

BETINA MUELBERT ESQUIVEL

**PRODUÇÃO DO JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) EM ÁREAS DE
ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO EM
PAULO LOPES – SC**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a Sandra Sulamita Nahas Baasch, Dra.

Florianópolis
2005

Ficha Catalográfica

ESQUIVEL, Betina Muelbert

Produção de Jundiá (*Rhamdia quelen*) em áreas de entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes– SC. 2005 XVII. 102p 29,7 cm. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

I Piscicultura e meio ambiente. II. Título (série)

A Juan e nossos filhos, Adriane, Juan e Luíse.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Sandra Sulamita Nahas Baasch, pela amizade e apoio na orientação deste trabalho.

Às funcionárias da Piscicultura Panamá, Lenice e Luciana Gulart e a José Barrios Restrepo pelas informações concedidas e apoio na documentação.

Aos produtores rurais Glaico, Osmar, Nivaldo e Silvio, pela dedicação e empenho no desenvolvimento do projeto.

À Associação de Produtores Rurais de Paulo Lopes e seu presidente, José Abrilino Bueno Pires, pela colaboração.

Aos professores e membros da Banca, Paulo Carneiro, Bernardo Baldisserotto, Alexandre Lerípio e João Bosco Rodrigues pelas valiosas sugestões e contribuições para este trabalho.

Ao prof. Carlos Henrique Orssatto, Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental da UNISUL, pelo incentivo e amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão de recursos para projeto que desencadeou neste trabalho.

A todos que não encontraram seus nomes aqui, mas que contribuíram com suas críticas, discussões e sugestões, o meu agradecimento.

RESUMO

ESQUIVEL, Betina Muelbert. **Produção de Jundiá (*Rhamdia quelen*) em áreas de entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes– SC.** 2005. 102f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Orientadora: Sandra Sulamita Nahas Baasch, Dra.

A ocupação e uso da terra no entorno de unidades de conservação podem ser conflitantes com a manutenção da diversidade biológica da área protegida. As populações residentes nestas áreas deveriam praticar atividades que garantam a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger e assegurem condições e meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais. O *Rhamdia quelen*, um peixe que ocorre desde o México até o centro da Argentina, conhecido no sul do Brasil como jundiá, é uma espécie que vem despertando grande interesse por parte de produtores de peixes desta região. Os resultados de reprodução, larvicultura, alevinagem e desenvolvimento desta espécie autóctone da região de Paulo Lopes são analisados neste trabalho para verificar seu potencial zootécnico. A exploração sustentável de uma espécie local (autóctone) contribui para a preservação do meio ambiente, porém só é possível se a espécie apresentar características de reprodução e desenvolvimento próprias para o cultivo. Os dados mostraram que o jundiá da região apresenta características zootécnicas para a sua incorporação em um sistema de produção das comunidades locais. A produção de uma espécie de peixe autóctone é proposta como base para um modelo de desenvolvimento compatível com a conservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida de agricultores familiares residentes na área de entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes - SC.

Palavras-chave: Jundiá. Entorno. Unidade de Conservação. Biodiversidade.

ABSTRACT

ESQUIVEL, Betina Muelbert. **Jundiá (*Rhamdia quelen*) culture in surrounding areas of the Parque Estadual da Serra do Tabuleiro in Paulo Lopes– SC. 2005. 102f. Thesis (Doctorate in Production Engineering) – Post Graduate Course in Production Engineering. Federal University of Santa Catarina. UFSC, Florianópolis.**

Orientadora: Sandra Sulamita Nahas Baasch, Dra.

The use of land in areas surrounding conservation units can differ with the objectives of conserving important natural and biodiversity from those directly connected to the production process. The activities of human occupation in those areas should maintain the biological integrity and assure income for the small farmer. *Rhamdia quelen*, a freshwater catfish native to South and Central America, is being considered for fish farming in southern Brazil. Results of reproduction, fry and fingerling production and culture of the autoctone specie of Paulo Lopes are analyzed to identify the zootechnical potential. Data shows that jundiá can be produce in this region. Culture of an autoctone fish is proposed as a development model in accordance to natural resources conservation and life improve of the population living in the surroundings of the conservation unit Parque Estadual da Serra do Tabuleiro in Paulo Lopes - SC.

Key-words: *Rhamdia quelen*, fish production, surroundings of conservation unit.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Definição do problema	16
1.2 Objetivos	16
1.3 Ineditismo e relevância do trabalho	17
1.4 Estrutura do trabalho	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Unidades de Conservação	18
2.2 Área de entorno de unidades de conservação	20
2.3 Experiências em entornos de unidades de conservação	22
2.4 O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	24
2.5 O Município de Paulo Lopes	27
2.6 Contaminação biológica	30
2.7 A Piscicultura	32
2.7.1 Características zootécnicas.....	34
2.7.2 Temperatura da água.....	34
2.7.3 Reprodução, larvicultura e alevinagem	35
2.7.4 Cultivo em viveiros	37
2.7.5 Produção em tanque rede.....	39
2.8 O Jundiá	40

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
3.1 Caracterização da pesquisa.....	44
3.2 Área de estudo.....	45
3.3 Reprodução do jundiá.....	47
3.3.1 Métodos de reprodução.....	50
3.3.2 Época de desova.....	50
3.4 Larvicultura do jundiá.....	50
3.5 Alevinagem do jundiá.....	51
3.6 Crescimento do jundiá em tanque rede.....	52
3.7 Crescimento do jundiá em viveiros.....	52
3.8 Temperatura da água.....	53
3.9 Produção do jundiá com agricultores familiares.....	54
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.1 Temperatura da água.....	57
4.2 Reprodução do jundiá.....	61
4.2.1 Métodos de reprodução.....	62
4.2.2 Época de desova.....	65
4.2.3 Reprodutores.....	68
4.2.4 Incubação dos ovos e taxas de fecundação.....	69
4.2.5 Larvicultura.....	70
4.3 Alevinagem.....	71
4.4 Crescimento do jundiá.....	79
4.4.1 Crescimento do jundiá em tanque rede.....	80
4.4.2 Crescimento do jundiá em viveiros.....	84
4.5 Produção de Jundiá por Agricultores Familiares.....	86

5. CONCLUSÕES	91
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
7. FONTES BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXOS	98
ANEXO A	98
ANEXO B	101
ANEXO C	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	25
Figura 02: Mapa de Santa Catarina com a localização de Paulo Lopes	28
Figura 03: Vista Geral da Piscicultura Panamá	45
Figura 04: Mapa do Município de Paulo Lopes e localidades	46
Figura 05: Valores médios mensais de temperatura da água no laboratório durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003	58
Figura 06: Valores médios mensais de temperatura da água nos viveiros durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003.....	60
Figura 07: Indução (A), desova (B), fertilização (C) e incubação de ovos de jundiá (D)	63
Figura 08: Taxas de fecundação dos ovos (%) nas diversas safras	69
Figura 09: Resultados das alevinagens registradas na safra 2000/2001	73
Figura 10: Resultados das alevinagens registradas na safra 2001/2002	73
Figura 11: Resultados das alevinagens registradas na safra 2002/2003	76
Figura 12: Separador de tamanho para alevinos (A) e alevinos de jundiá de diversos tamanhos (B).....	76
Figura 13: Classes de tamanhos de alevinos de jundiá em 4 diferentes períodos de alevinagem.....	77
Figura 14: Taxas de crescimento específico (SGR) e fator de condição (K) de peixes cultivados em tanque rede	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Planilha de controle da reprodução induzida utilizada na Piscicultura Panamá	48
Quadro 02: Formulário utilizado na entrevista com os funcionários	49
Quadro 03: Planilha de controle da alevinagem utilizada na Piscicultura Panamá	51
Quadro 04: Planilha de controle dos viveiros na Piscicultura Panamá.....	51
Quadro 05: Planilha de controle da temperatura da água nos viveiros e laboratório da Piscicultura Panamá.....	53
Quadro 06: Formulário utilizado na entrevista com os agricultores.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Participação relativa de cada município na área total do Parque	26
Tabela 02: Custo energético para excreção do nitrogênio endógeno	33
Tabela 03: Dados dos viveiros dos de jundiá dos agricultores familiares	54
Tabela 04: Resultados das desovas das safras 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003 ...	67
Tabela 05: Alevinagem safra 2000/2001	72
Tabela 06: Alevinagem safra 2001/2002	74
Tabela 07: Alevinagem safra 2002/2003	75
Tabela 08: Resultados de alevinagem do <i>Rhamdia quelen</i> em 4 diferentes períodos de cultivo	78
Tabela 09: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de agosto a dezembro de 2002	80
Tabela 10: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de janeiro a maio de 2003	80
Tabela 11: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de setembro a dezembro de 2003	81
Tabela 12: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com alimentação em dias alternados (AA), 1 vez ao dia (A1) e duas vezes ao dia (A2), no período de julho a novembro de 2004	83
Tabela 13: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades e pesos iniciais no período de junho a setembro de 2001	84
Tabela 14: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de maio a novembro de 2002	85
Tabela 15: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de julho de 2002 a janeiro de 2003	85

LISTA DE SIGLAS

UC - Unidades de Conservação

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

APE - Área de Proteção Especial

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

FATMA - Fundação do Meio Ambiente

HCG - Gonadotrofina Coriônica Humana

ED - Energia Digestível

PB - Proteína Bruta

1. INTRODUÇÃO

As áreas naturais protegidas ou Unidades de Conservação (UC) surgiram com a função de preservar e conservar os atributos naturais da interferência direta do homem e são fundamentais para a manutenção da biodiversidade. As populações que vivem no entorno destas Unidades necessitam conciliar geração de renda e conservação ambiental. Este é o caso das localidades no município de Paulo Lopes, situadas no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC, onde as comunidades são formadas por pequenos agricultores que se dedicaram primeiramente a extração de madeira e trabalho em serrarias, além de produtos básicos regionais como mandioca, milho e cana-de-açúcar. Na década de 80, entrou no município a cultura do fumo e as demais caem em cultivo, tanto de área como de produção. Atualmente ocorre um decréscimo das culturas mencionadas e uma substituição por pastagem e o cultivo do arroz.

Esta região apresenta inúmeros corpos de água e pequenos riachos. Estes ambientes estão sujeitos a interferências associadas às atividades humanas tais como a supressão da mata ciliar, o assoreamento, a poluição e a introdução de espécies exóticas e alóctones. Os corpos de água abrigam uma fauna aquática ainda pouco conhecida e provavelmente contam com espécies endêmicas, necessitando estudos mais detalhados destes organismos. Estes ecossistemas são detentores de uma ictiofauna ainda não totalmente identificada.

As populações residentes nestas áreas deveriam praticar atividades que garantisse a integridade dos recursos que o parque como unidade de conservação objetiva proteger e assegurem condições e meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais.

O jundiá cinza (*Rhamdia quelen*), um peixe nativo do sul do Brasil, vem despertando o interesse de diversos produtores da região, não apenas por suas qualidades zootécnicas, mas também por ser um peixe tradicionalmente muito consumido. Em Paulo Lopes, é o peixe de água doce mais pescado artesanalmente nas diversas localidades do município e, segundo os moradores, a sua abundância nos rios, vem diminuindo ano após ano.

A exploração sustentável de uma espécie local (autóctone) contribui para a preservação do meio ambiente. Esta exploração só é possível se a espécie apresentar características de reprodução e desenvolvimento próprias para o cultivo.

Este trabalho analisará os resultados obtidos na reprodução, larvicultura, alevinagem e produção de jundiá autóctone até o presente momento em Paulo Lopes. Com base nestes, dados irá propor a piscicultura com esta espécie como uma alternativa para os agricultores familiares locais, considerando que esta atividade terá uma influência na conservação da biodiversidade, na percepção dos moradores sobre as questões ambientais e capacidade de irradiação.

1.1 Definição do Problema

As atividades de pequenos agricultores que vivem em entorno de Unidades de Conservação estão sujeitas a restrições. Uma das alternativas de produção é a utilização de espécies animais ou vegetais autóctones. O jundiá é uma espécie de peixe autóctone muito pescado na região e sua reprodução em cativeiro está sendo realizada desde 2000. Estudos de crescimento e da produção com agricultores também foram realizados. Porém, todos estes dados ainda não foram analisados. Através destas análises demonstraremos que a produção desta espécie é uma das atividades que poderiam ser realizadas pelos agricultores locais.

1.2 Objetivo da Pesquisa

Geral

- Demonstrar que a incorporação do cultivo de jundiá autóctone (*Rhamdia quelen*) no sistema de produção pode se tornar uma alternativa de sustentabilidade para as comunidades locais.

Específicos

- Analisar todas as fases de produção do jundiá autóctone em Paulo Lopes.
- Mostrar o potencial do cultivo do jundiá para áreas onde espécies exóticas são proibidas.
- Promover a piscicultura sustentável para auxiliar a viabilização socioeconômica da agricultura familiar.

1.3 Ineditismo e relevância do trabalho

É através da introdução em um sistema de produção com espécies autóctones que poderemos criar condições para a sustentabilidade do entorno do Parque da Serra do Tabuleiro, dando capacidade de desenvolvimento socioeconômico às comunidades locais.

Considerando a inexistência de conhecimento consolidado sobre a produção do jundiá autóctone da região, decidi sobre a realização deste estudo.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está subdividido em cinco capítulos. O primeiro apresenta o problema da tese, sua contextualização e a estrutura do trabalho. O capítulo dois é destinado à fundamentação teórica do entorno de unidades de conservação e das atividades realizadas nestas áreas. Também trata da piscicultura e especificamente do jundiá (*Rhamdia quelen*). No capítulo três é apresentada a metodologia de pesquisa adotada. O capítulo quatro é constituído pelos resultados obtidos e a sua discussão. O capítulo cinco traz as conclusões e considerações finais da autora.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta revisão de literatura apresenta as questões do entorno das unidades de conservação, mostrando a importância desta área para a manutenção da biodiversidade das unidades. Descreve o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e o município de Paulo Lopes, local onde foi desenvolvido o presente estudo.

A fundamentação teórica mostra a preocupação com a introdução de espécies exóticas, inclusive através da piscicultura, em áreas de proteção. Descreve a piscicultura como atividade de produção e como as características zootécnicas de um peixe são relevantes para a escolha da espécie para o cultivo. Por último, pretende-se focar as fases de produção desde a reprodução até os sistemas de cultivo que sirvam de suporte à análise e à proposta do estudo.

2.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são um importante instrumento dentro da política nacional do meio ambiente, pois possibilitam ordenar o desenvolvimento de uma região através da associação de porções de território intensamente utilizados pelo homem com áreas destinadas à proteção dos processos naturais em diferentes graus.

O conceito de UC no Brasil é de 1937, ano de criação do Parque Nacional de Itatiaia, o primeiro no país. Até 2004 haviam sido criadas 256 UC no âmbito federal, totalizando 23.761.582,21 ha entre as UC de proteção integral e 30.044.868,10 ha de uso sustentável, representando 2,78% e 3,52%, respectivamente, do território nacional, consagrando as UC como a principal ferramenta na conservação da biodiversidade.

No Brasil, a lei nº 9985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e define Unidade de Conservação como sendo um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de

administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção e dividem-se em dois grupos, com características específicas:

- Unidade de Proteção Integral: o objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos, com exceção dos casos previstos nesta Lei.
- Unidade de Usos Sustentável: o objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável da parcela de seus recursos.

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

As unidades de conservação federais administradas pelo IBAMA somam aproximadamente 45 milhões de hectares, sendo 256 unidades de conservação de uso direto e indireto. Destas, somente 60 têm conselhos já instalados o que permite melhor manejo e planejamento. Muitas delas, criadas na década de 60, não tiveram sequer uma parcela regularizada ou indenizada. Neste rol está incluído o Parque Nacional do Itatiaia, no Rio de Janeiro, o primeiro parque criado no país.

SNUC determina que as unidades devam dispor de um plano de manejo e afirma em parágrafo único do artigo 28 que “até que seja elaborado o plano de manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas Unidades de Conservação de Proteção Integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais”.

Plano de manejo é entendido como um documento técnico que, usando como base os objetivos gerais de uma unidade de conservação, estabelece o seu zoneamento e as normas que devem nortear e regular o uso que se faz da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da UC.

A criação de UC é forma mais tradicional de se conservar um ecossistema. Para impedir que estas sofram os impactos das atividades externas, uma das soluções é o estabelecimento de zonas de amortecimentos com restrições ou proibições de atividades no entorno.

2.2 Área de entorno de unidades de conservação

O entorno ou zona de amortecimento são áreas contíguas aos limites de Unidades de Conservação.

A lei nº 9.985 de julho de 2000, do SNUC define no artigo 2º item XVIII zona de amortecimento como o entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. Ainda considera comunidade do entorno aquela localizada na zona de amortecimento da UC ou que afetar diretamente a biodiversidade nela contida.

No artigo 25 esta lei dispõe que as Unidades de Conservação devem possuir uma zona de amortecimento e no §1º e §2º que o órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento, sendo que os limites poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Em Santa Catarina, a lei estadual nº 11.986/2001, instituidora do Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), de forma semelhante, dispõe que “zona de amortecimento é o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão submetidas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar a pressão e impactos decorrentes da ação humana nas áreas vizinha à área protegida”.

No Decreto Estadual nº 14.250/81, art 42, são consideradas áreas de proteção especial (APE), entre outros, os locais adjacentes a parques estaduais. No art 44 estabelece que para efeito de proteção são considerados locais adjacentes a faixa de 500 metros de largura em torno dos parques estaduais. Dessa forma a APE, prevista neste decreto, no que concerne aos parques, tem como objetivo funcionar como zona de amortecimento da unidade de conservação.

A resolução nº 13/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – determina que nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Outro conceito é o de zona tampão, que de acordo com Orlando (1997), “é uma zona periférica aos parques ou reservas equivalentes, onde são feitas

restrições no uso dos recursos ou nas medidas de desenvolvimento para melhorar os valores de conservação da área”.

Guimire (1994) critica a proposta de zona tampão. Segundo este autor os projetos desenvolvidos nos parques da Tailândia e Madagascar não objetivaram a melhoria das condições de vida das populações, e sim influenciá-las na aceitação das Unidades de Conservação criadas, sem sua anuência. Afirma que as pessoas mais atingidas acabaram não se beneficiando e os recursos foram destinados a cultivos que não faziam parte da alimentação dos agricultores.

No contexto da sustentabilidade dos parques nacionais, o entorno passa a desempenhar um papel preponderante na proteção dessas áreas, por formar uma faixa de proteção para as áreas protegidas.

Oliveira (2000), em estudo com agricultores familiares do entorno do Parque Estadual do Rio Doce buscou verificar até que ponto a manutenção da diversidade biológica e a conservação cultural dos moradores da comunidade estudada conduziam à preservação ambiental e se essa atitude (preservação ambiental) estava associada à necessidade de garantia de sua reprodução sócio-histórica, o que só fazia sentido se fosse mantida a relação ecológico-familiar, característica da comunidade desde antes da criação do Parque.

Diegues (1999) afirma que o rigor do modelo de implantação de parques fez com que todas as atenções se voltassem para as áreas do entorno dos parques, no pressuposto de que elas seriam a solução para os desapropriados das áreas protegidas, por garantirem a reprodução das condições familiares e os aspectos pertinentes a elas, embora, devido às pressões do ambiente externo, sem conseguir o apoio necessário às suas necessidades. Este autor também indica que a prioridade em zonas de amortecimento deve ser dada a projetos de uso sustentável das populações tradicionais.

A zona de amortecimento não é parte da unidade de conservação, mas, por força dessa lei, está sujeita a uma “espécie de zoneamento obrigatório”, em que certas atividades econômicas são regradas. A extensão da área é variável para os Parques Nacionais, de acordo com o Conama. A previsão é uma área compreendida num raio 10 quilômetros a partir dos limites dos parques. Nos Estados, a definição dessas áreas está de acordo com as leis estaduais.

Considerando a fundamental importância dos entornos para a proteção das unidades de conservação, algumas instituições têm promovido atividades geradoras de emprego e/ou renda nestas áreas. Estas experiências são abordadas a seguir.

2.3 Experiências em entorno de unidades de conservação

Muitas UC têm em seu entorno, atividades produtivas que envolvem desde agricultores familiares até grandes latifundiários. A agricultura pode ser ou não uma atividade de grande impacto negativo para o meio ambiente. Fazer parcerias entre o órgão responsável pela unidade e a comunidade, de modo a mitigar o impacto que a atividade agrícola pode gerar e promover uma agricultura mais sustentável torna-se essencial para estas áreas.

A Acevam (Associação dos Colonos Ecologistas do Vale do Mampituba – Praia Grande /SC) e o Centro Ecológico Ipê (Ipê e D. Pedro de Alcântara /RS), atuam no Parque Nacional de Aparados da Serra e têm fomentado a produção orgânica de frutas temperadas e tropicais, hortaliças, plantas medicinais e apicultura. Criaram uma rede solidária de produção e circulação de produtos ecológicos do litoral norte do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina com o objetivo de fortalecer os grupos que a compõem gerando fluxos de relação entre eles e viabilizando a produção, o consumo, a assessoria e a divulgação dos produtos ecológicos. As associações que trabalham com o Centro Ecológico Ipê comercializam 40 toneladas de banana orgânica por mês e fomentam a produção de banana-passa ecológica (SOARES et al., 2002).

A Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) em Curitiba / PR é uma outra instituição que tem projetos no Parque Nacional de Superagui com turismo e artesanato.

Já outra instituição como o Ipê (Instituto de Pesquisas Ecológicas), em Teodoro Sampaio /SP, no Parque Estadual do Morro do Diabo incentiva a produção orgânica. A produção de mudas já possibilitou a instalação de 14 viveiros na região.

Por outro lado, no Parque Nacional da Serra da Capivara, a Fundação Museu do Homem Americano (Fundham – São Raimundo Nonato/PI) trabalha com artesanato em cerâmica, apicultura e turismo. As mudanças mais expressivas na

percepção das questões ambientais ocorreram por parte de pessoas da comunidade que trabalham na fundação. Esta mudança na percepção, restrita aos que trabalham na entidade ou são beneficiários diretos do trabalho desenvolvido pela instituição é comum.

Outros trabalhos de artesanato com fibras vegetais e pesca são desenvolvidos no Parque Nacional do Jaú pela FVA (Fundação Vitória Amazônica – Manaus/AM).

Da mesma forma Jupará, assessoria para o desenvolvimento agroecológico de comunidades rurais, sediada em Ilhéus/Ba, atua na produção agroecológica de cacau, cravo, pimenta e guaraná junto à Reserva Biológica de Una. Nesta região, muitos moradores encaram a mata como instrumento possível de geração de renda e, por isso, defendem a sua preservação. As nascentes estão sendo reflorestadas, há diminuição de queimadas e estão fazendo curvas de nível para conservar os solos.

Também a Associação Mico-Leão-Dourado (AMLD) atua na Reserva Biológica de Poço das Antas em Silva Jardim / RJ. Desenvolve atividades de ecoturismo, pesquisas, produção de mudas de hortaliças em estufa, mudas de espécies nativas, produção orgânica de hortaliças e de biofertilizante. A população de micos quando a reserva foi criada, em 1974, era de 250 aumentou para 1.200 em 2002.

Em Viçosa / MG, o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) assessora as associações de pequenos produtores dos municípios vizinhos ao Parque Estadual da Serra do Brigadeiro na produção agroecológica de café, frutas e apicultura. Estão sendo desenvolvidas atividades que levam a redução do uso de agrotóxicos, diminuição do uso do fogo e experiências de conservação do solo e da água. Estas atividades ajudam a minorar impactos sobre o ambiente, mas são ainda incipientes para oferecer um resultado significativo em termos de conservação da biodiversidade.

Uma outra atividade que possui papel tanto geradora de renda quanto na valorização das comunidades do entorno é a pesquisa. É o caso da formação de parabiólogos nos parques nacionais do Jaú e da Serra da Capivara.

As abordagens de desenvolvimento rural alternativo e as tecnologias agroecológicas lideradas por grupos de produtores e ONG em todo o mundo em desenvolvimento já estão dando uma contribuição significativa para a segurança

alimentar na África, Ásia e América Latina. O aumento da produtividade não eleva apenas o estoque alimentar, mas a renda de agricultores, reduzindo a pobreza, aumentando o acesso aos alimentos, reduzindo a desnutrição e melhorando a vida das populações. Os aumentos na produtividade estão sendo obtidos com a utilização de tecnologias baseadas em princípios agroecológicos, que enfatizam a diversidade, a sinergia, a reciclagem e a integração; e os processos sociais enfatizam a participação e o fortalecimento da comunidade (ROSSET *apud* LIMA, 2002).

É importante ressaltar que planejar de forma participativa pressupõe estabelecer com a comunidade uma interação efetiva, que permita adotar e rever continuamente os passos e ações estabelecidas na busca da correção dos erros e multiplicação dos acertos.

A perda de biodiversidade é hoje um grave problema ecológico no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. As áreas prioritárias para conservação devem receber estratégias urgentes para no mínimo sustar os processos da perda desta biodiversidade.

2.4 O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é uma Unidade de Proteção Integral, corresponde em nível estadual à categoria de Parque Nacional, de acordo com a Lei nº 11.986, de 12/11/2001, instituidora do SEUC, pelo Governo do Estado de Santa Catarina. A definição e os detalhes são semelhantes ao SNUC, tendo como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, na recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

O Parque do Tabuleiro foi criado em 1975 por iniciativa do Pe. Raulino Reitz e Dr. Roberto Miguel Klein, cientistas catarinenses. Dentre as razões então apontadas para a criação, frisava-se a grande importância estratégica que o Parque representaria para toda região litorânea de Florianópolis até o Sul do Estado, tanto

pelas características hídricas, geológicas, florísticas, faunísticas, climáticas, quanto pelas paisagísticas ou turísticas da Unidade (FATMA, 2002).

Localiza-se entre as latitudes de coordenadas geográficas 27°41'09"S e 28°12'42" S, e entre as longitudes de 48°49'20" O e 48°25'08" O, conforme figura 01.

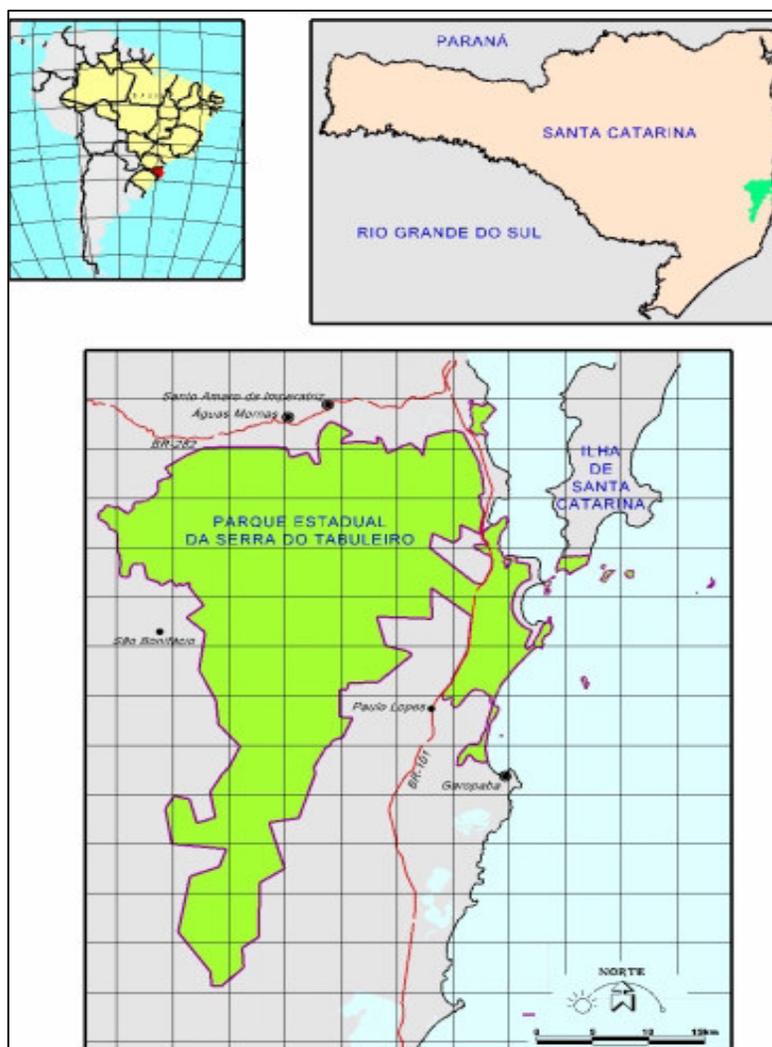


Figura 01. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

Fonte: FATMA, Proposta de Zoneamento do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro/SC. Maio 2002. 38p.

Seu território é formado pelas serras do Tabuleiro e do Cambirela, parte da Serra do Capivari e uma planície litorânea que vai desde a foz do rio Maciambu até a Gamboa, excluindo as praias da Pinheira e Sonho e a Vila da Guarda do Embaú.

A área do parque é composta pelo conjunto territorial de parte de nove municípios do estado de Santa Catarina: Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imaruí, São Martinho, São Bonifácio, Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz (tabela 01) totalizando uma área de aproximadamente 87.500 ha.

Tabela 01: Participação relativa de cada município na área total do Parque.

Município	Composição territorial do Parque (%)	Porção territorial do município abrangida pelo Parque (%)
Paulo Lopes	29	59
Santo Amaro	21	63
Palhoça	19	54
São Bonifácio	11	22
Águas Mornas	9	24
Imaruí	8	14
São Martinho	2	8
Garopaba	1	5
Florianópolis	<1	1

Fonte : EPAGRI

Em 1978 ocorreu a inauguração da primeira sede administrativa, na Baixada do Massiambu em Palhoça. A declaração de Utilidade Pública, para fins de desapropriação das áreas de terras para implantação do Parque se deu em 1979. Ao longo dos anos de 1980 e 1981, foram indenizadas áreas em um total de 10.565,32 ha, perfazendo 12% da área do Parque. Após casos de anexações e desanexações a Unidade passou a abranger uma área total de 87.405 ha, cuja declaração de utilidade pública foi reforçada em 1982 pelo Decreto nº 18.766.

A partir de 1995, através do Projeto Microbacias, a discussão com relação ao Parque tomou impulso, tendo como evento marcante um seminário com as comunidades do entorno, ocorrido em 1997, e que resultou na criação do Conselho Intermunicipal para a Implantação do Parque.

Seu zoneamento foi realizado em 2000 e uma série de documentos com informações e discussões do diagnóstico Sócio-Econômico e da Dinâmica dos

Recursos Naturais foram produzidos. O Parque é gerenciado pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente) e qualificado como maior UC de proteção integral do Estado de Santa Catarina. O Parque do Tabuleiro ainda não possui plano de manejo.

A descontinuidade das ações, pressões adversas, indefinições e a carência de recursos financeiros, humanos, administrativos e políticos geraram um descrédito e revolta das comunidades do entorno frente ao Parque, que passou a ser visto como um obstáculo opressor, criando uma identidade negativa com a comunidade local (FATMA, 2002).

Existe também a questão da percepção negativa das instituições que atuam no parque, por parte das comunidades do entorno, pelo fato de serem identificadas com políticas de fiscalização e controle, com o desenvolvimento de ações não tradicionais na região, ou, ainda, com a defesa de posições consideradas restritivas ao desenvolvimento local.

A portaria 021/2005 (Anexo A) da FATMA disciplina o uso da Área de Proteção Especial do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Determina que, enquanto este não tiver concluído o seu Plano de Manejo, será tomada como sua zona de amortecimento a área definida como de proteção especial, nos termos do Decreto Estadual nº 14.250/81, constituída de 500 metros a contar da linha limite do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Esta portaria também proíbe o cultivo de espécies exóticas tidas como contaminantes biológicos, dentre elas, espécies de peixes como Carpa (*Cyprinus carpio*), Bagre-africano (*Clarias gariepinus*), Tilápia (*Oreochromis niloticus*), Black bass (*Micropterus salmoides*).

Apesar da criação do parque como unidade de conservação ter ocorrida em 1975, sua implantação só será concretizada com a elaboração do plano de manejo e participação efetiva das comunidades do entorno em ações de conservação e uso sustentável da biodiversidade.

2.5 O município de Paulo Lopes

O município de Paulo Lopes contribui com a maior área para a formação do Parque do Tabuleiro e tem 59% do seu território dentro do Parque.

Paulo Lopes está localizado na zona fisiográfica de Florianópolis (figura 02) e limita-se ao norte com os municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Palhoça, ao sul com Imaruí, São Martinho e Imbituba, a oeste com São Bonifácio e a leste com Garopaba e o Oceano Atlântico.

A colonização da região foi feita por portugueses açorianos. Em 1961 o município foi criado através de desmembramento do município de Palhoça. O clima de Paulo Lopes, segundo Köppen, classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca, tendo como precipitação média anual 1.600 mm e aproximadamente 120 dias/ano de chuva (PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL, 1998).

Segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2003) em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal de Paulo Lopes foi 0,759. Segundo a classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8)

Em relação aos outros 292 municípios do Estado, Paulo Lopes apresenta uma situação ruim: ocupa a 236ª posição.



Figura 02: Mapa de Santa Catarina com a localização de Paulo Lopes.

No decorrer do período 70-95 Paulo Lopes viu diminuir o número total de estabelecimentos rurais, de 472 para 221 (FATMA, 2002).

Em 1970, os estabelecimentos de até 100 hectares representavam 97% do total; destes, 38% estavam entre as que tinham até 10 hectares e 59% nos estratos seguintes, entre 10 a 100 ha. Esta situação é bastante distinta da encontrada nos outros municípios, onde a maior parte dos estabelecimentos estavam concentrados, cerca de 70%, nos estratos até 10 hectares.

Já em 1995 se percebe algumas alterações neste quadro: os estabelecimentos menores de 10 ha aumentam sua participação e passam a representar 44% do total, enquanto há uma diminuição na participação dos estratos entre 10 e 100 hectares, cujos estabelecimentos, via de regra, desenvolvem a maior parte das atividades agrícolas.

O que se observa no município é o aumento de estabelecimentos com área entre 100 a 500 ha, que passam de 12 para 18, e em 1995 já representam 8% no número total de estabelecimentos.

Segundo informações locais, o aumento no número dos estabelecimentos menores está diretamente relacionado com o fato de que na região ocorre a expansão no número de sítios de lazer para as populações urbanas, assim como o acréscimo no número de estabelecimentos acima de 100 hectares vem se dando principalmente para áreas com pastagens e cultivo de arroz.

Nas terras em uso o que se observa é que a principal redução ocorreu naquelas destinadas para a agricultura, que passam de 3.198 para 966 hectares, e sua participação cai de 32% para 13%, no período. As áreas mais afetadas foram aquelas com lavoura temporária (FATMA, 2002).

Com relação às pastagens acontece o inverso: há o aumento na área utilizada, de 2.240 para 3.808 ha, e sua participação no total da utilização de terras passa de 22% para 48% (PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL, 1998).

Os dados referentes à agricultura demonstram que o município, até 1970, tinha a produção baseada em produtos regionais básicos, como a mandioca, seguida do milho e da cana-de-açúcar e em 1980, com a substituição de algumas pela cultura do fumo. Os dados atuais, 98/99, refletem a perda de importância da atividade agrícola em Paulo Lopes e uma forte substituição por pastagens.

Por fim, cabe destacar a situação na atividade na última década, quando o cultivo de arroz chega ao município. Das terras utilizadas com cultivo, o arroz representa atualmente 44% da área.

Pode-se observar que as atividades agropecuárias no município são caracterizadas por cultivos tradicionais com espécies exóticas, sem que até o momento existam novas experiências ou práticas de produção com espécies autóctones.

2.6 Contaminação biológica

Contaminação biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento.

São consideradas espécies invasoras plantas, animais ou microorganismos introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e as espécies nativas. Por outro lado, o conceito de espécies exóticas estabelece como sendo aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional por atividades humanas.

Livres de seus predadores espécies invasoras, animais ou plantas, são consideradas a segunda maior causa mundial de extinção da diversidade biológica, atrás da destruição dos habitats pelo homem. A introdução de espécies em ambientes naturais, também chamada de "poluição biológica", é considerada como a principal causa de diminuição da biodiversidade, sendo responsável por quase 50% das extinções de espécies no mundo. Além da destruição de habitats, as invasões biológicas têm sido consideradas uma ameaça constante à biodiversidade global.

O Brasil não tem números precisos, mas entre os animais, destacam-se o javali, que vem causando prejuízos ao cultivo de arroz no Rio Grande do Sul; e o lagarto Tupinambis, em Fernando de Noronha, que se alimenta dos ovos de aves nativas; búfalos, cachorros e gatos asselvajados.

Há ainda o caso da rã touro (*Rana catesbeiana*), africana, que quase exterminou a nativa. Outro exemplo é o mexilhão dourado (*Limnoperma fortunei*), natural da China, chegou ao Brasil via água de lastro dos navios e tem causado inúmeros problemas ambientais.

Segundo Courtenay (1993) a introdução de espécies exóticas em ambientes abertos naturais resulta em impactos para a biota silvestre que podem variar de mínimos a catastróficos. Os indivíduos introduzidos podem alterar significativamente os habitats naturais, transmitir patógenos às populações silvestres, competir pelos mesmos recursos naturais (alimento, local de reprodução, etc.) ou predá-las, provocando a diminuição ou extermínio completo de suas populações. Muitas vezes, mesmo a introdução de espécies exóticas menos agressivas pode atuar sinergeticamente com outros fatores como poluição e/ou mudanças climáticas, gerando impactos importantes (SCHRAMM e PIPER, 1995).

Considerando-se as dificuldades técnicas e econômicas em reverter uma introdução e em mitigar todos os seus efeitos adversos, para cada espécie a ser introduzida, deveria ser realizada uma avaliação de risco através de estudo de impacto ambiental – EIA. Este deveria incluir, além dos aspectos ecológicos, avaliação e quantificação detalhada dos impactos sociais, econômicos e culturais, além da quantificação do custo público em programas de erradicação de espécies invasoras e medidas socioambientais mitigadoras.

No caso da atividade de aquicultura, Welcomme (1988) afirma que permitir a introdução de qualquer espécie significa permitir a introdução daquela espécie no ambiente natural.

Entre as atividades relacionadas à introdução de espécies exóticas, a piscicultura é considerada o principal mecanismo de dispersão de espécies exóticas para novos ambientes, pois os escapes dos cativeiros para ambientes abertos são inevitáveis, conforme diagnósticos feitos em diversos países, inclusive no Brasil (AGOSTINHO e JÚLIO, 1996). A contaminação dos ambientes naturais pelas espécies introduzidas para a aquicultura pode ser considerada certa, uma vez que a experiência demonstra que, mesmo nos caso de confinamento em sistemas fechados, com todas as medidas de segurança e controle conhecidas, os animais cultivados escapam para os ambientes naturais.

Arana (1999) destaca que esta introdução pode trazer efeitos adversos para as espécies nativas: alterações tróficas, eliminação de espécies endêmicas, deterioração do *pool* genético e transmissão de doenças.

Ressalta-se mais uma vez a importância da utilização de espécies nativas em áreas de entorno de UC, quando da prática da piscicultura.

2.7 A Piscicultura

Aqüicultura é o cultivo ou a criação de organismos que apresentam seu ciclo de vida inteiramente ou parcialmente em meio aquático. A piscicultura é um ramo da aqüicultura que trata do cultivo de peixes. A piscicultura de água doce é hoje uma realidade no Brasil e têm se desenvolvido intensamente nos últimos anos, sendo várias as espécies de peixes cultivados, na grande maioria introduzida de outras regiões biogeográficas (peixes exóticos). Apesar da grande variedade de espécies nativas, a piscicultura brasileira teve seu início fundamentado na criação de espécies exóticas (MIRANDA e RIBEIRO, 1997).

Em Santa Catarina é uma atividade em expansão e a produção em 2003 chegou 20.300 toneladas (ICEPA, 2004). Segundo Boll et al. (2000) os peixes mais cultivados no Estado são espécies exóticas como a carpa comum e a tilápia, sendo que somente 5% correspondem a espécies nativas.

A piscicultura em Santa Catarina é praticada desde a época da colonização, principalmente nas regiões de imigração alemã; porém passou a ter uma maior expressão econômica a partir da década de 90, quando começaram a surgir tecnologias adaptadas à realidade geográfica, social e econômica dos piscicultores catarinenses. A partir de então, iniciou-se uma escalada na produção e consumo de peixes, associada ao aumento da oferta de insumos para a produção (alevinos, rações, equipamentos, etc.) e para treinamento de produtores (ICEPA, 2002).

O consumo per capita de peixes no Brasil é de 6,4 kg/ano. Isto significa 11 vezes menos que o Japão, que é de 71,9 kg/ano; 10 vezes menos do que Portugal, que é de 60,2 kg/ano; e bem inferior ao da Noruega, de 41,1, e da Espanha, de 37,7 kg/ano. No entanto, dados revelam que na Amazônia o consumo per capita é de 55 kg/ano. Segundo dados do programa das Nações Unidas para a Alimentação (FAO), o consumo per capita de pescados no mundo gira em torno de 16,2 kg/ano.

Uma vantagem do cultivo de peixes é que estes apresentam uma maior eficiência na conversão alimentar ou seja, as exigências de energia digestível para ganho de peso e manutenção são menores nos peixes, com mais baixa relação de energia: proteína bruta. Estas diferenças são relacionadas com menores gastos energéticos na locomoção, no incremento calórico, na excreção dos resíduos nitrogenado e na manutenção da temperatura corporal. Os peixes têm habilidade para absorver minerais solúveis da água, minimizando carências. O gasto energético para excretar o nitrogênio metabólico é muito inferior ao que ocorre com os mamíferos (tabela 02).

Outra comparação necessária entre peixes e animais domésticos é quanto ao valor nutritivo e rendimento das carcaças. É conhecido que a carne de pescado é fonte natural de ácidos graxos essenciais e ácidos graxos poli-insaturados. A medicina detectou funções importantes para esses nutrientes na saúde humana. Populações que têm o hábito de consumir com frequência peixes, comprovadamente têm menores incidências de doenças cardíacas e outras.

Tabela 02: Custo energético para excreção do nitrogênio endógeno.

N	Animal	kcal/g N
Amônia	Peixe	0,79
Uréia	Mamíferos	5,40

Fonte: NRC (1998)

A redução dos estoques pesqueiros naturais, aliada ao crescimento populacional, faz com que se torne imperativa a necessidade da geração e aplicação de tecnologias regionais destinadas tanto ao aumento da produção de peixes para o consumo como para a conservação dos recursos pesqueiros na natureza. A piscicultura contribui nos dois sentidos.

A água é um recurso para a aqüicultura e sua viabilidade só se consolida se este recurso for preservado. Dessa maneira a piscicultura atua como um fator de motivação para a preservação e recuperação de mananciais (ARANA, 1999).

Palhares (2001) avaliou o impacto de criações de suínos, bovinos de leite e peixes na qualidade dos recursos hídricos e concluiu que com exceção da piscicultura as demais atividades são altamente impactantes dos recursos hídricos.

2.7.1 Características zootécnicas

Para uma espécie de peixe ser considerada adequada ao cultivo é necessário que possua um conjunto de características positivas, as chamadas características zootécnicas. Entre outras, a facilidade na reprodução induzida, que em cativeiro, através de hormônios naturais ou sintéticos possa ser realizada sua reprodução. A prolificidade também é importante, pois determina uma escala de produção. A larvicultura de manejo simples, docilidade, rusticidade, rápido crescimento, resistência ao manejo, máximo aproveitamento de filé (cabeça pequena, ausência de escamas e ossos intramusculares) e carne saborosa são atributos vantajosos de uma espécie que serão determinantes na escolha.

Outra característica também muito importante é hábito alimentar onívoro (alimentam-se de uma ampla variedade de insumos), levando a uma redução das exigências nutricionais comparada a uma espécie carnívora, implicando em menores custos de produção.

Outro ponto relevante são as condições ambientais onde a espécie evoluiu. O cultivo deve oferecer as condições mais próximas de seu ambiente de origem.

2.7.2 Temperatura da água

A temperatura da água é diretamente influenciada pela radiação solar e estação do ano, variando com a temperatura ambiente, porém, de um modo menos brusco e em menor magnitude, pelas suas características de tampão-térmico em função do elevado calor específico e da absorção de energia na forma de luz.

Os peixes são animais pecilotérmicos, isto é, a temperatura do seu corpo acompanha as variações da temperatura da água, que influencia diretamente em seus processos fisiológicos.

A temperatura constitui-se também em importante fator de controle do metabolismo dos peixes, especialmente no que se refere à ingestão de alimentos, reduzindo a alimentação quando a temperatura está abaixo ou acima da faixa ideal (faixa de conforto térmico) para cada peixe. Nas regiões subtropicais os ciclos reprodutivos são definidos pelo aumento da temperatura.

2.7.3 Reprodução, larvicultura e alevinagem

O ciclo reprodutivo dos peixes obedece a uma cronologia que se repete cada ano. Um peixe está sexualmente maduro a partir do momento em que suas gônadas produzem gametas viáveis. A idade da primeira maturação varia de acordo com a espécie, o hábito alimentar, porte, sexo, etc. O parâmetro biótico que mais influencia o ciclo reprodutivo dos peixes é seu ciclo hormonal relativo ao sistema endócrino, que é controlado pelo sistema nervoso central. Esse sistema sofre influências de variantes abióticas, como flutuações de fotoperíodo e da temperatura ambiente, salinidade da águas e precipitações pluviométricas. O período reprodutivo dos peixes é dependente da sazonalidade ambiental, especialmente das oscilações do fotoperíodo que atua positivamente nas espécies subtropicais. Os aumentos crescentes do fotoperíodo e temperatura da água determinam o início da maturação das gônadas.

Os mecanismos endógenos de secreção hormonal que precedem o ato reprodutivo tem início no eixo hipotalâmico-hipofisário, com a liberação do fator de liberação de gonadotropina (GnRH) pelo hipotálamo, que irá estimular a secreção de hormônios gonadotróficos pela hipófise. Esses hormônios entram na circulação sanguínea e desencadeiam o processo de maturação das gônadas.

Alguns parâmetros facilitam a compreensão do ciclo reprodutivo dos peixes e permitem que se acompanhe a periodicidade de cada espécie.

Um deles é o Índice gonadosomático (IGS) que é a relação percentual entre o peso das gônadas e o peso do corpo do peixe.

Um outro parâmetro é o fator de condição (K) que indica o estado nutricional momentâneo do peixe.

O fator de condição quando relacionado ao IGS, com o qual varia, pode fornecer conclusões bem aproximadas sobre o estado de maturidade sexual do peixe.

A técnica de reprodução induzida de peixes começou a ser praticada no Brasil com as primeiras hipofisizações realizadas por R. von Ihering e sua equipe. Tem evoluído muito em todo o mundo e atualmente se utilizam, além da gonadotrofina hipofisária, vários hormônios produzidos industrialmente.

A indução à desova deve ser realizada no período normal de reprodução de cada espécie, por isso o conhecimento da biologia da espécie que se pretende produzir é muito importante.

Outro aspecto de suma importância para o sucesso da indução é o cuidado no manuseio dos reprodutores, a fim de evitar traumatismos que geralmente levam ao início da regressão ou atresia folicular, processo irreversível que inviabiliza totalmente a reprodução induzida. Nestes casos a ovulação até ocorre, mas os índices de fecundação são mínimos ou nulos.

A larvicultura é a atividade de cultivo de larvas em ambiente controlado e se inicia após a eclosão. As larvas podem ser mantidas em tanques ou incubadoras dependendo da espécie e manejo adotado.

Assim que nascem, as larvas dos peixes não possuem a boca aberta nem o trato digestivo formado, dependendo exclusivamente da reserva de nutrientes no saco vitelínico. Algumas horas ou alguns dias de vida e a boca da larva se abre e esta pode iniciar a captura de alimentos externos. Neste momento a larva passa a ser chamada de pós-larva.

As pós-larvas geralmente não possuem as nadadeiras totalmente formadas e as brânquias ainda estão em processo de formação. A respiração das larvas e pós-larvas é cutânea (a troca de gases é efetuada por uma rede de capilares sanguíneos distribuída imediatamente abaixo da pele, por quase toda a superfície do saco vitelínico). Larvas e pós-larvas também apresentam pouca pigmentação.

As pós-larvas passam a ser chamadas de alevinos quando estas apresentam características que já lembram os exemplares adultos, como a presença de todas as nadadeiras, a respiração branquial e a forma do peixe adulto. Os termos alevino ou juvenil são mais utilizados para designar os peixes quando estes ainda apresentam pequeno porte (KUBITZA, 2003).

Entretanto, Ferreira (1986) afirma que o termo alevino, normalmente utilizado para descrever a “semente” de espécies tropicais é de origem francesa, sendo provavelmente uma adaptação da palavra “alevin”, que descreve uma fase de vida de peixes da família Salmonidae, como, por exemplo, os salmões e as trutas. Este autor indica que a utilização desse termo para as espécies nativas, apesar de usual, não é correto, pois os peixes tropicais não possuem a fase de alevino durante seu desenvolvimento biológico. Além disso, a fase de desenvolvimento dos Salmonídeos

chamada alevino não corresponde à mesma fase de desenvolvimento dos peixes tropicais. Em Salmonídeos, “alevin” é um peixe em estágio inicial com saco vitelínico, fase correspondente aos estádios larvais dos peixes tropicais.

Nos dicionários da língua portuguesa, alevino é definido como: “forma embrionária, inicial, dos peixes, com bolsa vitelínica volumosa”, corroborando a idéia de que a palavra é uma adaptação das fases de desenvolvimento dos Salmonídeos. Para peixes tropicais, a fase correta de desenvolvimento biológico para os peixes chamados de alevinos é a fase juvenil. Essa fase se estende desde a complementação dos raios das nadadeiras pares e surgimento das escamas, quando o peixe se torna um pequeno adulto até a primeira maturação sexual (GOMES et al., 2003).

Nakatani et al. (2001) descrevem o tamanho em que inicia a fase juvenil para as principais espécies criadas no Brasil. Para o jundiá, este autor considera como 24 mm o tamanho do início da fase juvenil.

Embora exista a possibilidade de manter as pós-larvas nas incubadoras durante os primeiros dias, garantindo assim sua proteção contra predadores, esse método torna-se problemático em escala comercial, devido a necessidade da manutenção de quantidades enormes de alimento e simultaneamente, de manter boas condições de qualidade de água (WOYNAROVICH e HORVATH, 1983). O método mais usado para a alevinagem das espécies cultivadas no Brasil é a soltura das pós-larvas em viveiros previamente adubados, para produção de alimento vivo.

2.7.4 Cultivo em viveiros

O fato de os peixes se adaptarem aos mais diversos ecossistemas determina, nesse grupo de vertebrados aquáticos, uma grande variação em seus hábitos alimentares. Eles exploram todos os níveis tróficos, e podem ser fitoplanctófagos (consomem fitoplâncton); zooplanctófagos (consomem zooplâncton), carnívoros (se alimentar de outros animais), iliófagos (consomem lodo, pequenos moluscos, algas, insetos aquáticos, anelídeos, que se encontram no sedimento); herbívoros (ingerem vegetais) e onívoros (alimentam-se de qualquer material orgânico disponível).

Peixes onívoros e herbívoros são os mais indicados para cultivo, dada a facilidade com que se adaptam à alimentação com rações ou subprodutos diversos (CASTAGNOLLI e CYRINO, 1986).

Assim como acontece na agricultura moderna, a piscicultura é também uma tentativa deliberada por parte dos homens de modificar e manipular as relações tróficas controladas pela natureza (WHITE et al., 1994). Segundo Pérez (1994) aproximadamente 117 espécies de peixes de água doce têm sido introduzidas em diferentes regiões do mundo, entre as quais se destacam a carpa (*Cyprinus carpio*), introduzida em 50 países; a truta arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), em 48 países e diferentes espécies de tilápia introduzidas em quase todos os países de clima quente.

As formas pelas quais se procede à engorda dos peixes denominam-se sistemas de cultivos. Os sistemas de cultivos variam conforme a região. Estes podem ser classificados em quatro tipos:

a. Extensivo, não há fornecimento de alimentação, os peixes dependem dos alimentos naturais, além de não haver nenhum controle sobre parâmetros físico-químicos do ambiente. A produtividade esperada fica em torno de 150 a 300 kg/ha/ano.

b. Semi-extensivo, no qual existe controle sobre o abastecimento e a drenagem do açude ou viveiro. O ambiente permite uso controlado da fertilização química e adubação orgânica, para obtenção de produtividade primária, através de plânctons - comunidade de pequenos animais - zooplânctons e vegetais - fitoplânctons, que vivem em suspensão nas águas, como fonte geradora de alimentos para os peixes. Normalmente os produtores já passam a monitorar alguns parâmetros de qualidade da água (pH, dureza, alcalinidade, cor, transparência) e também usam produtos e subprodutos das propriedades (milho, batata, abóbora, restos de culturas, farelo, etc.) para alimentar os peixes. A produtividade nesses sistemas varia entre 2.000 e 6.000 kg/ha/ano. É o sistema mais utilizado em Santa Catarina, integrado com outras atividades agropecuárias (DELLAGIUSTINA e ROCZANSKI, 1996)

c. Intensivo, o qual implica o uso de rações balanceadas com teores de proteína bruta, além da aeração e controle de outros parâmetros físico-químicos da água. A produtividade excede os 10.000 kg/ha/ano.

d. Super-intensivo, o qual é aplicado nos cultivos onde existe restrito controle da qualidade e da vazão da água, e a alimentação é feita atendendo aos requerimentos nutricionais de cada espécie. Geralmente esses sistemas adotam os monocultivos (uma só espécie no viveiro). A produtividade, nesse sistema, pode exceder os 70 kg/m³ em ambientes (viveiros, tanques ou tanques-rede) controlados.

2.7.5 Produção em tanque rede

Tanques-rede são estruturas flutuantes de variados formatos e tamanhos, constituídos por redes ou telas que permitem a passagem livre da água (Beveridge, 1996). Estas estruturas oferecem proteção contra predadores e dificultam a competição por alimentos com outros peixes (Silva e Siqueira, 1997).

O tanque-rede é um contedor onde os peixes são criados em regime de confinamento, de modo que permaneçam presos em seu interior sem se dispersarem no meio aquático. Enquanto o sistema convencional produz cerca de 1 kg a 3 kg de peixe por metro, anualmente, o sistema de tanques-rede pode produzir mais de 150 kg por metro cúbico no mesmo período.

A piscicultura em tanque-rede é uma técnica relativamente barata e simples, se comparada à piscicultura tradicional em viveiros de terra. Essa técnica pode ser utilizada para aproveitar uma grande variedade de ambientes aquáticos, dispensando o alagamento de novas terras e reduzindo os gastos com a construção de viveiros.

No Brasil, a despeito do grande potencial que representam os seus quase seis milhões de hectares de águas represadas nos açudes e grandes reservatórios, construídos principalmente com a finalidade de geração de energia hidrelétrica, a produção em tanques rede ainda é incipiente.

2.8 O Jundiá

Jundiá é o nome comum dado a diversos peixes do gênero *Rhamdia*. Silfvergrip (1996) após revisão taxonômica do gênero, baseada em caracteres da morfologia interna, concluiu que o gênero *Rhamdia* (classe: Osteichthyes, ordem: Siluriformes, família: Pimelodidae) é formado de apenas 11 espécies dentre 100 descritas previamente.

O *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824), possui uma ampla distribuição geográfica e é encontrado desde o sudeste do México ao centro da Argentina. No Brasil este bagre de água doce é conhecido também como jundiá cinza.

O hábito alimentar desta espécie é onívoro, alimentando-se de peixes, crustáceos, insetos, restos de vegetais, sementes e detritos orgânicos tendo preferência por se alimentar no escuro (MEURER e ZANIBONI, 1997; ESQUIVEL, 2004). Segundo Guedes (1980) os organismos encontrados no conteúdo gastrintestinal de *R. quelen* não são restritos ao habitat bentônico, indicando ser uma espécie generalista com relação à escolha de alimento.

Em experimentos com larvas e alevinos dessa espécie em cativeiro, observou-se uma acentuada aversão à luz e busca de locais escuros (PIAIA et al., 1999).

Segundo Marchioro (1997) alevinos de *R. quelen* suportam variação de salinidade da água de 0‰ a 10‰, indicando que esta espécie é estenoalina, e suporta até 9,0 g/L de sal comum (NaCl) por 96h. O tratamento de doenças com sal comum pode ser utilizado nesta espécie sem problemas.

Esse peixe também é considerado euritérmico pois alevinos aclimatados a 31°C toleram temperaturas de 15 a 34°C. A aclimação a temperaturas mais baixas proporciona uma maior tolerância à redução de temperatura, mas o limite superior de tolerância praticamente não se altera (CHIPPARI GOMES, 1998).

Como as demais espécies de peixes tropicais, o crescimento do jundiá aumenta com o incremento da temperatura e é bastante pronunciado nos primeiros anos de vida. As fêmeas crescem de 20 a 30% mais rapidamente que os machos que amadurecem cedo gastando conseqüentemente parte da energia para o desenvolvimento gonadal.

Dependendo da densidade os alevinos atingem aproximadamente 5 cm de comprimento padrão com 30 dias de idade em cativeiro. O crescimento de alevinos foi significativamente maior quando mantidos à escuridão que nos expostos continuamente à luz ou ao fotoperíodo normal (PIAIA et al., 1999).

Testes feitos em aquários com larvas de jundiá utilizando como alimento náuplios de *Artemia salina*; ração à base de farinha de peixe, carne, milho e soja; zooplâncton; mistura de gema de ovo cozida, fígado cru e sangue coagulado, demonstraram que o melhor crescimento foi obtido com a utilização de zooplâncton seguido da mistura de gema de ovo (LUCHINI e SALAS, 1985).

Piaia e Radünz Neto (1997) testaram níveis crescentes de incorporação de levedura de álcool em substituição ao fígado bovino cru, obtendo dietas com níveis decrescentes de proteína bruta. Os índices de sobrevivência mais elevados foram com os tratamentos entre 60 a 80% de levedura. Uliana (1997) testou diferentes níveis de incorporação de óleo de colza, óleo e lecitina de soja e diferentes proporções de lecitina de soja, concluindo que esta é o suplemento lipídico mais eficiente para larvas de jundiá.

Pouey et al. (2002) avaliaram o ganho de peso do jundiá e do bagre americano com temperatura média de 18,5°C num período de 135 dias, alimentados com uma ração de 36% PB em densidade de 0,66 peixes/m². Concluíram que o jundiá obteve ganho de peso (109,1 g) significativamente superior ao bagre americano (40,4 g).

Machado (2004) concluiu que o nível energético de 3.200 kcal energia digestível (ED)/kg ração e o nível protéico de 35% proteína bruta (PB) promoveram o melhor desempenho quando comparados com níveis energéticos de 2.900 e 3.050 e níveis protéicos de 25 e 30% PB e que a relação ED:PB ideal para o melhor desempenho de alevinos de jundiá deve estar situada entre 9,0 e 10,5 kcal ED/g de ração. Esta mesma autora percebeu que alevinos de jundiá apresentam excelente capacidade de digerir e absorver nutrientes em rações com níveis protéicos entre 25 e 35% e níveis energéticos entre 2.900 e 3.200 kcal ED/kg ração.

A maturidade sexual é atingida por volta de um ano de idade nos dois sexos. Segundo Narahara et al. (1985) a partir de 16,5 cm e 17,5 cm, exemplares machos e fêmeas, respectivamente, estão potencialmente aptos para reprodução. Os machos liberam com facilidade o líquido espermático quando o abdome é pressionado. O

orifício genital dos machos é protraído e das fêmeas maduras hepirênico avermelhado com dilatação ventral (MARDINI et al., 1981).

Já de acordo com Nakatani et al. (2001) a primeira maturação sexual ocorre com cerca de 165 mm para fêmeas e 134 mm para os machos. Apresentam dois picos reprodutivos por ano (um no verão e outro na primavera), com desova parcelada. Não apresenta cuidado com a prole e os cardumes desovam em locais com água limpa, calma e de fundo pedregoso.

O período reprodutivo pode variar anualmente e de um lugar para outro. Na região de Santa Maria / RS, se estende de agosto a fevereiro (BOSSEMEYER, 1976). Mardini et al. (1981) encontraram reprodutores em adiantado estágio gonadal de setembro a maio na Lagoa dos Quadros / RS. Paula-Souza (1978) detectou maiores índices gonadossomáticos entre setembro e março em exemplares no Paraná. Segundo Gurgel (1979) o fator de condição para esta espécie é mais elevado no período de maturação gonadal.

É uma espécie ovulípara, fecundação e desenvolvimento embrionário externos. Os ovos são demersais e não aderentes e a desova é assincrônica, parcelada. Andreatta (1979) obteve, em sistema artificial, uma taxa de fecundação e eclosão dos ovos em torno de 95% e 90%, respectivamente.

Radünz Neto (1981) obteve boa resposta a indução de fêmeas de *R. quelen* com gonadotrofina coriônica humana (HCG) com doses de 100 a 200 U.I/kg. O tempo de eclosão das larvas variam de 3 dias a temperaturas de 16°C até 24 h com temperaturas a 24°C. Cada quilo de peso vivo de fêmea corresponde a aproximadamente 216.000 óvulos e cada cm³ apresenta 40 ovos hidratados (MARDINI et al., 1981).

O principal problema de doenças associado ao jundiá cinza é a infestação por *Ichthyophthirius multifiliis*, um protozoário que causa a doença dos pontos brancos ou ictiofitiríase, podendo causar mortalidade total em uma semana. Este protozoário é comumente encontrado nas águas brasileiras, porém só infecta os peixes quando ocorrem problemas de qualidade da água ou mudanças bruscas de temperatura (BALDISSEROTTO, 2004). O tratamento mais efetivo tem sido com sal (4g/L) durante uma semana.

O Jundiá é também o peixe de água doce mais pescado artesanalmente na região de Paulo Lopes, segundo os moradores, a sua abundância nos rios, vem diminuindo ano após ano.

Ao longo deste capítulo apresentei diversos conceitos importantes que sustentam os processos metodológicos empregados no desenvolvimento deste trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da pesquisa

Os tipos de pesquisa apresentados em diversas classificações não são estanques. Uma mesma pesquisa pode estar ao mesmo tempo, enquadrada em várias classificações, desde que obedeça aos requisitos inerentes a cada tipo. É o que acontece com o presente trabalho. É constituído de levantamentos de planilhas, anotações, formulários e entrevistas. É uma pesquisa exploratória, visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito e construir hipóteses. Envolve entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado.

Este trabalho também é uma pesquisa documental na medida em que está elaborado a partir de materiais que não receberam tratamento analítico. E é pesquisa experimental, pois se determinou um objeto de estudo e foram selecionadas as variáveis capazes de influenciá-lo, além de definidas as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

O levantamento dos dados existentes de jundiá em Paulo Lopes foi feito considerando que:

- A região situa-se em área onde as atividades estão sujeitas a restrições (entorno de um parque estadual).
- O jundiá é uma espécie autóctone pertencente ao histórico-cultural da região.
- Diversas pesquisas com esta espécie vêm sendo realizadas no sul do Brasil.
- Existe uma estação de produção de alevinos na região.

3.2 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, localizada no município de Paulo Lopes / SC. Paulo Lopes está situado na região da grande Florianópolis a uma latitude de 27° 57" S , longitude de 48° 41" W e altitude de 2 metros acima do nível do mar.

Os dados de reprodução, larvicultura e alevinagem foram obtidos dos resultados de trabalhos realizados na empresa Piscicultura Panamá Ltda. nos anos de 1999 a 2003.

A Piscicultura Panamá está situada na localidade de Águas Férreas a 8 km da sede do município. A propriedade abrange uma área de 43 hectares e conta com um laboratório de reprodução e 65 viveiros totalizando 7,8 ha de área alagada (figura 03). É uma estação de pesquisa e reprodução de peixes de água doce.



Figura 03: Vista Geral da Piscicultura Panamá.

O estudo com os agricultores familiares foi realizado em 8 propriedades representativas das localidades de Santa Rita, Santa Cruz, Prainha, Bom Retiro e Águas Férreas (figura 04).

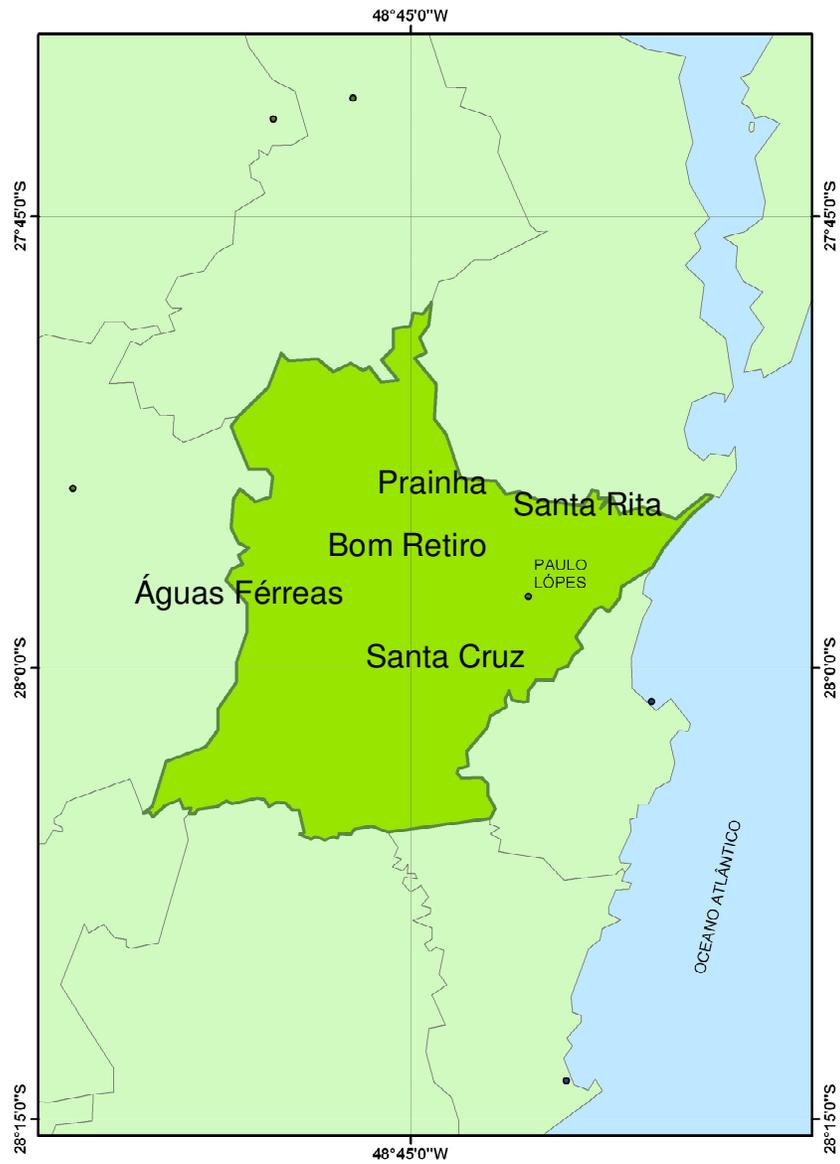


Figura 04: Mapa do município de Paulo Lopes e localidades.

3.3 Reprodução do Jundiá

As planilhas de registros de reprodução da Piscicultura Panamá foram analisadas e os dados levantados organizados da seguinte forma: método de reprodução, total de desovas, período de desovas, hora grau, temperatura mínima registrada durante a indução, total de fêmeas utilizadas, total de machos utilizados. O quadro 01 ilustra a planilha utilizada pela empresa.

Na planilha de controle de reprodução induzida consta o ano da safra o número de reprodução durante a safra e a espécie que está sendo reproduzida. A seguir a data de captura dos reprodutores, o número de reprodutores e o número do viveiro de procedência. Da mesma forma as datas, unidades e viveiro de devolução dos mesmos.

Logo abaixo se encontram os locais para anotações de dosagens do hormônio utilizado (mg/un) e sua diluição (ml/un) para fêmeas em função do peso (kg/un) e sua respectiva marca (identificação), datas e hora da 1^a e 2^a dosagem respectivamente. O total é a somatória do peso, da quantidade de hormônio e da quantidade do diluente. O valor de 10% corresponde ao acréscimo da quantidade de hormônio incorporado ao total, como margem de segurança.

Para os machos, o protocolo estabelecido é de dose única ou nenhuma dose, conforme a espécie.

Acompanha a planilha o formulário sobre desova, com data, hora, peso dos ovos (g), número de incubadora (Inc. n°), taxa de fecundação (%fec.) e observações. Do lado direito está o controle de hora grau, com o início da contagem após a segunda explicação.

O último formulário da planilha (LARVICULTURA) especifica as datas e horários de início de incubação, eclosão, alimentação da pós-larva e povoamento, número de viveiro e temperatura da água do viveiro no momento do povoamento.

Além das planilhas, entrevistas com os funcionários (quadro 02) e a experiência da autora, que trabalha na produção do jundiá na empresa, serviram de base para a elucidação de todo o processo de produção do jundiá na empresa.

Quadro 02: Formulário utilizado na entrevista com os funcionários.

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA COM FUNCIONÁRIOS DA PISCICULTURA PANAMÁ	
LOCAL DA ENTREVISTA	_____
DATA	_____
HORA	_____
DADOS DO ENTREVISTADO	
a. NOME	_____
b. ATIVIDADE	_____
1) <i>Como seleciona as matrizes de jundiá?</i> _____	
2) <i>Como é realizada a pesagem e marcação dos reprodutores?</i> _____	
3) <i>Qual a procedência dos reprodutores?</i> _____	
4) <i>Tipo de manejo durante a incubação:</i> _____	
5) <i>Quando se inicia a alimentação das larvas ?</i> _____	
6) <i>Tipo de alimentação utilizada</i> _____	
7) <i>Tipo de manejo durante a larvicultura:</i> _____	
8) <i>Quando é feita a estocagem das pós-larvas?</i> _____	
9) <i>Como é feita a preparação dos viveiros?</i> _____	
10) <i>Qual é o período de alevinagem?</i> _____	
11) <i>Tipo de manejo durante a alevinagem:</i> _____	
12) <i>Dificuldades encontradas:</i> _____	

3.3.1 Métodos de reprodução

Foram analisados os seguintes métodos de reprodução: Método de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e extrusão (pressão no abdômen da fêmea ou do macho para promover a expulsão dos ovos e do sêmen); indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e desova natural ou indução hormonal com hormônio sintético análogo do hormônio liberador de gonadotrofina -GnRH e extrusão.

3.3.2 Época de desova

A época de desova é influenciada por fatores ambientais como temperatura, fotoperíodo e chuvas. Para o jundiá, na região sul do Brasil, o período reprodutivo vai normalmente de setembro a abril.

Foi feita uma análise das desovas ocorridas durante as safras de 2000/2001, 2001/2002 e 2002/2003 considerando os valores de temperatura da água, ocorrência da primeira e última desova da safra.

3.4 Larvicultura do jundiá

Para diversas espécies de peixes, o cultivo de larvas em ambientes controlados é o período mais crítico, com o surgimento de problemas como doenças e canibalismo entre as larvas.

Para as determinações da duração da larvicultura, alimentação das larvas, manejo geral do sistema e dificuldades encontradas foram utilizadas as planilhas de controle (quadro 01) e entrevistas com funcionários.

3.5 Alevinagem do jundiá

A caracterização do sistema empregado, duração da alevinagem, alimentação e tamanho final dos alevinos foi realizada através das planilhas e entrevistas com funcionários.

O quadro 03 mostra a planilha de controle da alevinagem utilizada. A safra é identificada através do ano. Em cada linha é colocado o número e data da desova que originou as pós-larvas a serem povoadas, a espécie, o número estimado de pós larvas, a data do povoamento, o número do viveiro, data e total de alevinos despescados.

Quadro 03: Planilha de controle da alevinagem utilizada na Piscicultura Panamá.

CONTROLE ALEVINAGEM SAFRA _____							
Nº	data	espécie	nº pós larvas	povoamento	viveiro	data despesca	total despesca

A variabilidade de tamanhos durante a alevinagem é verificada a medida que os peixes são despescados e selecionados por tamanho.

O quadro 04 mostra a planilha de controle de viveiros. É uma planilha específica de cada viveiro, onde são anotados a data e todos os tipos de manejo realizados, tais como: preparo, enchimento, povoamento, biometria, despesca, reparos, etc.

Quadro 04: Planilha de controle de viveiros utilizada na Piscicultura Panamá.

CONTROLE VIVEIROS	
Viveiro nº _____	
DATA	

3.6 Crescimento do jundiá em tanque rede

Foi feito um levantamento dos dados de crescimento em tanque rede realizados na Piscicultura Panamá no período de 2002 a 2004. Foram utilizados 9 tanques rede de 1m³. Com base no peso médio inicial e o comprimento total médio inicial e biometrias quinzenais foram analisados o desempenho e a capacidade de carga neste sistema de cultivo.

Foram realizadas biometrias ao final dos cultivos e determinados peso médio (Wf), comprimento médio (Lf), taxa de crescimento específico (SGR) e o fator de condição (K).

A taxa de crescimento específico foi calculada com o resultado de peso médio encontrado na última biometria (W_f) e com o peso inicial (W_i), relacionado-os com o número de dias que os peixes foram estocados (Δt), conforme a expressão:

$$SGR = \frac{(\ln W_f - \ln W_i)}{\Delta t} \times 100$$

O fator de condição (K) expressa a relação volumétrica existente em função do peso (W) do peixe em gramas e do comprimento (L) do peixe em centímetros, segundo a expressão:

$$K = \frac{(W \times 100)}{L^3}$$

Os parâmetros de qualidade da água foram monitorados com auxílio de oxímetro digital (Alfakit, AT 130), para medição de oxigênio dissolvido e temperatura da água.

3.7 Crescimento do jundiá em viveiros

Para o levantamento dos dados de crescimento do jundiá em viveiros em Paulo Lopes foram utilizados os dados preliminares obtidos na Piscicultura Panamá.

Assim como no cultivo em tanques redes, foram calculados a taxa de crescimento específico e o fator de condição.

3.8 Temperatura da água

Os peixes apresentam, dentro das suas características fisiológicas, uma faixa de conforto térmico, onde desenvolvimento e reprodução são diretamente influenciados por este fator abiótico. Dessa forma os dados de temperatura são fundamentais para se analisar desenvolvimento e reprodução em regiões como Paulo Lopes, onde as estações do ano são marcadas e ocorrem variações térmicas durante o ano, pelo efeito deste parâmetro.

Os dados de temperatura da água dos viveiros e do laboratório, registrados em planilhas (quadro 05), foram transformados em gráficos, através dos cálculos da média mensal com base nas medições diárias no horário das 07:00 e das 17:00h.

Quadro 05: Planilha de controle da temperatura da água nos viveiros e laboratório da Piscicultura Panamá.

CONTROLE DE TEMPERATURA DA ÁGUA (°C) Safra : _____					
ANO : _____ MÊS : _____ Responsável : _____					
Dia	VIVEIROS		LABORATÓRIO		OBSERVAÇÕES
	07:00	17:00	07:00	17:00	
01					
02					
03					
.					
.					
.					
.					
.					
.					
.					
.					
30					
31					

3.9 Produção do jundiá com agricultores familiares

Foram selecionados oito produtores que praticam a Agricultura Familiar com diferentes perfis de produção, representativo do conjunto da região: produtor orgânico de hortaliças, produtor de leite, produtor de farinha de mandioca, piscicultor com pesque-pague, produtor de mudas, frutas e hortaliças e produção de subsistência. A seleção foi baseada na história do produtor sabendo que eles serviriam de modelo para seus vizinhos e que levariam o projeto até o final. Os produtores são representativos das localidades de Santa Rita, Santa Cruz, Prainha, Bom Retiro e Águas Férreas, todas localizadas em área de entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

Alguns produtores já possuíam viveiros que necessitaram apenas de pequenas reformas. Outros tiveram os viveiros construídos. A escolha do local para instalação dos viveiros na propriedade de cada produtor foi baseada em critérios técnicos: relevo, tipo de solo, captação de água.

A tabela 03 apresenta os produtores e respectivas áreas de viveiro e sua localização.

Tabela 03: Dados dos viveiros de jundiá dos agricultores familiares.

Produtor	Atividade principal	Área viveiros (m²)	Localidade
1	Produção de leite	800	Águas Férreas
2	Agricultura de subsistência	150 200	Águas Férreas
3	Agricultura de subsistência	500	Águas Férreas
4	Produção de hortaliça	400 600	Prainha
5	Agricultura de subsistência	1.000	Bom Retiro
6	Pesque-pague	800 600	Santa Rita
7	Produção de hortaliça	1.400	Santa Rita
8	Produção de farinha de mandioca	400	Santa Cruz

Os alevinos de jundiá foram produzidos na Piscicultura Panamá, levados aos agricultores em sacos plásticos ou caixa de transporte e estocados nos viveiros em densidades que variaram de 0,5 a 1,30 peixes/m², conforme características de cada produtor em diferentes épocas durante o ano de 2002 e 2003.

Os peixes foram distribuídos aos produtores em datas diferentes conforme a preparação dos viveiros, o que implicou em lotes de tamanhos iniciais dos alevinos diferentes, em função dos alevinos disponíveis na época.

O protocolo de alimentação sugerido para o produtor foi de 6 dias por semana (no inverno esta frequência baixou para 3 vezes por semana). A taxa de alimentação reajustada periodicamente de acordo com as biometrias realizadas para acompanhamento do crescimento dos peixes.

A ração peletizada foi produzida na Unidade Piloto de Fabricação de Ração da Associação de Produtores Rurais e entregue a cada produtor conforme necessidade. Foram utilizados na grande maioria insumos regionais tais como milho, farelo e óleo de soja, farelo de arroz e farinha de peixe.

A qualidade da água foi monitorada em todas as propriedades para controle de eventuais problemas que pudessem ocasionar morte dos peixes (oxigênio, amônia, pH).

A renovação de água nos viveiros ocorreu quase que exclusivamente para reposição das perdas devido à evaporação e infiltração.

Inicialmente a proposta era realizar o cultivo durante o período de um ano. Porém, após diversas reuniões e com o acompanhamento das biometrias, ficou definido que os peixes maiores poderiam ser consumido pelas famílias.

Com o intuito de proporcionar capacitação aos produtores e suas famílias foram realizados minicursos de qualidade da água, nutrição de peixes, reprodução de peixes e processamento de pescados. Também foram programados dias de campo.

O período de cultivo variou de acordo com o consumo e oportunidade de venda. Após o período de cultivo foi formulado um questionário para avaliar os resultados obtidos com a atividade.

A entrevista teve como objetivo a obtenção de informações do entrevistado sobre o jundiá. Para tanto foi utilizado um formulário (quadro 06), com questões obedecendo a uma ordem lógica, redação compreensível e linguagem acessível.

Quadro 06: Formulário utilizado na entrevista com os agricultores.

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA COM AGRICULTORES	
LOCAL DA ENTREVISTA	_____
DATA	_____
HORA	_____
DADOS DO ENTREVISTADO	
a. NOME	_____
b. ATIVIDADE	_____
1) <i>Costuma pescar jundiá?</i> _____	
2) <i>Há quanto tempo?</i> _____	
3) <i>Em que locais e horários?</i> _____	
4) <i>Como está a quantidade de jundiá nos rios hoje em relação ao passado?</i> _____	
5) <i>Tem o hábito de comer jundiá?</i> _____	
6) <i>Consumiu o jundiá do cultivo?</i> _____	
7) <i>Gostou de cultivar jundiá?</i> _____	
8) <i>Valeu a pena? Ampliaria o número de viveiros?</i> _____	
9) <i>Outros comentários</i> _____	

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e discussões obtidas nas análises das planilhas, fichas de controle, anotações e entrevistas referentes à produção de jundiá na Piscicultura Panamá. São discutidos também os resultados da experiência de produção de jundiá por agricultores familiares da região do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes/ SC.

4.1 Temperatura da água

Os dados de temperatura da água são extremamente importantes na discussão dos resultados de reprodução e crescimento dos peixes. Pelo fato dos mesmos serem pecilotérmicos, também chamados animais de sangue frio, ou seja, a temperatura do corpo varia de acordo com a temperatura da água em que o peixe se encontra e o seu metabolismo varia em função desta temperatura.

Para o jundiá, as temperaturas baixas no inverno, influenciam a época reprodutiva e também seu crescimento durante o ano.

As medições de temperaturas foram realizadas com o uso de termômetro, seis dias por semana, sempre no mesmo horário, às 7:00 h e às 17:00h. A análise dos dados de temperatura da água, obtidos através das planilhas, levou aos resultados apresentados nas tabelas constantes das figuras 05 e 06.

A água utilizada no laboratório é captada em um córrego que cruza a propriedade. Através de mangueiras, a água é levada por gravidade até um tanque de equalização com capacidade para 100.000 litros. Este tanque, localizado próximo ao laboratório, é revestido com pedras e abastece o laboratório.

No laboratório, os dados de temperatura da água foram obtidos dentro das incubadoras, ou quando fora do período reprodutivo, no tanque de 100.000 litros.

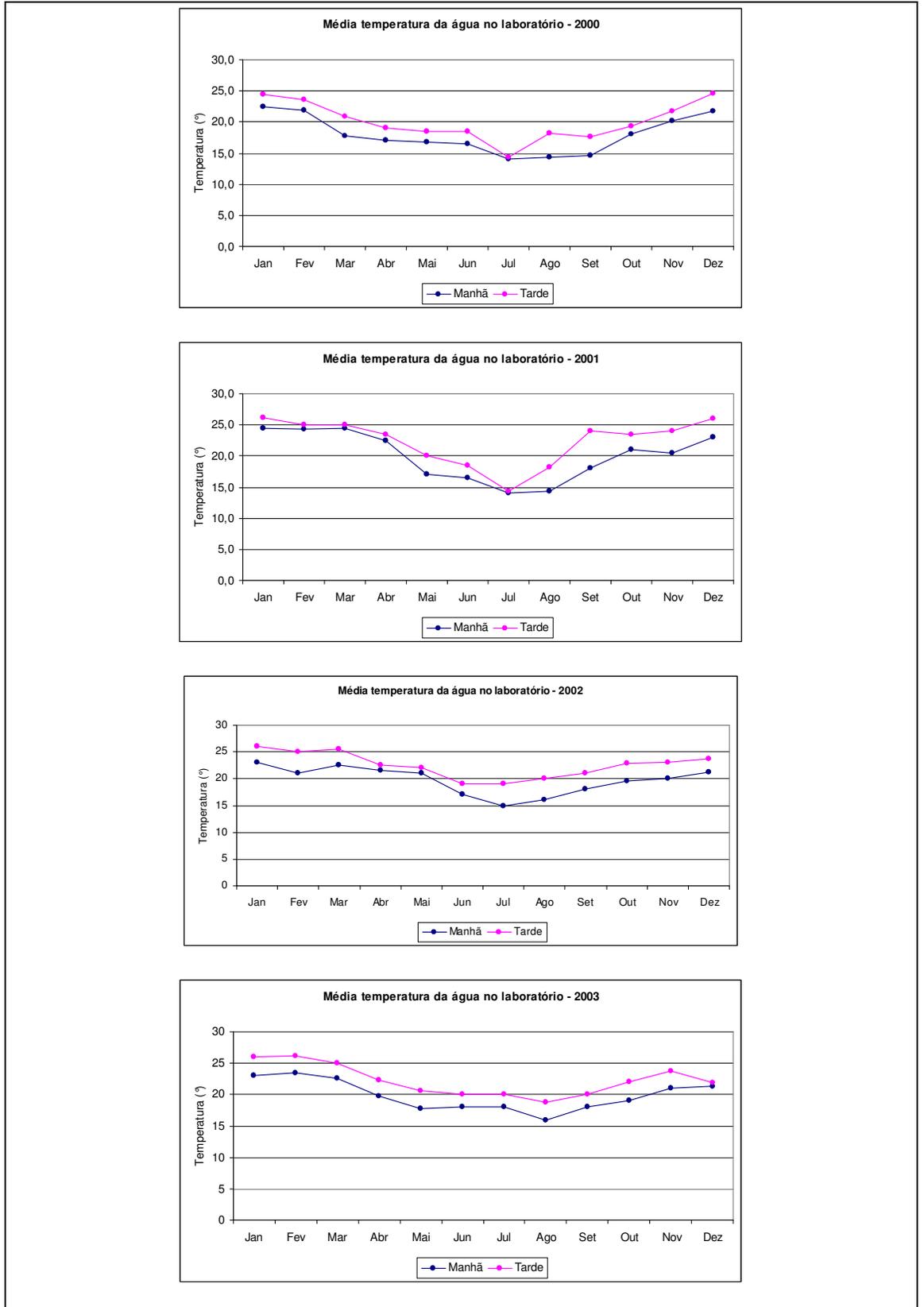


Figura 05: Valores médios mensais de temperatura da água no laboratório durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003.

No ano de 2000, os valores de temperatura da água no laboratório mais altos foram registrados em dezembro (25°C) a tarde e os mais baixos nos meses de julho e agosto, 14°C, pela manhã.

O mesmo ocorreu no ano de 2001, com os valores de temperatura da água no laboratório mais altos registrados em janeiro e dezembro (26°C) a tarde e os mais baixos nos meses de julho e agosto, 14°C, pela manhã.

Em 2002, os valores de temperatura da água no laboratório mais altos foram registradas em janeiro (26°C) a tarde e os mais baixos no mês de julho, 15°C, pela manhã.

Já o ano de 2003 apresentou valores de temperatura da água no laboratório mais altos registrados em janeiro (26°C) a tarde e os mais baixos em agosto, 16°C, pela manhã. Neste ano a média do mês normalmente mais frio, julho, foi mais amena (17°C).

Os valores variam ao longo do ano porque o laboratório não dispõe de um sistema de aquecimento da água. É aconselhável que em regiões subtropicais, laboratórios de reprodução de peixes possuam um sistema de controle da temperatura, evitando oscilações diárias. Um sistema de aquecimento também permite que seja mantida a temperatura ideal para o desenvolvimento dos ovos, larvas e pós-larvas nas incubadoras; além de garantir uma faixa ótima para os reprodutores.

Na figura 06 estão apresentados os valores de temperatura da água dos viveiros nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003.

A água que abastece estas unidades de produção é captada de um reservatório e através de uma malha de distribuição levada até cada viveiro.

Os dados de temperatura da água dos viveiros foram registrados sempre em um viveiro cheio, localizado próximo ao laboratório.

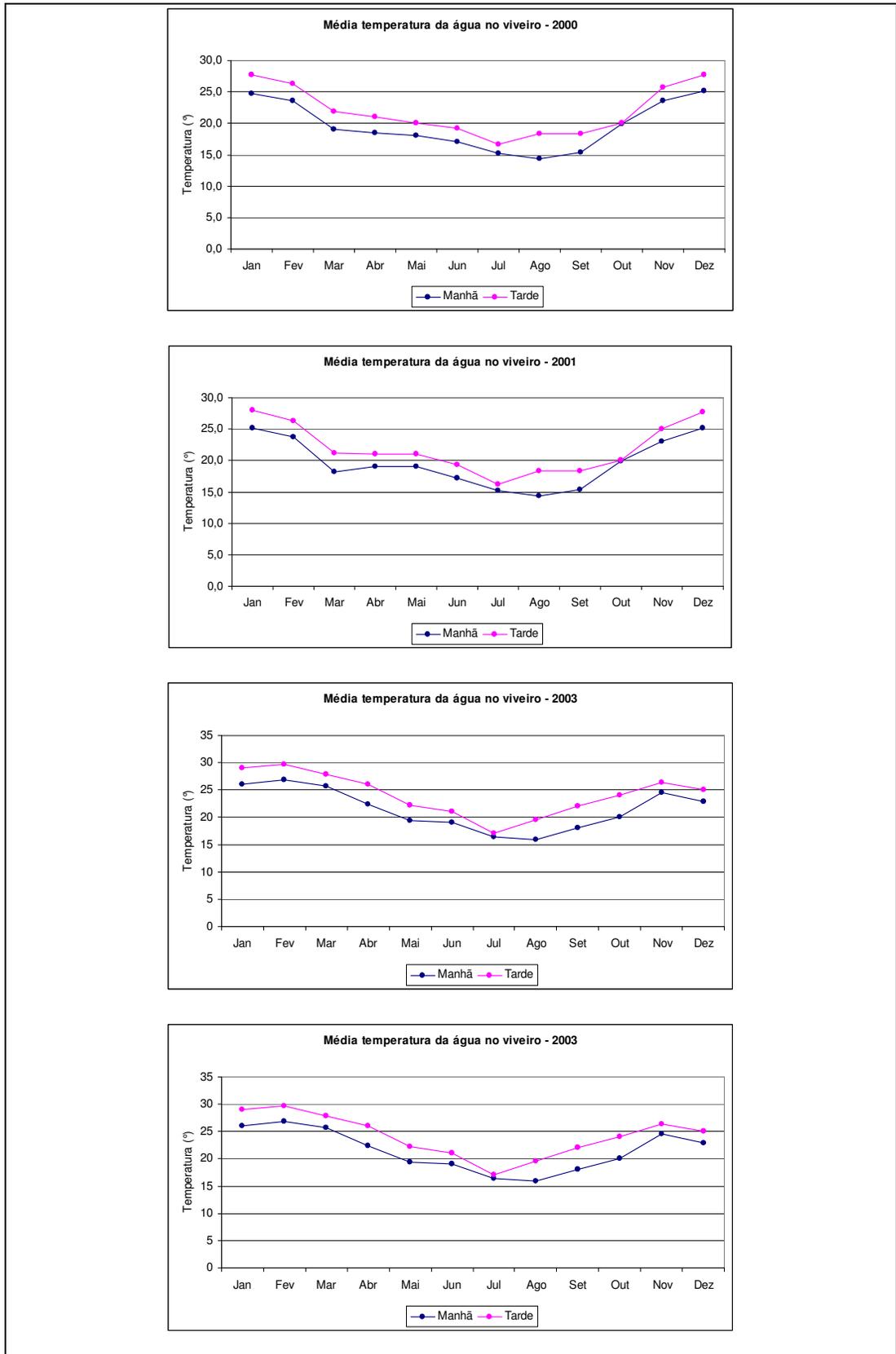


Figura 06: Valores médios mensais de temperatura da água dos viveiros durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003.

As temperaturas médias mais baixas foram registradas nos anos de 2000 e 2001. Os meses mais frios foram os de julho e agosto. Os meses mais quentes foram os de dezembro e janeiro.

As variações de temperatura da água seguiram um padrão esperado para a região durante os quatro anos analisados, acompanhando as estações do ano.

Os valores de temperatura no período vespertino foram de 1 a 4°C maiores que os registrados no período matutino.

A partir do mês de agosto, quando os valores de temperatura dos viveiros começam a aumentar (>17°C), é iniciado o manejo e monitoramento dos reprodutores de jundiá. Neste período os machos já apresentam liberação de sêmen e algumas fêmeas sinais morfológicos facilmente observáveis das características reprodutivas.

4.2 Reprodução do jundiá

As reproduções e alevinagens em estações de piscicultura ocorrem em função do estágio de maturação das diversas espécies trabalhadas. Dessa maneira são divididas em safras, ou seja, períodos de produção onde se concentram as desovas. O começo da safra ocorre com o início do período reprodutivo das espécies. Para os peixes de clima subtropical este período inicia com o aumento das temperaturas após o inverno e se estende até que as temperaturas começam a declinar no outono. Os resultados de reproduções e alevinagens aqui apresentados estarão divididos em safras da seguinte forma:

- Safra 2000/2001: agosto de 2000 a julho 2001;
- Safra 2001/2002: agosto de 2001 a julho de 2002;
- Safra 2002/2003: agosto de 2002 a julho de 2003.

Durante as safras de 2000/2001, 2001/2002 e 2002/2003 foram registradas 71 desovas de Jundiá em laboratório. Foram utilizados no período 1.352 fêmeas e 716 machos.

4.2.1 Métodos de reprodução

Das 71 desovas realizadas no período de 2000 a 2003, 68 foram através do método de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e extrusão, 2 pelo método de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e desova natural e apenas 1 por indução hormonal com hormônio sintético análogo do hormônio liberador de gonadotropina -GnRH e extrusão.

A seleção dos reprodutores nos viveiros para reprodução foi a mesma para todos os métodos.

O macho, por pressão na região genital. Ocorrendo liberação de sêmen foi levado para laboratório e utilizado para fecundação dos ovos. A fêmea foi selecionada quando apresentou a papila genital inchada e avermelhada com o abdômen abaulado e flácido sendo então levada para laboratório.

A seleção de reprodutores de Jundiá é extremamente fácil, o que não ocorre com outras espécies de peixes cultivados. Na Piscicultura Panamá machos e fêmeas são mantidos no mesmo viveiro e não são alimentados dois dias antes da seleção para evitar dúvidas na escolha de fêmeas.

Os peixes foram acondicionados no laboratório em tanques escuros com capacidade para 1.000 litros e renovação de água de aproximadamente 1 L/min/reprodutor. As fêmeas foram pesadas e marcadas em função do peso com cortes na nadadeira caudal.

a) Método de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e extrusão.

O hormônio utilizado foi o extrato pituitário de carpa (EPC). A indução das fêmeas seguiu o padrão comum de indução de desova da maioria dos peixes de água doce segundo Woyanarovich e Horvath (1983) com duas doses de aplicação hormonal. A primeira dose de 0,5 mg EPC/kg peixe, com intervalo de 10 a 16 horas para a segunda dose, 10 vezes mais concentrada, de 5 mg EPC/kg peixe; através de injeção intraperitoneal atrás da nadadeira peitoral (figura 07). Os machos não foram induzidos devido a fluidez do sêmen, facilmente liberado apenas com uma pequena pressão abdominal. A partir da segunda dose a temperatura foi anotada a cada hora para o cálculo da hora/grau (o somatório da temperatura no período). A

hora grau é utilizada para a previsão do momento aproximado da desova. Este momento foi definido através da constatação da presença de pequenas quantidades de ovos no tanque de manutenção dos reprodutores. As fêmeas foram retiradas do tanque, secadas com toalha e os óvulos coletados em um recipiente plástico. Em seguida os machos também foram retirados, secados e com uma leve pressão no abdômen o sêmen foi liberado sobre os óvulos. Com o auxílio de uma espátula misturaram-se bem os gametas, adicionou-se água e por aproximadamente 5 minutos procedeu-se a fertilização e colocação de água sucessivas, com eventuais retiradas de líquido para recolocação de mais água limpa (figura 07).

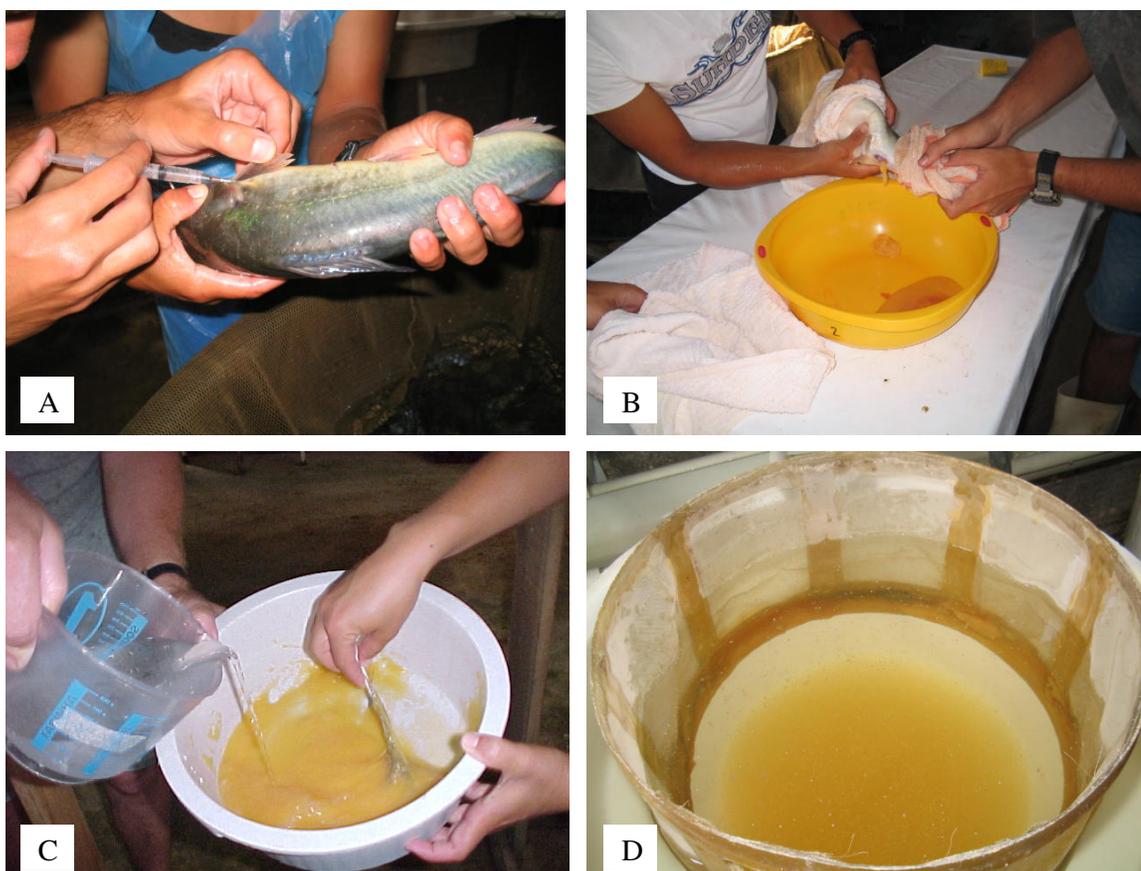


Figura 07: Indução (A), desova (B), fertilização (C) e incubação de ovos de jundiá (D).

Este método se mostrou o mais eficiente e mais prático, por esta razão foi utilizado em 95% das desovas realizadas e é o único método utilizado para a reprodução de jundiá atualmente na Piscicultura Panamá. Carneiro et al. (2002) afirmam que o uso de extrato hipofisário, seguindo o protocolo utilizado para a

maioria das espécies, apresentou resultados altamente positivos na indução a desova do jundiá.

b) Indução hormonal com extrato hipofisário de carpa e desova espontânea

A metodologia de indução é a mesma citada anteriormente. Após a segunda aplicação de hormônio, fêmeas e machos foram estocados juntos nos tanques de 1.000 litros onde ocorreu a desova espontânea, com os machos fecundando os óvulos dentro da água. Tanto a desova como a fecundação são naturais.

As taxas de fecundação foram de 50 e 80% nas respectivas desovas.

Este método mostrou-se pouco prático, pois os ovos devem ser retirados das caixas para as incubadoras, resultando em um manejo adicional. Também foi observado que as desovas se anteciparam a hora/grau projetada para esta espécie de no mínimo 220. Sendo assim, não foi mais utilizado neste laboratório.

No entanto, esta piscicultura adota a técnica de desova natural com as carpas húngaras (*Cyprinus carpio*), chinesas (*Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*) e com piauçu (*Leporinus sp*) e piapara (*Leporinus obtusidens*), pois o índice de fecundação é superior e evita a mortalidade das matrizes.

c) Indução hormonal com hormônio sintético análogo do hormônio liberador de gonadotropina -GnRH e extrusão.

O hormônio sintético utilizado é conhecido comercialmente pelo nome de ovopel. A indução das fêmeas foi feita com a dose de 1 unidade ovopel/5 fêmeas na primeira aplicação e 1 unidade ovopel/kg de fêmea na segunda aplicação, com intervalo de 12 horas. A partir da segunda dose a temperatura foi anotada a cada hora para o cálculo da hora/grau. A metodologia de desova foi a mesma descrita anteriormente com a extrusão. As fêmeas desovaram, porém a taxa de fecundação foi nula. Este método não foi eficiente na produção de larvas sendo descartado para esta espécie.

No entanto, é o hormônio utilizado na reprodução de carpas na Piscicultura Panamá e resulta em desovas bem sucedidas com taxas de fecundação elevadas.

A hipófise de carpa é um hormônio natural produzido e comercializado no Brasil com um preço menor de mercado do que o ovopel, sintético, importado da Hungria.

Os machos de jundiá não necessitam receber hormônio para a espermiacão. Esta é outra vantagem da espécie. Representa além de uma redução nos custos com hormônio, uma redução no manejo. Outros peixes de couro como o mandi amarelo (*Pimelodus maculatus*), bagre africano (*Clarias gariepinus*) e o *catfish* americano (*Ictalurus punctatus*) não liberam o sêmen pela pressão abdominal, o que leva à necessidade da retirada do testículo para a fecundação na reprodução induzida. Como consequência tem-se a perda do reprodutor para utilização futura.

4.2.2 Época de desova

As desovas da safra 2000/2001 tiveram início em outubro e se estenderam até abril. As temperaturas mínimas e máximas da água no laboratório nesse período variaram de 16 a 27,5 °C.

A primeira desova ocorreu em 7/10/2000 e as temperaturas variaram de 16 a 18 °C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos. A última desova da safra ocorreu em 28/04/2001 e as temperaturas variaram de 21,5 a 24 °C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos.

Foi a safra na qual ocorreram as primeiras desovas desta espécie. Após os meses mais frios, os valores de temperatura neste ano só atingiram 16° C no laboratório a partir do mês de outubro.

As desovas da safra 2001/2002 tiveram início em setembro e se estenderam até maio. As temperaturas mínimas e máximas da água nesse período variaram de 17 a 28 °C.

A primeira desova desta safra ocorreu em 13/09/2001 e as temperaturas variaram de 17 a 26 °C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos. A última desova da safra ocorreu em 03/05/2002 e as temperaturas

variaram de 21 a 24 °C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos.

Esta foi a segunda safra de produção de alevinos e em setembro já havia matrizes aptas para a desova. O período reprodutivo foi o maior das três safras analisadas.

As desovas da safra 2002/2003 tiveram início em setembro e se estenderam até abril. As temperaturas mínimas e máximas da água nesse período variaram de 17,5 a 26,5° C. A primeira desova da safra ocorreu em 24/09/2000 e as temperaturas variaram de 17,5 a 21° C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos. A última desova da safra ocorreu em 15/04/2003 e as temperaturas variaram de 20,5 a 19° C desde a aplicação da primeira dose hormonal até a liberação dos ovos.

Esta safra terminou mais cedo, pois foi observado que o plantel de matrizes já estava em regressão em abril.

Entre as práticas de manejo reprodutivo da empresa o período reprodutivo culmina com a época de regressão das matrizes, independente da época do ano.

A época de desova em ambientes naturais é dependente de fatores ambientais como temperatura e fotoperíodo (duração do dia). Em cativeiro é possível antecipar e prolongar o período de desovas.

Este fato pode ser comprovado quando comparados os dados do período de reprodução com valores de temperatura da água dos viveiros. Ocorre uma nítida relação entre temperatura dos viveiros e estágios reprodutivos.

Na tabela 04 estão apresentados os resultados das desovas das safras 2000/2001, 2001/2002 e 2002/2003.

Os dados de horas/grau não variaram muito ao longo das safras. As menores horas/grau foram registradas com temperaturas da água mais elevadas e as maiores horas/grau no início ou final da época de desova, quando as temperaturas estavam mais baixas.

Tabela 04: Resultados das desovas das safras 2000/2001, 2001/2002 e 2002/2003.

Parâmetros	Safras		
	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Total de desovas	23	27	21
Período	Outubro-abril	Setembro-maio	Setembro-abril
Duração	7 meses	9 meses	8 meses
Menor Hora Grau	220	220	220,5
Maior Hora Grau	260	284	317,5
Temperatura min °C	16	17	17,5
Temperatura máx °C	27,5	28	26,5
Fêmeas utilizadas	311	545	487
Fêmeas/desova	13	20	23
Machos utilizados	175	235	306
Machos/desova	8	9	14

Em resultados de análise de índice gonadossomático (IGS) de jundiás selvagens capturados nos rios Pelotas e Canoas durante 2 anos consecutivos observou-se que os valores foram maiores nos períodos da primavera, mostrando relação direta entre temperatura e aptidão a reprodução (ESQUIVEL et al., 2005).

O período reprodutivo desta espécie em cativeiro na região se mostrou bastante amplo, variando de sete a nove meses durante o ano.

É mais uma característica vantajosa para a produção deste peixe, garantindo uma disponibilidade de alevinos praticamente durante todo o ano. No processo produtivo do jundiá a disponibilidade de alevinos não seria um fator limitante como acontece com outras espécies, como dourado e piracanjuba, cuja oferta de alevinos no sul do Brasil se restringe aos meses de janeiro e fevereiro.

4.2.3 Reprodutores

O plantel de reprodutores foi obtido através de pescadores da região, capturados nos córregos da microbacia do Rio das Cachoeiras. Também foram utilizados reprodutores criados em cativeiro na Piscicultura Panamá, resultantes de cruzamentos realizados com estes indivíduos capturados.

O peso das fêmeas utilizadas nas desovas variou de 300 a 800 gramas.

Na primeira safra de jundiá (2000/2001), o total de fêmeas utilizadas foi de 311. A média de fêmeas utilizadas por desovas foi de 13. O total de machos foi de 175, com média de 8 por desova. A relação fêmea: macho por desova ficou em 1,6.

Já o total de fêmeas utilizadas na safra 2001/2002 foi de 554. A média de fêmeas utilizadas por desovas foi de 20. O total de machos foi de 235, com média de 9 por desova. A relação fêmea: macho por desova ficou em 2,2.

O total de fêmeas utilizadas na safra 2002/2003 foi de 487. A média de fêmeas utilizadas por desovas foi de 23. O total de machos foi de 306, com média de 14 por desova. A relação fêmea: macho por desova ficou em 1,6.

Pode-se observar que o número de fêmeas por desova foi aumentando a cada safra. Entre as razões indicadas estão a maior experiência com a espécie, aumento do plantel de reprodutores e aumento da comercialização dos alevinos.

Não houve mortalidade de reprodutores durante todo o período analisado. Este fato apresenta o jundiá como uma espécie vantajosa em relação a outras como o dourado (*Salminus brasiliensis*) e a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), que têm índices elevados de mortalidade das fêmeas após a reprodução induzida. Para estas espécies existe a necessidade de uma grande renovação do plantel a cada ano, implicando em aumento de custos com ração, mão-de-obra e área.

O jundiá mostrou ser um peixe dócil e de fácil manejo no processo reprodutivo.

4.2.4 Incubação dos ovos e taxas de fecundação

A incubação dos ovos de jundiá é realizada em incubadoras verticais do tipo funil com fluxo ascendente de água e capacidade para 60 litros. Durante a desova estas foram preparadas para o recebimento dos ovos (limpas, desinfetadas e já com certa quantidade de água). O fluxo de água das incubadoras foi regulado de acordo com a observação visual de lenta movimentação dos ovos no fundo da incubadora e resultou em uma vazão de aproximadamente 3 L/min. A quantidade de ovos por incubadora utilizada na Piscicultura Panamá foi em torno de 100g de ovos/60 litros.

A taxa de fecundação foi calculada doze horas após a desova. Com o auxílio de uma pipeta, os ovos foram coletados e contados. Os ovos fecundados permanecem translúcidos e transparentes e os ovos não fecundados se tornam opacos e brancos. A taxa de fecundação foi calculada através da razão entre o número de ovos fecundados e o número de ovos totais.

Foram realizadas três amostras por incubadora para obtenção da taxa média de fecundação em 39 das 71 desovas realizadas. Na figura 08 estão apresentados os valores de taxas de fecundação obtidas nas desovas analisadas.

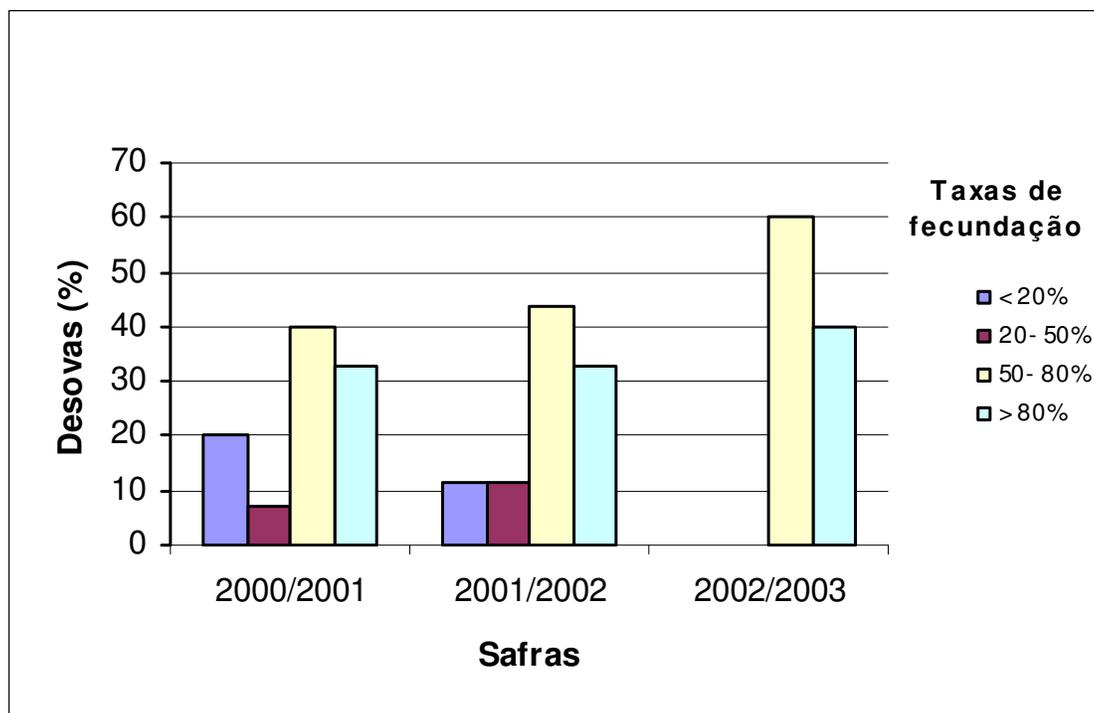


Figura 08: Taxas de fecundação dos ovos (%) nas diversas safras.

No total, 33 a 40% das desovas tiveram taxa de fecundação acima de 80%, 45% tiveram a taxa de fecundação entre 50 e 80% e apenas 10% tiveram taxa de fecundação menor ou igual a 20%.

Antes da eclosão, os ovos foram transferidos para incubadoras de 200 litros através de baldes, onde foi realizada a larvicultura. Neste processo não houve destruição física dos ovos, mostrando serem muito resistentes ao manejo.

O tempo de eclosão dos ovos variou de 27 a 36 horas quando a temperatura esteve na faixa de 24°C e de 60 a 72 h quando a temperatura foi de 18°C.

A quantidade de ovos por kg de fêmea pode ser considerada elevada quando comparada ao catfish americano (*Ictalurus punctatus*) que apresenta apenas 8.000/kg de fêmeas, criando a necessidade de se manter um estoque grande de matrizes, aumentando custo de produção e área ocupada.

4.2.5 Larvicultura

Os procedimentos de larvicultura do jundiá empregados na Piscicultura Panamá foram realizados em incubadoras de 200 litros. Esta é a última etapa no laboratório.

Durante o seu desenvolvimento, a larva vai sofrendo uma mudança de coloração de rosa para marrom escuro. Após a absorção do saco vitelino é iniciado o período de alimentação e a denominação passa a ser “pós-larva”. A pós-larva de jundiá foi alimentada com ração comercial (45% PB) finamente moída e peneirada. A alimentação foi fornecida de 6 a 8 vezes ao dia.

A maioria das espécies de peixes cultivadas consome somente alimentos vivos como zooplâncton e fitoplâncton nesta fase. O fato de o Jundiá aceitar bem alimento artificial no início da vida representa uma vantagem para esta espécie. A dependência de alimento natural em sistemas de produção artificial de peixes acarreta em aumento de custos, mão de obra e manejo.

Durante a larvicultura a limpeza das telas das incubadoras foi periódica para que não houvesse entupimento e conseqüente escape de larvas, além de evitar problemas de qualidade da água.

Durante o período de larvicultura não foi detectado problemas de mortalidade ou enfermidades ocasionados pela decomposição da ração ou qualidade da água. As larvas se alimentam ativamente. É mais um aspecto que caracteriza a rusticidade para produção em cativeiro desta espécie.

As larvas permaneceram em média 4 dias se alimentando em laboratório. Após este período, foram estocadas em viveiros para alevinagem. O transporte das pós-larvas foi feito em embalagens plásticas contendo água e oxigênio.

4.3 Alevinagem

A caracterização do sistema empregado, duração da alevinagem, quantidade final dos alevinos, variabilidade do tamanho foi realizada através da análise das planilhas de registros e entrevistas.

As pós-larvas foram estocadas nos viveiros de alevinagem quando as mesmas já estavam se alimentando ativamente. Nesse estágio os viveiros haviam sido preparados para receber as pós-larvas. Ou seja, desinfetados com cal virgem, enchidos, e em alguns casos, receberam adubação orgânica com esterco de frango de aviário.

Conforme já mencionado no capítulo anterior, não existe uma definição padrão para a denominação alevino. Nesta piscicultura, alevinagem é considerado o período compreendido entre a estocagem das pós-larvas e a despesca final dos viveiros.

Vários viveiros foram estocados com pós-larvas e a despesca ocorreu seletivamente, conforme a demanda de vendas. Dessa forma, aqui estão apenas uma parcela das alevinagens, aquelas em que nas planilhas foram registrados o número total de peixes despescados.

Na tabela 05 estão apresentados os resultados das alevinagens registradas na safra 2000/2001.

Foi considerada densidade final como sendo o número de indivíduos despescados por metro quadrado de viveiro.

Tabela 05: Alevinagem safra 2000/2001.

Data povoamento	Data despesca	Dias	Densidade final	Alevinos produzidos	Área viveiros(m ²)
19/10/2000	30/11/2000	40	52/m ²	25.000	480
19/10/2000	15/11/2000	25	2/m ²	5.000	2.500
5/12/2000	30/12/2000	25	111/m ²	40.000	360
5/12/2000	30/12/2000	25	8/m ²	5.000	625
9/1/2001	31/1/2001	20	87/m ²	70.000	800
16/1/2001	2/3/2001	45	Zero	Zero	3.000
31/1/2001	10/3/2001	40	2/ m ²	2.000	1.000
14/2/2001	9/3/2001	25	2/ m ²	1.000	500
26/2/2001	16/4/2001	50	Zero	Zero	1.000
4/3/2001	11/4/2001	40	Zero	Zero	480
22/3/2001	17/4/2001	25	83/m ²	30.000	360
9/4/2001	14/6/2001	60	30/m ²	30.000	1.000
10/4/2001	10/7/2001	90	14,5/m ²	17.500	1.200
16/4/2001	16/7/2001	90	30/m ²	24.000	800
Média		42,8		32.500	
Total				249.500	

O total de viveiros de alevinos registrados para a safra 2000/2001 foi de 14. O período de produção variou de 20 a 90 dias.

As densidades finais variaram de zero a 111 alevinos/m². O total de alevinos produzidos por viveiro variou de zero a 70.000.

Em 3 viveiros a produção foi nula. Os motivos apontados para a produção nula foram, a presença de insetos, girinos e ictiofitiríase.

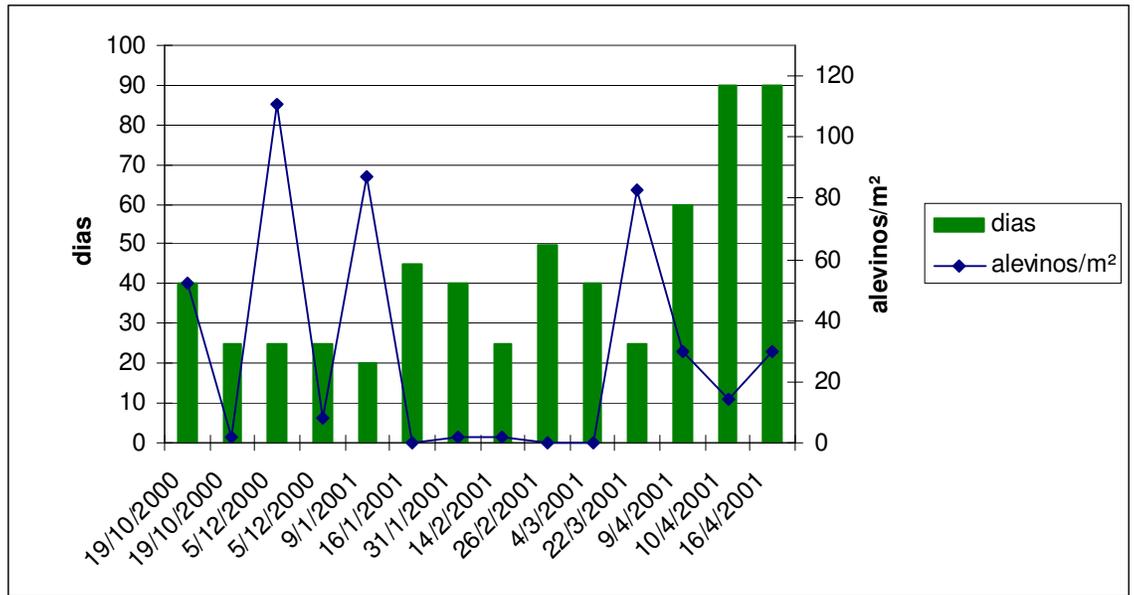


Figura 09: Resultados das alevinagens registradas na safra 2000/2001.

No gráfico acima pode se observar que quanto maior o período de alevinagem, em dias, menor é o número final de alevinos produzido. A explicação para este fato pode ser um aumento da mortalidade devido ao canibalismo ou predadores.

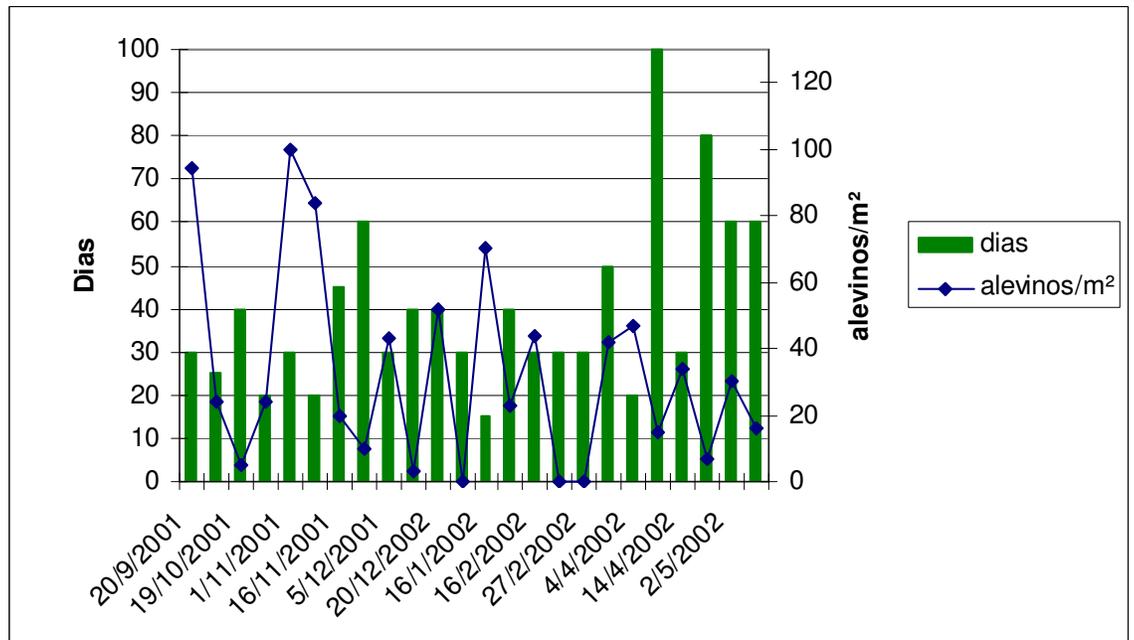


Figura 10: Resultados das alevinagens registradas na safra 2001/2002.

Novamente se observa através da figura 10 um efeito da duração da alevinagem sobre a produção final de alevinos. Em períodos curtos, como 30 dias em 1/11/2001 a densidade final chegou a 100 alevinos/m². Já, quando a alevinagem se estendeu por 100 dias, como em 09/04/2002 a densidade final foi de 14,5 alevinos/m². Na tabela 06 estão apresentados os resultados das alevinagens registradas na safra 2001/2002.

Tabela 06: Alevinagem safra 2001/2002.

Data povoamento	Data despesca	Dias	Densidade final	Alevinos produzidos	Área viveiros(m²)
20/9/2001	23/10/2001	30	94/m ²	33.000	350
14/10/2001	9/11/2001	25	24/m ²	24.000	1.000
19/10/2001	27/11/2001	40	5/m ²	5.000	1.000
19/10/2001	9/11/2001	20	24/m ²	13.000	540
1/11/2001	3/12/2001	30	100/m ²	35.000	350
10/11/2001	10/12/2001	20	84/m ²	46.000	540
16/11/2001	2/1/2002	45	20/m ²	20.000	1.000
22/11/2001	25/1/2002	60	10/m ²	10.000	1.000
5/12/2001	28/1/2002	30	43/m ²	15.000	350
16/12/2001	28/1/2002	40	3/m ²	3.000	1.000
20/12/2002	11/4/2002	40	52/m ²	23.000	440
27/12/2001	28/1/2002	30	zero	Zero	200
16/1/2002	2/2/2002	15	70/m ²	70.000	1.000
2/2/2002	11/4/2002	40	23/m ²	10.000	440
16/2/2002	18/3/2002	30	44/m ²	53.000	1.200
17/2/2002	19/3/2002	30	Zero	Zero	2.500
27/2/2002	27/3/2002	30	Zero	zero	500
30/3/2002	21/5/2002	50	42/m ²	50.000	1.200
4/4/2002	23/5/2002	20	47/m ²	70.000	1.500
9/4/2002	19/7/2002	100	14,5/m ²	14.500	1.000
14/4/2002	13/5/2002	30	34/m ²	44.000	1.300
25/4/2002	10/7/2002	80	6,5/m ²	6.500	1.000
2/5/2002	3/7/2002	60	30/m ²	30.000	1.000
14/4/2001	10/8/2001	60	16/m ²	20.000	1.250
Média		40		28.333	
Total				595.000	

O total de viveiros de alevinos registrados para a safra 2001/2002 foi de 24. O período de produção variou de 15 a 100 dias. As densidades finais variaram de zero a 100 alevinos/m². O total de alevinos produzidos por viveiro variou de zero a 70.000. Em 3 viveiros a produção foi nula. O motivo detectado para a produção nula foi a ocorrência de ictiofitiríase.

Na tabela 07 estão apresentados os resultados das alevinagens registradas na safra 2002/2003.

Tabela 07: Alevinagem safra 2002/2003.

Data povoamento	Data despesca	Dias	Densidade final	Alevinos Produzidos	Área viveiros(m²)
11/10/2002	5/11/2002	25	13/m ²	6.000	460
23/10/2002	18/11/2002	25	33/m ²	20.000	600
14/11/2002	20/12/2002	35	50/m ²	50.000	1.000
28/11/2002	24/12/2002	25	5/m ²	9.000	1.800
7/12/2002	14/1/2003	35	41/m ²	122.200	3.000
6/1/2003	24/1/2003	18	123/m ²	123.000	1.000
Média		27,2		55.033	
Total				330.200	

Nesta safra foram registrados apenas seis viveiros de alevinos de jundiá. O período de produção variou de 18 a 35 dias. As densidades finais variaram de 5 a 123/m². O total de alevinos produzidos por viveiro variou de 6.000 a 123.000.

Cabe destacar que o número de viveiros registrados não corresponde ao número efetivo de viveiros utilizados para a alevinagem. Os registrados, conforme já mencionado, são os que foram totalmente secos e todos os alevinos contados, não havendo despesca parcial.

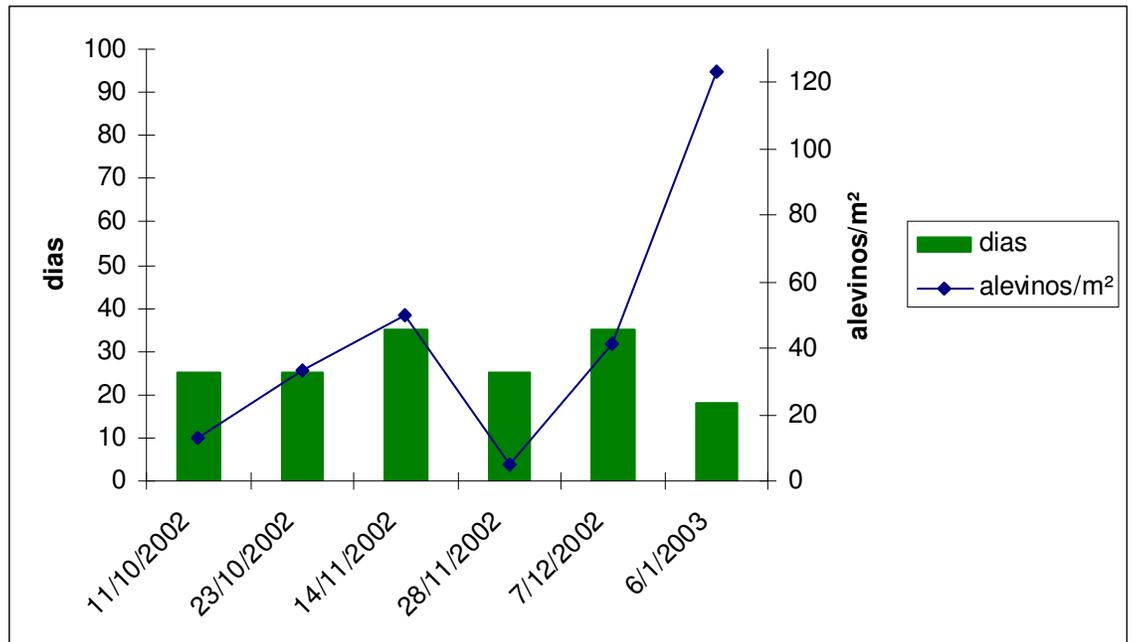


Figura 11: Resultados das alevinagens registradas na safra 2002/2003.

Quanto maior o tempo de cultivo maior o custo de produção (ração e mão-de-obra) e menor a produção por área. A produtividade num sistema de alevinagem é baseada em termos de unidade e não por peso de peixe.

A variabilidade de tamanhos durante a alevinagem foi analisada com base nos dados das despesas e seleção por tamanho. A seleção por tamanho é feita com separadores próprios (figura 12).

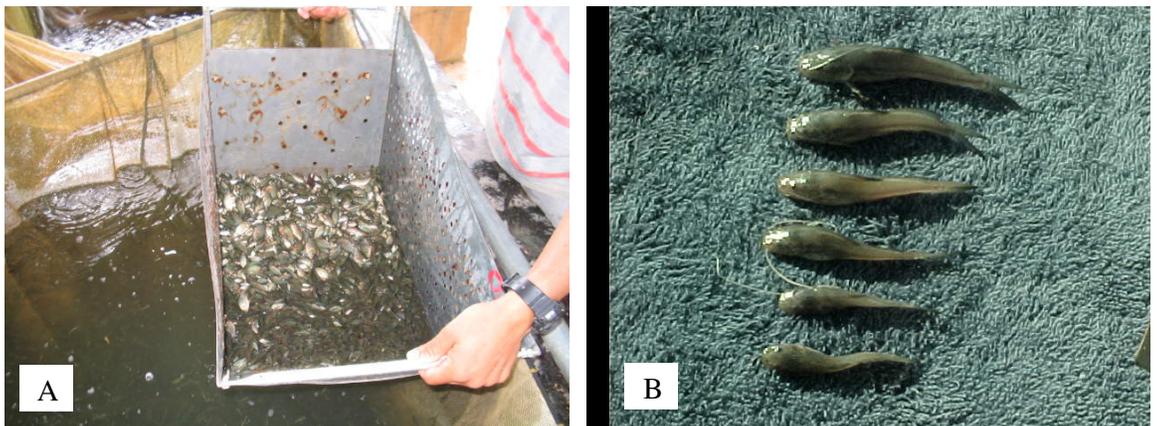


Figura 12: Separador de tamanho para alevinos (A) e alevinos de jundiá de diversos tamanhos (B).

Foi analisada a variabilidade do tamanho do jundiá durante a alevinagem com duração de 30, 60, 90 e 120 dias.

Os alevinos foram selecionados por tamanhos e divididos em classes: pequeno - P (< 5 cm), médio - M (5 a 7 cm); grande – G (7 a 10 cm) e muito grande – GG (> 10 cm).

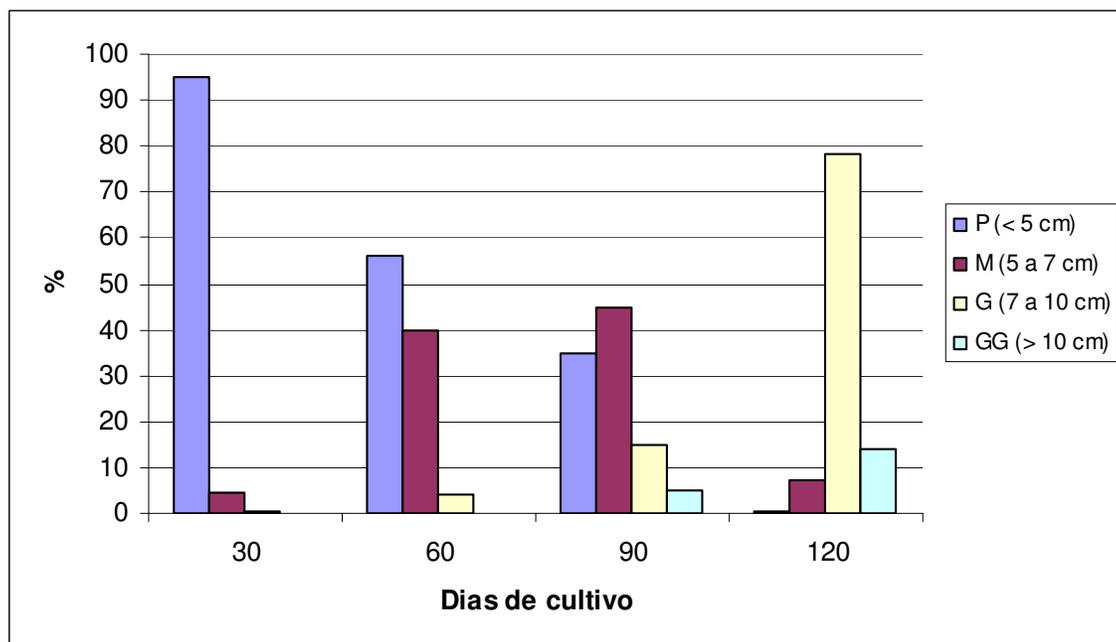


Figura 13: Classes de tamanhos de alevinos de jundiá em 4 diferentes períodos de alevinagem.

Os resultados apresentados na figura 13 mostram que quantidade de alevinos pequenos foi diminuindo à medida que os períodos aumentavam, sendo de 95; 56; 35 e 0,5 % para os períodos de 30, 60, 90 e 120 dias respectivamente.

A quantidade de alevinos grandes foi aumentando nos períodos de alevinagem maiores, sendo de 0,4, 4, 15 e 78,4%. Alevinos de tamanho médio representaram 40% e 45% do total para os períodos de 60 e 90 dias e somente 4,6% e 7,2% para 30 e 120 dias Os tamanhos GG aparecem a partir do cultivo de 90 dias (5%) e representam 13,9% no cultivo de 120 dias.

As temperaturas médias da água nos viveiros durante o ano variaram de 15°C no inverno a 30 °C no verão. A variabilidade do tamanho foi influenciada pelo tempo de cultivo e pela densidade, que foi diminuindo com o tempo, devido à mortalidade.

Pode-se observar que esta espécie tem um crescimento heterogêneo e que uma separação por classes aos 60 dias é importante para diminuir a grande variabilidade.

Deve-se considerar que esta espécie não sofreu nenhum melhoramento genético até o momento o que implica afirmar que existe uma alta taxa de variabilidade genética podendo influenciar na grande variação de tamanho.

Para o catfish americano, durante a alevinagem, o coeficiente de variação de comprimento se manteve entre 9,5 a 13,5% mostrando uma relativa homogeneidade (ESQUIVEL, 1995).

Na tabela 08 estão apresentados os resultados da densidade final das alevingens analisadas.

Tabela 08: Resultados de alevinagem do *Rhamdia quelen* em 4 diferentes períodos de cultivo.

Períodos de cultivo	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
Densidade final (alevinos/m ²)	50	30	20	15

A alimentação nos viveiros foi diária na proporção de 1 kg/100.000 pós-larvas na primeira semana e um aumento de 25% a cada semana até o limite de 2kg/1000m² de área de viveiro.

Outro ponto relevante é que a despesca de alevinos de jundiá através da secagem total dos viveiros é extremamente simples. Todos os peixes são capturados ao final do processo já que o jundiá acompanha a descida da água, se concentrando na região de drenagem do viveiro.

Um problema relatado na fase de alevinagem é o surgimento de uma enfermidade denominada ictiofitiríase ou doença dos pontos brancos, produzida por um protozoário *Icthyophthirius multifiliis*.

Dos 44 viveiros, 6 foram contaminados e tiveram mortalidade total. Esta doença é comum em peixes de couro, como catfish e bagre africano (*Clarias gariepinus*). Carneiro et al. (2005) afirmam que sulfato de cobre, sal e a elevação da temperatura reduziram o número de parasitas em alevinos de jundiá, podendo ser utilizados no controle desta enfermidade.

Os alevinos depois de retirados dos viveiros para a venda são acondicionados em um tanque de depuração de 18.000 litros por aproximadamente 12 horas com renovação constante de água. É feita uma separação por tamanhos. São embalados em sacolas plásticas com 10 litros de água e oxigênio. A quantidade por embalagem é variável, sendo colocados até 1.000 alevinos de 5 cm. Em função do tamanho a quantidade de alevinos diminui dentro das embalagens, chegando a 250 quando o comprimento médio é de 10 cm.

O destino da maioria dos alevinos produzidos foram Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Nestes estados a demanda vem aumentando muito nos últimos anos gerando um incremento do cultivo desta espécie.

4.4 Crescimento do jundiá

Os resultados do crescimento do jundiá obtidos na Piscicultura Panamá, aqui apresentados, são relativos aos períodos em que há disponibilidade de área e mão de obra, ou seja, principalmente no período de outono e inverno. Cabe destacar que a Piscicultura Panamá é uma estação de produção de alevinos, onde as atividades se concentram basicamente na primavera e verão.

O fato desta espécie se alimentar no inverno, aliado a disponibilidade de área e mão de obra (entre safra) levou a realização de uma série de estudos preliminares de crescimento, tanto em viveiros como em tanques rede.

Análise de conteúdo estomacal de peixes capturados nos rios Pelotas e Canoas demonstram que esta espécie tem hábito onívoro, pois foram encontrados sementes, restos vegetais, crustáceos, insetos e peixes (ESQUIVEL et al. 2005). Analisando o índice de repleção estomacal durante 2 anos estes autores afirmam que a alimentação ocorre inclusive no período de inverno.

Através dos dados das variações de temperatura da água durante o ano na região de Paulo Lopes, pode-se observar uma nítida influência de baixas temperaturas durante o inverno. Não houve mortalidade devido às baixas temperaturas, como já ocorreu com a tilápia, cultivada na região, quando há ocorrência de inverno rigoroso.

4.4.1 Crescimento do jundiá em tanque rede

As análises dos dados de crescimento em tanque rede realizados em Paulo Lopes no período de 2002 a 2004 levaram aos resultados apresentados neste item.

Na tabela 09 encontram-se os valores de peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com densidades de 10, 20 e 30 peixes/ m³; no período de agosto a dezembro de 2002 totalizando 150 dias. A temperatura média da água mais elevada e mais baixa no período foi de 30°C em dezembro e de 17°C em setembro.

Tabela 09: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos no período de agosto a dezembro de 2002.

Tratamento	W inicial ± σ (g)	W final ± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
10 peixes/ m ³	12±1,6	211,4±31	1,95	11,4±0,8	19,4±2.6	1,3
20 peixes/ m ³	12±1,6	188,4±3	1,87	11,4±0,8	18,2±2.3	1,3
30 peixes/ m ³	12±1,6	149,5±5	1,71	11,4±0,8	17,1±2.2	1,2

A sobrevivência foi acima de 86% para os três tratamentos.

Na tabela 10 estão os dados de peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com densidades de 40, 50 e 60 peixes/ m³; no período de janeiro a maio de 2003 totalizando 120 dias. A temperatura média da água mais alta e mais baixa foi de 33°C em fevereiro e de 17°C em março.

Tabela 10: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (k) dos tratamentos no período de janeiro a maio de 2003.

Tratamento	W inicial ± σ (g)	W final ± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
40 peixes/ m ³	125±12	237,2±37	0,53	23,5±0,8	27,7±2,7	1,06
50 peixes/ m ³	125±12	277±15	0,62	23,5±0,8	29,3±3,1	1,16
60 peixes/ m ³	125±12	298,3±25	0,63	23,5±0,8	29,2±3,1	1,12

A sobrevivência também foi elevada, mantendo-se acima de 90% para todos os tratamentos.

Na tabela 11 estão os dados de peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com densidades de 80, 100 e 120 peixes/ m^3 ; no período de setembro a dezembro de 2003 totalizando 90 dias. A temperatura média da água mais alta e mais baixa foi de 27°C em novembro e de 18°C em setembro.

Tabela 11: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (k) dos tratamentos no período de setembro a dezembro de 2003.

Tratamento	W inicial $\pm \sigma$ (g)	W final $\pm \sigma$ (g)	SGR (%/d)	L inicial \pm σ (cm)	L final $\pm \sigma$ (cm)	K
80 peixes/ m^3	21 \pm 1,6	69,5 \pm 1,8	1,2	12,5 \pm 0,8	19,5 \pm 0,2	0,9
100 peixes/ m^3	21 \pm 1,6	62,4 \pm 1,8	1,1	12,5 \pm 0,8	18,9 \pm 0,1	0,9
120 peixes/ m^3	21 \pm 1,6	57,2 \pm 1,6	1,0	12,5 \pm 0,8	18,4 \pm 0,1	0,9

A sobrevivência foi acima de 92% para todos os tratamentos.

Existem poucos trabalhos com esta espécie em tanques rede. Vaz et al. (2003) estudaram o crescimento de alevinos de *Rhamdia* sp., por 30 dias, em tanque rede com densidade de 500 peixes/ m^3 , o tamanho final médio foi de 5,98 cm. Barcellos et al. (2004) obteve em 80 dias de cultivo em tanques rede circulares, com densidades de 100; 200 e 300 alevinos/ m^3 taxa de crescimento específico de 0,9; 0,5 e 0,4, respectivamente.

As taxas de crescimento específico foram maiores para os peixes cultivados em densidades menores. Para os tratamentos com densidades de 40, 50 e 60 peixes/ m^3 as taxas de crescimento foram muito baixas quando comparada aos outros tratamentos provavelmente porque eram peixes maiores.

De maneira geral, os resultados de crescimento são razoáveis. Servem apenas para demonstrar o potencial de cultivo desta espécie em tanques rede, visto que as taxas de sobrevivências são elevadas.

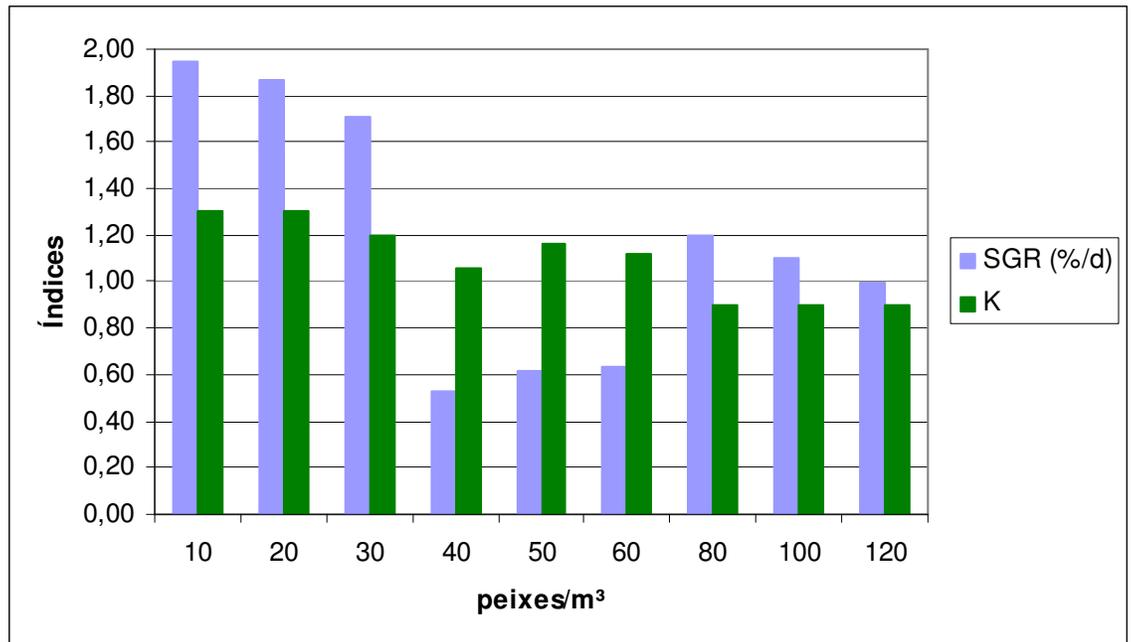


Figura 14: Taxas de crescimento específico (SGR) e fator de condição (K) de peixes cultivados em tanque rede.

Muitos fatores são responsáveis pela relação entre crescimento e densidade. De maneira geral, quando não ocorrem problemas de qualidade da água, os peixes crescem mais lentamente com densidades maiores devido ao aumento de interações sociais.

O coeficiente de variação de tamanho só foi menor que 8% para a densidade de 10 peixes/ m³. Para todas as outras densidades se manteve entre 8 e 13%. Similares aos CV para o *catfish* americano que variaram de 12,6 a 13,4% (ESQUIVEL, 1997). Estes resultados demonstram uma homogeneidade na variação de tamanhos.

As taxas de sobrevivência foram elevadas para todas as densidades estudadas. Segundo Collins (1988), *catfish* americano cultivado em tanques rede em baixas densidades podem ter menores taxas de sobrevivência devido a brigas entre os peixes. Com o jundiá este comportamento não tem sido observado.

Na tabela 12 estão os dados de peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) do cultivo em tanques rede com densidade de 90 peixes/ m³ e diferentes protocolos alimentares: dias alternados (AA), uma vez ao dia (A1) e duas vezes ao dia (A2), no período de setembro a dezembro de 2003 totalizando 115 dias. Durante o período de cultivo as temperaturas mínimas da água foram registradas no mês de julho, 13°C, e as máximas no mês de novembro, 29,5°C.

Tabela 12: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (k) dos tratamentos com alimentação em dias alternados (AA), 1 vez ao dia (A1) e duas vezes ao dia (A2), no período de julho a novembro de 2004.

Tratamento	W inicial ± σ (g)	W final ± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
AA	7,6 ± 3,2	17 ± 6	0,7	10,1 ± 1,08	12,9 ± 1,3	0,77
A1	7,6 ± 3,2	25,8 ± 10	1,06	10,1 ± 1,08	14,3 ± 1,5	0,83
A2	7,6 ± 3,2	20,2 ± 6,6	0,85	10,1 ± 1,08	13,5 ± 1,8	0,81

Apesar das baixas temperaturas os peixes apresentaram crescimento e consumiram ração fornecida. Carneiro e Mikos (2005) testaram quatro regimes de arração (1, 2, 3 e 4 vezes ao dia) em intervalos regulares com alevinos de jundiá (1,9 g) e valores de temperatura da água mais elevados (23 a 27°C), concluíram que é possível obter o mesmo crescimento de alevinos de jundiá fornecendo alimento apenas uma vez ao dia quando comparado com duas a quatro vezes. Estes autores obtiveram taxas de crescimento específico ao final do período próximas às obtidas neste estudo.

Os resultados obtidos sugerem que para jundiá a frequência alimentar de uma vez ao dia parece ser a mais adequada no período de inverno e primavera e também corroboram para demonstrar a capacidade do jundiá de ser cultivado em sistema intensivo (tanques rede).

4.4.2 Crescimento do jundiá em viveiros

As análises dos dados de crescimento em viveiros realizados na Piscicultura Panamá levaram aos seguintes resultados.

O primeiro estudo de crescimento de jundiá em viveiros foi realizado em 1999 no período de março a dezembro, totalizando 256 dias. Foi utilizado um viveiro de 600 m². A densidade foi de 1,2 peixes/ m² e resultou em um crescimento específico de 1,7%/dia. O peso médio final alcançado foi de 201,9 ± 20,4g. As temperaturas médias da água decresceram de 26,9°C no início do cultivo à 15,6°C em agosto quando atingiram os níveis mais baixos, aumentando gradativamente até 23,3°C na última semana de novembro. O crescimento do jundiá foi inferior quando comparado com dados obtidos em experimento realizado com o *catfish* americano, peixe também da ordem dos Siluriformes, que na mesma densidade, no mesmo período e região, porém com a alimentação balanceada para o *catfish* contendo 32%PB teve um crescimento médio 50% superior.

Dessa maneira, sugere-se que há necessidade de uma alimentação com níveis de PB mais elevados, visto que, dados práticos do Rio Grande do Sul mostraram que nas mesmas condições de cultivo o jundiá cresceu quase 100% mais que o *catfish*.

Na tabela 13 são apresentados os dados de cultivo realizados em 3 viveiros com diferentes densidades e pesos iniciais no período de junho a setembro de 2001. A área dos viveiros utilizados foi de 280, 400 e 550 m².

Tabela 13: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades e pesos iniciais no período de junho a setembro de 2001.

Tratamento	W inicial (g)	W final ± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
1,8 /m ²	18,2	85,7	1,58	13,1 ± 1,2	20,5 ± 1,2	0,99
1,5 /m ²	45	110	0,91	17,2 ± 2,6	22,9 ± 2,2	0,92
0,9 /m ²	136,1	219,2	0,49	24,6 ± 2,8	27,2 ± 1,8	1,09

A sobrevivência não foi determinada.

Na tabela 14 estão apresentados os dados de cultivo realizados em três viveiros com as densidades diferentes no período de maio a novembro de 2002. A área dos viveiros utilizados foi de 280, 400 e 550 m².

Tabela 14: Peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de maio a novembro de 2002 .

Trat.	W inicial (g)	W final± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
2,0 /m ²	4,0	66,6	1,56	8,3± 1,2	18,5± 2,9	1,05
1,5 /m ²	4,0	60,3	1,51	8,3± 1,2	19,7± 3,2	0,79
1,0 /m ²	4,0	60,9	1,51	8,3± 1,2	18,6± 2,5	0,95

A sobrevivência foi de 87%; 91% e 85% para as densidades de 1,0; 1,5 e 2,0 peixes/m², respectivamente.

Na tabela 15 estão apresentados os dados de cultivo realizados em três viveiros com as densidades diferentes no período de julho de 2002 a janeiro de 2003. A área dos viveiros utilizados foi de 200, 300 e 400 m².

Tabela 15: Resultados de peso (W), crescimento específico (SGR), comprimento (L), e fator de condição (K) dos tratamentos com diferentes densidades no período de julho de 2002 a janeiro de 2003.

Trata- mento	W inicial (g)	W final± σ (g)	SGR (%/d)	L inicial ± σ (cm)	L final ± σ (cm)	K
2,0 /m ²	3,5	76,5	1,71	7,7± 1,8	19,9± 2,9	0,97
1,5 /m ²	3,5	66,5	1,64	7,7± 1,8	19,1± 2,6	0,95
1,0 /m ²	3,5	75	1,7	7,7± 1,8	19,9± 1,9	0,95

A sobrevivência foi de 74%; 91% e 100% para as densidades de 1,0; 1,5 e 2,0 peixes/m², respectivamente. As taxas de sobrevivência encontradas são consideradas adequadas para cultivos em viveiros.

Em estudo realizado com 110 jundiás capturados no rio Pelotas o fator de condição variou de 0,70 a 1,18 (ESQUIVEL et al. 2005), próximo ao fator de condição encontrado durante o crescimento do jundiá na Piscicultura Panamá.

A falta de conhecimento científico sobre as exigências nutricionais desta espécie é um entrave para o desenvolvimento de técnicas de cultivo comercial.

A eficiência do crescimento será melhorada a medida que forem utilizadas rações balanceadas próprias para esta espécie. Segundo Cyrino (1997), a piscicultura brasileira ainda apresenta resultados pouco expressivos, devido às práticas de produção adotadas e à falta de informações e de pesquisas sobre as espécies nativas com potencial zootécnico. Castagnolli (1992) também afirma que faltam pesquisas que proporcionem o aumento da sobrevivência da fase de larvas até a de alevinos de espécies nativas. Dellagiustina e Roczanski (1996) exaltam a necessidade de se desenvolver pesquisas sobre biologia e viabilidade de cultivo do jundiá (*Rhamdia sp.*) em Santa Catarina.

Por outro lado, os alevinos utilizados para o cultivo podem ser indivíduos considerados ainda selvagens, com uma grande variabilidade genética. Estudos de seleção e melhoramento contribuirão muito para o desenvolvimento da produção em cativeiro desta espécie.

Os resultados de crescimento do jundiá em viveiros serviram como base para a implantação do cultivo com os produtores da região.

4.5 Produção de jundiá por agricultores familiares

Os resultados aqui apresentados são relativos as atividades desenvolvidas junto a oito famílias de produtores rurais cujas propriedades estão localizadas no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes /SC.

A produção do jundiá foi um instrumento para capacitação e conscientização através de palestras, minicursos e dias de campo, na tentativa de criação de bases

para o desenvolvimento de um modelo sustentável com os próprios recursos do parque para agricultores da região.

A participação e o envolvimento dos agricultores e suas famílias foi intensa durante todo o processo.

Os produtores envolvidos participaram do VI encontro Catarinense de Aquicultura, realizados em Florianópolis nos dias 9 e 10 de outubro de 2002 (Anexo B). Neste encontro foram discutidos temas como políticas para o setor aquícola, organização dos produtores e estratégia de mercado. Puderam observar os diferentes atores envolvidos no processo de produção de peixes discutirem sobre o assunto.

Participaram, junto com a família nos seguintes minicursos de capacitação: Introdução a Piscicultura; Qualidade da Água em Aquicultura; Processamento de peixes e Alimentação e Nutrição de peixes (Anexo C).

O curso de Introdução a Piscicultura mostrou que o cultivo de peixes é um processo que engloba diversas áreas da ciência. Difere das práticas tradicionais de produção por eles conhecida.

No curso de Qualidade da Água foi dada ênfase à importância da preservação das águas provenientes da Serra do Tabuleiro, com especial atenção à conservação ou replantação da mata ciliar para garantir a quantidade e qualidade de água no processo produtivo. Foi abordada também a possibilidade da utilização da água do cultivo na irrigação agrícola.

O curso de Processamento de Peixes atingiu suas expectativas e a participação foi intensa. Resultou em um aprendizado prático além de suas experiências tradicionais.

Através do curso de Alimentação e Nutrição de peixes as famílias adquiriram conhecimentos básicos sobre a matéria prima para a confecção de rações, utilização de subprodutos locais, manejo alimentar dos peixes e conservação da ração.

Participaram, junto com a família, nos seguintes dias de campo: Reprodução, larvicultura e alevinagem do jundiá; Produção de ração para peixes e Despesca e manejo de peixes. Todo o processo reprodutivo do jundiá foi demonstrado no dia de campo. Aprenderam a produzir ração para peixes e despescar os peixes com rede de arrasto.

Considerando que a maioria dos produtores selecionados utilizava a prática convencional na produção agrícola foi realizado também um dia de campo sobre Agricultura Orgânica. Houve, entre outros temas, discussão sobre o uso de agrotóxicos e produtos químicos.

A participação foi ativa, sempre demonstrando o envolvimento e interesse nas atividades.

Através destas atividades de capacitação, os produtores tiveram acesso a informações, adquirindo novos conhecimentos.

Ao trabalhar com um público que tem dificuldades de leitura e de entender questões teóricas, foram utilizados meios visuais, tornando-se a informação visível, ao alcance de todos no mesmo nível de compreensão e entendimento. A devolução do conhecimento produzido para o agricultor é muito importante para que ele possa ordená-lo, analisá-lo e assim tomar decisões adequadas às situações por ele vivenciadas.

Com base na entrevista pode-se verificar que todos os produtores costumavam pescar jundiá nos rios da região. Normalmente a noite ou a qualquer momento após chuva forte. O jundiá é uma espécie tradicionalmente pescada no município sendo que a quantidade vem diminuindo significativamente ao longo dos anos. Verificou-se que, todos os entrevistados pescavam desde a infância.

Quando lhes foi perguntado se tem o hábito de comer jundiá, todos afirmaram ter o hábito e mencionaram a qualidade da carne, pouco espinho e pouca gordura como principal motivo.

Quando indagados sobre o jundiá cultivado, todos afirmaram consumir o jundiá do cultivo, ter gostado de cultivar esta espécie e que ampliariam o número de viveiros.

Ficou claro que as famílias aceitaram o cultivo do jundiá como uma nova alternativa dentro da produção da agricultura familiar.

Houve um nítido aumento no consumo de peixe por parte das famílias engajadas no projeto. A renda de alguns produtores teve um pequeno aumento devido a venda dos peixes para a comunidade e pesque pague local.

A aquiescência dos proprietários em participar do projeto mostrou o grau de comprometimento e pode ser um bom indicador do grau de envolvimento da comunidade local.

A sustentabilidade socioeconômica não pode ser vista apenas sob o espectro econômico e monetário. É importante o aumento da auto-estima e da confiança dos moradores em suas potencialidades, para que a comunidade se apodere de propostas que foram trabalhadas e tenham estímulo para construir novas ações que diminuam a pressão sobre os recursos naturais do parque.

A utilização do jundiá, uma espécie local, é bem vista. Não é a imposição de um peixe desconhecido. A exploração sustentável de uma espécie autóctone pode ser mais uma contribuição para a fixação do homem no campo.

Seis famílias acompanharam o projeto até o final seguindo as recomendações técnicas. Os peixes foram consumidos periodicamente. Destas, dois produtores comercializaram o peixe não consumido durante o projeto, resultando num acréscimo da renda familiar. Foram comercializados 250 kg e 350 kg de cada um, após um ano de cultivo. Os resultados mostraram crescimento satisfatório dos peixes.

Estas seis famílias são as mais motivadas para a continuação do cultivo.

Cabe ressaltar que a portaria 021/2005, que disciplina o uso de áreas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, proíbe o cultivo de espécies exóticas de peixes. A produção de jundiá nesta região está em consonância com a legislação.

Uma família que estava participando de forma satisfatória, comercializou os peixes após um ano, sem aviso, deixou a região e vive atualmente em outro estado.

Em outra família, o produtor faleceu, o que levou a saída da esposa e dos filhos da região. Neste caso os peixes já haviam sido consumidos.

Através das reuniões e cursos pode-se observar o interesse. Senão todos, mas pelo menos um membro de cada família sempre se dedicou ao projeto.

Este tipo de trabalho com famílias da área rural é bastante complexo. Houve dificuldade em reunir os membros das diferentes famílias em horários e locais definidos para execução dos dias de campo. Os membros da família tem suas atividades estabelecidas e há uma certa resistência quanto a mudança de horários.

As distâncias e a falta de meio de transporte coletivo também dificultaram um pouco a realização de atividades em conjunto.

Cabe salientar que o nível cultural das famílias envolvidas é extremamente baixo, sendo que muitos dos casais agricultores são analfabetos.

No início foi percebido uma falta de credibilidade sendo necessária uma motivação permanente através de palestras e visitas as propriedades.

A proposta de cultivo do jundiá conseguiu ser introduzida como mais uma atividade para os agricultores familiares. Isto pode ser verificado pois as famílias estão dando continuidade a produção desta espécie.

O resultado do aprendizado alcançado só poderá ser medido através do tempo. É um conhecimento que se incorpora a uma cultura existente. No entanto, pode-se perceber que já utilizam o disco de secchi para medição da turbidez da água, sabem da importância da prática das biometrias no cultivo, estimativa da ração, processamento do peixe.

5 CONCLUSÕES

Os dados de reprodução, larvicultura e alevinagem, assim como os resultados de cultivo pelos agricultores, mostraram que o jundiá da região apresenta características zootécnicas para a sua incorporação em um sistema de produção das comunidades locais.

A aceitação do produtor rural para o cultivo desta espécie foi positiva.

Ficou demonstrado que uma espécie autóctone do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro poderá ser produzida em áreas de entorno.

6 CONSIDERAÇÕES FINAS

São necessário incentivos para organização dos produtores familiares em torno das cadeias produtivas de forma sustentável.

É crescente o interesse por parte dos proprietários rurais pela piscicultura, no entanto, de um modo geral, não chegam a concretizar os projetos, muito provavelmente em virtude da falta de um serviço de extensão e/ou fomento e de apoio tecnológico no que se refere à criação de espécies autóctones.

A busca de um modelo de desenvolvimento compatível com a conservação dos recursos naturais das áreas protegidas e seus entornos deve sempre considerar a realidade da região.

A substituição de espécies exóticas por espécies nativas leva a um menor risco de desequilíbrio ambiental em caso de escape para o meio, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

Políticas sociais e econômicas voltadas para a agricultura familiar, juntamente ao aporte da ciência e tecnologia direcionados a validação de gargalos tecnológicos são fundamentais para a consolidação de atividades rurais.

Sendo assim os dados aqui apresentados são resultados preliminares de um longo trabalho que deve ser continuado. Trabalhos de exigências nutricionais e genéticas de seleção e melhoramento deverão também contribuir para o desenvolvimento desta espécie.

7. FONTES BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. e JÚLIO Jr., H.F. Ameaça ecológica. Peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21 (124):36-44, 1996
- ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: FASE, 1989. 240p.
- ANDREATTA, E.R. Influência de diferentes dosagens e intervalos entre aplicações de gonadotropinas coriônicas humana (HCG) sobre a reprodução do jundiá *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840). Santa Maria – RS, 1979. 51p Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1979.
- ARANA, L. V. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável. Subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999.
- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. e OLIVEIRA, E.C. 1998. Transport of larval fish in the amazon. *J. Fish. Biology* 53(SuplA.) 297-306.
- ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/TemasEspeciais/especiais.php>>. Acesso em: 20 dez. 2004.
- ASSOCIAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA MICROBACIA DO RIO DAS CACHOEIRAS (ADM – Rio das Cachoeiras). Plano de Desenvolvimento da Microbacia Hidrográfica Rio das Cachoeiras. Paulo Lopes: Microbacias 2. 2004.
- BALDISSEROTTO, B. **Silver Catfish Culture**. World Aquaculture, Louisiana, USA, v. 35(4): 65-67, 2004.
- BALDISSEROTTO, B. e RADÜNZ NETO, J. **Criação de Jundiá**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2004. 232p.
- BARCELLOS, L. J. et al. Nursery rearing of jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard), in cages: cage type, stocking density and stress response to confinement. **Aquaculture** (232):383-394, 2004.
- BEVERIDGE, M. C. M. **Cage aquaculture**. Cambridge, Inglaterra: Fishing News Books, 1996. 351 p.
- BOLL, M. G.; ROCZANSKI, M.; SILVEIRA, F. S. Aqüicultura dos Pequenos Virou Grande. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 115, n. 1, p. 16-21, 2000.
- BOSSEMEYER, I.K. Mudanças morfológicas no ovário de *Rhamdia sapo* (Pimelodidae) relacionadas com o ciclo reprodutivo. Santa Maria , RS, 1976.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1976.

BOYD, C. E., 1979. Water quality in warmwater ponds. Alabama Agricultural Experimental Station, Auburn University.

CARNEIRO, P.C.; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F. Processamento: Jundiá como matéria prima. *Panorama da Aqüicultura*, vol 13 (78):17-21. 2003.

CARNEIRO, P.C.; SCHORER, M. e MIKOS, J. D. Tratamentos terapêuticos convencionais no controle do ectoparasita *Ichthyophthirius multifiliis* em jundiá (*Rhamdia quelen*). *Pesq. agr. br.*, Brasília, 40(1): 99-102, 2005. Disponível em: < <http://atlas.sct.embrapa.br/pdf/pab2005/janeiro/40n01a15.pdf>>. Acesso em: ago. 2005.

CASTAGNOLLI, N. e CYRINO, J.E. **Piscicultura nos Trópicos**. São Paulo: Editora Manole. 1986. 152 p.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: Funep, 1992.

CHIPPARI-GOMES, A.R. Temperaturas letais de larvas e alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824; Pisces, Pimelodidae). Santa Maria – RS, 1998. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

CYRINO, J. E. P. Perspectivas da Piscicultura como agroindústria no Brasil. *In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES*. 1997, Piracicaba. *Anais...Piracicaba*, 1977. p. 1-30.

DELLA GIUSTINA, J.E. e ROCZANSKI, M. Pescado em Santa Catarina. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA: Florianópolis, 1996. 86 p. Disponível em:< <http://www.icepa.com.br/virtualweb/PDF/Peixe.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2005.

ESQUIVEL, B.M, ESQUIVEL, J. R E ZANIBONI, E. Effects of Stocking Density on Growth of Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*, Fingerlings in Southern Brazil. **Journal of Applied Aquaculture**, vol.7(3):1-6, 1997.

ESQUIVEL, B.M, ESQUIVEL, J. R Variabilidade no Crescimento do Jundiá, *Rhamdia quelen*, durante a alevinagem. **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**. Goiânia, 2002. p.199.

- ESQUIVEL, J. R., ESQUIVEL, B. M E ORSSATTO, C.H. Effects of Stocking Density on Growth of jundiá *Rhamdia quelen* in cages in Southern Brazil. **World Aquaculture 2003**. Maio, 2003. Salvador, Bahia.
- ESQUIVEL, J.R. Relatório Final Monitoramento e Manejo da Ictiofauna do Rio Pelotas. UNISUL: Palhoça, SC, 2005.
- ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 600p.
- FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (FATMA). Zoneamento do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Florianópolis, 2002. (CD-Rom)
- GALE e MOHR ,1978. Larval fish drift in a larger river with a comparison of sampling methods. Trans. Am. Fish. Soc. 107: 46-55.
- GUEDES,D.S. Contribuição ao estudo da sistemática e alimentação de jundiás (*Rhamdia spp*) na região central do Rio Grande do Sul (Pisces, Pimelodidae). Santa Maria – Rs, 1980. 99p. Dissertação(Mestradoem Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1980.
- GODOY, M. P. 1987. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC. 571p.
- GOMES, L. C. et al. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 20, n. 2, p. 353-359, maio/ago. 2003
- GUIMIRE, Krishna B. Parks and people: livelihood issues in national parks management in Thailand and Madagascar. In: **Development and environment: sustaining people and nature**. Oxford: Dharam Ghai, 1994, p.195-229.
- GUIVANT,J. S. O uso de agrotóxicos e os problemas de sua legitimação: um estudo de sociologia ambiental no município de Santo Amaro da Imperatriz, SC. Campinas, 1992. Tese(Doutorado em Filosofia e Ciências Humanas) – Unisversidade Estadual de Campinas/UNICAMP. 389p.
- GURGEL, H.B. Aspectos do comportamento biológico de *Rhamdia banneri* Haseman, 1911, (Osteichtyes, Siluriformes, Pimelodidae). Curitiba- PR, 1979. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Curso de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 1979.

- INSTITUTO BIODINÂMICO (IBD). Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico. Ass. Certificação Instituto Biodinâmico, 12 ed: Botucatu. 2004.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (ICEPA). Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2001-2002. Florianópolis: Instituto Cepa/SC. 2002..
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (ICEPA). Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2003-2004. Florianópolis: Instituto Cepa/SC. 2004. 377 p.
- KUBITZA, F. Larvicultura de peixes nativos. Panorama da Aqüicultura, vol.13(77): 47-56.
- LUCHINI, L.; SALAS, T.A. Primer alevinaje de bagre sudamericano, *Rhamdia sapo* en condiciones controladas. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litora, v. 16(2):137-147, 1985.
- MACHADO, J.H. Desempenho produtivo e digestibilidade aparente por alevinos de jundiá cinza (*Rhamdia sp.*), arraçoados com diferentes níveis de energia e proteína. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.
- MARCHIORO, M.I. Sobrevivência de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*, Quoy & Gaimard, 1824; Pisces, Pimelodidae) à variação de pH e salinidade da água de cultivo. Santa Maria, RS, 1997. 87 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- MARDINI, C.V. et al. Técnica de indução da desova em jundiá (*Rhamdia quelen*) empregada na estação experimental de piscicultura da Lagoa dos Quadros. Porto alegre: Secretaria da Agricultura, 1981. 14p.
- MEURER, S. ; ZANIBONI FILHO, E. Hábito alimentar do junidá *Rhamdia quelen* (Pisces, Siluriformes, Pimelodidae), na região do alto rio Urugauí. In : XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, São Paulo, SP, 1997. **Anais...** São Paulo: SBI, 1997. 420 p.
- MIRANDA, M. O. T.; RIBEIRO, L. P. Características zootécnicas do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: Miranda, M. O. T. (Org.). *Surubim*. Belo Horizonte: Ibama, 1997. p. 43-56.
- MUNRO, A.D. 1990. General Introduction p. 1-11. In : MUNRO, A.D., SCOTT, A. P. e LAM, T. J. (ed.) Reproductive seasonality in teleost: environmental influences. Florida: CRC Press, 254 p.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRARIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de**

peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 2001. 378 p.

NARAHARA, M.Y. et al. Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). Boletim do Instituto de Pesca, v.12(3): 123-137, 1985.

ORLANDO, H. Unidades de Conservação e manejo da zona de entorno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. Anais.... Curitiba: IAP, UNILIVRE, Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação, 1997. 2v.

PANORAMA DA AQUICULTURA. **Jundiá : Um grande peixe para a região Sul.** Jan-fev 2002.

PAULA-SOUZA, G. Reprodução de *Rhamdia branneri*, 1911(Pisces, Siluriformes) e suas relações com fatores abióticos. Curitiba – PR, 1978. 66p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Curso de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 1978.

PALHARES, J.C.P. Avaliação do impacto de criações animais na qualidade dos recursos hídricos do município de Jaboticabal (SP): subsídio para sensibilização ambiental dos produtores rurais. 2001. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

PÉREZ, J. **Introducción y transferencia de especies acuáticas.** Acta Científica Venezolana, n.45, p. 231-237, 1994.

PIAIA, R.; RADÜNZ NETO, J. Efeito de níveis crescentes de levedura de álcool em rações contendo fígado bovino sobre a performance de larvas de jundiá *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v.27(2):313-317. 1997.

PIAIA, R. et al. Growth and survival of fingerlings of *Rhamdia quelen* exposed to different lights regimes. **Aquaculture International**, v.7:201-205. 1999.

PIAIA, R. E BALDISSEROTTO, B. Densidade de estocagem e crescimento de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824). **Ciência Rural**, v.30(3):509-513. 2000.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. Município de Paulo Lopes. SEBRAE/SC : Florianópolis, 1998. 890. Série Proder.

POUEY, O.F et al. Avaliação do ganho de peso do jundiá (*Rhamdia sp*) e do catfish (*Ictalurus punctatus*) cultivados durante o inverno no rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12/2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Estadual Paulista, 2002. p. 157.

- RADÜNZ NETO, J. Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1981.
- SILFVERGRIP, A. A systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae). Stockholm, Sweden, 1996. 156p. (PhD Thesis) – Department of Zoology, Stockholm University and Department of Vertebrate Zoology. Swedish Museum of Natural History, 1996.
- SILVA, A. L. N.; SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-redes**: princípios básicos. Recife: UFRPE, 1997.72 p.
- SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC). Lei nº 9985, de 06/2000; Decreto nº 4340, de 22/08/2002. 2.ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 52 p.
- SOARES, M; BENSUSAN,N; FERREIRA NETO, P. Entorno de Unidades de Conservação: estudo de experiências co UCs de Proteção Integral. Rio de Janeiro : FUNBIO, 2002. 112p.
- VASQUEZ, W. Reprodução de Peixes. Apostila do curso de produção de pescado. IBZ. 2000.
- WHITE, I.; MOTTERSHEAD, D.; HARRISON, S. *Environmental systems: An introductory text*. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1994.
- WOYNAROVICH, E.; HORVATH, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão**. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq. 1983.220 p.

ANEXOS

ANEXO A – Portaria que disciplina o uso de APE do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro

PORTARIA Nº 021/05 – FATMA DE 03.05.2005

Disciplina o uso de Área de Proteção Especial – APE do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

O Presidente da Fundação do Meio Ambiente - FATMA, no uso de suas atribuições estatutárias.

CONSIDERANDO:

Que após a criação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro ainda não restou estabelecido, em pormenores, o disciplinamento do uso de sua Área de Proteção Especial - APE;
Que segundo o Decreto Estadual N.º 14.250/81:

“Art.- 42- São consideradas áreas de proteção especial:

I – os locais adjacentes:

a) - a parques estaduais”.

“Art. 44 – São considerados locais adjacentes, para efeito de proteção:

I - a faixa de terra de 500 (quinhentos) metros de largura em torno:

a) - dos parques estaduais”.

“Art. 45 – É proibido o corte raso das florestas, a exploração de pedreiras e outras atividades que degradem os recursos naturais e a paisagem, nas faixas de terras dos locais adjacentes”:

I - a parques estaduais”

“Art. 59 – É proibido promover queimadas:

I - nas áreas de proteção especial”.

“Art. 61 - Com vistas à preservação ambiental ou ecológica, é proibido o parcelamento do solo:

I - em área de proteção especial, de que trata este Regulamento; e

II - em áreas onde as condições ambientais ultrapassem os limites máximos dos padrões de qualidade ambiental.

Parágrafo 1º - Em áreas litorâneas, numa faixa de 2.000 (dois mil) metros, a partir das terras de marinha, o parcelamento do solo desde que admitido pelo Município e atendidas as exigências específicas com relação aos aspectos ambientais e sanitários, depende de análise prévia do órgão estadual de meio ambiente.

Parágrafo 2º - Para o manejo do solo rural não serão consideradas as formas geométricas nem os limites das propriedades, de modo a assegurar o adequado escoamento das águas, adotando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

Parágrafo 3º - O solo rural somente poderá ser utilizado mediante planejamento segundo sua capacidade de uso e através do emprego de tecnologia adequada e aprovada pelos órgãos competentes do Estado ou do Município.

Parágrafo 4º - Entende-se por uso adequado a adoção de um conjunto de práticas e procedimentos que visem a conservação, melhoramento e recuperação do solo, atendendo a função sócio-econômica-cultural da propriedade e a manutenção do equilíbrio ecológico”.

(O artigo 61, parágrafos 1º, 2º, 3º, e 4º com a nova redação dada pelo Decreto nº 3.610/89.

Que a lei estadual n.º 11.986, de 12/11/2001, instituidora do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza, dispõe:

“Art. 2º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo o subsolo, o espaço aéreo e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

VIII - PLANO DE MANEJO: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas fiscais necessárias à gestão da Unidade;

IX - ZONEAMENTO: definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da Unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

X - ZONA DE AMORTECIMENTO: o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão submetidas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar a pressão e os impactos decorrentes da ação humana nas áreas vizinhas à área protegida;

Que até o momento o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro não possui o seu plano de manejo e tampouco a definição de sua zona de amortecimento. Todavia, segundo a Lei Federal n.º 9.985 de 18/07/2000, no que é seguida pela referida lei estadual, dispõe que:

“Art. 25 - As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º - O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º - Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Que a APE, prevista no Decreto Estadual n.º 14.250, no que concerne aos parques, estações ecológicas ou reservas biológicas, tem como objetivo funcionar como zona de amortecimento da unidade de conservação;

Que segundo Lei Estadual n.º 6.063 de 24.05.1982, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, no seu Art. 3º - item V, há proibição expressa de parcelamento do solo em APE, não podendo a legislação municipal ser aplicada, se for menos protetiva do ambiente, nos termos do parágrafo único do art. 3º desta mesma lei;

Que embora o Decreto Estadual n.º 14.250 preveja algumas limitações de uso da APE, outras estão condicionadas à efetiva preservação ambiental ou ecológica e, ressalvadas as proibições expressas de queimadas, corte raso das florestas, exploração de pedreiras, há que se definir quais são as “ outras atividades que degradem os recursos naturais e a paisagem”, porquanto se tem uma norma proibitiva em branco.

Que essa definição deverá obedecer aos Princípios Constitucionais da Razoabilidade, Proporcionalidade, bem como garantir o desenvolvimento sustentável, levando em conta o contexto existente na APE do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, as razões de sua criação e o seu zoneamento ambiental.

Que um dos objetivos na definição das proibições de uso da APE é evitar a pressão e a eventual degradação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro;

Que toda área que não era urbana, à época da vigência da Lei Federal n.º 9.985 de 18/07/2000, não mais poderá tornar-se urbana, o que impede o adensamento da APE;

RESOLVE:

Art. 1º - Para fins de fiel aplicação da legislação federal e estadual atinentes às Unidades de Conservação, bem como, especialmente, visando a definir as restrições de uso da Área de Proteção Especial – APE do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, fica definido que, enquanto este não tiver concluído o seu Plano de Manejo, será tomada como sua zona de amortecimento a área definida como de proteção especial, nos termos do Decreto Estadual N.º 14.250/81, constituída de 500 metros a contar da linha limite do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

Art. 2º - Toda faixa de terra da APE que até 18/07/2000 não era urbana, não mais poderá sê-lo.

Art. 3º - Além das proibições expressamente entabuladas no Decreto Estadual Nº 14.250/81, são consideradas atividades que degradam os recursos naturais e a paisagem:

I – Toda e qualquer exploração mineral;

II – Cultivo de espécies exóticas tidas como contaminantes biológicos:

a) espécies vegetais exóticas como: Pinus spp., Brachiaria spp., capim-anoni (*Eragrotis plana*), capim-gordura (*Melinis minutiflora*), capim-colonião (*Panicum maximum*),

capim-elefante (*Pinisetum purpureum*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), cinamomo (*Melia azedarach*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), ipê-mirim ou amarelinho (*Tecoma stans*), tojo (*Ulex europaeus*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), Maria-sem-vergonha (*Impatiens valleriana*), *Musa ornata*.

- b)** espécies animais exóticas como: abelha-africanizada (*Apis mellifera*), grande-caramujo-africano (*Achatina fulica*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Bagre-africano (*Clarias gariepinus*), Tilápia (*Oreochromis niloticus*), Black bass (*Micropterus salmoides*).

III - funcionamento de atividade em desacordo com as normas ambientais, salvo se houver Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, do qual participe o Ministério Público Estadual e que preveja a rápida instalação de medidas de controle da poluição que viabilize a operação da atividade dentro dos padrões ambientais adequados.

IV - criação de espécies animais sem o devido cercamento que impossibilite a entrada destes na área do Parque.

V - as construções na área urbana que ultrapassem uma taxa de ocupação máxima de 30% (trinta por cento) do imóvel e na área rural de 10% (dez por cento).

Parágrafo único - para fins de aplicação do art. 45 do Decreto Estadual n.º 14.250, entende-se por florestas as definições contidas no Decreto Federal nº 750/93, Resolução CONAMA nº 04/94 e Resolução CONAMA nº 261/99.

Art. 4º - Toda licença ou autorização ambiental expedida pela FATMA na área da APE do PEST, por meio da competente autoridade licenciadora, deverá conter a anuência prévia da Diretoria de Estudos Ambientais - DEAM, especialmente para fins de localização do empreendimento e conseqüente incidência das restrições aqui previstas.

Art. 5º - Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se as demais disposições em contrário.

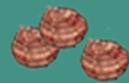
SÉRGIO JOSÉ GRANDO

Publicada no DOSC de 05.05.2005

ANEXO B - VI Encontro Catarinense de Aquicultura. Florianópolis 9 a 11 de outubro de 2002



VI Encontro Catarinense de Aquicultura I Jornada Internacional de Aquicultura



Programação Técnica

Dia 09/10/02

09:00 Abertura

09:30 Política Federal para o Setor Aquícola
Alexandre Caixeta Spinola-MAPA

10:15 Intervalo

10:30 Organização dos produtores
Clarisse Leal

12:00 Almoço

14:00 Estratégias de Mercado para Peixes
Ocean. Osmar Tomazelli Jr.-EPAGRI

*14:00 Estratégias de Mercado para Camarão
Quim. Uilian Ruivo-LEARDINI

**14:00 Estratégias de Mercado par Moluscos
Eng. Agr. Euclides João Barni-EPAGRI
Adm. Rogério Haucke Porta FAZENDA
MARINHA ATLÂNTICO SUL

16:00 Intervalo

16:15 Estratégias de Marketing
Dr. Carlos Mussi UFSC

Dia 10/10/02

09:00 Sanidade Animal
Méd. Vet. Maria Luiza Maciel-CIDASC

10:00 Intervalo

10:15 Saúde Pública
Representante da VIGILÂNCIA
SANITÁRIA

11:00 Propostas de trabalho da ACAq
Méd. Vet. Paulo de Tarso
RosasRodrigues ACAq

12:00 Almoço

14:00 Gestão Econômica na Cadeia
Produtiva da Piscicultura
Méd. Vet. Jorge de Matos Casaca-
EPAGRI

*14:00 Legislação para Maricultura - Cessão
de Águas Públicas
Dr. Marcelo Barbosa Sampaio-MAPA
Representante da SDM/FATMA

**14:00 Políticas para o Desenvolvimento do
Cultivo de Camarão
Dr. Raul de Madri-MAPA

15:30 Intervalo

15:45 Legislação para Águas Interiores -
Legalização de Unidades de Cultivo
Representante da SDM/FATMA
Dr. Carlos Eduardo Martins de
Proença-MAPA

*15:45 Gestão Econômica na Cadeia
Produtiva de Moluscos
Econ. Ivo Seno Radaelli-EPAGRI

**15:45 Manejo Alimentar e da Qualidade da
Água para Camarão
Dr. Alberto Nunes - PURINA

17:30 Encerramento

I JORNADA INTERNACIONAL DE AQUICULTURA

18:30 Cerimônia de Abertura

19:00 O Cenário Europeu na Produção de
Moluscos Marinhos
Bernard Leugraud - SRC Marenes
Oleron França

19:30 As Exigências do Mercado Importador
de Moluscos Marinhos
Shayne Eistob - CLEVELDON COAST

OYSTERS - Nova Zelândia

20:00 Fontes de Financiamento para a
Cadeia Produtiva Aquícola
Econ. Rodrigo Bellingrodt Marques
Coelho-FINEP

20:30 DEBATES
Coordenadora: Eng. Agr. Lúcia Helena
Medeiros Alamino-IEL/SC

21:00 Encerramento

Dia 11/10/02

09:00 Cadeia Produtiva de Ostra, Qualidade
e Segurança Alimentar, do Cultivo a
Mesa do Consumidor
Dr. Fabrini Monteiro - SENAI
Vassouras

10:30 Intervalo

11:00 Ação do INFREMER na aquicultura
francesa
Dr. Philippe Gouletquer INFREMER-
França

Local: CentroSul - Sala Sambaqui
Obs.: *Sala Arvoredo 2
**Sala Campeche

Promoção:



Apoio:



ANEXO C – Minicursos de capacitação realizados com as famílias de agricultores em localidades do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em Paulo Lopes.

- **Introdução a Piscicultura**

Professor: Juan R. Esquivel Garcia, UNISUL -SC

Época: julho/2002.

Carga horária : 20 horas

Conteúdo programático: Conceitos básicos em piscicultura, sistemas de produção de peixes, cálculo da biomassa, principais espécies para cultivo.

- **Qualidade da Água em Aqüicultura**

Professora: Betina Esquivel, UNISUL - SC

Época: agosto/2002

Carga horária: 20 horas

Conteúdo programático: Aspectos fisiológicos dos peixes, o uso da água em piscicultura, principais parâmetros físicos químicos - temperatura, cor, turbidez, transparência, oxigênio dissolvido.

- **Processamento de Peixes**

Professor: Paulo Carneiro, PUC-PR.

Época: janeiro/2004.

Carga horária: 08 horas.

Conteúdo programático: Etapas do processamento do jundiá.

- **Alimentação e Nutrição de Peixes**

Professora: Débora Fracalossi, UFSC

Época: Fevereiro/2004.

Carga horária: 08 horas

Conteúdo programático: Introdução à nutrição e alimentação de peixes, os nutrientes, alimentos mais comuns para peixes e processamento de rações.