recomendados pelas boas práticas de manejo. Esta falta de controle possui implicações diretas no cálculo da quantidade de ração oferecida aos reprodutores/dia e, provavelmente, quantidades inadequadas de ração podem estar sendo oferecidas ao plantel, que de acordo com Harvey e Carolsfeld, (1993) pode influenciar negativamente no desempenho reprodutivo dos mesmos.

Apesar da carência de literatura com informações a respeito do manejo de plantéis de reprodutores, como afirmam Zaniboni Filho e Nuñez (2004), é necessário que o empreendimento estabeleça algum critério ou padrão de densidade de estocagem dos reprodutores (kg/m^2 ou peixe/m^2) conforme a espécie.

Assim, recomenda-se que o produtor realize a recontagem e biometria dos reprodutores e os distribuam de acordo com o comportamento biológico de cada espécie (Zaniboni Filho & Nuñez 2004), já que se sabe que os reprodutores das espécies do gênero *Leporinus*, como o piavuçu, apresentam comportamento de defesa de território com hierarquia de dominância, principalmente entre os machos (Andrade & Shigueki, 2003). Estes procedimentos de recontagem e biometria devem ser realizados de maneira criteriosa, para que não influencie na eficiência reprodutiva dos plantéis, devendo ser realizado logo após o término do período reprodutivo.

No que diz respeito à densidade de estocagem, sugere-se que os reprodutores de espécies de menor porte (até 2 kg) sejam mantidos na densidade de um (1) peixe para cada 5 m^2 e para espécies maiores pode chegar a um (1) peixe para cada 10 m^2 (Zaniboni Filho & Nuñez 2004; Araujo-lima & Gomes 2005). Biomassas entre 0,20 kg/m^2 e 0,25 kg/m^2 podem ser consideradas seguras para a manutenção de reprodutores, visto o seu uso em diferentes empreendimentos de reprodução. Preconiza-se ainda que empreendimento adote planilhas de controle dos viveiros de estocagem dos reprodutores, onde seriam monitoradas as seguintes informações:

- Número do tanque

- Número do transponder eletromagnético do reprodutor;
- Espécie (s)
- Peso (kg) dos reprodutores;
- Densidade de estocagem (peixe/m² e kg/m²);
- N^o de machos e fêmeas;
- Quantidade de ração (kg) oferecida/dia;

A marcação individual dos animais que compõe o plantel, através de *transponders* eletromagnéticos (“*microchips*”), proporciona ao produtor o controle do número de animais estocados/viveiro, facilitando futuros remanejamentos entre os viveiros da propriedade. Confere ainda a vantagem do acompanhamento individualizado dos reprodutores desde a sua entrada no plantel, além do monitoramento dos índices de produção (número de desovas, produção de óvulos/ovos, qualidade seminal, taxas de fertilização, eclosão e sobrevivência de larvas, e qualidade dos alevinos produzidos).

A identificação do plantel aliada ao armazenamento e tabulação correta de dados referentes aos índices de produtividade, quando relacionadas com as informações sobre o manejo empregado na estocagem, manutenção e indução à desova (biomassa/m², alimentação, origem, mortalidade, protocolo de indução hormonal, horas grau para desova, temperatura e horário das induções hormonais), possibilitam aos piscicultores identificar reprodutores de maior eficiência, como também o peso (kg) e idade em que se inicia a senescência reprodutiva.

Estas informações são de extrema importância para a decisão de descartar e repor reprodutores no plantel, reduzindo os custos de manutenção e indução hormonal. Afinal, reprodutores mais velhos tendem a serem menos eficientes e mais pesados devido ao acúmulo de gordura visceral (Woynarovich & Horvath, 1983; Zaniboni-Filho e Weingartner, 2007), o que implica na utilização de maiores quantidades de hormônio (mg/kg de reprodutor), insumo de alto custo (um grama de hipófise de carpa ou salmão pode ultrapassar R\$ 1.000).

Como já citado anteriormente, o plantel de tambaqui da piscicultura possui análise de diversidade genética realizada por Lopes *et al.* (2009) mediante a utilização de RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA). No estudo se constatou que o índice de diversidade genética de *shannon* do plantel é alto, condição considerada desejável e vantajosa para plantéis de reprodutores de espécies reofilicas. A alta prolificidade dos peixes reofílicos, como é o caso da espécie *C. macropomum*, tende a favorecer os fatores de manejo reprodutivo que conduzem à redução da variabilidade genética da prole (alevinos) (Lopes *et al.* 2009).

Entre as práticas de manejo reprodutivo que podem favorecer a redução de variabilidade genética dos alevinos estão à utilização de um pequeno número de reprodutores e a seleção não intencional durante a reprodução (escolha de reprodutores sem pretensões de melhoramento genético, como, por exemplo, de peixes maiores ou menores e a não utilização de todo o período reprodutivo) (Povh *et al.*, 2005). Estas práticas de manejo reprodutivo são utilizadas corriqueiramente pelos laboratórios de produção de

alevinos de espécies reofilicas, evidenciando a importância do monitoramento genético dos plantéis de reprodutores (Povh *et al.*, 2005; Lopes *et al.* 2009).

Embora os estudos sobre a diversidade genética de plantéis de reprodutores de espécies reofilicas sejam restritos e pontuais, é evidente a importância dos mesmos, pois a dificuldade (leis ambientais, redução de estoques, entre outros) de introdução de novos animais selvagens com material genético diferente ao do plantel estabelecido, sendo esta, portando, a única possibilidade de aumentar a variabilidade genética dos alevinos produzidos (Yokota *et al.*, 2003; Sekino *et al.*, 2004).

4.3.2 Manejo nutricional dos reprodutores

Na propriedade, o manejo nutricional dos reprodutores é diferenciado durante o período reprodutivo e fora do mesmo. Assim, entre os meses de outubro a março (período reprodutivo), o arraçoamento dos reprodutores é realizado em dias intercalados; já entre os meses de abril a setembro (fora do período reprodutivo), o arraçoamento é realizado todos os dias. Apesar do produtor não saber informar a biomassa de reprodutores estocada por viveiro (kg/m²), o mesmo afirma que emprega 1% da biomassa total como taxa de arraçoamento, o que possivelmente não corresponde com a realidade.

A abaixo são apresentadas as informações nutricionais (Tabela 3, níveis de garantia) das rações utilizadas na propriedade para alimentação dos reprodutores (informações obtidas junto ao fabricante):

Tabela 3 – Informações nutricionais das rações utilizadas na alimentação dos reprodutores da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Informações Nutricionais:	Níveis	
	Ração 1	Ração 2
Proteína Bruta (Mín)	32%	36%
Umidade (Máx)	8,0%	10%
Extrato Etéreo (Mín)	6,5%	8,0%
Matéria Fibrosa (Máx)	7,0%	6,5%
Matéria Mineral (Máx)	10%	10%
Cálcio (Máx)	1,2%	1,6%
Fósforo (Mín)	0,6%	0,8%
Vitamina C	325 mg/kg	500 mg/kg
Características Físicas		
Granulometria (mm)	4 - 8 mm	4 - 8 mm
Extrusada	Sim	Sim

Diversos autores destacam a ausência de informações e estudos sobre o manejo alimentar de reprodutores de espécies reofilicas brasileiras (Zaniboni Filho & Nuñez 2004; Araujo-lima & Gomes 2005); porém, sabe-se que o manejo alimentar dos plantéis de reprodutores deve ser cuidadoso e diferenciado dos animais destinados à terminação, por exemplo, com o intuito de se obter oócitos e sêmen de qualidade, e assim alcançar altas taxas de sobrevivência de larvas e alevinos (Oliveira *et al* 2004).

É de conhecimento dos produtores de alevinos de espécies reofilicas que os reprodutores destas espécies devam ser submetidos a um período de restrição alimentar. O empreendimento estudado emprega o manejo de restrição alimentar em seu plantel, como o recomendado por Zaniboni Filho & Nuñez (2004) e Oliveira *et al* (2004). Estes autores ressaltam a importância da redução das quantidades de ração meses antes e durante o período

reprodutivo, para que os depósitos de lipídios armazenados na cavidade abdominal dos reprodutores sejam reduzidos, liberando espaço para o desenvolvimento das gônadas.

Apesar disto, verificou-se durante a safra que, entre as fêmeas que não responderam a indução hormonal, muitas apresentavam ventres demasiadamente dilatados, o que pode indicar o acúmulo de gordura visceral, indicando um possível erro na taxa (kg/dia) de ração fornecida ao plantel, visto que o produtor não tem conhecimento da biomassa de reprodutores estocados/m².

4.4 Reprodução

4.4.1 Seleção dos reprodutores

Os critérios utilizados para a seleção dos animais considerados aptos a reprodução na propriedade estão de acordo com os recomendados por Woynarovich e Horvath (1983), Zaniboni Filho & Nuñez (2004). Dentre estes critérios considerados pelo produtor na seleção de matrizes e reprodutores de tambaqui da propriedade estão: abdômen dilatado e macio além de papila urogenital intumescida e avermelhada para fêmeas e liberação de pequenos volumes de sêmen através de pressão abdominal para machos. O manejo empregado para seleção dos reprodutores no empreendimento esta de acordo com o recomendado por Harvey e Carolsfeld (1993), que tem como objetivo minimizar o estresse dos animais.

Desta forma durante a seleção das matrizes o produtor adota algumas medidas que visam reduzir o estresse, tais como: reduzir o número de peixes

capturados na rede no momento da seleção dos reprodutores; devolver os peixes ao viveiro cuidadosamente; sempre molhar as mãos e os equipamentos utilizados no manejo evitando a retirada de muco e a perda de escamas; cobrir os olhos dos peixes com um pano úmido, sempre que possível; reduzir o ruído sonoro durante o manejo; utilizar água com adição de NaCl a 2% nas caixas de transporte suplementado com oxigênio dissolvido durante o transporte e biometrias dos reprodutores.

4.4.2 Indução Hormonal

Na propriedade utiliza-se para indução hormonal dois tipos de hormônios: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) e o Ovopel[®] (hormônio liberador de gonadotropina utilizado na hipofisação das fêmeas e dos machos de todas as espécies induzidas na propriedade, respectivamente).

Esta metodologia de indução hormonal através de indutores hormonais diferentes para os sexos é utilizada no empreendimento a mais quinze anos, sob a justificativa dos altos de custos de compra do EBHC, de modo que o Ovopel[®] seria uma alternativa a mais e que historicamente no empreendimento proporciona bons resultados na indução hormonal dos machos. Estabelecendo uma comparação entre do custo de compra dos dois tipos de hormônios utilizados durante o período avaliado, o Ovopel[®] (R\$ 780/grama) possuía valor de compra 17% menor em relação ao EBCH (R\$ 940/grama).

No que diz respeito às vantagens da utilização do Ovopel em relação ao EBHC, Zaniboni Filho & Nuñez (2004) e Harvey e Carolsfeld (1993)

destacam três pontos: o primeiro é que atua no início da cadeia hormonal e estimula o peixe a sintetizar a sua própria gonadotropina, eliminando assim os problemas relacionados à utilização de gonadotropina de outras espécies; o segundo é que a molécula não é altamente espécie-específica; e, por último, são estruturas simples e facilmente fabricadas, apresentam grande estabilidade estrutural, são efetivas com pequenas dosagens de aplicação e o seu uso é economicamente vantajoso

Ainda, segundo Szabo (1996), o ovopel é de fácil armazenamento e utilização, fácil acesso ao produto e menor custo em relação à hipófise. Outra vantagem na utilização do ovopel para a estimulação a reprodução foi observado por Brzuska e Grzywaczewski (1999) relacionando a possibilidade do uso desse hormônio novamente depois de alguns dias, caso a primeira estimulação tenha falhado, enquanto tal medida não é possível no caso da hipofiseção. Outro aspecto a ser considerado em relação ao ovopel é a homogeneidade e padronização do produto (Horváth *et al.* 1996)

Martins (2011), em avaliação de eficiência reprodutiva de machos e fêmeas de tambaqui induzidos a reprodução com EBHC e Ovopel[®], obteve resultados semelhantes em todos os parâmetros reprodutivos avaliados para os dois tipos de hormônios utilizados. O autor supracitado ainda conclui que o ovopel pode ser utilizado em substituição ao EBHC como indutor à reprodução para machos e fêmeas de tambaqui.

Visto que o ovopel pode ser utilizado como um indutor a reprodução de peixes alternativo ao EBHC e apresenta menor custo ao produtor, pode-se sugerir ao empreendimento inicie de forma gradativa o uso do ovopel também

para indução a desova das fêmeas do plantel, já que o EBHC é tradicionalmente utilizado com sucesso na propriedade.

4.4.3 Desova

Na propriedade as desovas são realizadas por extrusão e por meio de desova semi-natural (piavuçu e curimba). Esta diferença é justificada pela experiência adquirida pelo produtor durante safras anteriores, onde foi verificado que os reprodutores de piavuçu e curimba respondiam melhor ao método semi-natural. Outro fator que justifica esta diferença é o fato da propriedade não possuir tanques de desova semi-natural com capacidade para comportar reprodutores de tambaqui, já que em muitos casos os reprodutores alcançam mais de 10 kg de massa corpórea.

As desovas por método semi-natural na propriedade são realizadas em caixas de água de 1.000 litros com renovação de água contínua. Nas ocasiões das desovas é adaptado ao sistema de renovação de água de cada caixa uma incubadora do tipo Woynarovich de 60 litros para a coleta dos ovos. Na safra avaliada (2010/2011), o sistema semi-natural foi utilizado apenas três vezes com relativa eficiência, visto os resultados de taxa de fertilização e eclosão alcançados, não sendo registrada a mortalidade de nenhum reprodutor pós-desova (Tabela 4). Foram induzidas 8 fêmeas (média 1,9 kg) e 15 machos (média 1,1 kg) de curimba, e 12 fêmeas (média 1,5 kg) e 16 machos (média 1,3 kg).

Tabela 4 – Resultados de taxa de fertilização e eclosão do sistema semi-natural da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Espécie	Data	Taxa (%)	
		Fertilização	Eclosão
Curimba	30/11/2010	75%	65%
Piavuçu		68%	59%
Piavuçu	05/01/2011	64%	55%
Curimba	10/01/2011	78%	65%

Os resultados obtidos na propriedade estudada (tabela 04) são semelhantes aos obtidos por Reynalte *et al.* (2002) quando comparam os sistemas de desova semi-natural e extrusão de *L. macrocephalus*, e obtiveram altas taxas de fertilização e eclosão sem registro de mortalidade entre os reprodutores pós-desova.

No que diz respeito à desova por extrusão, vários autores consideram como uma das maiores dificuldades a determinação do momento exato da ovulação para garantir a obtenção de gametas de boa qualidade (Harvey & Carolsfeld 1993; Bromage *et al.*, 1994). No empreendimento, a fim de facilitar a identificação do momento exato da ovulação, utiliza-se a presença de um macho como estímulo no tanque de manejo reprodutivo, onde são acondicionadas as fêmeas hipofisadas. Além disso, o produtor monitora as horas-graus para desova, que no caso do tambaqui podem variar de 200 a 300 horas graus (Araújo-Lima & Carvalho Gomes, 2005).

Para a determinação do momento exato da ovulação, o produtor observa comportamento dos animais, aguardando que as fêmeas realizem movimentos de natação circulares ao lado do macho. Quando alguma fêmea apresenta este padrão de comportamento esta é retirada do tanque com o

cuidado de se cobrir a papila urogenital com a mão para evitar a perda de ovócitos, sendo rapidamente envolvida em uma toalha úmida para que o processo de extrusão seja realizado através de massagem abdominal.

No empreendimento descrito utiliza-se a proporção de 2 machos para cada fêmea induzida. Para tanto, durante o processo de extrusão divide-se a desova em duas partes, sendo que a cada parte é adicionado sêmen de um macho para posterior hidratação e fertilização. Cabe ressaltar que na propriedade existe apenas uma pessoa autorizada e com experiência para realizar o procedimento de extrusão dos reprodutores, que neste caso é o próprio produtor. Inexiste outro funcionário com experiência neste tipo de procedimento que possa substituí-lo, o que pode ser considerado um fator limitante para a eficiência produtiva e constância de produção do empreendimento.

O período reprodutivo do tambaqui no empreendimento avaliado teve seu início no mês de outubro (2010) quando os primeiros reprodutores foram induzidos e o seu término no mês de março (2011). Durante a safra de 2010/2011 foram induzidos um total de 105 animais da espécie tambaqui, sendo que 56 foram fêmeas e 49 machos, totalizando 855,25 kg de reprodutores induzidos. Destes 513,36 kg foram fêmeas e 341,89 kg machos, sendo necessário assim a utilização de aproximadamente de 2,8 gramas de hipófise e 683,78 mg de ovopel. Na Tabela 5 podem ser vistos os resultados reprodutivos médios dos reprodutores de tambaqui durante a safra avaliada.

Tabela 5 – Resultados reprodutivos médios dos reprodutores de tambaqui da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Parâmetros	Resultados Médios	Desvio Padrão
Peso médio das fêmeas (kg)	9,35	±2,51
Peso médio dos machos (kg)	7,32	±2,05
Horas-Grau média	215	±6,54
T (°C) média da água dos tanques de manejo reprodutivo	28,05	±1,13
Peso médio das desovas (g)	1.193	±246,53
Taxa de fertilização média (%)	64,37	±12,23
Taxa de eclosão média (%)	60,91	±13,56
Tempo médio para a eclosão (horas)	14	±0,5
Número médio de ovócitos/ grama	1.027	±74,89
Número de ovos/casal	934	±67,43
Estimativa média de larvas eclodidas/matriz (unidades)	538.549	±41.000

Durante a safra avaliada, 25% do total de fêmeas induzidas (14 animais) não responderam a indução hormonal. Apesar deste fato, não foi registrado mortalidade de nenhum reprodutor pós-desova, evento comum quando há indução hormonal de reprodutores que não respondem ao tratamento com a liberação dos gametas (Reynalte *et al.* 2002).

No entanto, deve-se destacar que no empreendimento avaliado, as matrizes de tambaqui que compõe o plantel possuem grande porte, necessitando quantidades elevadas de EBHC para a indução destes animais. Portanto, devido aos altos custos de compra do EBHC e pelo fato do valor do grama flutuar de acordo com a cotação dólar (insumo importado), as matrizes que não respondem a indução hormonal devem ser monitoradas e controladas

para verificar sua eficiência na indução e, conforme o caso, serem descartadas a fim de evitar perdas e aumentar a eficiência do processo.

Utilizando como exemplo os dados da safra avaliada, com o valor do EBCH de R\$ 940,00/grama, sendo o peso médio das fêmeas hipofisadas na safra foi 9,35 Kg e que para cada fêmea utiliza-se 5 mg/kg de massa corpórea, obtemos um custo médio de R\$ 47,70/fêmea. Considerando-se que 14 fêmeas não responderam a indução hormonal, desta forma teremos uma perda média de R\$ 667,80, isso sem contar os custos com a indução hormonal dos machos que foram induzidos, mas não foram utilizados, além dos custos com a manutenção destes animais (mão de obra, ração, entre outros).

Ainda, no que diz respeito à utilização dos indivíduos do plantel durante a safra, os dados mostram a sub-utilização do plantel de reprodutores, pois a porcentagem de reprodutores utilizados no período reprodutivo avaliado ficou em 37,5% do total, mostrando a importância da identificação individual (transponder) dos reprodutores. A implicação econômica na prática de sub-utilizar o plantel resulta em dispêndios desnecessários com alimentação (ração e mão-de-obra), espaço utilizado (devido ao elevado número de animais estocados) e disponibilidade de água e alimento para a manutenção de reprodutores, que em alguns casos nunca serão utilizados.

Através do monitoramento dos dados de eficiência reprodutiva dos acasalamentos dos reprodutores e matrizes de tambaqui (taxas de fertilização, eclosão e fêmeas que não responderam a indução hormonal), obtidos durante a safra avaliada elaborou-se um gráfico (Figura 1). Assim, foi possível verificar a redução da eficiência reprodutiva dos acasalamentos ao decorrer do período

reprodutivo, ou seja, redução das taxas de fertilização e eclosão e aumento do número de fêmeas que não responderam a indução hormonal/mês.

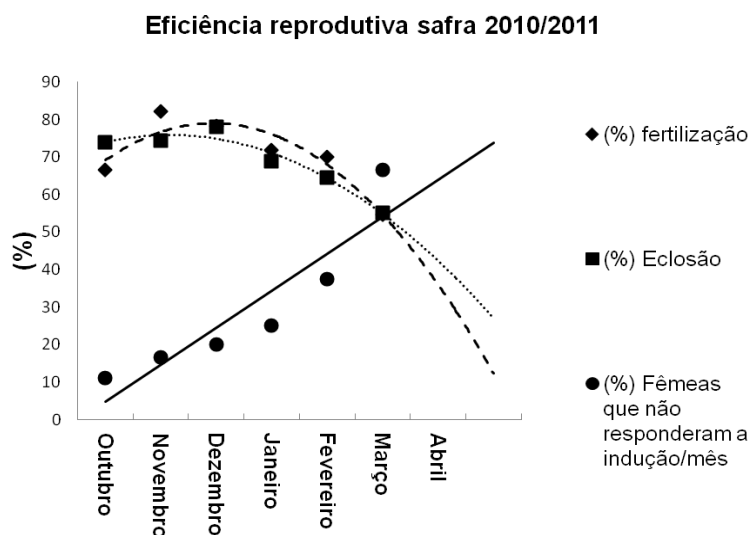


Figura 1 – Eficiência reprodutiva das matrizes de tambaqui induzidas durante a safra de 2010/2011 na piscicultura Boa esperança.

O padrão de comportamento reprodutivo identificado no tambaqui neste estudo é descrito por Vazzoler (1996) para espécies de desova do tipo total e desenvolvimento ovocitário sincrônico em mais de dois grupos, como o tambaqui. Nestas espécies evidenciam-se lotes de oócitos em distintas fases de desenvolvimento nos ovários, onde os oócitos que compõem cada lote se desenvolvem sincronicamente e à medida que aqueles do lote mais desenvolvido atingem a maturação completa são eliminados.

Zaniboni Filho e Nuñez (2004) destacam que para espécies de peixes reofilicos, a maturação gonadal dos indivíduos aumenta de forma gradativa no decorrer do período reprodutivo até um momento denominado de dormência. Neste estágio, os animais aguardam condições ambientais (gatilho) que desencadeiam a maturação final culminando em um “pico”, onde ocorre a

gametogênese e posterior liberação dos gametas da maioria dos animais. Após este “pico”, ocorre à redução da eficiência reprodutiva da maioria dos animais. Vazzoler (1996) descreve este comportamento como tática reprodutiva das espécies migradoras, pois há sintonia entre as condições ambientais necessárias para a sobrevivência da prole, gametogênese e posterior liberação dos gametas.

O conhecimento destas informações de biologia reprodutiva das espécies migradoras, aliado ao monitoramento dos índices de eficiência reprodutiva no decorrer do período reprodutivo, fornecem ao produtor condições de acompanhar o comportamento reprodutivo do plantel. Com isso é possível melhorar o planejamento com relação ao número de induções hormonais que podem ser realizadas e quando devem ser interrompidas, levando em consideração um possível “pico de produção”, quando a maioria das matrizes do plantel encontra-se no período de dormência e estão aptas a serem induzidas a reprodução.

4.4.4 Incubação de ovos e larvas

Os ovos são distribuídos pelas incubadoras na proporção de 1g de ovos/litro de incubadora, o que corresponde a aproximadamente 900 ovos/litro de incubadora. Em incubadoras do tipo Woynarovich ou funil, como as da propriedade avaliada, Zaniboni-Filho (1992) avaliou a incubação de ovos e larvas de tambaqui e obteve bons resultados de taxa de fertilização, eclosão e sobrevivência, com densidade de até 2.500 ovos/litro de incubadora. Este dado

indica uma possível sub-utilização das incubadoras existentes na propriedade avaliada.

As incubadoras são mantidas com renovação, a uma vazão de aproximadamente 1 litro/minuto para todas as fases do desenvolvimento embrionário e larval. Logo após a eclosão das larvas, um funcionário é responsável pelo o procedimento de limpeza das incubadoras para remoção de ovos inviáveis e grumos de córions provenientes do desenvolvimento embrionário, como recomenda Zaniboni-Filho (1992). Durante a safra avaliada não foi registrado o aparecimento de fungos, bactérias e protozoários parasitos que poderiam causar a mortalidade dos embriões e larvas.

Após a eclosão das larvas, estas permanecem nas incubadoras por mais 3 dias, tempo necessário para a abertura da boca, enchimento de bexiga natatória, quando passam a serem consideradas pós-larvas e a realizarem movimentos de natação horizontal na coluna d' água, como relatam Araújo-Lima & Carvalho Gomes (2005). Desta forma, no terceiro dia após a eclosão as pós-larvas são transferidas aos viveiros de alevinagem. No procedimento de transferência, as pós-larvas são acondicionadas em sacos plásticos preenchidos com 1/3 de água e 2/3 de oxigênio comprimido e posteriormente transportadas até aos viveiros de alevinagem.

Apesar de realizar avaliação das taxas de fertilização e eclosão, o produtor não emprega nenhuma metodologia de quantificação para estimar as pós-larvas produzidas/desova antes de solta-las nos viveiros. Existem várias implicações negativas nesta prática e entre as principais estão: o aproveitamento inadequado da área dos tanques de alevinagem (m^2) e a

utilização de quantidades inadequadas de fertilizantes e ração para alevinagem.

A estimativa de pós-larvas/desova permite ao produtor determinar a densidade de estocagem (pós-larva/m²) nos viveiros, o número de viveiros necessários para o cultivo, calcular a quantidade correta de adubo (g/m²) que deve ser aplicada e ração (kg/dia) para alevinagem. Outra vantagem da quantificação das pós-larvas é fornecer parâmetros para avaliação final do processo de alevinagem, pois desta forma sabe-se o número inicial estimado de pós-larvas estocadas e compará-la com número final de alevinos produzidos. Metodologias para estimar o número de pós-larvas são bastante conhecidas, de maneira que a sua adoção como rotina no laboratório em estudo deveria ser preconizada e implementada o mais breve possível.

4.5 Alevinagem

O empreendimento na safra avaliada produziu alevinos de tambaqui com os seguintes pesos médios: 3 g, 5g, 10g, 15g, 20g e 30 g, além de alevinos de piavuçu e curimba com pesos médios de 5 g.

No processo de alevinagem do empreendimento avaliado a água utilizada para o cultivo provém de um reservatório que capta água de um afloramento de lençol freático. A Tabela 6 mostra os resultados de parâmetros físicos-químicos de qualidade da água do reservatório de captação e utilizada no processo de alevinagem, obtidos através de laudo técnico realizado em Agosto de 2010 por um laboratório especializado em análises físico-químicas de água e solo.

Verifica-se que os resultados do parâmetros físicos – químicos da água (tabela 6) do reservatório e utilizada nos viveiros de alevinagem atendem a recomendações necessárias para o desenvolvimento da atividade de alevinagem (Boyd e Queiroz, 2004).

Tabela 6 – Resultado de parâmetros físicos – químicos da água utilizada nos viveiros de alevinagem da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Parâmetros Físicos - Químicos	Resultados
pH a 25° C	7,4
Alcalinidade	191 mg/L
Dureza	89 mg/L em CaCO ₃
Condutividade elétrica a 25° C	30 (µs/cm ⁻¹)
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido	3,0 mg/L

A fertilização dos viveiros é realizada através de adubação orgânica, na quantidade de 300 g de esterco de aves/m² espalhado a lanço. Os reforços de na adubação são realizados mediante ao monitoramento de transparência dos viveiros (cm), realizado diariamente com disco de Secchi, para tanto aplica-se 100 g de esterco aves/m². Apesar de realizar o monitoramento da transparência da água dos viveiros o presente estudo verificou que os viveiros apresentavam alta transparência principalmente nas ocasiões de peixamento e nas fases iniciais da alevinagem.

A metodologia de fertilização utilizada na propriedade condiz com as recomendações realizadas por Woynarovich (1986), Ceccarelli e Senhorini (1996), Feiden e Hayashi (2005). Estes autores obtiveram bons resultados de sobrevivência e peso final em viveiros de alevinagem fertilizados com esterco de aves para tambaqui, matrinxã e piracanjuba respectivamente.

A adequada fertilização dos viveiros de alevinagem é destacada por Oliveira *et al.* (2004) como um dos principais fatores que irão determinar o sucesso do processo, pois influencia nas condições de qualidade de água dos viveiros proporcionando a produção de fitoplâncton e zooplâncton primeiras formas de alimento das pós-larvas.

Vale ressaltar que na propriedade não são utilizados produtos químicos para o controle de odonatas, justificado pelo produtor sob as alegações de desconhecer os procedimentos de aplicação dos produtos, os efeitos dos mesmos nos alevinos além da preocupação com a saúde dos funcionários. Na piscicultura, aplicação de inseticidas organofosforados é uma prática comum aos empreendimentos produtores de alevinos (Barros, 2005), são utilizados em diversas oportunidades e etapas do processo para controlar a odonata, que é considerada um dos principais predadores de pós-larvas e alevinos de peixes (Mataqueiro, 2002).

Após o enchimento dos viveiros de alevinagem da propriedade, estes são mantidos em renovação constante a uma taxa de 5% renovação diária, este fato observado pode explicar a alta transparência dos viveiros de alevinagem, pois o excesso de troca de água nesta fase, além de prejudicar o desenvolvimento do plâncton, facilita o crescimento de algas filamentosas e plantas aquáticas no fundo do viveiro devido à alta transparência da água (Oliveira *et al.* 2004).

Assim, recomenda-se que o produtor inicie a renovação de água dos viveiros após ter observado que os mesmos apresentam as condições de transparência necessárias para desenvolvimento do plancto, a fim de evitar

desperdício de fertilizante necessário para re-adubações, como sugerem Oliveira *et al.* (2004).

Através do mapeamento das atividades ligadas ao processo de alevinagem foi verificado ainda que o produtor não realiza a calagem para controle do pH do solo dos viveiros, a justificativa oferecida pelo produtor para a não realização da calagem deve-se ao fato da água que provém do reservatório de captação e utilizada nos viveiros de alevinagem já possuir o pH, alcalinidade e dureza em valores recomendados para o desenvolvimento da piscicultura. A Tabela 7 mostra os resultados dos parâmetros físicos – químicos do solo dos viveiros obtidos através laudo técnico realizado por um laboratório especializado, em novembro de 2010.

Tabela 7 – Parâmetros físicos – químicos do solo dos viveiros da piscicultura Boa esperança.

Parâmetro	Unidade	Resultados
Matéria orgânica	%	2,02
Carbono orgânico	%	1,17
Alumínio	mg/L	15
Cálcio	mg/L	32
Magnésio	mg/L	57,6
Ferro	mg/L	1,74
Manganês	mg/L	2,3
Zinco	mg/L	0,9
Cobre	mg/L	0,49
Nitrogênio amoniacal	mg/L	5
Nitritos	mg/L	1,96
Nitratos	mg/L	59,5
Nitrogênio mineral	mg/L	66,46
Fosfatos	mg/L	0,3
pH	-	5,0

Boyd e Queiroz (2004) afirmam que a análise físico-química do solo dos viveiros é a forma mais precisa para se avaliar a necessidade calagem e calcular a quantidades de calcário a serem aplicadas, visto a importância da interface água/solo dos viveiros para o desenvolvimento do plancton. As concentrações de alumínio e o pH do solo são os principais parâmetros considerados na determinação da necessidade de calagem, sendo utilizados como referência para o cálculo da quantidade (tonelada) de calcário/hectare a ser aplicada (Bissani *et al.* 2008).

Assim a análise de solo dos viveiros do empreendimento mostra a necessidade de realização de calagem, devido à acidez (pH: 5,0) observada e elevada concentração de alumínio (Bissani *et al.* 2008). Estes resultados podem explicar também a alta transparência da água, observada nos viveiros devido à baixa produtividade primária, já que solos nas condições mencionadas podem não proporcionar valores de pH, alcalinidade e dureza necessários para o desenvolvimento do plancton (Boyd e Queiroz, 2004). Portanto recomenda-se que o empreendimento adote a aplicação de calcário agrícola nos viveiros na proporção de 3,4 toneladas/hectare, conforme recomendam Boyd e Queiroz (2004) para solos com o valor de pH observado

O “peixamento” dos viveiros é realizado nas primeiras horas do dia, para se evitar incidência mais forte dos raios solares. No momento da soltura, realiza-se a aclimatação das pós-larvas tomando o cuidado de sempre colocar o saco plástico de transporte em contato com a água do viveiro para que reduza a diferença de temperatura, acrescentando água do viveiro gradativamente dentro do saco para equilibrar outros parâmetros da água,

como pH e oxigênio. Os procedimentos de soltura das pós-larvas acima descritos estão de acordo com as boas práticas de manejo (Woyнарovich & Horvath, 1983).

Apesar disto, foi observado que o produtor não avalia os parâmetros de qualidade de água antes de realizar a soltura das pós-larvas, o que se considera uma grave falha no processo, já que nesta fase as pós-larvas são extremamente susceptíveis a parâmetros de qualidade de água inadequados e que podem causar massiva mortalidade.

Após o quinto dia de estocagem das pós-larvas no empreendimento avaliado, é iniciado o arraçoamento a uma frequência de seis vezes/dia para todas as fases da alevinagem e espécies produzidas no empreendimento, indistintamente. Na Tabela 8 as informações nutricionais das rações utilizadas durante a alevinagem estão descritas (obtidos níveis de garantia junto ao fabricante).

O conhecimento da nutrição de peixes reofílicos, principalmente na fase inicial, é relativamente recente em termos de ciência, quando comparado à nutrição de aves, suínos e bovinos (Bock & Padovani 2000). Entretanto, já se sabe que nas fases iniciais de vida os peixes exigem níveis mais elevados de proteína em suas dietas (Pezzato *et al.* 2004). Oliveira (2003) relata que os estudos nutricionais para determinar as necessidades nutricionais das espécies nativas em condições laboratoriais controladas ainda são recentes.

Diante destas informações, deve-se enfatizar a grande carência de informações e estudos nutricionais a campo que avaliem a fase de transição em que as pós-larvas reduzem o consumo de alimento natural (plâncton) e

começam a utilizar a dieta artificial (ração) para a determinação de suas exigências nutricionais.

Apesar disto, o setor produtor de alevinos de espécies reofilicas geralmente emprega nas fases iniciais da alevinagem rações com pelo menos 35% de proteína bruta, não sendo raros os casos em que rações com níveis mínimos de proteína bruta ultrapassam os 50%, como é o caso do empreendimento avaliado neste estudo. Este procedimento aumenta os custos de produção dos alevinos visto que o custo de compra das rações é, geralmente, diretamente proporcional ao nível de proteína bruta que possuem, já que as matérias primas de origem proteica para a fabricação das rações utilizadas na piscicultura possuem elevados valores de mercado (Sindirações, 2011).

Tabela 8 – informações nutricionais das rações utilizadas no processo de alevinagem na piscicultura Boa esperança.

Informações	Níveis		
	Ração 3	Ração 4	Ração 5
Proteína Bruta (Mín)	56 %	45 %	40 %
Aflotoxinas (Máx)	20 ppb	-	-
Umidade (Máx)	-	9,0%	10,0%
Extrato Etéreo (Mín)	7,0 %	3,0%	4,0%
Matéria Fibrosa (Máx)	12,0%	12,00%	6,0%
Matéria Mineral (Máx)	12,0%	14,00%	15,0%
Cálcio (Máx)	2,0%	3,0%	5,0%
Fósforo (Mín)	0,60%	0,70%	1,5%
Vitamina C	600 mg/kg	600 mg/kg	800 mg/kg
Características Físicas			
Granulometria (mm)	Triturada (pó)	2 a 3 mm	1,7 mm
Extrusada	Sim	Sim	Sim

No que diz respeito ao manejo alimentar empregado nos viveiros de alevinagem da propriedade, diariamente utiliza-se uma combinação de rações e ou adubo mais ração (misturados), dependendo do tamanho dos alevinos, nunca excedendo 5 kg/1000 m² de viveiro (Tabela 9). Esta metodologia de arraçoamento é recomendada por Kubitza (1999), para espécies reofilicas de hábito alimentar onívoro com as produzidas no empreendimento, apesar disto vale ressaltar que esta metodologia não leva em consideração a biomassa de alevinos estocados/m², uma das principais informações para o calculo da quantidade de ração a ser fornecida por dia

Todavia, nos dados observados na Tabela 9 o produtor somente terá conhecimento da estimativa de alevinos produzidos/viveiro após o vigésimo dia de alevinagem, já que não estima o número de pós-larvas estocadas/viveiro no início do processo. Verifica-se ainda que o produtor apresenta um plano de manejo da alevinagem com maior rigor no controle e monitoramento ate os alevinos de tambaqui atingirem 15 gramas, deixando os alevinos com pesos superiores sem controle.

Caso o produtor realizasse a estimativa de pós-larvas estocadas/viveiro, seria possível obter a taxa de sobrevivência dos alevinos e assim se estabelecer um padrão de “perdas normais” (mortalidade) ao processo, ou seja, perdas que são admitidas pela própria especificação do processo, que dentro do contexto técnico-econômico atual, não poderiam ser recuperadas. Desse modo, seria possível diferenciá-las de “perdas anormais” que não estão previstas na especificação do processo, sobre a qual pode ser estabelecido um plano imediato de ação visando a sua eliminação (Kliemann

Neto *et al.* 2004), realmente derivada de problemas sanitários ou de qualidade de água (baixo oxigênio).

Através do estabelecimento de um padrão de normalidade para as perdas pode-se propor um plano de melhoria no processo de alevinagem da propriedade, além de gerar informações úteis para o gerenciamento de custos e econômico do empreendimento. Vale acrescentar que os padrões de normalidade são mutáveis ao longo do tempo, pois qualquer mudança nas condições de produção os altera. Desta forma, o tomador de decisões deve estar atento ao fato de os padrões pré-estabelecidos estarem coerentes com o processo produtivo (Kliemann Neto *et al.* 2004).

Dentre as condições do processo de alevinagem, que devem ser monitoradas, estão os parâmetros físico-químicos de qualidade de água dos viveiros, como pH, transparência, amônia, alcalinidade, dureza total e oxigênio dissolvido. Estes parâmetros são destacados como os principais fatores que determinaram o sucesso da alevinagem (Oliveira *et al.*, 2004; Boyd e Queiroz, 2004).

Apesar disto, na propriedade descrita o único parâmetro que possui monitoramento constante é a transparência da água dos viveiros. Para um modelo de gestão eficiente do empreendimento, adotar uma rotina de monitoramento dos parâmetros físico-químicos de qualidade de água dos viveiros seria fundamental. Para tanto, o produtor deveria realizar capacitação técnica frequente dos funcionários e manter seu kit de qualidade de água ou seus equipamentos eletrônicos em condições de uso.

No empreendimento descrito também são comercializados alevinos da espécie *Arapaima gigas* (Pirarucu) e do híbrido Jundiara (♀ *P. fasciatum* X ♂ *L. marmoratus*) que ocupam a estrutura dos tanques de alevinagem e consomem recursos de forma similar as demais espécies produzidas na propriedade. Mas, por serem adquiridos em outras propriedades e posteriormente revendidos, os aspectos que envolvem a comercialização destes dois produtos (alevinos) no empreendimento descrito serão abordados na ocasião que em for discutido o mix de produtos do empreendimento avaliado.

Tabela 9 – Informações sobre o manejo alimentar adotado na piscicultura Boa esperança, repicagem e densidade de estocagem dos viveiros de alevinagem de tambaqui.

Peso médio dos alevinos (g)	Adubação (g/ m ² /dia)	Ração			Repicagem (dias após a estocagem)	Densidade (alevino/m ²)
		Ração 56% (g/ m ² /dia)	Ração 40% (g/ m ² /dia)	Ração 45% (g/ m ² /dia)		
3	2	3	-	-	1 ^o repicagem entre 20 e 25 dias	Desconhecida
5 a 8	-	2	3	-	-	90
8 a 10	-	-	2	3	2 ^o repicagem, entre 35 e 40 dias	60
10 a 15	-	-	5	-	3 ^o repicagem, entre 55 e 60 dias	40
15 em diante	-	-	5	-	-	40

4.5 Volume de produção

O empreendimento na safra avaliada produziu um total de 2.648.430 alevinos, apresentando um “mix” formado por um total 10 produtos (alevinos) (Tabela 10).

Tabela 10 – Número de alevinos produzidos por tipo de produto e seus respectivos pesos médios (g), preço de venda Tabelado/produto (PT), preço de venda médio observado/produto (PMO) e a receita bruta (RB) total e por produto da piscicultura Boa esperança.

Produtos	(g)	PT (R\$)	PMO (R\$)	Produção (uni)	RB (R\$)
	3	0,08	0,06	142.500	8.550,00
	5	0,10	0,10	1.310.250	126.817,00
Tambaqui	10	0,12	0,11	487.970	55.754,40
	15	0,15	0,15	373.048	56.949,84
	20	0,20	0,20	22.345	4.469,00
	30	0,30	0,26	58.800	15.445,00
Piavuçu	5	0,20	0,15	182.168	28.051,00
Curimba	5	0,15	0,11	33.335	3.549,50
Jundiara	5	3,00	2,29	42.394	97.168,50
Pirarucu	-	1,00/cm	10,99	5.620	61.773,00
Total				2.658.430	458.527,24

O empreendimento é especializado na produção de alevinos tambaqui, que representam 90,09% da produção total e 58% da renda bruta do empreendimento, fato que pode ser considerado uma vantagem, pois o produtor prioriza a produção de alevinos de uma espécie, considerando o seu grau de domínio da tecnologia de produção visto que o produtor produz alevinos desta espécie a mais de 15 anos. Todavia, esta estratégia foi diferente no passado, quando o empreendimento chegou a produzir alevinos de 10 espécies em uma mesma safra, entre espécies nativas e exóticas. Dentre os motivos citados pelo o produtor para o abandono desta prática, estão baixa

procura por alevinos de algumas espécies produzidas e dificuldade no manejo para produzir alevinos de espécies diferentes em uma mesma safra.

No setor de produção nacional de alevinos é comum um mesmo empreendimento produzir alevinos de várias espécies. Este cenário é evidenciado nos dados apresentados por Suplicy (2007) apud Scorvo-Filho *et al.* (2010) no ano de 2005 em 175 laboratórios de reprodução de peixes consultados, nos quais a produção conjunta foi 617,5 milhões de alevinos. Deste total, os alevinos de tilápia representaram 304,5 milhões (49,3%), de tambaqui foram de 52 milhões (8,4%). Os 42,3% restantes (261 milhões) representaram alevinos de 35 diferentes espécies de peixes.

De acordo com o relatório de Streit Jr. (2005), o estado de Rondônia produzia alevinos de 12 espécies de peixes diferentes. Por outro lado, alevinos de tambaqui representavam 73% do total, contrastando com o cenário nacional apresentado por Suplicy (2007).

Um dos fatores que explicam o grande número de espécies produzidas no Brasil é sua rica ictiofauna de água doce, com cerca de 2.587 espécies descritas (Buckup *et al.* 2007), o que corresponde aproximadamente a 8,0% do total de espécies catalogadas no mundo (Fishbase, 2011). Esta condição é destacada por Godinho (2007), pois mostra o potencial brasileiro para piscicultura, reforçado pelo fato que apenas 1,5 % do total de espécies de peixes de água brasileiras são utilizadas na piscicultura.

Apesar disto, Godinho (2007) adverte que as espécies brasileiras apresentam amplas particularidades de biologia reprodutiva, trófica e etológica, fatores que dificultam a exploração comercial conjunta destas espécies. Além

disso, o autor cita como outro fator limitante a deficiência ou ausência de dados científicos acerca de sua biologia, especialmente da reprodutiva e trófica.

Esta condição pode ser demonstrada através de um estudo realizado por Andrade e Shigueki (2003) sobre o manejo reprodutivo das principais espécies produzidas no Brasil, onde das 15 principais espécies elencadas, 10 são nativas e todas apresentam algum entrave produtivo ligado à biologia destas espécies.

Assim, o produtor de alevinos que prioriza a produção de um número pequeno de espécies, visando o domínio da tecnologia de produção destas, pode adquirir vantagens em relação àquele produtor que produz um grande número de espécies em seu empreendimento.

Nota-se que no empreendimento estudado há diferença entre o preço tabelado pelo produtor no início da safra e o preço venda médio observado para 6 dos 10 produtos comercializados. Dois fatores explicam esta diferença observada, o primeiro diz respeito ao procedimento de quantificação e embalagem dos alevinos no momento da venda, visto que o mesmo é realizado através da estimativa do número de alevinos contidos em um recipiente de volume conhecido, como uma pequena peneira de plástico, por exemplo. Assim, por ser tratar de uma estimativa, o número de alevinos considerado como o padrão pode variar, gerando a diferença observada nos preços de venda tabelado e médio. Vale acrescentar que este procedimento é comum a muitos empreendimentos produtores de alevinos, sendo relatado por Barros (2005).

O segundo fator que explica esta diferença nos preços pode ser observado no setor de vendas do empreendimento, o qual realizava constantes negociações com os clientes propondo preços abaixo do inicialmente estipulado nos casos de compra de grandes quantidades alevinos e ou na compra de mais de um tipo de produto do *mix* oferecido.

Outro aspecto importante sobre a produção do empreendimento diz respeito ao seu *mix* de produtos, o qual é formado por alevinos de cinco espécies diferentes. O *mix* de produtos é uma estratégia de produção muito utilizada pelo setor varejista, principalmente em supermercados, e consiste na diversificação de produtos oferecidos, pois além de atrair clientes com perfis diferentes visa também oferecer produtos que atraiam a compra de outros produtos, mesmo que estes produtos de maior atração possuam desempenho econômico menor (Lepsch & Toledo, 1998).

No caso do empreendimento avaliado, foi observada com frequência a visita de clientes interessados na compra de espécies como o curimba e piavuçu e que, além destas espécies, também adquiriam alevinos de tambaqui, principal produto do empreendimento. Neste mesmo contexto foi verificado que muitos clientes que procuravam o setor de vendas do empreendimento para a aquisição alevinos de tambaqui também compravam alevinos de pirarucu e Jundiara, produtos com maior valor agregado, o que mostra importância da diversificação da linha de produtos e da escolha dos mesmos na composição do *mix*.

Vale acrescentar que a determinação do *mix* de produtos de um empreendimento, ou seja, a escolha da linha de produtos que irão ser

oferecidos, deve levar em consideração fatores internos e externos ao empreendimento (Nélo, 2008). Os fatores externos referem-se principalmente a presença de empresas competidoras, localização do empreendimento, taxas de juros sobre determinados produtos, perfil de clientes e fornecedores. Entre os fatores internos estão a capacidade de produção, recursos humanos e produtos conjuntos (Nélo, 2008).

Um fator externo que deve ser citado e pode ser considerado uma desvantagem para o empreendimento é a dependência deste em relação aos fornecedores de alevinos de pirarucu e jundiara, já que no caso do pirarucu não há pacote tecnológico desenvolvido para sua reprodução em cativeiro. Assim, o produtor obtém alevinos da espécie a partir de reprodução natural de casais em propriedades da região. Para os alevinos de jundiara o empreendimento possui apenas um fornecedor localizado no estado do Mato Grosso.

Entre os fatores internos que são considerados como vantagem e merecem destaque são o domínio das técnicas de propagação artificial do tambaqui, piavuçu e curimba. Porém, no caso dos alevinos de jundiara, o produtor não domina a tecnologia de produção deste híbrido e para os alevinos de pirarucu a safra avaliada foi a primeira que o empreendimento comercializou alevinos, ou seja, o produtor não possui experiência na criação e venda deste produto.

Outro fator externo que merece ser destacado em relação ao *mix* de produtos do empreendimento é o fato de que se assemelha ao *mix* de produtos de outros laboratórios reprodução de espécies reofilicas do estado de Rondônia, ou seja, o empreendimento possui empresas competidoras que

possuem os mesmos produtos dentro do estado, como pode ser verificado no relatório de avaliação das condições dos laboratórios de reprodução realizado por Streit (2005).

Durante a safra avaliada, o número total estimado de larvas eclodidas de tambaqui foi 23.295.590, já o número total de alevinos produzidos desta espécie pelo o empreendimento foi 2.394.913, o que corresponde aproximadamente a uma taxa de sobrevivência final de 10%. Esta taxa de sobrevivência final pode ser considerada baixa, já que segundo Ceccarelli *et al.* (2000) as taxas de sobrevivência consideradas “normais” para a larvicultura o tambaqui variam entre 60 e 70% e para alevinagem entre 80 e 90%.

4.6 Fluxo de produção e Modelo de gestão

Através dos processos de produção descritos acima, verifica-se que o empreendimento é basicamente dividido em três grandes setores produtivos, ou seja, onde efetivamente os processos de produção ocorrem, que são:

- **Setor Plantel de reprodutores**, onde se inicia o processo produtivo dos alevinos;
- **Setor Laboratório e Vendas**, onde são obtidas as larvas e pós-larvas que darão origem ao produto final (alevinos) e são efetuadas vendas;
- **Setor Alevinagem**, onde os produtos são acabados para posteriormente serem encaminhados ao setor de vendas;

Ainda há um quarto setor no empreendimento onde estão centralizadas as operações administrativas e gerenciais (**Setor Administrativo**). A Figura 02 apresenta a estrutura organizacional do empreendimento e suas relações respectivas. Apesar da Figura 02

(organograma) apresentar um padrão de hierárquico vertical, buscou-se através da Figura a representação do inter-relacionamento entre diversos setores e suas responsabilidades dentro do processo produtivo, como sugere Falcão (1965).

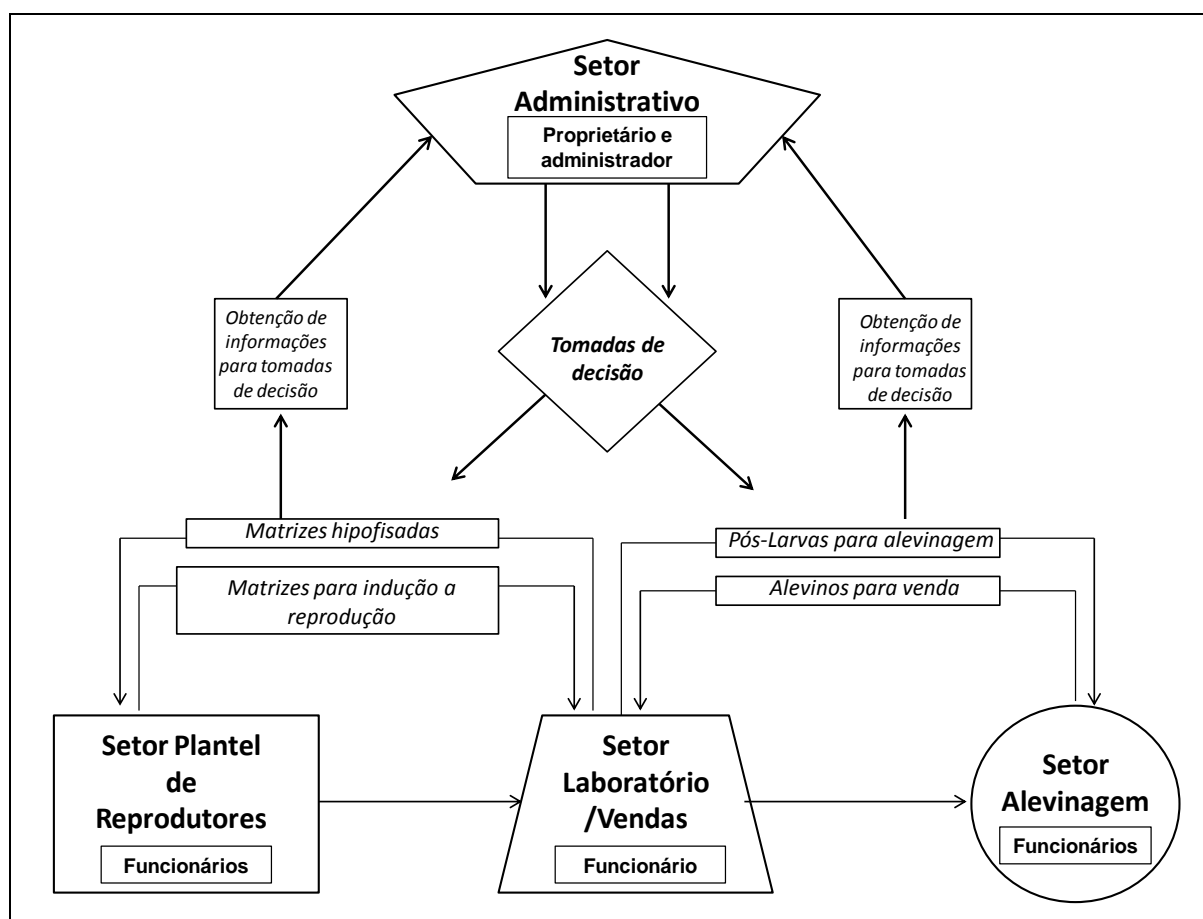


Figura 2 – Organograma da piscicultura Boa esperança safra 2010/2011.

No que diz respeito à obtenção de informações para a tomada de decisão, fica evidente a sua importância para um empreendimento como o avaliado neste estudo, frente ao grande número de variáveis ligadas as atividades e processos dentro do fluxo de produção, fato que pode ser observado no fluxograma do empreendimento (Figura 03), onde se verifica o

elevado número de interações entre as variáveis (processos e recursos) que o produtor deve gerenciar.

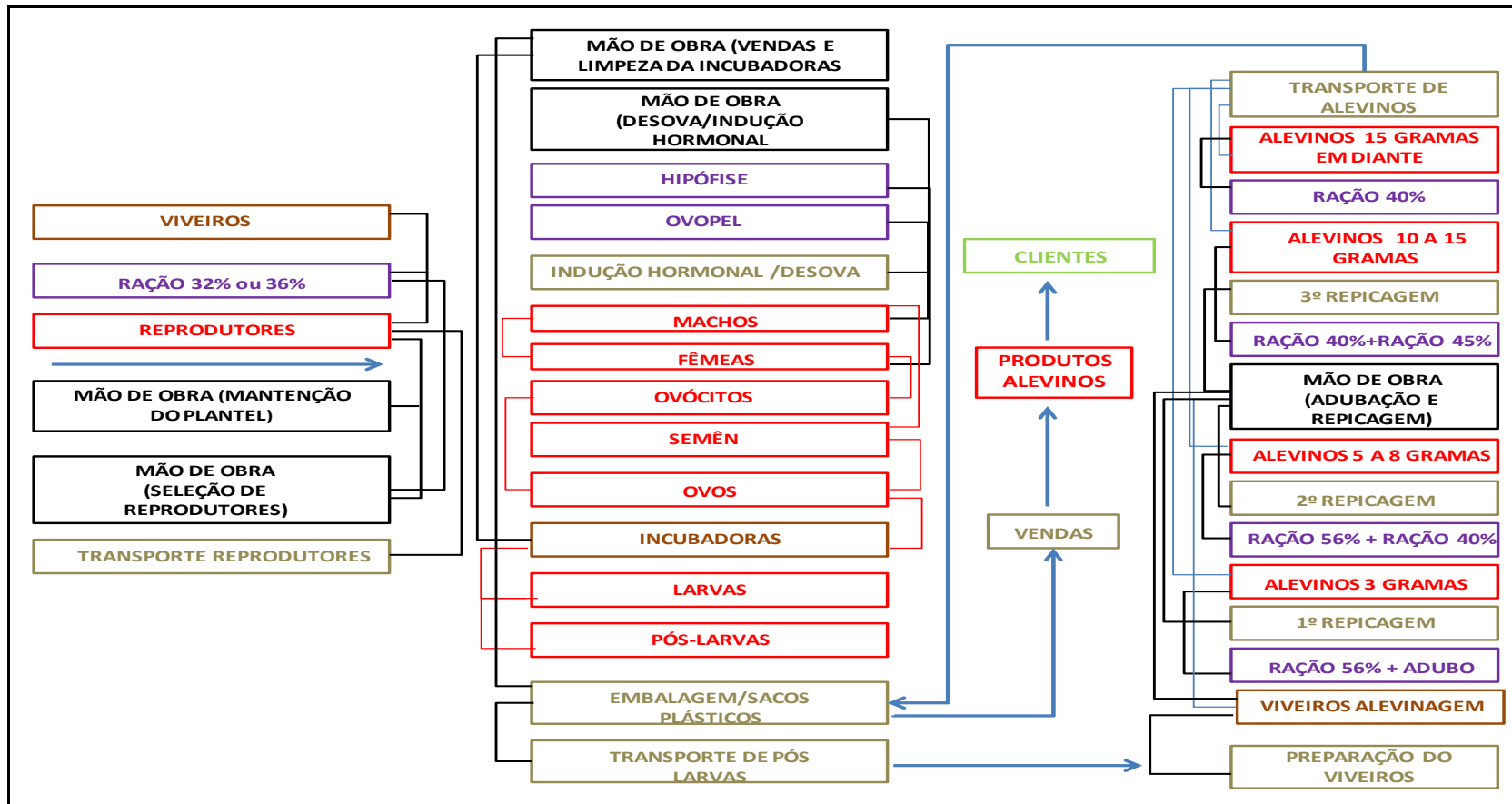


Figura 3 – Fluxograma da piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.

Bornia (2009) enfatiza a importância da obtenção de informações para a tomada de decisão para empreendimentos de todos os setores. Para o autor, a coleta de informações é necessária para o efetivo auxílio no controle e avaliação da empresa. Sem dúvida, a mensuração dos desperdícios e dos processos mais significativos na produção são os que devem possuir o maior monitoramento nas empresas e os que devem ser ajustados em primeiro lugar (Bornia, 2009; Angeloni, 2003). Com tais informações, é possível visualizar falhas nos processos e dispêndios no sistema produtivo, gerando condições ao produtor de priorizar e dirigir os esforços de melhoria destes pontos (Bornia, 2009; Angeloni, 2003).

Assim, dentro deste contexto da necessidade de obtenção de informações que auxiliem a tomada de decisão e através do mapeamento do fluxo de produção do empreendimento descrito, mostra-se a importância do monitoramento das seguintes atividades e processos dentro de um empreendimento produtor de alevinos de espécies reofílicas:

- Condições de manutenção e estocagem do plantas reprodutores, sugerido por Woynarovich e Horvath (1983), Harvey e Carolsfeld (1993), Senhorini e Parra (2005) e Zaniboni-Filho e Weingartner (2007);

- Avaliação da eficiência reprodutiva dos reprodutores, sugerido por Woynarovich e Horvath (1983), Zaniboni-Filho (1992), Kubitza (1999) e Senhorini e Parra (2005);

- Monitoramento das condições de incubação de ovos, larvas e pós-larvas, sugerido por Woynarovich e Horvath (1983), Zaniboni-Filho (1992) Harvey e Carolsfeld (1993), Senhorini e Parra (2005);

- Monitoramento das condições de alevinagem (taxa de sobrevivência e avaliação dos parâmetros físico-químicos de qualidade de água), sugerido por Woynarovich e Horvath (1983), Oliveira *et al* (2004) e Boyd e Queiroz (2004).

Apesar do presente estudo não ter avaliado os custos das informações e a relação benefício/custo da obtenção destas, o monitoramento de atividades e processo sugeridos condizem com as recomendações das boas práticas de manejo para a produção de alevinos de espécies reofilicas.

Entre os principais fatores que determinam os custos das informações está o grau de detalhamento das informações geradas. Nessa decisão sobre o grau de detalhamento da informação, o produtor deve analisar a relação benefício/custo da informação, que consiste em se comparar o benefício oriundo de certa informação com o custo (esforço) necessário para sua obtenção (Bornia, 2009; Martins 2006).

A Figura 4 adaptada de Bornia (2009), onde o custo da informação é representado por uma curva exponencial, indica que o custo marginal da informação é crescente. Em outras palavras, quando se passa para um maior nível de detalhamento, o custo da informação cresce e a taxa de crescimento é cada vez maior (Bornia, 2002)

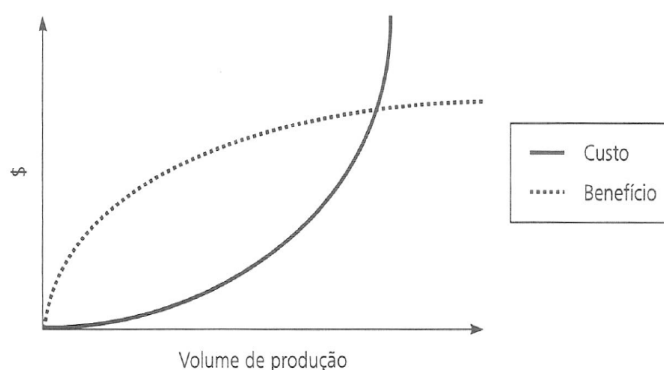


Figura 4 – Relação custo benefício da informação.

Fonte: adaptado de Bornia (2009).

No caso das informações referentes aos desembolsos realizados durante a safra, volume de produção e receitas, o empreendimento já adotava um sistema de captação para as mesmas. Quanto ao levantamento de dados necessários para realização deste trabalho, levou-se em consideração a cultura e estrutura do empreendimento para a obtenção destes, premissas para a implantação de um sistema de custeio em qualquer empreendimento (Bornia, 2009). Atualmente, o produtor adota a coleta várias informações sugeridas pelo presente estudo em seu processo de controle, como as relacionadas ao processo de alevinagem e eficiência reprodutiva do plantel.

O mapeamento do fluxo de produção pode também gerar informações que, além de auxiliarem nas tomadas de decisão, fornecem subsídios para a implantação de uma estrutura de custos no empreendimento (Martins, 2006). No empreendimento avaliado, através do mapeamento do fluxo de produção foi constatado que a alevinagem consome a maior parte dos recursos, concentrando as principais atividades disponíveis da propriedade e mostrando que através do mapeamento do fluxo de produção podem-se obter resultados e observações concretas sobre a tecnologia de produção do empreendimento, não ficando atrelado a metodologias subjetivas como

entrevistas com funcionários e produtor, propostas por alguns métodos de custeio (Kaplan & Anderson 2007).

A identificação das principais atividades e a atribuição dos custos às atividades são os principais fatores que determinam a seleção dos direcionadores de custos (Martins, 2006; Bornia, 2009). Através das informações de tempo (dias) necessário para a produção de cada tipo de alevino e número de viveiros utilizados ao decorrer da safra pelos mesmos foi possível a obtenção da taxa de ocupação ($\% \text{ dias} \times \text{número de viveiros}$) dos viveiros de cada produto (Figura 4) a qual foi utilizada como direcionador de custos para as atividades, servindo como base de rateio para custos indiretos gerados nas atividades de alevinagem e administrativas, já que estes são diretamente proporcionais a taxa de ocupação dos viveiros para cada tipo de produto. Deve-se destacar que esta taxa é diretamente proporcional ao volume de cada tipo de produto produzidos, assim não necessariamente os produtos que ocupam os viveiros por mais tempo (dias) apresentam maiores taxas de ocupação, já que esta taxa é uma relação entre os dias de cultivo e número de viveiros ocupados, que está diretamente vinculado ao número de indivíduos de cada produto.

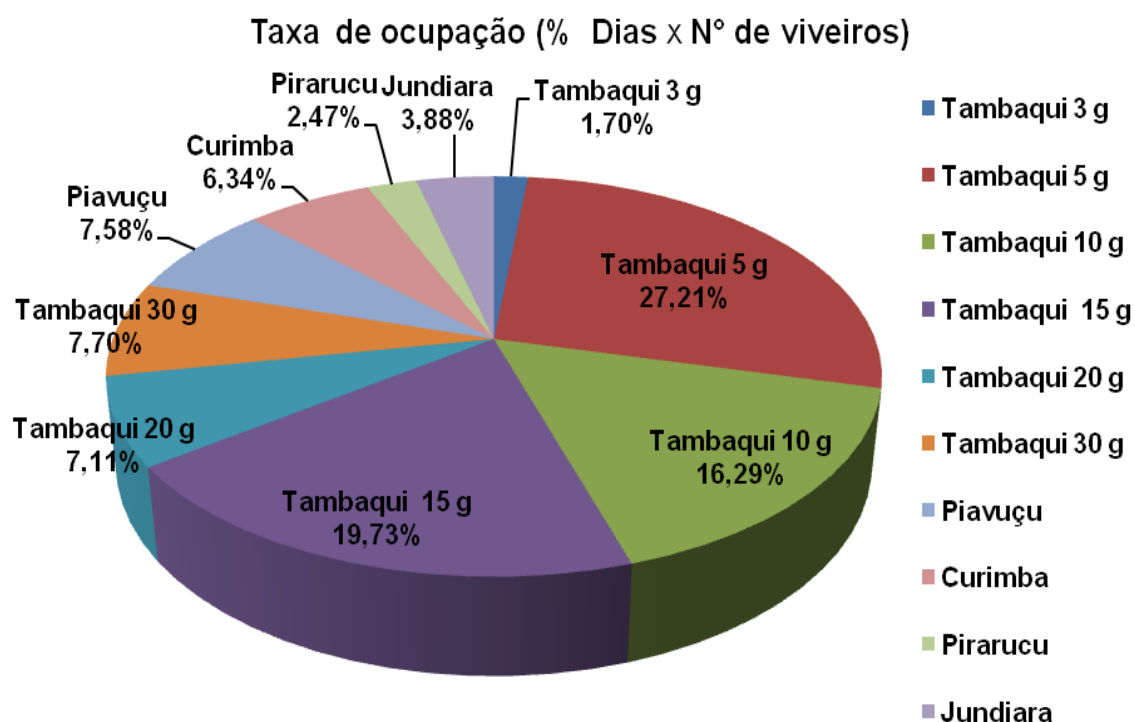


Figura 5 – Taxa de ocupação (% dias X número de viveiros) dos viveiros para cada tipo de alevinos produzido na piscicultura Boa esperança durante a safra 2010/2011.

Outro direcionador de custo de atividades selecionado através do mapeamento do fluxo de produção foi o número de sacos plásticos de transporte para cada milheiro de produto (Tabela 11). Sua utilização como base de rateio (%) para custos indiretos das atividades ligadas de transporte dos produtos é adequada, pois o número de sacos plásticos utilizado é diretamente proporcional ao volume de produtos transportados do empreendimento e à quantidade de viagens necessárias para transportá-lo.

Para efeito de custeio, os direcionadores custos utilizados no presente estudo levaram em consideração a maneira como os produtos consumiram as atividades, admitindo-se que os direcionadores foram a

verdadeira causa dos seus custos e possuem relação direta entre atividade e produto, sendo esta considerada a principal diferença entre critérios técnicos de rateio e direcionadores de custos (Martins,2006).

A relação da porcentagem de alevinos produzidos, como critério de técnico de rateio utilizado para os custos indiretos advindos dos setores laboratório e plantel de reprodutores, não possui relação direta com as atividades realizadas nestes setores, porém foi considerada a proporcionalidade entre a porcentagem de cada tipo alevino produzido e os custos mais significativos destes setores, como hipófise e mão-de-obra direta do laboratório, afinal, cada unidade de larva, em princípio, possui um mesmo custo para ser produzida.

Tabela 11 – Número de sacos plásticos de transporte para cada milheiro de produto produzido na piscicultura Boa esperança.

Produtos	(g)	Nº Sacos/milheiro	Nº Total de saco/produto	(%)
		(Uni)	(Uni)	
	3	2,5	356	3,21%
	5	3,5	4.586	41,28%
Tambaqui	10	4,5	2.196	19,76%
	15	6	2.238	20,15%
	20	6,5	145	1,31%
	30	7	412	3,70%
Piavuçu	5	3,5	638	5,74%
Curimba	5	3,5	117	1,05%
Jundiara	5	8	84	0,76%
Pirarucu	-	15	339	3,05%
Total			11.111	

4.7 Fatores econômicos

4.7.1 Investimentos

Através da análise da estrutura de investimento do empreendimento foi possível verificar um valor total investido de R\$ 564.182,16, sendo que deste valor 74,63% representam investimentos em instalações (Tabela 12), incluindo a ampliação do número de viveiros de alevinagem e a construção de um barracão de larvicultura intensiva realizadas durante a safra avaliada, 24,36% do valor total investidos em equipamentos (Tabela 13) e 1% em materias (Tabela 14). O valor da terra sem as benfeitorias (viveiros, cercas, casa dos caseiros, poço e etc) do empreendimento foi avaliado em R\$ 206.000,00, verificou-se ainda que o através da análise do fluxo de caixa da safra avaliada que investimento em capital de giro foi de R\$106.000,00.

O resultado de valor total de investimento obtido neste estudo é 48% maior que o valor total de investimento verificado por Barros (2005) avaliando a viabilidade econômica de um laboratório de reprodução espécies reofilicas no estado do Mato Grosso do Sul. Porém, as porcentagens de investimento em instalações e equipamentos são equivalentes entre os estudos, o que mostra a semelhança das estruturas de investimentos dos empreendimentos. Deve-se ainda ressaltar as informações referentes ao nível de investimento do empreendimento avaliado, pois é um indicativo do planejamento realizado pelo produtor para as safras futuras.

Tabela 12 – Investimento¹, vida útil e depreciação dos equipamentos da piscicultura Boa esperança, estado de Rondônia, julho de 2011.

Especificação	Descrição	UN	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Vida Útil	Depreciação
				R\$	R\$	Anos	R\$
Incubadoras	Funil 60 L	un	42	700,00	29.400,00	20	1.470,00
Suportes para incubadoras	Aço	un	6	250,00	1.500,00	20	75,00
Oxímetros	YSI	un	3	1.200,00	3.600,00	5	720,00
Notebook	500 GB	un	1	1.500,00	1500,00	5	300,00
Câmera fotográfica	Digital/semi- profissional	un	1	700,00	700,00	10	70,00
Telefones celulares	Pré-pago	un	4	129,00	516,00	2	258,00
Bebedouro refrigerador	Capacidade 20 L	un	1	340,00	340,00	5	68,00
Telefone sem fio	2,4 GHZ	un	1	60,00	60,00	5	12,00
Ventilador de teto	Pás de madeira	un	3	300,00	900,00	10	90,00
Mesa escritório	Aglomerado	un	1	350,00	350,00	10	35,00
Cadeiras escritório	Giratória	un	3	150,00	450,00	5	90,00
Armário escritório	Aglomerado	un	2	250,00	500,00	10	50,00
Camas alojamento	Imbuia	un	4	135,00	540,00	5	108,00
Geladeira	145 L	un	1	1.190,00	1.190,00	10	119,00
Forno microondas	44 Litros	un	1	280,00	280,00	10	28,00
Fogão	4 bocas	un	1	350,00	350,00	10	35,00
Compressor de ar	Motor 2 hp	un	1	1.390,00	1.390,00	15	92,67
Caixas de transporte	1000 L	un	9	6.991,00	62.919,00	20	3.145,95
Caixas de água	Poliétileno 1000 L	un	25	150,00	3.750,00	15	250,00
Balança	Digital	un	3	120,00	360,00	5	72,00
Leitor de transponder	Digital	un	1	830,00	830,00	5	166,00
Total					R\$ 137.425,0		R\$ 7.254,62

¹Taxa de câmbio: US\$ 1,00 = 1,5765

Tabela 13 – Investimento¹, vida útil e depreciação das instalações na piscicultura Boa esperança, estado de Rondônia, julho de 2012

Especificação	Descrição	UN	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Vida Útil	Depreciação
				R\$	R\$	Anos	R\$
Viveiros dos reprodutores com canal de abastecimento	Escavado sem monge	un	15	R\$ 3.513,30	52.699,50	15	R\$ 3.513,30
Viveiros alevinagem com canal de abastecimento	Escavado sem monge	un	65	R\$ 3.513,30	228.364,66	15	R\$ 15.224,31
Sistema de abastecimento laboratório	Alvenaria	M	50	R\$ 60,00	3.000,00	20	R\$ 150,00
Laboratório com tanques de manejo reprodutivo	Alvenaria sem forro com telhado de amianto	m ²	90	R\$ 200,00	18.000,00	25	R\$ 720,00
Alojamento e Escritório	Alvenaria com forro de PVC e telhado de amianto	m ²	100	R\$ 250,00	25.000,00	25	R\$ 1.000,00
Barracão de alevinagem intensiva	Estrutura de eucalipto e telhado de amianto	m ²	100	R\$ 120,00	12.000,00	25	R\$ 480,00
Poço	Semi - artesiano	un	1	R\$ 12.000,00	12.000,00	10	R\$ 1.200,00
Deposito de ração e garagem	Alvenaria telhado com estrutura metálica com telhas de zinco	m ²	500	R\$ 100,00	50.000,00	25	R\$ 2.000,00
Casa dos funcionários	Madeira, sem forro telhado de cerâmica	m ²	50	R\$ 240,00	12.000,00	10	R\$ 2.000,00
Total					R\$ 421.064,16		R\$ 26.287,61

¹Taxa de cambio: US\$ 1,00 = 1,5765¹

Tabela 14 – Valor de investimento¹ em materiais e depreciação (R\$) da

Especificação	Descrição	UN	Quantidade	Valor unitário	Valor Total	Vida Útil	Depreciação
				R\$/kg	R\$	Anos	R\$
Redes 5 mm	Nylon multifilamento	Un.	2	450,00	900,00	4	225,00
Redes 8 mm	Nylon multifilamento	Un.	2	900,00	1.800,00	4	450,00
Redes 10 mm	Nylon multifilamento	Un.	2	375,00	750,00	4	187,50
Redes 20 mm	Nylon multifilamento	Un.	2	550,00	1.100,00	4	275,00
Maca de contenção	Cabos de madeira e forro de tecido	Un.	3	15,00	45,00	2	22,50
Peneiras	Plástica	Un.	8	3,50	28,00	3	9,33
Toalhas	Algodão	Un.	10	15,00	150,00	3	50,00
Baldes	20 litros	Un.	15	20,00	300,00	3	100,00
Bacias	5 litros	Un.	10	8,00	80,00	3	26,67
Puçá	Aço	Un.	6	90,00	540,00	2	270,00
Total					5.693,00		1.616,00

piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.

¹Taxa de cambio: US\$ 1,00 = 1,5765

Foi verificado ainda, através da taxa de ocupação de instalações e equipamentos pelos produtos (alevinos), que os alevinos de tambaqui de 5 g apresentaram o maior valor de investimento para instalações e equipamentos (Tabela 15).

Para a avaliação da estrutura de investimentos da propriedade, foi atribuído um valor médio (Tabela 16) aos reprodutores de tambaqui do empreendimento, baseado no valor do quilo da espécie praticado na região. Esta mesma metodologia foi utilizada por Barros (2005) para reprodutores de sete espécies reofílicas diferentes, porém considera-se que esta avaliação subestima o verdadeiro valor dos reprodutores, o qual deve representar o potencial

produtivo e o retorno econômico que podem gerar ao longo de toda vida útil deste ativo.

Tabela 15 – Valores de investimento¹ em instalações e equipamentos para cada tipo de produto da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.

Produtos	(g)	Investimento	Investimento	Taxa de
		instalações	equipamentos	ocupação
		(R\$)	(R\$)	(%)
	3	10.620,40	3.479,25	3
	5	112.649,51	36.904,08	27
Tambaqui	10	67.853,89	22.229,00	16
	15	81.967,05	26.852,48	19
	20	30.168,30	9.883,16	7
	30	32.583,07	10.674,24	8
Piavuçu	5	27.032,08	8.855,73	6
Curimba	5	32.114,64	10.520,79	8
Jundiara	5	10.146,81	3.324,10	2
Pirarucu	-	15.928,40	5.218,16	4
Total	-	421.064,16	137.941,00	

¹Taxa de câmbio: US\$ 1,00 = 1,5765

Somente através do acompanhamento individualizado de cada reprodutor, desde a sua entrada no plantel e com o do monitoramento dos índices de produção (número de desovas, produção de oócitos, qualidade seminal, taxas de fertilização, eclosão e sobrevivência de larvas, e qualidade dos alevinos produzidos) será possível saber o valor real de cada um dos reprodutores.

Tabela 16 – Valor médio¹ dos reprodutores e depreciação (R\$) da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011, estado de Rondônia, julho de 2011.

Especificação	Descrição	UN	Quantidade	Valor	Valor	Vida	Depreciação
				unitário	Total	útil	
				R\$/kg	R\$	Anos	R\$
Plantel de reprodutores de tambaqui	Peso médio de 9,5 kg	Un.	280	10,00	26.000,00	5	5.320,00

¹Taxa de câmbio: US\$ 1,00 = 1,5765.

4.7.2 Custo de produção

Os itens que apresentaram a maior representatividade no custo operacional total (Tabela 17) do empreendimento foram à mão-de-obra com 26,63% e insumos, entre eles o que apresentou maior participação no custo operacional foi à ração utilizada na alevinagem, com 18%.

O mesmo resultado foi verificado por Barros (2005) para os custos produção de alevinos de sete espécies e por Jomori *et al.* (2005) avaliando os custo de produção de alevinos de pacu em diferentes sistemas de produção, onde o custo com a mão-de-obra sempre foi o de maior representatividade, independente do sistema utilizado, seguido pelo os custos com alimentação de pós-larvas e alevinos. Diante destes resultados, fica evidente a importância da otimização da mão-de-obra e do acompanhamento criterioso do manejo alimentar e arraçamento na produção de alevinos. Os custos operacionais totais e os custos totais de produção de cada produto estão apresentados nos apêndices 1 a 10.

Analisando o custo total de produção (custo fixo + custo variável) (Tabela 18), foi verificado que os custos fixos representam 35% do custo total de produção da safra avaliada, sendo que os itens que mais impactam os

custos fixos são a remuneração de capital fixo e a remuneração dos viveiros. Barros (2005) verificou nas duas safras avaliadas em seu estudo que os custos fixos representaram 25% a 22,5% do custo total, sendo a causa desta variação de resultados entre os dois estudos se deve pelo o fato do empreendimento avaliado possuir um volume de investimento em instalações e equipamentos maior e apresentar uma área (m²) disponível para alevinagem 1,5 vezes maior.

Tabela 17 – Custo operacional total da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Itens Custo operacional	Safr 2010/2011	
	R\$	%
Mão-de-obra	114.142,64	26,46
Hora extra e participação nos lucros	10.614,71	2,46
Adubo	22.077,44	5,12
Combustível Produção	27.629,01	6,40
Combustível veículo de apoio	7.777,50	1,80
Despesas administrativas	13.804,92	3,20
Seguro veículos	7.165,82	1,662
Seguro funcionários	647,99	0,15
Comercialização	3.374,93	0,783
Ração alevinagem	78.771,19	18%
Ração reprodutores	3.835,70	0,889
Aquisição de alevinos	30.129,57	6,987
Materiais para laboratório	3.935,00	0,912
Medicamentos e profilaxia	2.654,57	0,616
Hipófise	3.416,00	0,792
Taxas e impostos	3.165,56	0,734
Oxigênio	8.395,00	1,94
Sacos plásticos	2.325,25	0,539
Mão-de-obra direta laboratório	14.784,86	3,428
Manutenção	16.428,58	3,810
Custo Operacional Efetivo	375.076,22	
Depreciação	40.563,27	9,40
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	15.599,75	3,617
Custo Operacional Total	431.239,24	100%

Diante dos valores de remuneração do capital fixo e remuneração dos viveiros (Tabela 18) (custos fixos indiretos) do empreendimento, fica evidente a importância do monitoramento da taxa de ocupação dos viveiros utilizados na produção de cada produto (dias x nº de viveiros), já que o custo fixo (Tabela 18) é considerado uma importante informação para a tomada de decisão, de modo que seja alocado aos produtos de forma coerente (Martins 2006).

Tabela 18 – Custo total de produção e custos médios da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Itens	Safra 2010/2011	
	R\$	%
Custo total		
Custo operacional efetivo	375.076,22	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	16.424,43	
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	15.599,75	
Custo Variável	407.100,41	65%
Depreciação	40.563,27	
Remuneração dos viveiros/ano	56.774,62	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	69.445,21	
Remuneração do empresário	48.515,23	
Custo Fixo	215.298,33	35%
Custo Total de Produção	622.398,73	100%
Custos Médios*		
COEm	141,09	
COTm	162,22	
CVm	153,14	
CFm	80,99	
CTPm	234,12	

*Por milheiro produzido

4.7.3 Fluxo de caixa

Análise do fluxo de caixa fornece ao produtor importantes informações que auxiliam no planejamento da empresa, pois mostra os valores monetários das saídas (despesas operacionais) e entradas (receitas) durante a safra, expondo os períodos de maior necessidade e disponibilidade de recursos (Scorvo Filho *et al*, 1998; Barros, 2005).

O fluxo de caixa do empreendimento (Tabela 19) mostra que o período de maior necessidade e recursos e, conseqüentemente, de maior desembolso (R\$) está entre os meses de novembro e junho, apesar do período reprodutivo no empreendimento abranger o período de outubro a março, quando ocorrem às induções hormonais e desovas. Com este comportamento fica claro que as atividades e processos que mais necessitam de recursos estão ligados a alevinagem. Este resultado de fluxo de caixa observado se contrapõe ao obtido por Barros (2005), onde o fluxo de caixa mostrou que o período de maior desembolso compreendeu justamente o período reprodutivo. Possivelmente esta diferença está relacionada com as formas de pagamento dos principais itens, onde pagamentos a vista e pagamentos a prazo geram diferenças significativas no fluxo de caixa. De forma geral, as compras da safra são realizadas antes ou no início do período reprodutivo para assegurar o fornecimento dos materiais e insumos necessários. Portanto, não é de se estranhar que em alguns casos as maiores demandas de capital estejam atreladas ao início do processo reprodutivo.

Tabela 19 – Fluxo de caixa para custeio da safra 2010/2011 da piscicultura Boa esperança.

Meses	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11
Vendas	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.550,00	0,00	00,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	2.690,00	9.087,00	12.938,00	30.556,00	24.414,00	30.873,00	16.259,00	0,00
	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15.762,40	3.172,00	2.195,00	300,00	11.975,00	22.350,00
Tambaqui	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.957,34	2.412,00	1.702,50	2.070,00	0,00	34.948,00
	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	240,00	770,00	0,00	0,00	590,00	2.869,00
	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.835,00	0,00	0,00	0,00
Curimba		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.234,50	485,00	1.830,00	0,00	0,00
Piavuçu		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.503,00	11.697,50	8.823,50	1.202,00	825,00	0,00
Jundiara		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00,00	59.313,50	12.314,00	17.446,00	7.905,00
Pirarucu		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	230,00	4.380,00	24.200,00	9.779,00	1.620,00	4.940,00	11.295,00
Subtotal (entrada)		0,00	0,00	0,00	0,00	2.690,00	9.317,00	52.330,74	74.042,00	115.547,50	50.209,00	52.035,00	79.367,00
Mão-de-obra		2.882,40	6.039,12	5.515,14	5.802,95	6.202,50	9.842,20	8.210,00	13.312,59	12.758,52	11.767,22	10.967,73	12.027,22
Mão-de-obra técnica		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Hora extra e gratificação		175,00	175,00	120,00	236,69	561,76	338,32	880,18	1.921,47	932,01	1.720,72	1.419,97	2.267,57
Adubo		0,00	0,00	0,00	289,60	1.050,88	2.652,16	3.289,60	2.919,68	2.930,88	3.411,20	3.551,36	1.738,56
Combustível Produção		311,72	0,00	330,77	404,93	1.284,52	1.378,34	1.939,66	2.592,16	4.431,73	2.757,77	2.917,24	6.117,89
Combustível apoio		697,00	882,34	1.248,42	475,29	1.268,42	896,34	776,15	674,77	0,00	0,00	0,00	556,19
Energia elétrica		424,73	16,84	166,38	169,81	88,04	118,46	116,17	92,47	174,97	129,04	166,92	138,22
Telefone Fixo		121,71	130,42	114,63	113,04	37,05	122,08	56,20	100,75	297,30	205,66	105,01	121,00
Telefone móvel		404,25	359,58	367,91	267,12	361,72	314,95	398,88	473,00	523,11	505,00	289,35	400,95
Alimentação funcionários		277,85	277,85	277,85	277,85	277,85	277,85	277,85	277,85	277,79	277,85	277,85	277,85
Serviço de terceiros		600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	594,80

Continua

Seguro veículos	551,23	551,23	551,23	551,23	551,23	551,23	551,23	551,23	551,11	551,23	551,23	551,23	551,23
Seguro funcionários	49,85	49,85	49,85	49,85	49,85	49,85	49,85	49,85	49,84	49,85	49,85	49,85	49,85
Comercialização	259,62	259,62	259,62	259,62	259,62	259,62	259,62	259,62	259,56	259,59	259,62	259,62	259,62
Ração 56%	0,00	0,00	0,00	621,46	2.641,01	4.318,55	4.489,63	3.812,53	3.334,11	4.072,80	3.452,87	167,40	19,84
Ração 40%	0,00	0,00	0,00	479,26	2.907,91	4.123,18	4.985,26	4.974,48	6.186,25	5.165,28	5.980,44	4.640,64	777,60
Ração 45%	0,00	0,00	0,00	0,00	383,23	490,18	426,82	476,93	719,04	701,57	719,04	676,22	368,64
Ração 45% pirarucu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	832,38	832,38	832,38	832,38	832,38	832,38	832,38	832,38
Ração reprodutor	365,52	365,52	365,52	182,76	182,76	182,76	182,76	182,14	363,96	365,47	365,52	365,52	365,47
Hipófise	0,00	0,00	0,00	442,43	442,43	442,43	442,43	442,43	442,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiais para laboratório	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69
Medicamentos profilaxia	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77	262,77
Taxas e impostos	242,66	242,66	242,66	242,66	242,66	242,66	242,66	242,66	242,61	242,66	242,66	242,66	242,66
Oxigênio	665,92	665,92	665,92	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97	665,97
Sacos plásticos	185,25	185,25	185,25	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71	189,71
Mão-de-obra laboratório	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Manutenção	1.254,16	1.254,16	1.254,16	1.247,39	1.254,48	1.513,43	1.165,44	1.091,09	1.177,63	1.466,24	1.258,48	1.233,13	1.258,78
Farelo de Arroz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00	375,00
Aquisição de alevinos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	509,38	509,38	7.509,38	16.909,38	509,38	509,38	509,38	509,38
Total (Saída)	12.434,32	15.020,81	15.280,76	16.535,05	24.469,05	34.252,46	34.878,26	47.585,58	58.190,62	39.787,03	38.713,04	37.964,40	28.687,38
Fluxo líquido de caixa	-12.434,32	-15.020,81	-15.280,76	-16.535,05	-21.779,05	-24.935,46	17.452,48	26.456,42	57.356,88	10.421,97	13.321,96	41.402,60	-5.698,38
Fluxo acumulado de caixa	- 12.434,32	- 27.455,13	- 42.735,89	- 59.270,94	- 81.049,99	-105.985,45	- 88.532,97	62.076,55	- 4.719,67	5.702,31	19.024,27	60.426,87	54.728,48

4.7.4 Resultados econômicos

4.7.4.1 Análise de Custos

Através do sistema de custeio implantado no empreendimento foi verificado que os produtos que apresentaram os menores custos médios (Tabela 20) foram os alevinos de tambaqui de 3 g e 5 g. No caso dos alevinos de tambaqui de 3 g, as causas para o menor custo observado, entre todos os produtos, é devido à pequena taxa de ocupação que o produto apresentou durante a safra, o que reduz os custos fixos totais e as quantidades de insumos como ração e adubo, e o tempo reduzindo no qual incidem os custos variáveis. Vale acrescentar que as vendas deste produto foram concentradas em um único mês, ocorrendo no início da safra e que não é normalmente comercializado, pois o produtor alega que o produto pode prejudicar a imagem do empreendimento frente aos clientes, já que, segundo o produtor, os alevinos de tambaqui 3 g apresentam elevada mortalidade pós-venda.

Para os alevinos de tambaqui de 5 g foi verificado que estes possuem o segundo menor custo total de produção médio entre os produtos, apesar de apresentarem a maior taxa de ocupação dos viveiros, o que proporcionou o maior custo operacional total (Apêndice 2) entre os produtos, representado 24% do custo operacional total do empreendimento (R\$ 104.465,21). Assim, o grande volume de alevinos comercializados durante a safra diluiu os custos médios; porém deve-se destacar que este elevado número de alevinos produzidos gerou o maior custo variável total entre os produtos.

Deve-se ressaltar que as vendas de alevinos de tambaqui de 5 g representaram 49,29% das vendas totais de alevinos. Historicamente no empreendimento, os alevinos de 5 g são o produto de maior procura e aceitação, o que leva o produtor a direcionar os esforços de produção para este produto, fato que pode ser observado durante o mapeamento do fluxo de produção através do número de viveiros destinados para este produto.

Observando os custos totais de produção médio dos demais produtos da espécie tambaqui (alevinos de 10, 15, 20 e 30 gramas), fica evidenciado um fato observado durante a análise do processo de alevinagem e apresentado na Tabela 7, onde o produtor apresenta um plano de manejo com controle e monitoramento da produção dos alevinos até 15 gramas, visto que os alevinos de 20 e 30 gramas são considerados pelo produtor sobras de produção, mas representam pequenos lotes de alevinos que continuam consumindo recursos e espaço, o que tem influencia direta nos custos totais de produção visto que os alevinos de 20 e 30 gramas proporcionaram custos totais de produção médios 6,79 e 6,99 vezes, respectivamente, o custo total de produção médio dos alevinos de 15 gramas (Tabela 20).

No caso dos alevinos de curimba, pode-se observar a importância de se obter melhores taxas de sobrevivência no processo de alevinagem a fim de se alcançar custos totais de produção médios mais baixos, já que os reprodutores da espécie apresentaram um bom desempenho reprodutivo e, entre as espécies reproduzidas no empreendimento, o curimba foi a que apresentou o menor número de alevinos produzidos. Através das informações

obtidas neste estudo não foi possível diagnosticar a causa para este resultado de baixa taxa de sobrevivência observado na alevinagem da espécie.

Diante destes resultados, mostra-se a importância de se realizar uma estimativa de pós-larvas estocadas no início do processo de alevinagem para a efetiva avaliação dos custos e controles de produção. A importância da taxa de sobrevivência para a redução dos custos de produção de alevinos é destacada por Barros (2005) e Jomori (2005), pois para estes autores é um dos principais fatores que irão determinar o bom desempenho econômico da atividade.

Analisando comparativamente os custos totais de produção médios dos alevinos de curimba e piavuçu (Tabelas 20), verifica-se que nas condições da safra avaliada o custo total de produção médio dos alevinos de curimba foi 4,92 vezes o custo total de produção médio dos alevinos de piavuçu. A causa para o resultado observado está relacionado ao maior número de alevinos de piavuçu comercializados, o que diluiu os custos médios (Tabela 18) desta espécie.

Os alevinos de pirarucu e jundiara na safra avaliada obtiveram elevados custos totais médios de produção. A principal causa para este resultado foi o pequeno número de alevinos comercializados destas espécies, devido às limitações de obtenção de alevinos que estas espécies apresentam.

Tabela 20 – Custos médios/milheiro de alevino produzido da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Produtos	(g)	COEm (R\$)	COTm (R\$)	CVm(R\$)	CFm (R\$)	CTPm (R\$)
	3	51,83	61,97	57,06	36,13	93,19
	5	68,24	79,73	74,73	44,32	119,17
Tambaqui	10	123,11	141,66	133,73	71,34	205,07
	15	184,17	213,50	201,00	112,97	313,96
	20	1.350,27	1.529,44	1.451,37	682,06	2.133,53
	30	512,76	1.542,96	1.458,89	738,18	2.197,08
Piavuçu	5	114,57	135,22	126,69	74,66	201,36
Curimba	5	437,98	560,12	504,53	487,21	991,74
Jundiara	5	843,21	880,42	866,92	124,30	991,22
Pirarucu	-	3.257,29	3.598,13	3.438,23	1.471,92	4.910,15

4.7.4.2 Rentabilidade

Os resultados de receita bruta (Tabela 21) do empreendimento na safra avaliada mostram a importância dos produtos da espécie tambaqui, estes correspondem a 58% da receita bruta, sendo que só os alevinos de 5 g de tambaqui representam 28% da receita bruta.

Pode-se observar ainda que os produtos que apresentaram os maiores valores de mercado foram os alevinos de jundiara e pirarucu, porém mostraram altos custos de produção, estes resultados são semelhantes aos obtidos por Barros (2005) para o dourado e matrinxã, os quais, apesar do alto valor de mercado, apresentam elevados custos de produção que inviabilizaram a produção destas, principalmente devido às baixas taxas de sobrevivência dos alevinos decorrente do canibalismo que apresentam. Este problema de sobrevivência não ocorreu no empreendimento estudado, pois os alevinos são obtidos de terceiros, com um tamanho que minimiza perdas por mortalidade.

No caso dos alevinos de pirarucu, espécie carnívora, e dos alevinos do híbrido jundiara, que apresenta hábito alimentar onívoro com tendência a carnívoria, que não apresentam de forma geral um comportamento canibal, de forma que o hábito alimentar não é o principal fator limitante para a produção destes produtos no empreendimento, e somando-se a isso os altíssimos valores de mercado, fazem que suas produções se tornem altamente viáveis. Vale acrescentar que os alevinos de jundiara e pirarucu apresentaram valor de mercado 22,9 vezes e 109,9 vezes, respectivamente, o preço de venda do principal produto do empreendimento, os alevinos de tambaqui de 5 g.

Apesar dos bons resultados de rentabilidade apresentados pelos alevinos de jundiara e pirarucu, já foram mencionados anteriormente os vários fatores internos e externos ao empreendimento que limitam a produção destes alevinos. Aliado a isso, há ainda, o fato que estes possuem particularidades na produção, que além de diferirem entre si, diferem em muito da produção do principal produto do empreendimento, os alevinos de tambaqui, levando a uma diminuição de eficiência das atividades dentro do empreendimento. Estes resultados mostram que nem sempre os resultados de rentabilidade de um produto podem ser utilizados como principal critério para a tomada de decisão, conclusão que vem ao encontro de Martins (2006), que afirma que os resultados de rentabilidade não mostram os pontos fracos de um ciclo produtivo, do produto e ou de um empreendimento.

Tabela 21 – Receita bruta dos produtos e a porcentagem da receita bruta (%) de cada produto da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Produtos	(g)	Preço	Produção (uni)	RB (R\$)	%
		R\$/Uni	(Uni)	R\$	
	3	0,06	142.500	8.550,00	1,86
	5	0,10	1.310.250	126.817,00	27,66
Tambaqui	10	0,11	487.970	55.754,40	12,16
	15	0,15	373.048	56.949,84	12,42
	20	0,20	22.345	4.469,00	0,97
	30	0,26	58.800	15.445,00	3,37
Piavuçu	5	0,15	182.168	28.051,00	6,12
Curimba	5	0,11	33.335	3.549,50	0,77
Jundiara	5	2,29	42.394	97.168,50	21,19
Pirarucu*	-	10,99	5.620	61.773,00	13,47
Total			2.658.430	458.527,24	100

A análise dos resultados de receita líquida (Tabela 22) mostra que os alevinos de tambaqui de 5 g apresentaram o melhor desempenho econômico para este indicador entre os produtos da espécie tambaqui, porém, quando se leva em consideração lucro (Tabela 22), o produto que apresenta melhor desempenho, ainda que negativo, entre os produtos da espécie foram os alevinos de tambaqui de 3 g. A causa deste resultado é a menor taxa de ocupação dos alevinos de 3 g, o que proporciona um menor custo total de produção visto o menor custo fixo.

Considerando apenas os produtos obtidos através de reprodutores do empreendimento (alevinos de tambaqui, piavuçu e curimba), os alevinos de piavuçu apresentaram a segunda melhor receita líquida. A possível causa para este resultado é a interação de fatores como taxa de ocupação, preço de venda e número de alevinos produzidos, já que os alevinos de tambaqui de 15

gramas apresentam o mesmo preço de venda e um volume de vendas 48,8% maior que os alevinos de piavuçu.

Os alevinos de pirarucu e jundiara apresentaram os melhores resultados de receita líquida e lucro na safra avaliada. Este resultado foi proporcionado pela combinação dos elevados preços de venda, baixa taxa de ocupação das estruturas da propriedade, já que não são efetivamente produzidos no empreendimento, o que reduz os custos fixos na produção destes produtos

Tabela 22 – Indicadores de rentabilidade dos produtos (R\$), receita bruta, receita líquida e lucro da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Produtos	(g)	RB (R\$)	RL (R\$)	L (R\$)
			(RB-COT)	(RB-CTP)
	3	8.550,00	-280,66	-4.730,02
	5	126.817,00	22.351,79	-29.328,75
Tambaqui	10	55.754,40	-13.372,22	-44.316,03
	15	56.949,84	-22.696,36	-60.173,42
	20	4.469,00	-29.706,30	-43.204,75
	30	15.445,00	-19.032,39	-33.648,68
Piavuçu	5	28.051,00	3.405,45	-8.629,80
Curimba	5	3.549,50	-15.121,99	-29.510,05
Jundiara	5	97.168,50	59.843,77	55.146,62
Pirarucu	-	61.773,00	41.551,49	34.177,94
Total		458.527,24		

Os indicadores econômicos da safra (Tabela 23) mostram que ao se considerar apenas o custo operacional total, o empreendimento apresenta receita líquida positiva; porém, quando o custo total de produção é observado, verifica-se que o lucro da safra é negativo. Principal causa para este resultado deve-se ao fato de que o custo total de produção considera itens como

remuneração do capital circulante, do capital fixo, dos viveiros e da mão de obra do empresário. Assim, diante dos indicadores econômicos dos produtos que são efetivamente produzidos no empreendimento (tambaqui, piavuçu e curimba) e da safra, fica evidente que o empreendimento avaliado possui uma onerosa estrutura de produção, o que a médio prazo pode inviabilizar o empreendimento.

Esta situação também foi observada por Scorvo Filho *et al.* (1998) e Barros (2005), onde os empreendimentos avaliados em seus respectivos estudos apresentaram resultados econômicos positivos para o COE e negativos para o COT. Scorvo Filho *et al.* (2004) alerta para a limitação do custo operacional efetivo e total em análises de longo prazo, pois nesta estrutura de custo a remuneração dos itens mencionados acima é dada pelo resíduo, que é a diferença entre a receita bruta obtida e o custo operacional total.

Tabela 23 – Indicadores econômicos da safra, receita bruta, receita líquida e lucro da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Indicadores econômicos da safra	(R\$)
COT	431.239,24
CPT	622.389,73
Receita Bruta	458.527,24
Receita Líquida (RB- COT)	27.288,00
Lucro (RB – CPT)	-163.871,49

4.7.4.3 Ponto de nivelamento

O ponto de nivelamento indica o preço de venda ou quantidades de produtos comercializados necessários para o que o lucro de uma empresa seja

igual zero, pois expressa os valores monetários mínimos ou quantidades mínimas produtos necessários para cobrir os custos de produção (Martins, 2006).

O ponto de nivelamento observado para os alevinos de tambaqui de 5 gramas mostra que este produto apresentou preço de venda suficiente para cobrir os custos operacional efetivo e total, ou seja, ponto de nivelamento em valores monetários (Tabela 24) foi baixo, mas não o suficiente para cobrir o custo total de produção. O mesmo resultado foi observado para os alevinos de piavuçu. No caso dos alevinos de 3 gramas, o ponto de nivelamento mostrou que o preço de venda foi suficiente para cobrir apenas o custo operacional efetivo.

Tabela 24 – Ponto de nivelamento em valores monetários (R\$) dos produtos da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Produtos	(g)	P* (R\$)	Ponto de nivelamento (R\$)		
			COE÷Q	COT÷Q	CTP÷Q
Tambaqui	3	0,06	0,0518	0,0620	0,0932
	5	0,10	0,0682	0,0797	0,1192
	10	0,11	0,1231	0,1417	0,2051
	15	0,15	0,1842	0,2135	0,3140
	20	0,20	1,3503	1,5294	2,1335
	30	0,26	0,5128	0,5864	0,8349
Piavuçu	5	0,15	0,1146	0,1353	0,2014
Curimba	5	0,11	0,4380	0,5601	0,0991
Jundiara	5	2,29	0,8432	0,8804	0,8804
Pirarucu	-	10,99	3,2573	3,5981	4,910

* Preço de venda dos alevinos

Para os alevinos de tambaqui de 10 g, 15 g, 20 g e 30 g, os preços de venda não foram suficientes para cobrir os respectivos custos considerados

para a análise de ponto de nivelamento. A mesma situação foi observada para os alevinos de curimba, sendo que para estes e para os alevinos tambaqui de 20 g e 30 g o ponto de nivelamento foram elevados, ou seja, os preços mínimos destes produtos foram muito superiores aos preços de venda.

Os baixos pontos de nivelamento observados para os alevinos de jundiara e pirarucu evidenciam o bom desempenho destes produtos na safra avaliada, ou seja, os preços de venda destes produtos foram bem acima dos preços mínimos de venda necessários para cobrir os custos

Apesar de ser considerado um indicador econômico importante, o ponto de nivelamento apresenta limitações quando aplicado a empreendimentos multiprodutos, como o avaliado neste estudo, devido à impossibilidade de se obter um ponto de nivelamento global, pois cada produto apresenta custos fixos indiretos diferenciados (Bornia 2002; Martins 2006).

O presente estudo ainda avaliou o ponto de nivelamento em unidades (Tabela 25) para os produtos, ou seja, a quantidade mínima de alevinos produzida necessária para cobrir os custos.

Verifica-se que as quantidades mínimas necessárias (unidades) de alevinos para cobrir os custos dos alevinos de tambaqui 10 g, 15 g, 20 g, 30 g e curimba estão bem acima das quantidades produzidas na safra. Este resultado mostra a importância da taxa de sobrevivência dos alevinos para o bom desempenho econômico do empreendimento.

Tabela 25 – Ponto de nivelamento em unidades (alevinos) dos produtos da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011..

Produtos	(g)	Q* (R\$)	Ponto de nivelamento (R\$)		
			COE÷P	COT÷P	CTP÷P
Tambaqui	3	142.500	123.099	147.178	221.334
	5	1.310.250	923.786	1.079.315	1.613.269
	10	487.970	525.779	605.005	875.830
	15	373.048	450.038	521.720	767.212
	20	22.345	150.859	170.877	238.369
	30	58.800	114.784	131.257	186.902
Piavuçu	5	182.168	135.541	160.052	238.211
Curimba	5	33.335	137.117	175.353	310.478
Jundiara	5	42.394	15.596	16.285	18.334
Pirarucu	-	5.620	1.665	1.840	2.511

*Quantidade de alevinos produzidos

4.7.4.4 Margem de contribuição total

Através dos resultados de margem de contribuição total dos produtos (Tabela 26), verifica-se que as margens dos alevinos de curimba e dos alevinos tambaqui de 10 g, 15 g, 20 g e 30 g não foram suficientes para os custos fixos destes produtos. Pode-se observar ainda que a margem de contribuição da safra foi positiva devido às vendas dos alevinos de tambaqui de 3 g e 5 g, alevinos de piavuçu, jundiara e pirarucu.

No caso dos alevinos de tambaqui de 5 g, apesar do elevado custo fixo que este produto apresentou na safra, o grande volume de alevinos comercializados proporcionou uma margem de contribuição positiva; já para os alevinos de pirarucu e jundiara, além destes produtos apresentarem baixos custos fixos, o elevado valor de mercado gerou uma margem de contribuição

positiva. Vale destacar que a margem de contribuição é um indicador econômico recomendado para análises de curto prazo, por não considerar os custos fixos (Scorvo Filho *et al* 2004), porém este indicador mostra o valor que cada produto traz ao empreendimento, sendo este considerado o resíduo da diferença entre sua receita e o custo que de fato provocou e que lhe pode ser imputado sem erro (Martins 2006).

Tabela 26 – Margem de contribuição total dos produtos e safra 2010/2011 da piscicultura Boa esperança.

Produtos	(g)	RB	Custo variável	Margem de contribuição total
		(R\$)	(CV R\$)	(RB-CV)
	3	8.550,00	8.513,59	418,70
	5	126.817,00	102.509,96	28.747,44
Tambaqui	10	55.754,40	67.916,97	-9.503,87
	15	56.949,84	78.201,65	-18.031,78
	20	4.469,00	33.592,91	-27.964,13
	30	15.445,00	33.854,81	-17.153,97
Piavuçu	5	28.051,00	24.113,41	4.971,66
Curimba	5	3.549,50	18.054,75	-13.269,03
Jundiara	5	97.168,50	37.155,85	60.416,23
Pirarucu	-	61.773,00	19.956,38	42.450,15
Total (safra)		458.527,24	407.100,41	51.426,83

4.7.5 Análise Econômica

4.7.5.1 Fluxo de caixa anual e indicadores econômicos

O fluxo de caixa anual do empreendimento (apêndice 12) possui somente uma mudança de sinal, assegurando para há somente uma TIR (Galesne *et al.*, 1999). Nos fluxos de saída, considerou-se os investimentos, os custos operacionais, tais como materiais e insumos utilizados ao longo da vida

útil do projeto, assim como as re-aquisições dos itens de investimento que vão terminando a sua vida útil durante o tempo de análise para o empreendimento.

Diante dos indicadores de rentabilidade (Tabela 28) do empreendimento avaliado pode-se verificar a baixa viabilidade econômica, visto que o mesmo apresentou VPL, *VPLI*, TIR e *TIRI* negativos, o que indica a baixa lucratividade em relação ao capital investido. Nas condições de investimentos e desembolsos observados o PRC foi de 37 anos, ultrapassando o horizonte de 10 anos considerados neste estudo. Estes valores não puderam ser comparados com outras situações pois se observou uma grande carência de estudos sobre a viabilidade econômica que consideram os principais indicadores de rentabilidade de fluxo de caixa em unidades produtoras de alevinos de peixes, tanto de espécies reofilicas nativas como de espécies exóticas, como a tilápia.

Tabela 27 – Indicadores de rentabilidade piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.

Indicadores de fluxo de	Resultados
VPL (R\$)	- 513.809,41
<i>VPLI</i> (R\$)	- 594.808,00
TIR	-2%
<i>TIRI</i>	-0,68%
PRC	37 anos

4.7.5.2 Análise de sensibilidade

A análise econômica utiliza estimativas de acontecimentos futuros para subsidiar as tomadas de decisão no presente. As estimativas propostas podem necessariamente não acontecer, porém o uso da análise de sensibilidade permite identificar o quanto essas estimativas afetarão os indicadores se as variações ocorrerem (Vera-calderon, 2003).

Geralmente, simula-se um parâmetro por vez na estrutura de custos pressupondo independência com os outros fatores. Na verdade isto, no mundo real, seria em parte incorreto; porém é prático porque em geral não é possível considerar o futuro, de forma precisa, as dependências e ocorrências reais. Pode-se também simular vários parâmetros ao mesmo tempo, chegando assim ao que se chama de análise de risco (Vera-Calderon, 2003).

No caso do empreendimento avaliado, simulou-se um aumento progressivo na taxa de sobrevivência final da alevinagem no empreendimento. Para tanto, utilizou-se como base valores de taxa de mortalidade consideradas normais para a larvicultura e alevinagem do tambaqui 30-40% e 10-20%, respectivamente (Ceccarelli *et al.*, 2000). Nesta análise de sensibilidade foram utilizados os seguintes produtos: alevinos de tambaqui de 5 g, 10 g e alevinos piavuçu. Considerou-se ainda a aplicação de uma taxa de arraçoamento de 10%. A Tabela 29 apresenta os valores de alevinos produzidos nas projeções de aumento na taxa de sobrevivência final e valores monetários (R\$) utilizados na compra de ração.

Tabela 28 – Projeções de taxa de sobrevivência final e valores monetários (R\$) para o custeio da ração na piscicultura Boa esperança para as situação real e simulações

Produtos	Situação real	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano4
	Sobrevivência 10%	Sobrevivência 25%	Sobrevivência 30%	Sobrevivência 35%	Sobrevivência 40%
Alevinos 5 g	1310250	4.279.940,27	5.135.928,33	5.991.916,38	6.847.904,44
Alevinos 10 g	487970	1.593.957,23	1.912.748,67	2.231.540,12	2.550.331,56
Piavuçu	182162	262.533,26	352.447,83	451.086,80	557.817,28
Total	1.980.382,00	6.136.430,76	7.401.124,83	8.674.543,30	9.956.053,28
Ração (R\$)	78.771,19	322.707,59	385. 182,86	438. 136,36	500. 662,49

A partir da projeção de aumento progressivo das taxas de sobrevivência final da alevinagem e correção da taxa de arraçoamento para 10%, foram realizadas três simulações onde foram considerados os novos **COE**, **COT** e **CTP** (Apêndices 13, 14 e 15). Além disso, para as três situações realizou-se a redistribuição dos custos operacionais dos produtos retirados do mix do empreendimento para os três produtos que foram mantidos (alevinos de tambaqui de 5 g, 10 g e alevinos de piavuçu) considerados na análise de sensibilidade de forma proporcional a cada item de custo dos produtos avaliados nas novas situações. Somou-se ainda os custos com a calagem dos viveiros de alevinagem. A Tabela 30 mostra os resultados dos indicadores de rentabilidade das análises de sensibilidade comparados a situação real.

Tabela 29 – Indicadores de rentabilidade das análises de sensibilidade comparados a situação real da piscicultura Boa esperança na safra de 2010/2011.

Indicadores de rentabilidade	Situação real	COE simulado	COT simulado	CTP simulado
VPL (R\$)	- 513.809,41	-103.203,00	-521.009,03	- 980.918,80
VPLI(R\$)	- 594.808,00	-158.501,00	-581.447	-1.070.336
TIR	-2%	10%	1%	-12%
TIRI	-068%	7,22%	2,76%	-29,31%
PRC	37 anos	11 anos	19 anos	-

Através dos resultados de indicadores de rentabilidade da análise de sensibilidade verifica-se que quando considera-se o **COE** e **COT** (Tabela 30) o empreendimento apresenta VPL e VPLI negativos e TIR e TIRI positivos, mas abaixo da taxa de atratividade mínima considerada (12%), indicando a baixa lucratividade a médio prazo do empreendimento em relação ao capital

investido. O fluxo de caixa da situação onde considera-se o **CTP** (apêndice 15) apresenta uma entrada líquida de caixa negativa, o que não proporciona a recuperação do capital investido, indicando a inviabilidade econômica do empreendimento a longo prazo. Diante desta situação, o produtor deve repensar seu empreendimento como um todo, ajustando o preço de venda dos produtos, seus aspectos técnico-operacionais e seu mix de produtos a fim de aumentar a sua margem de lucro.

5. Considerações finais

Através das observações e resultados obtidos na unidade de produção de alevinos de espécies reofílicas, pode-se concluir que:

- Devido aos elevados valores desembolsados em investimento e custeio da safra, o setor de alevinagem é o mais oneroso para o empreendimento;

- Apesar de apresentar um plantel de reprodutores que proporciona resultados reprodutivos satisfatórios (taxa de fertilização, eclosão e número de larvas eclodidas), erros no manejo no setor de alevinagem proporcionam baixas taxas de sobrevivência nos alevinos, o que eleva os custos de produção;

- O empreendimento necessita adequar às taxas de arraçoamento de reprodutores e alevinos as boas práticas de manejo. Deve-se implementar no setor de alevinagem a rotina de controle e monitoramento da sobrevivência e de qualidade de água dos viveiros

- Devido aos fracos desempenhos econômicos, o produtor deve repensar a permanência dos seguintes produtos em seu mix: alevinos de tambaqui de 15g, 20g, 30g e alevinos de curimba;

- As análises de custos, viabilidade econômica e sensibilidade do empreendimento avaliado mostram que a estrutura de investimento e os desembolsos de custeio de safra geram uma estrutura de produção onerosa, que inviabiliza o empreendimento;

- O produtor deve repensar os preços de venda dos produtos, a fim de melhorar a sua margem de lucro, visto que nas situações simuladas de aumento de taxa de sobrevivência final da alevinagem o empreendimento apresenta baixa lucratividade a médio prazo (COE e COT) e se torna inviável economicamente a longo prazo (CTP);

- Diante dos resultados de rentabilidade e viabilidade econômica fica evidente a condição exposta pela *teoria da racionalidade limitada*, onde o administrador faz as tomadas de decisões sem possuir todas as informações necessárias para o adequado planejamento empreendimento. Uma vez que produtor do empreendimento avaliado determinou os valores de investimento e preços de venda dos produtos sem possuir efetivamente todas as informações para que o empreendimento se apresentasse viável, o que de fato ocorreu, demonstra a importância do contínuo controle dos processos e avaliação econômica de um empreendimento.

- Neste contexto, deve-se destacar ainda a informalidade e amadorismo de produtores de alevinos espécies reofilicas, o que gera empreendimentos com fracos desempenhos zootécnicos e econômicos, e que oferecem ao mercado consumidor produtos com baixos preços de venda, irrealistas para as respectivas estruturas de custo e insuficientes para cobrir os custos de produção. Esta realidade prejudica o bom andamento deste setor da

piscicultura nacional, desestimulando a entrada de novos produtores, além de prejudicar os produtores que apresentam eficientes controles zootécnicos e econômicos dos seus empreendimentos e disponibilizam ao mercado consumidor alevinos com valor de mercado justos, os quais acabam por não ter condições de competir com os baixos preços de venda praticados por produtores que não possuem o efetivo acompanhamento dos custos de produção.

- Devido à grande carência de estudos na área de análise de custos e viabilidade econômica de unidades produtoras de alevinos de espécies reofilicas sugere-se a realização de estudos que propiciem análises gerenciais integradas às boas práticas de manejo preconizadas para a atividade, além da utilização de metodologias que considerem os princípios de custeios alternativos ao custeio por absorção total como o utilizado neste estudo. Sugere-se ainda a realização de estudos que integrem princípios de custeio aos modernos métodos de custeio, como custeio baseado em atividades (ABC).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMY, A. **Zoneamento geoambiental de Pimenta Bueno**. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento regional e Meio Ambiente, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2005.

ANDRADE, D. R.; SHIGUEKI, Y. G. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.166-172, 2003.

ANGELONI, M. T. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, p. 17-22, 2003.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; GOMES, L. C. Tambaqui (*Colossoma macropomum*) In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. (Eds). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: UFSM, 2005. p. 104-111.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada piscicultura**. 2 ed. Santa Maria: UFSM, 2002. 212p.

BARROS, A. F. **Análise sócio econômica e Zootécnica da piscicultura na microrregião da Baixada Cuiabana-MT**. 2010. 129 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura Universidade Estadual do Paulista, Jaboticabal, 2010.

BARROS, A. F. **Tecnologia, custo e rentabilidade da produção de larvas e juvenis de peixes em piscicultura do Mato Grosso do Sul: estudo de caso**. 2005. 121f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

BISSANI, C. A. et al. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 344p.

BOCK, C. L.; PADOVANI, C. R. Considerações sobre a reprodução artificial e alevinagem de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) em viveiros. **Acta scientiarum animal science**, Maringá, v. 22, n.3, p. 495-501, 2000.

BORNIA, ANTONIO C. **Análise gerencial de custos**. 2 ed. São Paulo: Atlas 2009. 186p.

BOSCOLO, W. B. Boas Práticas de Manejo na piscicultura em Tanques-rede: Peixes Nativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 2., ENCONTRO MATO-GROSSENSE DE AQUICULTURA, 2009, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Aquamat, 2009. 1 CD-ROM.

BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. Manejo das condições do sedimento do fundo e da qualidade da e dos efluentes de viveiro In: TÓPICOS especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva São Paulo: TecArt, 2004. p. 217-237.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Produção pesqueira e aquícola, Estatística 2008 e 2009**. 2010. 30p. Disponível em: <<http://www.mpa.gov/publicidade/publicacoes>> Acesso em: 10 Jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Produção pesqueira e aquícola, Boletim Estatístico 2010**. 2012. 129p. Disponível em: <<http://www.mpa.gov/publicidade/publicacoes>> Acesso em: 15 Mar. 2012.

BROMAGE, N. et al. Egg quality determinants in finfish: The role of overripening with special reference to the timing of stripping in the Atlantic Halibut *Hippoglossus hippoglossus*. **Journal of the World Aquaculture Society**, Baton Rouge, v. 25, n. 1, p. 13-21, 1994.

BRZUSKA, E.; GRZYWACZEWSKI, R. Artificial spawning of carp *Cyprinus carpio* L.: Differences between the effects on reproduction in females of Israeli strain Dor-70 and its cross-breed treated with carp pituitary and Ovopel. **Aquaculture Research**, Berlim v. 30, n. 25, p. 559-570, 1999.

BUCKUP, P. A.; MENEZES N. A; GHAZZI, M. S. (Eds) **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195p.

CARNEIRO, F. C. P.; MARTINS, M. I. E. G.; CYRINO, J. E. P. Estudo de caso da criação comercial da tilapia vermelha em tanque-rede: avaliação econômica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.2, n.8, p. 52-61, 1999.

CASACA, J. de M.; TOMAZELLI JÚNIOR, O. **Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes**. Florianópolis: Epagri, 2001. 38p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 206).

CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A. Brycon viabilização da produção de alevinos. **Panorama da Aquicultura**, Laranjeiras, v.6, n.35, p.10-11, 1996.

CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. **Dicas em piscicultura (perguntas e respostas)**. Botucatu: Santa Gráfica, 2000. 247p.

CHABALIN, E.; FERRARI, V. A., GASPARI, L. A. F. B. **Custo de formação de reprodutores de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) em**

monocultura experimental. Pirassununga: CEPTA, 1993. 67p. (Boletim técnico do CEPTA, 6).

CHABALIN, E.; SENHORINI, J. A.; FERRAZ DE LIMA, J. A. **Estimativa de custo de produção de larvas e alevinos**, Pirassununga: CEPTA, 1989. 74p. (Boletim técnico do CEPTA, 2).

CYRINO, J. E. P, Desenvolvimento da Criação de peixes em Tanque-rede. In: AQUICULTURA BRASIL 98, 1998, Recife. **Anais...** Recife: SIMBRAQ 1998. p. 409-433.

FALCÃO, Y. F. Organograma: representação gráfica da estrutura. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 13-19, 1965.

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture**. Rome: Group FAO Information Division, 2006. 218p.

FEIDEN, A., HAYASHI, C. Desenvolvimento de juvenis de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), Vallencienes (1849) (Teleostei: characidae) em tanques experimentais fertilizados com adubação orgânica. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 13, p.591, 2005.

FIRETTI, R., SALES, D. S. Ganho de produtividade na criação de peixes em tanque-rede. In: ANUALPEC 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto FNP, 2001. p. 312-315.

FISHBASE. Valid Scientific Fish Names Disponível em: <<http://www.fishbase.org/search.php>> Acesso em: 29 Dez. 2011.

GALESNE, A; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999. 295p.

GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n.3, p.351-360, 2007.

GOMES, L. C.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; ISMIÑO-ORBE, R. A. Excreção de amônia por tambaqui (*Colossoma macropomum*) de acordo com variações na temperatura da água e massa do peixe. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 38, n. 10, 2003.

GUERRERO-ALVARADO, C. E. **Treinamento alimentar de pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829): sobrevivência, crescimento e aspectos econômicos**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

HARVEY, B., CAROLSFELD, J. **Induced breeding in tropical fish culture**. Ottawa: IDRC, 1993. 114p.

HORVÁTH L., SZABÓ T., BURKE J. X Hatchery testing of GnRH analogue-containing pellets on ovulation in four cyprinid species. **Archivos Hydrobiologie**, Dumlupinar v. 44, n. 6, p.221-226, 1996.

IBAMA. **Estatística da pesca 2004. Brasil. Grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 2005. 115 p. (Boletim estatístico).

IBAMA. **Estatística da pesca 2006. Brasil. Grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 2007. 151p. (Boletim estatístico).

ISMIÑO-ORBE, R. A.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M; GOMES, L. C.; Excreção de amônia por tambaqui (*Colossoma macropomum*) de acordo com variações na temperatura da água e massa do peixe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v. 38, n.10, 2003.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio baseado em atividade e tempo**. Rio de Janeiro: Campus 2007. 150p.

KLIEMANN NETO, F. J. et al. Princípios de custeio: uma nova abordagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24. 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004. p. 15-19.

KUBITZA, F. **Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos**. Jundiaí: Acqua e imagem, 1999. 38 p.

LAURE H. V. Tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidas sexualmente, submetidas a diferentes lotações em tanque-rede I. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4., 1986, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Abraq, 1986. p. 35-47.

LEPSCH, S. L.; TOLEDO, G. L. Estratégias para o Varejo. In: SEMEAD - SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 3., 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1998. p. 1-11

LOPES, T. S. et al. Diversidade genética de estoques de reprodutores de *Colossoma macropomum*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.3, p.728-735, 2009.

MARTIN, N.B. et al. Custos e retornos na piscicultura em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25 n.1, p. 9-47, 1995.

MARTINS, E F. F. **Análise Reprodutiva de machos e fêmeas da espécie Tambaqui (*Colossoma macropomum* - CUVIER, 1818) submetidos a diferentes indutores hormonais**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Mato Grosso, Rondonópolis, 2011.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10 ed. São Paulo : Atlas. 2006. 368p.

MARTINS, M. I. E. G.; BORBA, M. M. Z. **Custo de produção**. Jaboticabal: Fcav/Unesp, 2004. 23 p.

MATAQUEIRO, M. I. **Toxicidade aguda e sub-aguda do inseticida methyl parathion no pacu (*Piaractus mesopotamicus holmberg, 1887*)**. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 123-139, 1976.

MEADE. J. W. **Aquaculture management**. New York: Avi Book, 1989. 175p.

NELO A. M. **Decisão de mix de produtos: comparando a teoria das restrições, o custeio baseado em atividade e o modelo geral com a utilização de custos discricionários**. 2008. 134 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários, administração financeira, orçamentação e avaliação econômica**. Piracicaba: FEALQ, 1981. 274p.

OLIVEIRA, A. M. B.; CONTE, M. S. L.; CYRINO, J. E. P. Produção de Characiformes autóctones. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p. 75-169.

OLIVEIRA, A. M. **Isótopos estáveis de C e de N como indicadores qualitativos e quantitativos de dieta do tambaqui (*Colossoma Macropomum*) da Amazônia Central**. 2003. 177 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. São Paulo: Atlas, 2006. 303p.

ONO A, E. ; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanque-rede**. 2 ed. Jundiaí: ESALQ/ USP, 1999. 68p.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R., Águas doces no Brasil: capital ecológico uso e conservação. In: AQUICULTURA no Brasil. 2 ed. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 414-471.

PEZZATO, L. E. et al. Nutrição de peixes. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p.169-184

POVH, J. A. et al. Estimativa da variabilidade genética em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com a técnica de RAPD. **Acta scientiarum animal science**, Maringá, v.27, n. 1 p.1-10, 2005.

QUEIROZ, JF, LOURENÇO JNP, KITAMURA PC. **A Embrapa e a aqüicultura**: demandas e prioridades de pesquisa. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 35p.

RESENDE, E. K. Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aqüicultura no Brasil. Aquabrasil. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. spe, 2009.

REYNALTE-TATAJE, D. A.; ESQUIVEL, J. R.; ZANIBONI-FILHO, E.; Reproducción inducida del piauçu, *Leporinus macrocephalus* Garavello e Britski, 1988 (characiformes, Anostomidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n.1, p. 11-19, 2002

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Potencialidades da piscicultura na Amazônia**: oportunidades e limitações 2002. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br>> Acesso em: 25 Jun. 2010.

SCORVO FILHO J. D. **Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de 3 regiões do estado de São Paulo**. 1999. 137 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 1999.

SCORVO FILHO J. D.; MARTINS, M. I. E.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. Instrumentos para análise da competitividade na piscicultura In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p.517-525.

SCORVO FILHO, J. D. et al. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n. esp. p.112-118, 2010.

SCORVO FILHO, J. D. ; MARTIN, N.B.; AYROZA, L. M. S. Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n.3. p.41-60, 1998

SEBRAE. **Diagnóstico Socioeconômico do SEBRAE/RO**. Porto Velho, 2000.

SEKINO, M.; SUGAYA, T.; HARA, M. Relatedness inferred from microsatellite genotypes as a tool for broodstock management of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. **Aquaculture**, Amsterdam, v.233, n. 5 p.163-172, 2004.

SENHORINI, J. LANDINES, M.. Generalidades sobre manejo y selección de reproductores de peces reofílicos. In: REPRODUCCIÓN de peces en el trópico. Bogotá: Imprenta Nacional de Colômbia, 2005. 90p.

SHANG, Y.C. **Aquaculture economics: basic concepts and methods of analysis.** Colorado: Westview Press Croom Helm-London, 1981. 123 p.

SHIROTA, R.; SONODA, D. Y. Comercialização de pescados no Brasil: caracterização dos mercados In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva.** São Paulo: TecArt, 2004. p.501-517

SIMON, H. Rationality as a process and as a product of thought. **American Economic Review**, Nashville, v. 68, n. 6, p.01-15 1965.

SINDIRAÇÕES. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Disponível em: <<http://www.sindiracoes.org.br/>> Acesso em 10 de dezembro de 2011

SKAJKO D. FIRETTI R. Boas perspectivas da agroindústria de peixes cultivados. In: ANUALPEC, 2001, São Paulo. **Anais...**São Paulo: Instituto FNP, 2001.p.309-322.

SONODA, D. Y. **Análise econômica de sistemas alternativos de produção de Tilápia em tanques redes para diferentes mercados.** 2002. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada Escola, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SRAFFA, P. **Relações entre custo e quantidade produzida: Economia e Planejamento** Campinas: Hucitec/UNICAMP, 1989. 123p.

STREIT JR., D. P. Diagnóstico técnico das unidades produtoras de alevinos do estado de Rondônia. Porto Velho: EMATER, 2005.

SZABO, T. Instruction on the use of GnRH analogue pellet (Ovopel) for inducing ovulation in fish. **Institute of Animal Husbandry**, Hungary: Godollo University, 1996. 147p.

TIAN, X.; LEUNG, P. S.; LEE, D. J. Size Economies and optimal scheduling in schrimp production: results from a computer simulation model. **Aquacultural Engineering**, Blacksburg, v. 3, n. 22, p. 289-307, 2000.

VAZZOLER, A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 1996. 169p.

VERA-CALDERON, L. E. **Avaliação econômica da criação de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede: estudo de casos.** 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

VERA-CALDERÓN, L. E.; FERREIRA, A. C. M. Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.34, n.1, 2004.

WATANABE W. O. Saltwater culture of the Florida red tilapia and other saline tolerant tilapias: a Review. in Tilapia aquaculture in the Americas, **Journal of the World Aquaculture Society**, Baton Rouge, v. 1, n. 56, p. 257, 1997.

WINKLER SOSINSKI L. T., MAGALHAES LEBOUTE M. Produção de tilapia do nilo *Oreochromis niloticus*, recriadas em gaiolas, com diferentes taxas de estocagem e peso inicial no sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9., 1996, Sete Lagoas. **Anais**. Sete Lagoas: Abraç, 1996. p. 143.

WOYNARIVICH, E. **Tambaqui e pirapitinga**: propagação artificial e criação de alevinos. Brasília: CODESVAF (Companhia de desenvolvimento do vale do São Francisco), 1986. 42 p.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais**: manual de extensão. Brasília: CNPq, 1983. 216 p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

YOKOTA, M.; HARADA, Y. IIZUKA, M. Genetic drift in a hatchery and the maintenance of genetic diversity in hatchery-wild systems. **Fish Science**, Tóquio, v.69, n. 1, p.101-109, 2003.

ZANIBONI FILHO, E. **Incubação, larvicultura e alevinagem do tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818)**. 1992. 202 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992.

ZANIBONI FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. Fisiologia da reprodução e propagação artificial dos peixes. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p. 45-73.

ZANIBONI FILHO, E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.367-375 2007.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 3 g

Itens Custo operacional	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Mão-de-obra	1.506,00	17,05
Hora extra e participação nos lucros	48,48	0,656
Adubo	653,44	7,40
Combustível Produção	908,63	12,30
Combustível veículos de apoio	284,38	3,22
Despesas administrativas	477,73	5,41
Seguro veículos	166,79	1,88
Seguro funcionários	15,08	0,171
Comercialização	78,55	0,890
Ração alevinagem	435,24	4,92
Ração reprodutores	209,51	2,37
Hipófise	144,91	1,64
Materiais para laboratório	253,06	2,86
Medicamentos e profilaxia	219,68	2,48
Taxas e impostos	73,42	0,831
Oxigênio	413,31	4,68
Sacos plásticos	114,98	1,30
Mão-de-obra direta laboratório	1.003,24	11,36
Manutenção	379,48	4,29
Custo Operacional Efetivo	7.385,92	
Depreciação	1.081,64	12,24
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	363,09	4,11
Custo operacional Total	8.830,66	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	7.385,92	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	382,29	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	363,09	
Custo Variável	8.131,30	61%
Depreciação	1.081,64	
Remuneração dos viveiros/ano	1.321,47	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	1.616,38	
Remuneração do empresário	1.129,22	
Custo Fixo	5.148,72	39%
Custo Total de Produção	13.280,02	100%
Custos médios*		
COEm	51,83	
COTm	61,97	
CVm	57,06	
CFm	36,13	
CTPm	93,19	

*Por milheiro produzido

Apêndice 2 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 5 g.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	26.908,08	25,75
Hora extra e participação nos lucros	48,48	0,046
Adubo	6.332,48	6,06
Combustível Produção	10.954,07	10,48
Combustível veículos de apoio	2.632,47	2,52
Despesas administrativas	5.156,78	4,93
Seguro veículos	1.937,30	1,85
Seguro funcionários	175,19	0,168
Comercialização	912,43	0,873
Ração alevinagem	12.835,28	12,28
Ração reprodutores	1.926,41	1,84
Hipófise	1.332,41	1,27
Materiais para laboratório	1.582,68	1,51
Medicamentos e profilaxia	1.373,93	1,31
Taxas e impostos	852,83	0,816
Oxigênio	2.948,51	2,82
Sacos plásticos	820,24	0,785
Mão-de-obra direta laboratório	6.274,39	6,00
Manutenção	4.407,78	4,21
Custo Operacional Efetivo	89.411,73	
Depreciação	10.836,04	10,37
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	4.217,44	4,037
Custo operacional Total	104.465,21	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	89.411,73	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	4.440,39	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	4.217,44	
Custo Variável	98.069,56	63%
Depreciação	10.836,04	
Remuneração dos viveiros/ano	15.349,19	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	18.774,72	
Remuneração do empresário	13.116,24	
Custo Fixo	58.076,18	37%
Custo Total de Produção	156.145,75	100%
Custos médios*		
COEm	68,24	
COTm	79,73	
CVm	74,85	
CFm	44,32	
CTPm	119,17	

*Por milheiro produzido

Apêndice 3 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 10 g.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	21.714,19	31,41
Hora extra e participação nos lucros	3.120,26	4,51
Adubo	5.499,84	7,95
Combustível Produção	5.268,86	7,62
Combustível veículos de apoio	621,25	0,89
Despesas administrativas	1.398,31	2,02
Seguro veículos	1.159,96	1,67
Seguro funcionários	104,89	0,152
Comercialização	546,32	0,790
Ração alevinagem	10.148,01	14,6
Ração reprodutores	716,83	1,03
Hipófise	496,22	0,718
Materiais para laboratório	646,42	0,935
Medicamentos e profilaxia	561,16	0,812
Taxas e impostos	510,64	0,73
Oxigênio	1.937,68	2,80
Sacos plásticos	421,72	0,61
Mão-de-obra direta laboratório	2.562,67	3,70
Manutenção	2.639,16	3,81
Custo Operacional Efetivo	60.074,38	
Depreciação	6.527,04	9,44
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	2.525,20	3,65
Custo operacional Total	69.126,62	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	60.074,38	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	2.658,69	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	2.525,20	
Custo Variável	65.258,27	65%
Depreciação	6.527,04	
Remuneração dos viveiros/ano	9.190,35	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	11.241,39	
Remuneração do empresário	7.853,37	
Custo Fixo	34.812,15	35%
Custo Total de Produção	100.070,43	100%
Custos médios*		
COEm	123,11	
COTm	141,66	
CVm	133,73	
CFm	71,34	
CTPm	205,07	

*Por milheiro produzido

Apêndice 4 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 15 g.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	26.234,70	32,93
Hora extra e participação nos lucros	3.094,21	3,88
Adubo	2.976,96	3,73
Combustível Produção	5.369,41	6,74
Combustível veículos de apoio	1.420,78	1,78
Despesas administrativas	2.375,68	2,98
Seguro veículos	1.404,87	1,76
Seguro funcionários	127,04	0,16
Comercialização	661,66	0,83
Ração alevinagem	15.318,03	19,23
Ração reprodutores	548,48	0,689
Hipófise	379,36	0,476
Materiais para laboratório	515,57	0,647
Medicamentos e profilaxia	447,57	0,562
Taxas e impostos	618,45	0,776
Oxigênio	1.541,39	1,935
Sacos plásticos	428,79	0,538
Mão-de-obra direta laboratório	2.043,92	2,566
Manutenção	3.196,38	4,013
Custo Operacional Efetivo	68.703,24	
Depreciação	7.884,62	9,90
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	3.058,35	3,840
Custo operacional Total	79.646,20	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	68.703,24	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	3.220,03	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	3.058,35	
Custo Variável	74.981,62	64%
Depreciação	7.884,62	
Remuneração dos viveiros/ano	11.130,74	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	13.614,82	
Remuneração do empresário	9.511,47	
Custo Fixo	42.141,64	36%
Custo Total de Produção	117.123,26	100%
Custos médios*		
COEm	184,17	
COTm	213,50	
CVm	201,00	
CFm	112,97	
CTPm	313,96	

*Por milheiro produzido

Apêndice 5 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 20 g.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	7.678,14	22,46
Hora extra e participação nos lucros	473,94	1,38
Adubo	3.071,04	8,98
Combustível Produção	1.039,82	3,04
Combustível veículos de apoio	635,81	1,86
Despesas administrativas	871,29	2,54
Seguro veículos	506,00	1,48
Seguro funcionários	45,76	0,134
Comercialização	238,32	0,697
Ração alevinagem	13.094,67	38,31
Ração reprodutores	31,18	0,091
Hipófise	22,72	0,066
Materiais para laboratório	116,25	0,340
Medicamentos e profilaxia	100,92	0,295
Taxas e impostos	222,75	0,652
Oxigênio	286,83	0,839
Sacos plásticos	124,21	0,363
Mão-de-obra direta laboratório	460,86	1,349
Manutenção	1.151,27	3,369
Custo Operacional Efetivo	30.171,78	
Depreciação	2.901,97	8,49
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	1.101,55	3,22
Custo operacional Total	34.175,30	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	30.171,78	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	1.159,79	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	1.101,55	
Custo Variável	32.433,13	68%
Depreciação	2.901,97	
Remuneração dos viveiros/ano	4.009,06	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	4.903,77	
Remuneração do empresário	3.425,83	
Custo Fixo	15.240,63	32%
Custo Total de Produção	47.673,75	100%
Custos médios*		
COEm	1.350,27	
COTm	1.529,44	
CVm	1.451,47	
CFm	682,06	
CTPm	2.133,53	

*Por milheiro produzido

Apêndice 6 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de tambaqui de 30 g.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	8.935,14	25,92
Hora extra e participação nos lucros	1.531,49	4,44
Adubo	2.030,40	5,89
Combustível Produção	1.039,82	3,02
Combustível veículos de apoio	347,20	1,01
Despesas administrativas	940,50	2,73
Seguro veículos	547,91	1,59
Seguro funcionários	49,55	0,14
Comercialização	258,05	0,75
Ração alevinagem	11.345,44	32,91
Ração reprodutores	86,45	0,25
Hipófise	59,79	0,17
Materiais para laboratório	157,76	0,46
Medicamentos e profilaxia	136,95	0,40
Taxas e impostos	241,20	0,70
Oxigênio	446,49	1,30
Sacos plásticos	124,21	0,36
Mão-de-obra direta laboratório	625,42	1,81
Manutenção	1.246,61	3,62
Custo Operacional Efetivo	30.150,37	
Depreciação	3.134,25	9,09
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	1.192,78	3,46
Custo operacional Total	34.477,39	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	30.150,37	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	1.255,83	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	1.192,78	
Custo Variável	32.598,97	66%
Depreciação	3.134,25	
Remuneração dos viveiros/ano	4.341,06	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	5.309,87	
Remuneração do empresário	3.709,53	
Custo Fixo	16.494,70	34%
Custo Total de Produção	49.093,68	100%
Custos médios*		
COEm	512,76	
COTm	1.542,96	
CVm	1.458,89	
CFm	738,18	
CTPm	2.197,08	

*Por milheiro produzido

Apêndice 7 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Piavuçu.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	9.049,43	36,71
Hora extra e participação nos lucros	540,30	2,19
Adubo	518,40	2,10
Combustível Produção	1.575,45	6,39
Combustível veículos de apoio	530,37	2,15
Despesas administrativas	952,24	3,86
Seguro veículos	539,35	2,18
Seguro funcionários	48,77	0,198
Comercialização	254,02	1,03
Ração alevinagem	3.048,03	12,36
Ração reprodutores	267,83	1,08
Hipófise	185,25	0,752
Materiais para laboratório	298,23	1,210
Medicamentos e profilaxia	258,89	1,050
Taxas e impostos	237,43	0,963
Oxigênio	123,35	0,501
Sacos plásticos	34,32	0,139
Mão-de-obra direta laboratório	1.182,30	4,79
Manutenção	1.227,14	4,97
Custo Operacional Efetivo	20.871,12	
Depreciação	2.600,28	10,55
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	1.174,15	4,76
Custo operacional Total	24.645,55	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	20.871,12	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	1.034,07	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	1.174,15	
Custo Variável	23.079,34	63%
Depreciação	2.600,28	
Remuneração dos viveiros/ano	3.574,48	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	4.372,21	
Remuneração do empresário	3.054,48	
Custo Fixo	13.601,46	37%
Custo Total de Produção	36.680,80	100%
Custos médios*		
COEm	114,57	
COTm	135,29	
CVm	126,69	
CFm	74,66	
CTPm	201,36	

*Por milheiro produzido

Apêndice 8 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Curimba.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	6.598,01	35,34
Hora extra e participação nos lucros	784,52	4,20
Adubo	518,40	2,78
Combustível Produção	340,78	1,83
Combustível veículos de apoio	601,83	3,22
Despesas administrativas	769,64	4,12
Seguro veículos	451,15	2,42
Seguro funcionários	40,80	0,22
Comercialização	212,46	1,14
Ração alevinagem	2.214,67	11,86
Ração reprodutores	49,01	0,26
Hipófise	33,90	0,18
Materiais para laboratório	128,76	0,69
Medicamentos e profilaxia	111,78	0,60
Taxas e impostos	198,61	1,06
Oxigênio	269,71	1,44
Sacos plásticos	75,03	0,40
Mão-de-obra direta laboratório	49,83	0,27
Manutenção	1.151,27	6,17
Custo Operacional Efetivo	14.600,16	
Depreciação	3.089,19	16,54
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	982,15	5,26
Custo operacional Total	18.671,49	100
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	14.600,16	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	1.236,22	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	982,15	
Custo Variável	16.818,53	51%
Depreciação	3.089,19	
Remuneração dos viveiros/ano	4.273,27	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	5.226,95	
Remuneração do empresário	3.651,61	
Custo Fixo	16.241,02	49%
Custo Total de Produção	33.059,55	100%
Custos médios*		
COEm	437,98	
COTm	560,12	
CVm	504,53	
CFm	487,21	
CTPm	991,74	

*Por milheiro produzido

Apêndice 9 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Jundiara.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	3.960,84	10,61
Hora extra e participação nos lucros	512,49	1,37
Adubo	280,00	0,75
Combustível Produção	868,10	2,32
Combustível veículos de apoio	439,33	1,17
Despesas administrativas	483,27	1,29
Seguro veículos	276,41	0,741
Seguro funcionários	24,99	0,067
Comercialização	130,18	0,349
Ração alevinagem	3.672,81	10
Ração reprodutores	-	0,00
Aquisição de alevinos	23.400,00	62,69
Materiais para laboratório	139,08	0,373
Medicamentos e profilaxia	120,73	0,323
Taxas e impostos	121,68	0,326
Oxigênio	24,67	0,066
Sacos plásticos	112,13	0,300
Mão-de-obra direta laboratório	551,36	1,47
Manutenção	628,88	1,685
Custo Operacional Efetivo	35.746,96	
Depreciação	976,05	2,61
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	601,73	1,61
Custo operacional Total	37.324,73	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	35.746,96	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	403,58	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	601,73	
Custo Variável	36.752,27	87%
Depreciação	976,05	
Remuneração dos viveiros/ano	1.395,06	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	1.706,40	
Remuneração do empresário	1.192,11	
Custo Fixo	5.269,61	13%
Custo Total de Produção	42.021,88	100%
Custos médios*		
COEm	843,21	
COTm	880,42	
CVm	866,92	
CFm	124,30	
CTPm	991,22	

*Por milheiro produzido

Apêndice 10 – Custo operacional total, custo total de produção e custos médios dos alevinos de Pirarucu.

Itens	Safrá 2010/2011	
	R\$	%
Custo operacional		
Mão-de-obra	1.558,10	7,70
Hora extra e participação nos lucros	460,56	2,27
Adubo	196,48	0,972
Combustível Produção	264,06	1,30
Combustível veículos de apoio	264,06	1,30
Despesas administrativas	379,49	1,87
Seguro veículos	176,08	0,871
Seguro funcionários	15,92	0,079
Comercialização	82,93	0,41
Ração alevinagem	6.659,00	32,93
Farelo de Arroz	3.000,00	14,83
Aquisição de alevinos	4.075,00	20,15
Materiais para laboratório	97,21	0,481
Medicamentos e profilaxia	84,39	0,417
Taxas e impostos	88,55	0,438
Oxigênio	403,06	1,99
Sacos plásticos	69,63	0,344
Mão-de-obra direta laboratório	30,87	0,153
Manutenção	400,61	1,98
Custo Operacional Efetivo	18.306,00	
Depreciação	1.532,19	7,57
Mão-de-obra familiar técnica e administrativa	383,31	1,89
Custo operacional Total	20.221,51	100%
Custo Total	R\$	%
Custo operacional efetivo	18.306,00	
Remuneração do capital circulante (8,75 % a.a)	633,54	
Mão de obra familiar técnica e administrativa	383,31	
Custo Variável	19.322,85	70%
Depreciação	1.532,19	
Remuneração dos viveiros/ano	2.189,96	
Remuneração do capital fixo (12% a.a)	2.678,70	
Remuneração do empresário	1.871,37	
Custo Fixo	8.272,21	30%
Custo Total de Produção	27.595,06	100%
Custos médios*		
COEm	3.257,29	
COTm	3.598,13	
CVm	3.438,23	
CFm	1.471,92	
CTPm	4.910,15	

*Por milheiro produzido

Apêndice 11 – Desembolso realizados durante a safra em valores monetário no empreendimento avaliado.

Especificação	Descrição	UN	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
				R\$	R\$
Adubo	Esterco de aves	Ton	138	0,16	22.077,44
Ração 56% alevinagem	Farelada	kg	10.858	2,48	26.930,21
Ração 40% alevinagem	1,7 mm	kg	18.621	2,16	40.220,31
Ração 45% alevinagem	2-4 mm	kg	2.584	1,92	4.961,66
Ração 45% pirarucu	1,0 mm	kg	2.047	3,25	6.659,00
Ração reprodutores 32%	6-8 mm	kg	730,9	2,5	1.827,45
Ração reprodutores 36%	6-8 mm	kg	581,8	2,67	1.558,25
Hipófise	Extrato bruto	g	2,8	940	2.654,57
Materiais para laboratório	-	-	-	-	3.935,00
Sal	Mineral	kg		0,33	1.456,00
Formol	-	L	215,56	1,67	360,00
Oxitetraciclina	pó	kg	28,57	56,00	1.600,00
Oxigênio	200 libras	Un	42	200	8.395,00
Sacos plásticos	-	Un	11.110	0,20	2.325,25
Aquisição de alevinos	Jundiara	Un	55.646	0,42	23.400,00
Aquisição de alevinos	Pirarucu	Un	6.785	0,7	4.075,00
Combustível Produção	Óleo diesel	L	12.850,72	2,15	27.629,01
Combustível veículo de	Gasolina	L	2.636,58	2,95	7.777,91
Comercialização	Propaganda rádio e placas	R\$	-	-	3.374,93
Energia elétrica	Rural	Kw/h	7.502,62	0,26	1.950,68
Telefone Fixo	Rural	R\$	-	-	1.635,85
Telefone móvel	-	R\$	-	-	4.067,83
Seguro veículos	-	2	-	3.082,97	6.165,93
Seguro funcionários	-	4	-	161,99	647,99
Taxas e impostos	ITR/IPVA	R\$	-	-	3.165,56
Total					208.850,83

Apêndice 12 – Fluxo de caixa anual considerando COE real da piscicultura Boa esperança na safra 2010/2011.

Tempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capital de investimento	836.231,16			1.101,00	558,00	5.651,00	31.190,00	1.659,00		5.651,00
Capital de giro	106.000,00									
Receita bruta		458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24	458.527,24
COE		375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22	375.076,22
Imposto (ICMS + INSS+IR Lucro presumido)		37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72	37.135,72
Entrada líquida de caixa		46.315,30	46.315,30	45.214,30	45.757,30	40.664,30	15.125,30	44.656,30	46.315,30	40.664,30
Valor residual										292.130,54
Recuperação de capital de giro										106.000,00
Fluxo líquido de caixa	- 942.231	46.315	46.315	45.214	45.757	40.664	15.125	44.656	46.315	40.664

Apêndice 13 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o **COE** da piscicultura Boa esperança.

Tempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capital de investimento	836.231,16	-	-	1.101,00	558,00	5.651,00	31.190,00	1.659,00	-	5.651,00
Capital de giro	127.200,00									
Receita bruta		458.527,24	804.890,92	939.841,03	1.076.134,56	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06
COE		375.076,22	714.411,50	781.411,39	829.840,16	916.677,44	916.677,44	916.677,44	916.677,44	916.677,44
Imposto (ICMS + INSS+IR Lucro presumido)		37.135,72	65.710,72	76.844,11	88.088,32	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33
Entrada líquida de caixa	-963.431,16	46.315,30	24.768,69	80.484,54	157.648,08	191.910,30	166.371,30	195.902,30	197.561,30	191.910,30
Valor residual										292.130,54
Recuperação de capital de giro										127.200,00
Fluxo líquido de caixa	963.431	46.315	24.769	80.485	157.648	191.910	166.371	195.902	197.561	191.910

Apêndice 14 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o **COT** da piscicultura Boa esperança.

Tempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capital de investimento	836.231,16			1.101,00	558,00	5.651,00	31.190,00	1.659,00	-	5.651,00
Capital de giro	127.200,00									
Receita bruta		458.527,24	804.890,92	939.841,03	1.076.134,56	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06
COT		431.239,24	800.107,66	867.107,55	915.536,32	1.002.373,59	1.002.373,59	1.002.373,59	1.002.373,59	1.002.373,59
Imposto (ICMS + INSS+IR Lucro presumido)		37.135,72	65.710,72	76.844,11	88.088,32	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33
Entrada líquida de caixa	-963.431,16	-9.847,72	-60.927,46	-5.211,62	71.951,92	106.214,14	80.675,14	110.206,14	111.865,14	106.214,14
Valor residual										
Recuperação de capital de giro										
Fluxo líquido de caixa	963.431	9.848	60.927	5.212	71.952	106.214	80.675	110.206	111.865	106.214

Apêndice 15 - Fluxo de caixa anula para a projeção de aumento na taxa de sobrevivência considerando-se o **CTP** da piscicultura Boa esperança.

Tempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capital de investimento	836.231,16			1.101,00	558,00	5.651,00	31.190,00	1.659,00		5.651,00
Capital de giro	127.200,00									
Receita bruta		458.527,24	804.890,92	939.841,03	1.076.134,56	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06	1.213.674,06
CTP		622.398,73	906.796,64	975.875,85	1.025.487,57	1.114.445,98	1.114.445,98	1.114.445,98	1.114.445,98	1.114.445,98
Imposto (ICMS + INSS+IR Lucro presumido)		37.135,72	65.710,72	76.844,11	88.088,32	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33	99.435,33
Entrada líquida de caixa	-963.431,16	-201.007,21	-167.616,44	-113.979,92	-37.999,33	-5.858,25	-31.397,25	-1.866,25	-207,25	-5.858,25
Valor residual										
Recuperação de capital de giro										
Fluxo líquido de caixa	963.431	201.007	167.616	113.980	37.999	5.858	31.397	1.866	207	5.858



Curriculum Vitae

Luís Ricardo Jayme Guerreiro, filho de Sandra José da Costa e Luís Tadeu Jayme Guerreiro e irmão de Luis Gustavo Jayme Guerreiro e Ana Carolina Aparecida, nasceu no ano de 1984 na cidade de Botucatu, Estado de São Paulo. Coursou e concluiu o ensino fundamental na escola da cidade de Itapetininga – Anglo, entre os anos de 1991 e 1998, onde também cursou o ensino médio entre os anos de 1999 e 2001. No ano de 2003 presta serviço militar obrigatório, onde é designado como responsável pela reserva das armas do quartel ocupando o cargo de armeiro. Finaliza o serviço militar recebendo o diploma de honra ao mérito do Exército Brasileiro pelos bons serviços prestados e disciplina. No ano de 2004 inicia o ensino superior na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) – Campus Luiz Meneghel no curso de Ciências Biológicas, onde no ano de 2005 tem a oportunidade de estagiar na estação de piscicultura da Universidade, atuando em projetos de monitoramento e repovoamento de estoques pesqueiros e produção de alevinos de espécies nativas. No ano de 2008 concluiu o ensino superior habilitando-se em licenciatura plena em Ciências Biológicas e recebe o prêmio de Láuero acadêmico. Ainda no ano de 2008 é aprovado em processo seletivo para atuar no programa de extensão do Governo do Estado Paraná, chamado Universidade Sem Fronteiras, como profissional recém formado do projeto “Desenvolvimento e aplicação de vacina contra *Streptococcus agalactiae* em Tilápias do Nilo cultivadas em tanque”, no qual permanece até o ano de 2009. No ano de 2010 é aprovado no processo seletivo do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no curso de mestrado, o qual finalizou em 2012.