



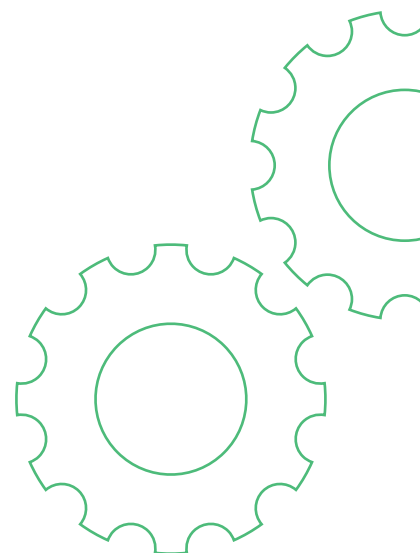
AGENDA PARLAMENTAR
EM AÇÃO

CREA-PR

IMPLANTAÇÃO DE PISCICULTURA RECURSOS FINANCEIROS

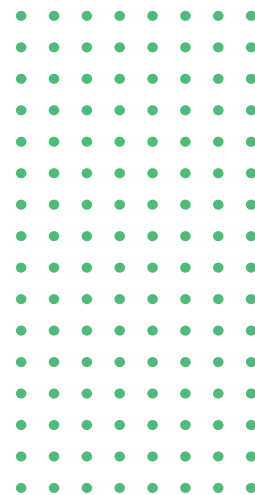
Eixo 4

Desenvolvimento Rural



SÉRIE DE CADERNOS TÉCNICOS

IMPLANTAÇÃO DE PISCICULTURA RECURSOS FINANCEIROS



AUTOR

Eng. Marco Antonio Igarashi

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Paraná – Crea-PR

Gestão 2024 - 2026

Presidente

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

Diretoria:

Vice-Presidente

Eng. Civ. Margolaine Giacchini

1º Diretor Administrativo

Eng. Civ. Decarlos Manfrin

2º Diretor Administrativo

Eng. Agr. Orley Jayr Lopes

1º Diretor Secretário

Eng. Eletric. Ricardo Bertoncello

2º Diretor Secretário

Eng. Civ. Rafael Erico Kalluf Pussoli

3º Diretor Secretário

Eng. Mec. Carlos Alberto Bueno Rego

1º Diretor Financeiro

Eng. Eletric. Fernando Felice

2º Diretor Financeiro

Eng. Seg. Trab. Vergínio Luiz Stangherlin

Coordenador dos Cadernos Técnicos:

Adm. Claudemir Marcos Prattes – Gerente do
Departamento de Relações Institucionais

Revisores Técnicos:

Geóg. Aline Fonseca Shtorache – Agente
Administrativa

Geóg. Omar Henrique Refondini Correia –
Agente Administrativo

Equipe Organizadora:

Eng. Agr. Ana Paula Afinovicz – Gerente
Regional Ponta Grossa

Eng. Civ. Diogo Artur Tocacelli Colella –
Gerente Regional Pato Branco

Eng. Eletric. Edgar Matsuo Tsuzuki – Gerente
Regional Londrina

Eng. Agr. Eduardo Ramires – Gerente
Regional Curitiba

Eng. Civ. Geraldo Canci – Gerente Regional
Cascavel

Eng. Civ. Hélio Xavier da Silva Filho – Gerente
Regional Maringá

Eng. Civ. Jeferson Antonio Ubiali – Gerente
Regional Apucarana

Eng. Eletric. Thyago Giroldo Nalim – Gerente
Regional Guarapuava

Assessoria de Comunicação:

Jornalista Responsável: Mariza Fernanda
Medeiros Vieira da Cunha

Contato

Departamento de Relações Institucionais
dri@crea-pr.org.br



APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento os Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar do Crea-PR, uma iniciativa inovadora e essencial para fortalecer a gestão pública no nosso estado. Como Presidente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tenho a honra de compartilhar com vocês estes documentos que são frutos de um trabalho dedicado e colaborativo de nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Os Cadernos Técnicos foram concebidos com o propósito de fornecer informações técnicas, orientações práticas e recomendações fundamentadas, que visam apoiar os gestores públicos na formulação e implementação de políticas públicas eficazes e inovadoras. Estes documentos oferecem uma visão abrangente e detalhada sobre diversos temas cruciais para o desenvolvimento sustentável e a melhoria dos serviços públicos em nossos municípios e estado.

A importância dos Cadernos Técnicos reside em sua capacidade de transformar conhecimento especializado em ações concretas e eficientes. Eles são ferramentas estratégicas que permitem aos gestores públicos tomar decisões fundamentadas, baseadas em diagnósticos precisos e melhores práticas. Ao incorporar essas orientações nas plataformas de governo e planos plurianuais de gestão, os gestores têm à sua disposição um guia robusto para enfrentar os desafios diários e promover o desenvolvimento regional de maneira integrada e sustentável.

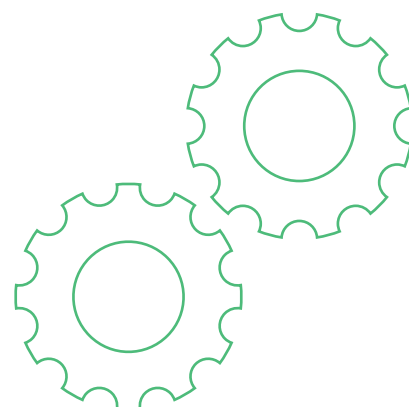
Nosso compromisso, enquanto Conselho, é contribuir de forma contínua e efetiva para a capacitação e valorização dos servidores públicos, bem como para o aprimoramento das políticas públicas. Por meio dos Cadernos Técnicos, oferecemos suporte técnico de alta qualidade, refletindo nosso empenho em colaborar com a gestão pública na busca por soluções inovadoras e sustentáveis.

Agradeço a todos os profissionais que se dedicaram à elaboração destes documentos e reafirmo nosso compromisso com a excelência e a inovação. Que os Cadernos Técnicos sirvam como uma fonte de conhecimento e inspiração, auxiliando gestores públicos em sua missão de promover o bem-estar e o progresso de nossas comunidades.

Cordialmente,

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

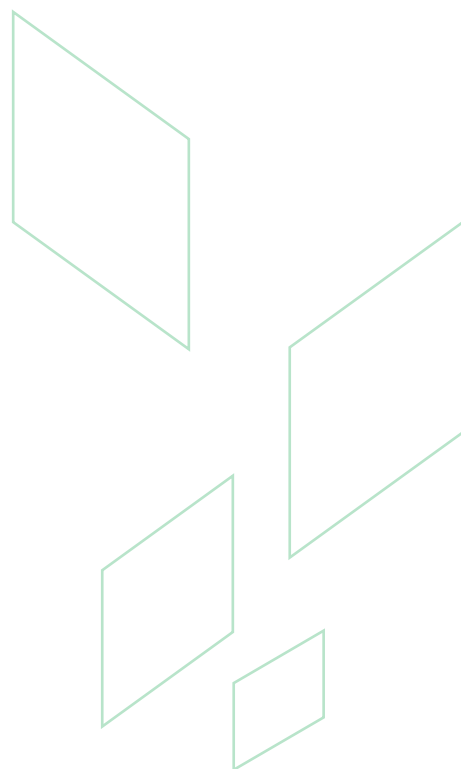
Presidente do Crea-PR





SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO -----	5
2.	PRODUÇÃO -----	5
3.	OBJETIVO -----	6
4.	PROBLEMA/DEMANDA/ JUSTIFICATIVA -----	6
5.	ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS -----	8
6.	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL -----	19
7.	ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO PARA OS MUNICÍPIOS -----	20
8.	EXEMPLOS (CASOS DE SUCESSO) -----	21
9.	CONCLUSÃO -----	22
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	22
11.	AUTOR -----	24



1. INTRODUÇÃO

A piscicultura no Estado do Paraná iniciou na década de 70, objetivando a produção de alimento para consumo na propriedade e a comercialização do excedente na época da quaresma, principalmente na semana santa (Hein & Brianesi, 2004). Nesta mesma década iniciou-se a produção de tilápia no norte do Paraná com a implantação de cultivos em viveiros escavados. O desenvolvimento foi mais expressivo durante a década de 1990, a partir do início da produção em sistemas de tanque-rede na represa Capivara; havendo também o início da operação na produção de alevinos de tilápias no Brasil (Barroso et al., 2018).

Em 1996, para melhorar geneticamente o plantel existente no Estado do Paraná, a Associação Paranaense dos Produtores de Alevinos (ALEVINOPAR), com o apoio da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e de outros órgãos governamentais, importaram matrizes de tilápias do Nilo (Boscolo et al., 2001) do Asian Institute of Technology (AIT) de Bangkok, Tailândia (Barroso et al., 2015).

Portanto, a década de 90 tem se caracterizada pela modernização da piscicultura, com avanços tecnológicos, adquirindo a mesma característica intensiva e super intensiva, com a adoção de cultivos de peixes em viveiros e tanques-rede, em altas densidades de estocagem e alimentados com rações balanceadas, quase sempre industrializadas. Houve também excelente desempenho com os consistentes investimentos realizados nos últimos anos.

Nesse sentido, o presente livro foi revisado e atualizado tendo como principal justificativa o desafio de sensibilizar os empreendedores sobre a importância da piscicultura no estado do Paraná, na tentativa de subsidiar as decisões e ampliar as vantagens competitivas.

2. PRODUÇÃO

A produção mundial de aquicultura atingiu 110,2 milhões de toneladas em 2016 (FAO, 2018). Peixe BR (2019) relatou que o Brasil produziu 722.560 toneladas de peixes de cultivo em 2018, com crescimento de 4,5% sobre as 691.700 toneladas do ano anterior. Conforme a mesma associação, o Estado do Paraná é o maior produtor de peixe do país com 129.900 t (Tilápia:123.000; Nativos: 3.400; Outros: 3.500).

A tilápia (Figura 1) representa mais de 90% dessa produção e a linhagem predominante nas pisciculturas comerciais é GIFT, mas há também outras linhagens no estado: como Supreme, Tailandesa, Bouakê e Cruzas (Emater, 2016 citado por Brol & Molinari, 2017).

Segundo a Emater, as demais espécies cultivadas no estado são as carpas - comum (*Cyprinus carpio*), capim (*Ctenopharyngodon idella*) e cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) o bagre jundiá (*Rhamdia sp.*) e os nativos - pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e o piauçu (*Leporinus sp.*) entre outros.

A Emater do Paraná relatou que o estado do Paraná possui dois grandes polos de produção, localizados nas regiões oeste e norte. Os polos do oeste e do norte são os mais importantes e respondeu respectivamente por 69 e 14% da produção paranaense de peixes em 2015 de acordo com dados da Emater Paraná. O polo do oeste de piscicultura formado pelas regiões de Toledo e Cascavel, segundo a Emater, foi responsável por 69% da produção estadual, das quais cerca de 96% foi tilápia. Neste mesmo ano o polo do norte, formado pelas regiões de Cornélio Procópio, Londrina e Santo Antonio da Platina, foi responsável por 14% da produção e a tilápia compôs 82% desta produção (Brol & Molinari, 2017).

A produção brasileira de alevinos foi de 1.134.219 milheiros de alevinos em 2016, representando um aumento de 14,2% em relação ao ano anterior; a Região Sul foi a principal produtora de alevinos (31,2%) e o Estado do Paraná continuou liderando a produção de alevinos em 2016, com 73,3% do total da Região Sul e 22,9% do total do País (IBGE, 2016). Existem mais de 30 unidades de produção de alevinos registradas no Estado do Paraná (ADAPAR/ SEAB/PR).



3. OBJETIVO

O desenvolvimento no estado do Paraná com um grupo particular de espécies tal como a tilápia trouxe esperanças que pode acelerar o desenvolvimento do cultivo de peixes, podendo assegurar alimento, gerar empregos e moeda estrangeira. Entre os principais objetivos podemos destacar:

- Aumentar o volume da produção de forma sustentável;
- Ampliar o número e a renda das pessoas envolvidas no processo produtivo;
- Incrementar a produtividade regional e a qualidade do pescado;
- Aumentar o consumo de pescado no mercado interno;
- Aumentar a participação de pescado na pauta de exportação;
- Manter em níveis aceitáveis e sob controle a emissão de efluentes.

4. PROBLEMA / DEMANDA / JUSTIFICATIVA

4.1. Licenciamento ambiental

Melhorar a estrutura de atendimento ao público evitando atrasos nos processos de autorização. Este problema, pode representar desperdício de tempo e dinheiro para os produtores, fato que reduz o estímulo e compromete a expansão da atividade.

Desburocratizar dentro do permitido por lei o processo do licenciamento ambiental para piscicultura.

4.2. Capacitação técnica dos produtores

As técnicas apreendidas com a capacitação técnica específica profissional por orientação profissional e atualização constante sobre as práticas mais adequadas aos processos de manejo reprodutivo, alimentar e sanitário dos peixes permitem aliar boas margens de lucro à qualidade dos pescados, baixo custo de produção e sustentabilidade. Sendo, portanto, necessário o investimento de recursos para transferência das informações técnicas geradas pelas universidades e instituições de pesquisa para os produtores.

4.3. Necessidade de produção em escala

Sendo a piscicultura um setor emergente comparadas a outras atividades, a maneira de conquistar e manter-se a constância na produção de peixes com êxito no mercado é necessário desenvolver vantagens competitivas para os piscicultores. Investimento de recursos para desenvolvimento de novos projetos em piscicultura.

4.4. Produção de larvas e alevinos

Incrementar investimento em projetos produtivos de larvas e alevinos e programas de produção e pesquisa de novas linhagens de peixes. Acompanhar a produção de larvas e alevinos de peixes (Figura 2) seguindo o crescimento da demanda para prevenir a falta dos mesmos no futuro.

4.5. Controle sanitário e de origem

Incrementar ações governamentais de defesa sanitária, fiscalização, inspeção, controle de origem e rastreabilidade relacionados a peixes cultivados (reprodução, cultivo, comercialização e outras atividades).



4.6. Dificuldades na obtenção de financiamentos

Facilitar o acesso dos produtores ao crédito.

4.7. Falta de formação profissional e de maior investimento em pesquisa

Contratação de profissionais especializados em piscicultura, tecnologia do pescado, entre outros para as instituições governamentais.

Fomento a pesquisa aplicada na área de piscicultura. A pesquisa poderá fornecer e prover informações sobre viabilidade técnico-econômica do investimento junto aos empreendedores.

4.8. Falta de conhecimento de dados sobre a cadeia produtiva da piscicultura

Criação de base de dados, com acesso por parte dos piscicultores e outros envolvidos com a cadeia produtiva da piscicultura no Estado do Paraná, sistematizando informações sobre a produção e comercialização.

4.9. Falta de conhecimento do valor nutritivo da carne de peixes

A população está percebendo que os peixes de uma forma geral são mais saudáveis e devem ser consumidos com maior frequência, quando comparados com a carne vermelha. Para incrementar o consumo de peixe seria de grande importância promover campanha informativa demonstrando o valor nutritivo do peixe para incentivar o seu consumo e incentivar formas alternativas de comercialização de peixe.

5. ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS

Ao se consolidarem as iniciativas do CREA/PR, fica evidente a carência teórica e a fragilidade técnica e operacional concernentes ao universo da atividade da piscicultura.

5.1. Cultivo de Tilápia

5.1.1. Aquisição dos alevinos revertidos de tilápia

Os alevinos revertidos, com tamanhos semelhantes em quantidades suficientes e boa qualidade, podem ser adquiridos na própria região, ou de fornecedores de estados vizinhos.

5.1.2. Reversão sexual

É possível fazer com que indivíduos que geneticamente são fêmeas desenvolvam órgãos genitais de machos, através da administração de hormônios masculinizantes¹ adicionados a ração (Proença & Bittencourt, 1994).

Segundo Bastos & Sampaio (1997) após 15 dias do acasalamento das tilápias, faz-se a captura das larvas com rede de arrasto ou puçá são submetidas ao selecionador (o selecionador de larvas é feito de madeira e tela com malha de 3 mm e apresenta a forma de cilindro cortado longitudinalmente). Todas as larvas que passarem pela malha do selecionador serão conduzidas ao setor de reversão sexual. As larvas podem também ser obtidas da técnica de coleta de ovos na boca das fêmeas e incubação dos mesmos em laboratório (Figuras 3 e 4).

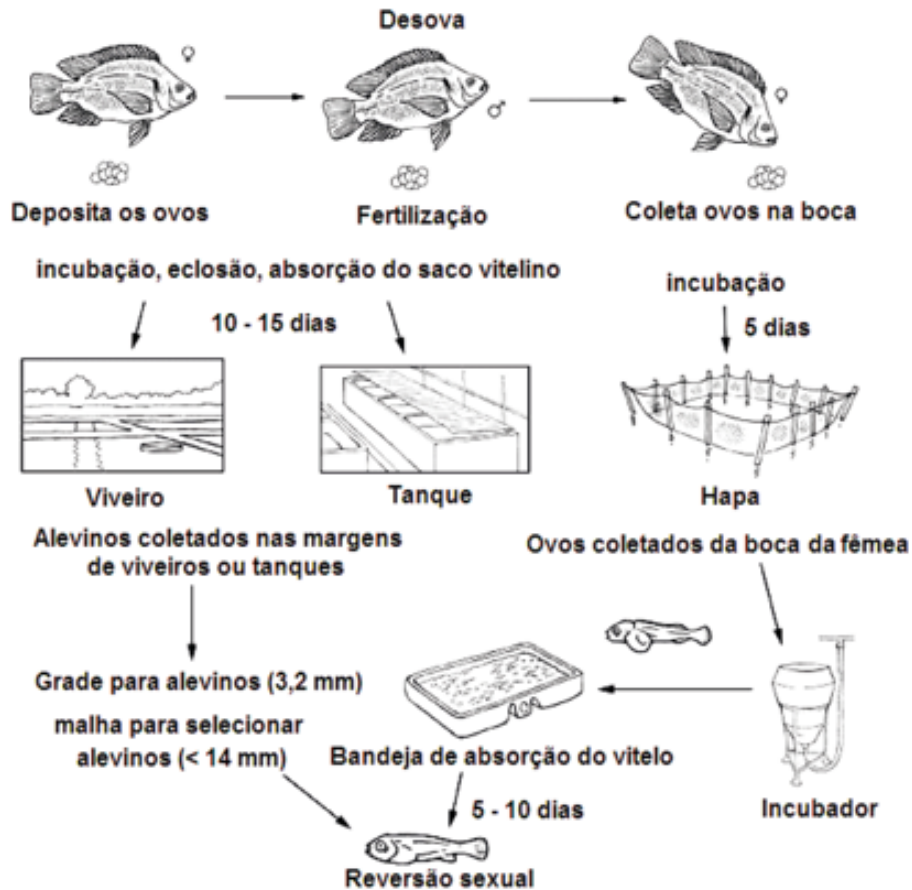


Figura 3. Esquema do processo de reversão sexual da tilápia (Fonte: Fao, 2005)

Para obter alevinos revertidos (Figura 4), alimentam-se as larvas estocadas na densidade de 3.000 a 5.000 por m³ d'água com rações balanceada (28 a 35% de PB), pó fino, contendo hormônio, 4 vezes ao dia, durante 28 dias (Bastos & Sampaio, 1997). O inversor químico utilizado na ração balanceada é o 17 metiltestosterona, em forma de pó, diluído em álcool comum (1 grama de hormônio diluído em 2 litros de álcool), misturando em 17 kg de ração em forma de pó (Bastos & Sampaio, 1997).

De acordo com Santos & Silva (1998) o início do tratamento com o hormônio, por precaução deve ser o mais cedo possível, ou seja, logo após o consumo do saco vitelino, isto porque o "timing" onde o peixe decide pelo sexo pode variar conforme as condições ambientais, principalmente com a temperatura da água, o mais comum atualmente, é utilizar-se como referência o tamanho de até 13 mm.



Figura 4. Obtenção de alevinos de tilápia revertido

Segundo os mesmos autores o momento preciso de suspensão do tratamento é quando o tecido testicular produz suficiente hormônio natural para continuar o desenvolvimento funcional de um peixe macho, em condições de temperatura entre 24 a 29 °C, isto ocorre normalmente, depois de 3 a 4 semanas, quando todos os alevinos têm, pelo menos, 14 mm de

comprimento.

O percentual de machos após o tratamento frequentemente fica acima de 95%, mas ocasionalmente podem ocorrer percentuais de 80 a 90%, embora a eficácia da reversão sexual é similar para *O. niloticus*, *O. aureus* e *O. mossambicus* (Panorama da Aquicultura, 1995).

Estrutura

A estrutura utilizada para criação de tilápia no norte do Paraná são tanques escavados 78%; tanques rede 20% e alvenaria 2% (Antonucci, 2016).

5.1.3. Tanques-rede:

Os tanques-rede (Figura 5) são confeccionados com telas, com malha que poderá ser de 5 x 5 mm para a pré-engorda e 17 x 19 mm para a engorda, sendo previamente confeccionada no formato do tanque-rede, podendo possuir as seguintes dimensões: 2,0 m de comprimento por 2,0 m de largura e 1,7 m de altura, totalizando 6,0 m³.

Os tanques-rede permanecem com 0,2 m de sua altura acima da lâmina d'água. As dimensões dos tanques-rede de pré-engorda e engorda são as mesmas. Os tanques-rede podem ser interligados entre elas por cordas. Os tanques-rede podem ser fixos nos reservatórios com auxílio de âncoras, poitas, pedras, bloco de cimento e estacas.



Figura 5. Tanques rede

5.1.4. Pré-engorda e engorda em tanques-rede

Na pré-engorda pode ser utilizada uma densidade de 500 a 1000 alevinos/m³, podendo ser esperado uma pequena taxa de mortalidade.

Quando os alevinos atingirem um período de 45 a 60 dias de cultivo ou um período que as tilápias atinjam o tamanho que não passem pela malha do tanque rede de engorda podem então ser transferidas para estes tanques-rede, numa densidade de 200 tilápias/m³, sendo também esperada uma pequena taxa de mortalidade.

Machos de mesma idade, tilápias de ambos os sexos são estocados a 50 a 100/m³ em tanques-rede de grandes volumes (> 5m³) e até 200 a 600/m³ em gaiolas de pequenos volumes (< 5 m³) (Lovshin, 1997). Segundo Lovshin (1997) a produção de 50 a 300 kg de tilápia por m³ são possíveis e pequenos tanques-rede são mais produtivas por unidade de volume devido a uma maior eficiência na troca de água. A Tabela 1 demonstra o peso dos machos de tilápias esperados na despesca.

Tabela 1. Peso e média final esperada para diferentes períodos de cultivo e peso inicial da tilápia

Período (semanas)	Média final de peso esperado		
	30g	60g	100g
11,2	200	270	350
16	250	340	440
20	310	410	520
24	370	480	600
28	420	550	690

*Valor pela população de machos

Fonte: Alceste (2000)

5.1.5. Alimentação

De acordo com Lovshin (1997) a taxa comum de quantidade usando alimentos de alta qualidade a 27 a 29 °C são demonstradas na Tabela 2. Conforme o mesmo autor, por sua vez os machos de tilápias cultivados em alta densidade em viveiros e gaiolas necessitam de dieta (Figura 6) balanceada com 30 a 32% de proteína capaz de ser digerido.

Tabela 2. Taxa de alimento

Peso (g)	Taxa de alimento (% do peso do corpo por dia)	
	1 - 5	7 - 10
5 - 20	4	6
20 - 100	3	4
100 - 200	2	3
200 - 400	1	2

Fonte: Lovshin (1997)

Provavelmente muitas espécies de tilápias podem ser cultivadas utilizando primariamente alimentos, baseado nas proteínas de origem vegetal.



Figura 6. Ração para peixe

5.1.6. Qualidade da Água

Concentrações de oxigênio dissolvido (OD) acima de 5,0 mg/L são desejáveis para a produção de peixes tropicais (Schmitt, 1993, citado por Cyrino et al., 1998). Concentrações

abaixo deste valor podem levar a uma redução no consumo alimentar, com conseqüente queda no ritmo de crescimento (Beveridge, 1987). Além disso, o pH ideal para a maioria das espécies de peixes parece ser na variação de 6 a 8,5.

De acordo com Lovshin (1997) o apetite decresce rapidamente a temperatura abaixo de 28 °C. Segundo o mesmo autor as tilápias crescem melhor em temperaturas acima de 25 °C. Regiões com um clima subtropical onde a temperatura da água cai abaixo de 20 °C parte do ano terá desvantagens comparadas com regiões onde a temperatura da água permanece acima de 23 °C o ano todo (Lovshin, 1997).

5.1.7. Despesca em tanques-rede

Pode ser feita em aproximadamente 5 a 6 meses após o povoamento dos tanques-rede.

Conforme as técnicas já estabelecidas, espera-se que as tilápias possam atingir o tamanho comercial de 350 a 600 gramas cada uma. Na densidade de 200 tilápias/ m³ pode estimar uma produção de aproximadamente 60 a 100 kg/m³ e de 240 kg a 400 kg de peixe/ tanques-rede. A conversão alimentar pode ser de 1,7 a 2,0: 1 e sobrevivência maior que 90%.

As tilápias devem ser despescadas de cada tanque-rede, pesadas e imediatamente colocadas em caixas isotérmicas com gelo em escamas, na proporção de 2kg de gelo para cada quilo de tilápia. As tilápias poderão ser estocadas em frigorífico ou seguirem direto para ser processadas (Figura 7) e comercializadas.



Figura 7. Processamento da tilápia

5.1.8. Transporte de Peixes Vivos

O transporte de peixes (Figura 8) pode ser realizado em tanques de fibra de vidro,

PVC (polivinyllchloride) e o polietileno, e o interior das paredes externas dos tanques devem ser preenchidos com materiais isolantes térmicos como a madeira, isopor, cortiça, lã de vidro, espuma e a fibra de vidro (Kubitza, 1997).



Figura 8. Transporte de peixe vivo

De acordo com Kubitza (1997) a concentração de oxigênio dissolvido na água de transporte deve variar entre 5 a 7 mg/L ajustando o fluxômetro e manômetro. Segundo o mesmo autor, diferenças maiores que 2 unidades de pH entre a água do transporte e a água onde os peixes serão descarregados pode provocar estresse e mortalidade.

Num saco de 60 litros, usa-se 20 litros de água e o restante completa com oxigênio, numa densidade de 500 alevinos (até 5 centímetros) (Bastos & Sampaio, 1997).

Em transporte de 6 a 8 horas de duração em média cerca de 0,9 m³ de oxigênio são gastos por hora para transportar 1 tonelada de peixes (Kubitza, 1997). Segundo o mesmo autor, o sal (1 a 3 kg/ m³ de água) colocado nos sacos plásticos ou recipientes estimula a produção de muco, ajudando a recobrir arranhões surgidos durante a despesca, pesagem e carregamento dos peixes.



Figura 9. Estufas, tanques-rede e plataforma (Fazenda Araucária)

5.1.9. Implantação de viveiro escavado

Os viveiros são reservatórios escavados em terreno natural, compostos de sistemas de abastecimento e de drenagem. Estruturalmente são divididos em viveiros de barragem e de derivação. Segundo Ono & Kubitzka (2002), os solos mais adequados devem apresentar aproximadamente 60 a 80% de areia, 30 a 15% de argila e o restante como silte.

As áreas dos viveiros variam segundo suas finalidades: 200 a 5.000 m² para os de alevinagem e os de reprodutores; e para os de engorda áreas entre 0,5 a 4,0 ha (Silva, 1988).

A profundidade média do viveiro pode variar de 1,00 m a 1,50, sendo de 0,8 a 1,2 na entrada d'água e de 1,2 a 1,8 na saída. O fundo do viveiro deve ser plano e pode ter uma inclinação longitudinal de 2% (20 cm de desnível em 10 m) (Galli & Torloni, 1984). As estruturas utilizadas para o controle do nível e o esvaziamento dos viveiros são os monges e os cachimbos ("stand pipe"). Os monges podem ser de concreto, alvenaria de tijolos, manilhas de cimento.

Segundo Silva (1988) os taludes de montante são menos inclinados (2:1 a 3:1), os de jusantes apresentam inclinações variando de 1,5:1 a 2:1 e se pretende a passagem de veículos a largura e coroamento deve ser de 5,00 m, no mínimo, caso contrário, poderá ser de 1,00 a 3,00 m. Segundo Oliveira (2005) as máquinas mais comumente utilizadas para a construção de viveiros são a escavadeira hidráulica e trator esteira. Se os tubos de abastecimento forem de PVC, estes devem ser enterrados a pelo menos 80 cm do topo do dique para haver o tráfego pesado sobre os diques e pode chegar "afogado" ao viveiro quando este está cheio. A caixa de manejo deve ter sua largura em torno de 2,00 m e seu comprimento pode alcançar ou não toda largura do viveiro. A profundidade no mínimo de 60 cm para viveiros com alevinos e de 80 cm em viveiros de engorda (Ono et al., 2002) deve apresentar declividade de 2% e o sistema de esgotamento (cano, cano/cotovelo, monge, etc.), posiciona-se dentro ou no bordo da caixa de coleta (Silva, 1988). A caixa de coleta é construída em alvenaria, revestida com argamassa de cimento e areia (Oliveira, 2005). Esta estrutura não é obrigatório (Ribeiro, 2001).



Figura 10. Viveiros escavados (Sede: pescados Smartfish)

5.1.10. Característica das tilapiculturas do polo do norte do Paraná

No polo do norte a produção é realizada em viveiros de terra e em tanques - rede. Os tanques-rede estão implantadas ou sendo instaladas principalmente nas represas da Bacia hidrográfica do Rio Paranapanema.

Tabela 3. Principais características das tilapiculturas do norte do Paraná

Parâmetros médios	Tanque-rede	Viveiro escavado
Principais tamanhos das unidades de cultivo	6 m ³ (2x2x1,5) 18 m ³ (3x3x2)	Viveiros em terra com abastecimento e escoamento independentes e tamanho médio entre 0,1 a 0,5 ha
Principais limitantes ambientais	Presença de mexilhão dourado (<i>Limnoperna fortunei</i>)	Piora da qualidade da água durante o cultivo
Duração do ciclo (0,5 g até 850 g)	240-270 (8-9 meses)	280 dias (10 meses)
Densidade final	100 kg/m ³	3,5 kg/m ²
Uso de vacina	Sim. Porém existem divergências entre piscicultores sobre a viabilidade econômica desta tecnologia	Não
Uso de outros produtos veterinários	Sim. Antibióticos	Não
Taxa de conversão alimentar	1,65 (para produção de peixes de 900 g)	1,4 (para produção de peixes de 700g)
Utilização de cadeia do frio (gelo ou caminhão frigorífico)	Sim	Sim

Fonte: Barroso et al. (2018)

Na Tabela 3 são demonstradas as principais características das tilapiculturas do norte do Paraná.

Segundo a Emater do Paraná, a piscicultura pode ser considerada uma exploração que vem sendo realizada por pequenos e médios produtores, tendo em vista que a área média de produção, por piscicultor, em viveiros escavados é de 1,1 ha e em tanques-redes é de 60 gaiolas de 6 m³ ou 360 m³ no total. A tilápia pode ser comercializada com peso médio entre 600 e 800 g.

5.1.11. Unidades de processamento

No Estado existem mais de 50 Unidades de Processamento (frigoríficos) de pequeno a grande porte abatendo de 300 kg a 30 toneladas de peixe/dia, com a demanda principalmente para o mercado interno (Fonte: DERAL).

Conforme a Emater, no polo do norte, mesmo com a expansão das empresas de processamento de porte médio, ainda ocorre a comercialização para pesque-pagues, principalmente no Estado de São Paulo. A comercialização de peixes vivos aos consumidores pode ser praticadas nos municípios do Sul.

A tilápia pode consolidar-se como a principal matéria-prima a ser processada por essa agroindústria no Estado do Paraná (Tabela 4). Além disso, o pescado de água doce, considerando-se os respectivos locais de produção, pode ser comercializado, predominantemente, na forma de filé, peixe em postas, peixe inteiro fresco e eviscerado.

Segundo a Emater, no polo do oeste acima de 90% da produção pode ser comercializada para os frigoríficos.

5.1.12. Mercado de tilápia no polo do norte do Paraná

O incremento no interesse pelo cultivo de tilápias pode também ser atribuído ao progresso feito na produção de alevinos e também para uma boa rede de comércio para o produto final, que pode estar disponível principalmente na forma de filé (Tabela 5).

Tabela 4. Principais características das unidades de processamento de tilápia no polo do norte.

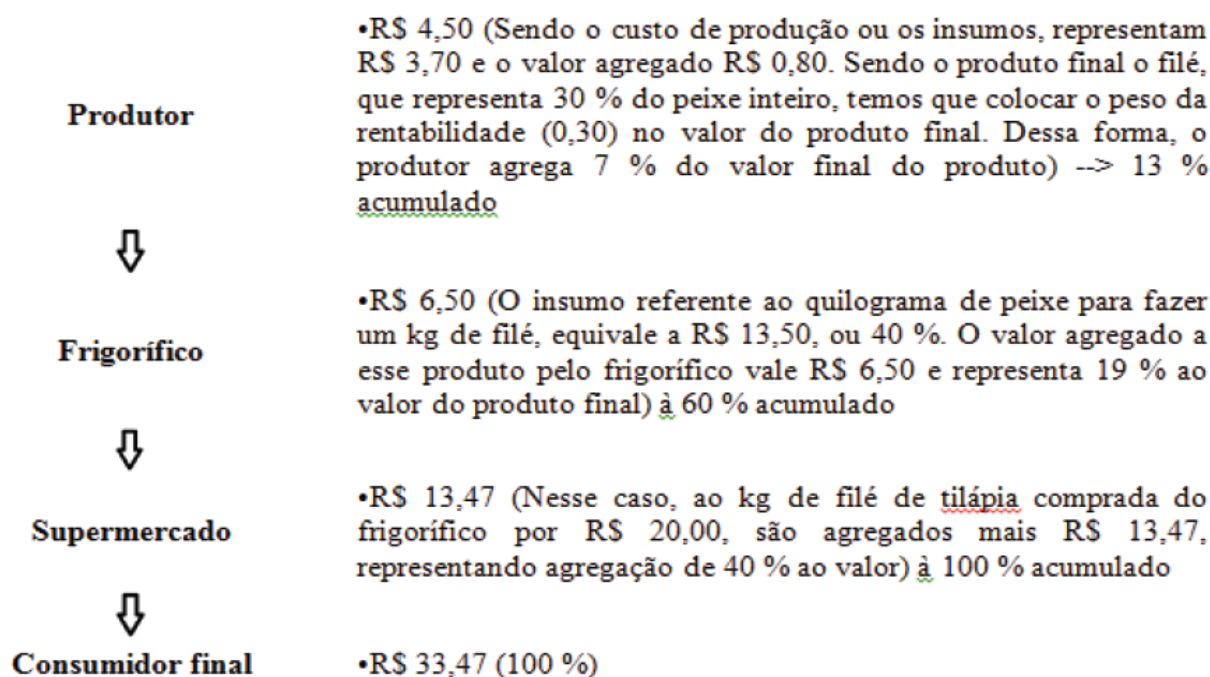
Parâmetros médios	Descrição
Capacidade média de abate das unidades de processamento da região	6 toneladas/dia (13.000 t/ano)
Volume médio de abate efetivo	2-4 toneladas/dia (sendo que nem todos estão em pleno funcionamento, resultando em 5.000 toneladas/ano)
Percentual de tilápia de terceiros ou integrados	80 %
Raio médio de distância dos fornecedores	Até 100 km
Utilização de tanque de depuração	Sim
Número médio de funcionários	10-30
Taxa de utilização da mão de obra	1 funcionário/130 kg de peixe processado/ dia
Salário médio dos funcionários	R\$ 1.200 a 1.600/mês*
Percentual médio de mulheres	70 %

*1 a dois salários mínimos federal + benefícios.

Fonte: Barroso et al. (2018)

O custo de produção da tilápia pode variar de polo para polo pela existência de represas como a da Bacia do Rio Paranapanema, pelas diferenças nas condições climáticas, tecnologia empregada, tamanho do empreendimento, distância das unidades de processamento, mercado, preço do insumo etc.

5.1.13. Divisão do valor agregado na cadeia produtiva da tilápia no Norte do Paraná



Fonte: Barroso et al. (2018)

Figura 11. Divisão do valor agregado na cadeia produtiva da tilápia no Norte do Paraná, filé. Fonte: Flores et al. (2016) e elaboração própria (Barroso et al., 2018). Valores de produtor em equivalente- peixe inteiro (3 kg de peixe/1 kg de filé).

5.1.14. Linhas de financiamento

A utilização de crédito bancário para financiamento da piscicultura ocorre em aproximadamente 23% dos piscicultores do polo do norte, sendo igual à proporção entre

piscicultores de tanque- rede e viveiros escavados (Barroso et al., 2018).

O Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2019 lista várias linhas de financiamento à disposição da atividade. Conforme o mesmo Anuário são do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) – vinculada ao Ministério da Ciência e da Tecnologia, onde na FINEP as linhas mais indicadas para empresas maiores são: Inovação Pioneira, Inovação para a Competitividade e Inovação para o Desempenho.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

São diversas opções de financiamento (Tabelas 6 e 7) para o setor produtivo, para empresas de todos os portes: desde o pequeno produtor familiar, passando pelas cooperativas, até os grandes empreendedores do campo e as operações podem ser contratadas diretamente com o BNDES ou por meio de instituições financeiras credenciadas (Peixe BR, 2019).

Tabela 6. Linhas de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

FINEM (INCENTIVADA B) E GIRO:	Com linhas de financiamento acima de R\$ 10 milhões voltadas para projetos de investimentos. Os critérios de avaliação priorizam os benefícios que o projeto gerará para a sociedade. Ou seja, quanto mais o projeto estiver associado às prioridades de apoio do BNDES melhor a condição financeira oferecida. Condições para Financiamento:
• TAXA DE JUROS:	Composta pelo custo financeiro (TLP e/ou Custo de Mercado), remuneração do BNDES (0,9 % a 2,1 % a.a.) e a taxa de risco de crédito (variável conforme risco do cliente e prazo do financiamento).

Saiba mais: goo.gl/TuhrRN

Fonte: adaptado de Peixe BR (2019).

Tabela 7. Linhas BNDES-EXIM para apoio na exportação de peixes; abrangem opções como: Exim Pré-Embarque, Exim Pós-Embarque e Exim Automático (Peixe BR, 2019):

BNDES EXIM PRÉ-EMBARQUE	Financiamento à produção nacional de máquinas, equipamentos, bens de consumo, entre outros bens e serviços, para exportação.
BNDES EXIM PRÉ-EMBARQUE EMPRESA ÂNCORA	Financiamento à exportação de bens e serviços, efetuada por intermédio de uma empresa âncora (cooperativas e agroindústrias), assim consideradas as trading companies, empresas comerciais exportadoras e demais empresas exportadoras que participem da cadeia produtiva e que adquiram a produção de outras empresas para exportação.
BNDES EXIM PRÉ-EMBARQUE EMPRESA INOVADORA	Financiamento a empresas com perfil inovador para exportação de bens de capital e serviços de tecnologia da informação desenvolvidos no Brasil.
BNDES EXIM PÓS-EMBARQUE BENS	Financiamento à exportação de bens de fabricação nacional, como máquinas, equipamentos, bens de consumo e serviços a eles associados.
BNDES EXIM PÓS-EMBARQUE SERVIÇOS	Financiamento à exportação de serviços nacionais, como construção civil, serviços de engenharia e arquitetura, de tecnologia de informação, entre outros. Inclui os bens de fabricação nacional a ser utilizados e/ou incorporados ao empreendimento.
BNDES EXIM AUTOMÁTICO	Financiamento à exportação de bens e serviços nacionais, por intermédio de agente financeiro no exterior, que aprova a operação de crédito (papel semelhante ao do agente financeiro no Brasil, em operações indiretas da empresa com o BNDES).

Saiba mais: goo.gl/LENnRJ

Fonte: adaptado de Peixe BR (2019).

Mais informações: www.bndes.gov.br

Nas tabelas a seguir (Tabelas 8 e 9), estão todas as linhas de financiamento do BNDES oferecidas para o agronegócio brasileiro (Peixe BR, 2019).

Tabela 8. Linhas de financiamento do BNDES oferecidas para o agronegócio brasileiro

Financiamento	O que pode ser financiado	Quem pode ser financiado
Empresarial¹ (pode ser contratado diretamente com o BNDES ou por meio de agente financeiro)		
Programa ABC	Investimento que contribuam para a redução de impactos ambientais causados por atividades agropecuárias, como implantação de integração lavoura, pecuária e floresta; recuperação de pastagem degradada; plantio comercial de florestas; e tratamento de dejetos	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias, inclusive para repasse a cooperados
Inovagro	Incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais, visando o aumento da produtividade e a melhoria de gestão, como serviços de agricultura de precisão, e programas de computadores para gestão, monitoramento ou automação	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias
Moderagro	Projetos de modernização e expansão da produtividade nos setores de produção, beneficiamento, industrialização, acondicionamento e armazenagem de produtos agropecuários, incluindo ações voltadas à recuperação do solo e à defesa animal	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias, inclusive para repasse a cooperados
Moderfrota	Aquisição de tratores, colheitadeiras, plataformas de corte, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras e equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias
Moderinfra	Desenvolvimento da agropecuária irrigada sustentável, incluindo todos os itens inerentes ao sistema de irrigação, além de investimentos voltados para proteção de cultivos, incluindo aquisição, implantação e recuperação de equipamentos e instalações	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias
Pronamp	Investimentos em atividades rurais dos médios produtores rurais, como construção, reforma ou ampliação de instalações; obras para tratamento	Médios produtores rurais, posseiros, arrendatários ou parceiros que tenham renda bruta anual de até R\$ 2 milhões, da qual no mínimo 80 % originária da atividade agropecuária ou extrativa vegetal
PCA	Aumento da capacidade de armazenagem, por meio da construção, ampliação, modernização ou reforma de armazéns	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) e cooperativas agropecuárias
Prodecoop	Modernização de sistemas produtivos e de comercialização do complexo agroindustrial das cooperativas brasileiras	Cooperativas singulares ou centrais de produção agropecuária, agroindustrial, aquícola ou pesqueira, produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas) associados a essas cooperativas; federações e confederações formadas exclusivamente por cooperativas dos tipos mencionados
BNDES Agro	Aumento da capacidade de armazenagem das agroindústrias de carnes, leite, açúcar e trigo, e aquisição de pulverizadores aéreos agrícolas para produção agropecuária ou florestal	Empresas e cooperativas dos segmentos cerealista e agroindustrial, para o aumento da capacidade de armazenagem; e produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) para a aquisição de pulverizadores aéreos
BNDES Prosecova	Renovação e implantação de novos canaviais com a utilização de variedades protegidas, ou de clones potenciais de cana-de-açúcar (cana planta)	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) de cana de açúcar e produtores (pessoas jurídicas) de açúcar ou etanol
Procap-Agro	Recuperação ou reestruturação patrimonial de cooperativas agropecuárias, agroindustriais, aquícolas e pesqueiras, por meio do financiamento para integralização de quotas-partes e para obtenção de capital de giro	Cooperativas agropecuárias e produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) que sejam associados a cooperativas agropecuárias

Fonte: adaptado de Peixe BR (2019).

Máquinas e equipamentos		
BNDES Financeiro (contratado por meio de agente financeiro)	Aquisição de máquinas, equipamentos, sistemas industriais, bens de informática e automação, ônibus, caminhões e aeronaves executivas, novos e de fabricação nacional.	Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas), cooperativas agropecuárias, transportador autônomo de carga e outras pessoas jurídicas
BNDES Financeiro Direto (contratado diretamente com o BNDES)	Limite de crédito para aquisição de máquinas, equipamentos, sistemas industriais, bens de informática e automação, ônibus, caminhões e aeronaves executivas, novos e de fabricação nacional.	Empresa ou grupo econômico com receita operacional bruta anual superior a R\$ 90 milhões
Projetos de investimento		
BNDES Fimem - Linha Incentivada B (contratação com o BNDES)	Investimentos em produção, armazenagem e processamento de alimentos para uso humano e animal, bem como em biocombustíveis convencionais ou de primeira geração.	Empresas; fundações, associações e cooperativas, e entidades e órgãos públicos
BNDES Automático (contratado por meio de agente financeiro)		
Capital de giro BNDES Giro (contratado diretamente com o BNDES)	Capital de giro de forma isolada, ou seja, não associada ao financiamento de itens ou projetos.	Empresas (exceto empresas estatais estaduais ou municipais e empresas federais dependentes do Tesouro Nacional), produtores rurais (pessoa física), empresários individuais, fundações, associações e cooperativas, e consórcios e condomínios que exerçam atividade produtiva
BNDES Giro (operações de até R\$ 20 milhões contratadas por meio de agente financeiro)		
Mudanças climáticas		
Fundo Clima	Apoio a projetos relacionados à redução de emissões de gases do efeito estufa e à adaptação às mudanças do clima	Pessoas jurídicas (exceto a União)

Fonte: adaptado de Peixe BR (2019).

6. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

Para implantar piscicultura é necessário buscar o Licenciamento Ambiental que é o procedimento administrativo pelo qual o Poder Público autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetivo ou potencialmente poluidores.

Licenciar uma atividade como a piscicultura significa avaliar os processos tecnológicos em conjunto com os parâmetros ambientais e sócio-econômicos, fixando medidas de controle. No processo de regularização dos projetos de piscicultura na esfera Federal, tem o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA - como órgão competente, para que o piscicultor possa dar entrada ao processo de licenciamento ambiental.

Ao nível estadual, o interessado deverá procurar o órgão ambiental competente para obter a devida Licença ou o certificado de Dispensa de Licença a ser emitido pelo órgão ambiental competente.

Barroso et al. (2018) relatou que segundo os piscicultores entrevistados no polo do norte do Paraná, o processo de licenciamento ambiental dos projetos tem levado de 1 a 2 anos para serem concluídos. Conforme os mesmos autores, no caso dos processos de cessão de

área aquícola esse prazo varia entre 2 e 4 anos. A Tabela 10 apresenta os aspectos gerais do processo regulatório do polo do norte do Paraná.

Tabela 10. Aspectos gerais do processo regulatório do polo do norte do Paraná.

	Tempo médio para finalização do processo	Orgão responsável
Licenciamento ambiental	1-2 anos	IAP
Cessão de área aquícola	>4 anos	MAPA

Fonte: Barroso et al. (2018)

Barroso et al. (2018) relatou que tendo em vista que o sistema de produção predominante no polo oeste é o de viveiros escavados, o processo de regularização ambiental consiste na licença e, eventualmente, outorga de uso de água. Conforme os mesmos autores, esses processos são geridos pelo Instituto.

Ambiental do Paraná (IAP) que atua não só na produção mas também no licenciamento de abatedouros e alevinagem e, o custo de publicação para licença ambiental em 2015 foi de R\$ 1200,00 mais o valor semestral de R\$ 200,00 para análise obrigatória de água.

Tabela 11. Aspectos gerais do processo de regularização ambiental de piscicultura do polo do oeste do Paraná.

	Tempo médio para finalização do processo	Orgão responsável
Licenciamento ambiental	3 meses	IAP
Tratamento de efluente	Prática recente na região	IAP

Fonte: Barroso et al. (2018)

A Tabela 11 demonstra que o tratamento de efluentes como uma prática recente na piscicultura do polo do oeste do Paraná.

As águas de drenagem necessitam estar dentro das condições e padrões de lançamento de efluentes estabelecidas pelos órgãos competentes.

7. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO PARA OS MUNICÍPIOS

Para implementação de projetos de piscicultura, sugere-se a análise da viabilidade financeira.

Na análise de viabilidade financeira de projetos de piscicultura, segundo Júnior et al. (2000) é avaliado o grau de necessidade que a sociedade tem em relação ao produto, destacando-se os seguintes pontos: existe mercado para venda de peixes? Quais as espécies são mais aceitas pelos consumidores? Em que lugar? De que tamanho é o mercado? Que fatores afetam a demanda e os preços dos produtos? Existem concorrências? Que quantidade produzir? Sobre o potencial consumidor é útil frisar seus gostos, a classe social, escolaridade, sexo, faixa etária, local de trabalho? O mercado é de que tipo? Existem seguimentos de mercados que podem ser penetrados? Alguma estratégia mercadológica poderia ser estabelecida? E por fim já existe um local? Verificar se as vias de acesso ao ponto de venda permitem o tráfego o ano todo.

É necessário verificar onde há demanda para a tilápia, quando a demanda (preço) é maior, qual a forma (inteira, inteira eviscerada, filetada, seca e defumada) de comercialização da tilápia é desejada, qual tamanho traz o melhor preço, qual a melhor forma de transportar o produto para os vários destinos. Além disso, os produtos que a piscicultura pode oferecer são: alevinos; peixe fresco; peixe congelado; peixe para recreação (pesque - pague); produtos diferenciados (filés, defumadas, seco - salgado, hambúrguer, linguiça, nuggets, etc.) (Padua, 2000).

Especificamente as ações estratégicas podem ser:

- Realização de um diagnóstico mercadológico, socioeconômico e tecnológico da piscicultura no município;
- Mapeamento dos atuais parques aquícolas e o zoneamento das áreas potenciais;
- Realização de pesquisas;
- Capacitação de técnicos e produtores;
- Fomento à instalação de empreendimentos em todos os segmentos da cadeia produtiva;
- Instalação de infraestrutura básica, laboratórios, assistência técnica, pesquisa, extensão rural, processamento de pescados, comercialização, entre outras;
- Implementar projetos de desenvolvimento em piscicultura.

8. EXEMPLOS (CASOS DE SUCESSO)

Estão localizadas no Paraná, duas cooperativas que representam muito bem a atividade em termos de números de produção, tecnologia e diversificação, a C.Vale e a Copacol (Peixe BR, 2018):

Em outubro de 2017, a C.Vale inaugurou o maior abatedouro de peixes do Brasil e a planta de 10 mil m² foi construída com tecnologia suíça, norte-americana e brasileira e está localizada em Palotina, no Oeste do estado;

A Copacol inaugurou o seu abatedouro de peixes em 2008, sendo a primeira cooperativa a trabalhar com sistema integrado de Piscicultura no Brasil. Sua planta está localizada em Nova Aurora, também no Oeste do Paraná.

C.Vale*

A tradição de pioneirismo se repete no que envolve a implantação de novas tecnologias e isso é motivo de orgulho para a C.Vale, seus associados e funcionários. Geração de renda para centenas de associados e 450 pessoas empregadas de imediato.

O projeto linear foi elaborado a partir de conceitos tecnológicos que fornecem o monitoramento online dos índices de rendimento, produtividade e qualidade a fim de garantir o atendimento dos mercados mais exigentes do Brasil e do exterior. O volume inicial de abate é de 75 mil tilápias/ dia, com capacidade de 150 mil tilápias/dia e possibilidade de duplicação. A indústria tem 10 mil m² e utiliza tecnologias alemã, islandesa e brasileira para o processamento de peixes

*Disponível em <<https://www.cvale.com.br/site/complexo-agroindustrial/abatedouro-de-peixes>>

Copacol**

Pioneira entre as Cooperativas do Brasil na produção integrada de peixes, a Copacol é atualmente a maior empresa do Brasil no abate de tilápias e tem o domínio de toda a cadeia produtiva.

Atualmente são 213 produtores integrados, com média de abate ao dia de 138,6 mil tilápias, no Abatedouro de Peixes em Nova Aurora. Durante o ano de 2018, foram abatidas 40,9 milhões de cabeças de peixes.

Toda a produção começa nos laboratórios da UPA (Unidade de Produção de Alevinos), em Nova Aurora, seguem para os produtores juvenis e em seguida aos terminadores, até atingirem o peso ideal para abate, quando são transportados para o Abatedouro de Peixes. Todos os produtos processados e industrializados pela Cooperativa são comercializados no mercado interno e apenas a pele é exportada para a França.

** Disponível em <<https://www.copacol.com.br/agronegocio/piscicultura>> Acessado em

10 de abril de 2019.

9. CONCLUSÃO

A piscicultura tem sido realizada através dos tempos. Com o passar dos anos, a implantação de novas e aperfeiçoadas técnicas melhoraram em parte a qualidade de vida das populações, através da produção piscícola, com a criação de emprego nas referidas regiões.

Tal produção pode auxiliar no atendimento dos mercados interno e externo, propiciando, assim, condições mais favoráveis para a balança comercial e balanço de pagamentos para a economia do país.

Em determinadas épocas, houve grande aumento na produção mundial de pescado, mas os estoques naturais de organismos aquáticos são limitados. Diante desta inevitabilidade, as esperanças estão voltadas para a aquicultura. Entre outros fatores para desenvolver a piscicultura poderíamos sugerir: mobilizar as agências de fundo internacional, estabelecer pesquisas regionais e desenvolvimento de estações experimentais para a piscicultura, entre outros fatores, os campos científicos são especialmente apropriados para a cooperação internacional, melhoramento genético de espécies da piscicultura, desenvolvimento de métodos rápidos para a identificação de doenças nas espécies da piscicultura, desenvolvimento de técnicas para o cultivo em massa de larvas e juvenis e realização de intercâmbios científicos, simpósios, encontros e “workshops”.

A piscicultura pode conferir a possibilidade de ocupação de terras devolutas, com atividade produtiva de lucratividade econômica, absorvendo mão-de-obra da comunidade, desenvolvendo o associativismo e despertando a consciência ecológica.

Outro fator de grande importância seria a reprodução artificial de peixes em laboratório, permitindo criar milhões de larvas e juvenis para o posterior repovoamento de áreas onde a pesca se tenha reduzido a níveis próximos da extinção. O Japão se desenvolveu e projetou seu nome no exterior também através da aquicultura. O Paraná tem condições de realizar o mesmo pelo seu potencial.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCESTE, C. C. An overview of tilapia production systems. Aquaculture magazine, January/February 2000. v. 26, n. 1, p. 45 - 51.

ANTONUCCI, M. C. Caracterização da produção e consumo de peixes da região do Norte Pioneiro do Paraná. 2016. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, PR.

BARROSO, R. M.; MUÑOZ, A. E. P.; TAHIM, E. F.; WEBBER, D. C. ALBUQUERQUE FILHO, A. C.; PEDROSA FILHO, M. X.; TENÓRIO, R. A.; CARMO, F. J.; BARRETO, L. E. G. S.; MUEHLMANN, L. D.; SILVA, F. M.; HEIN, G. Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 181 p.

BARDACH, J. E.; RYTHER, J. H.; Mc LARNEY, W. O. Aquaculture, The Farming and husbandry of Freshwater and Marine Organisms. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1972, 868 p.

BARROSO, R. M.; EVANGELISTA, B. A.; TAHIM, E. F.; TENÓRIO, R. A.; CARMO, F. J.; SABBAG, O. J. A importância da organização da cadeia de valor da tilapia na gestão da crise hídrica. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. 48 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura. Documentos, 24).

BASTOS, J. M. G.; SAMPAIO, A. R. Curso de Piscicultura. Fortaleza: EPACE/SECITECE, 1997. 109 p. (Caderno tecnológico, 34).

BEVERIDGE, M. C. M. (1987) Cage aquaculture. Fishing News Books, Oxford, 335 p.

BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. Desempenho e

- Características de Carcaça de Machos Revertidos de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), Linhagens Tailandesa e Comum, nas Fases Inicial e de Crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, 30(5):1391-1396, 2001.
- BROL, J.; MOLINARI, D. Piscicultura no Paraná – rumo as 100 mil toneladas. *AQUACULTURE BRASIL*, Laguna-SC. N. 6, 2017, 19 p. Disponível em file:///E:/Crea/Piscicultura%20no%20Paraná%20-%20rumo%20as%20100%20mil%20toneladas%20-%20Aquaculture%20Brasil.pdf Acesso em 14 de abril 2019.
- CASTAGNOLLI, N. Status of aquaculture in Brazil. *World Aquaculture*, v. 26, n.4, p. 35 – 48, 1995.
- CYRINO, J. E. P.; CARNEIRO, P. C. F.; BOZANO, G. L. N.; CASEIRO, A. C. Desenvolvimento da criação de peixes em tanques rede. Uma análise dos fundamentos, viabilidade e tendências, baseada em experiências bem sucedidas no Sudeste do Brasil. *ANAIS DO AQUICULTURA BRASIL '98*. VOL 1. Recife, 2 a 6 de novembro de 1998. p. 409-436.
- FAO 2005-2019. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Oreochromis niloticus*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Rakocy, J. E. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 18 February 2005. [Cited 13 April 2019].
- FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals. Rome (2018), p. 210. (Accessed 14 September 2018) <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>
- FLORES, R. M. V.; BARROSO, R. M.; RIOS, J. L.; MUÑOZ, A. E. P. O mercado da tilápia: 1º trimestre de 2016. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2016. 11 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura. Informativo, 7).
- GALLI, L. F.; TORLONI, C. E. C. Criação de Peixes. São Paulo: Nobel, 1984.119 p.
- HERMES, C. A. Sistema agroindustrial da tilápia na região de toledo-pr e comportamento de custos e receitas. 2009. 142 f. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Aquicultura do Centro de Aquicultura da UNESP, Campus Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Aquicultura.
- HEIN, G.; BRIANESI, R. H. Modelo emater de produção de tilápia. Toledo: Emater, 2004, 27 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal. Rio de Janeiro, v. 44, p.1-51, 2016. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf Acesso em 14 de abril de 2019.
- KUBITZA, F. Tilápias no Brasil. Para onde segue a produção de? *Panorama da aquicultura*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 122, p. 14-25, 2010.
- LOVSHIN, L. L. Worldwide Tilápia culture. *Anais do I Workshop Internacional de Aquicultura*, São Paulo - SP, de 15 a 17 de outubro de 1997, 96-116.
- OLIVEIRA, M. A. Engenharia para Aquicultura. v. 1ª ed. Fortaleza, 2005. 241 p.
- ONO, E. A.; KUBITZA, F. Construção de viveiros e de estruturas hidráulicas para o cultivo de peixes (nº 72) Parte 1 – Planejamento, seleção das áreas, fontes de água, demanda hídrica e propriedades dos solos. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 72, p. 35-48, 2002.
- ONO, E.Y.S; SASAKI, E.Y.; HASHIMOTO, E.H; HARA, L.N.; CORRÊA, B.; ITANO, E. N.; SUGIURA; UENO, Y.; HIROOKA, E. Y. Post-harvest Storage of corn:effect of beginning moisture content on mycoflora and fumonisin contamination. *Food Additives and Contaminants*, London, v.19, n11, 1081-1090, 2002.
- PANORÂMA DA AQUICULTURA. Aspectos relevantes da biologia e do cultivo das tilápias. v. 5, n. 27, p. 8 – 13,1995.
- PEIXE BR. Anuário Peixe BR da Piscicultura 2018. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2018, 138 p.
- PEIXE BR. Anuário Peixe BR da Piscicultura 2019. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2019, 148 p.
- PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. Manual de piscicultura tropical. Brasília: IBAMA, 1994.

196 p.

RIBEIRO, R. P. Ambiente e Água para Piscicultura. In: Zimmermann, S. (Org.). Fundamentos da Moderna Aquicultura. Canoas: Ed. Ulbra, 2001, p. 37-43.

SANTOS, A. J. G.; SILVA, A. L. N. Biotecnologia em aquicultura: Processos, riscos e cuidados. Ênfase à produção de tilápias. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro. v. 8. n. 45, p. 22-26, 1998.

SILVA, J. W. B. Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB486P/AB486P08.htm> 1988 (acesso 13-11.2006).

11. AUTOR

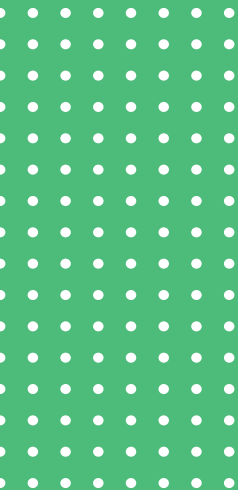
Marco Antonio Igarashi

Professor Associado do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará. Foi professor visitante da Universidade de Ciências de Tokyo. Foi responsável na área de aquicultura e pesca na Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, Ministério da Pesca e Aquicultura e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em Londrina, estado do Paraná.

Em 2006 foi requisitado pela Presidência da República e em 2017 foi requisitado pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário da Casa Civil da Presidência da República (SEAD). Com Mestrado em Engenharia de Pesca pela Universidade Nihon e PhD pela Universidade Kitasato, Japão. Ambos os Diplomas de Mestrado e Doutorado foram revalidados pela Universidade de São Paulo. Foi orientado pelo Dr Jiro Kittaka o maior especialista em Cultivo de Lagostas. Possui mais de 200 trabalhos completos publicados em Congressos, Simpósios e Revistas Científicas. Dentre estes, 7 trabalhos concorreram a prêmios, com 3 agradecimentos ao nível nacional. Publicou 27 livros. Concluiu o curso de Inglês na Academia Washington de Inglês.

Organizou o Primeiro Workshop Internacional sobre cultivo de Lagostas em João Pessoa na Paraíba em 2009. Escreveu o Manual de Piscicultura para o CREA - Paraná em 2010. Fundou o Museu Ambiental de Pesca e Aquicultura - MAPA, Lei no. 3567/2012, Diário Oficial de Rolândia, Paraná, ano 4 - no. 272 pagina 4, 17/09/2012 (o maior museu particular do gênero no Brasil).

Tem desenvolvido trabalhos com apoio de importantes organizações educacionais e empresariais como: Universidade Federal do Ceará, Universidade Estadual da Paraíba, Nihon University (Japão), Kitasato University (Japão), Ministério da Educação (Monbusho, Japão), Science University of Tokyo (Japão), Japan External Trade Organization (Jetro, Japão), Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa (Funcap-Ceará), CNPq (Brasil), Capes (Brasil), Sociedade Brasileira de Cultura Japonesa (Bunkyo, São Paulo), Sebrae (Brasil), Universidade Solidária (Brasil)/Aliança com Adolescentes, para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste/2001 (Instituto Ayrton Senna, Fundação Odebrecht, Fundação Kellogg, Banco Nacional de Desenvolvimento Social- BNDES), Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, Ministério da Pesca e Aquicultura.



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

