



Pirarucu da
Amazônia

MANEJO DA PRODUÇÃO DO PIRARUCU NA FASE DE ENGORDA

SEBRAE

Serviço Brasileiro de Apoio às
Micro e Pequenas Empresas

Especialistas em pequenos negócios / 0800 570 0800 / sebrae.com.br



[2]





Pirarucu da Amazônia

[3]





© 2016. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae
2016. Nome Empresa licitada

Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação aos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

Informações e contatos

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae
Unidade de Atendimento Setorial Agronegócios
SGAS 604/605, Conjunto A, Brasília/DF
CEP:70.200-904
Tel: (61) 3348-7799
www.sebrae.com.br

Conselho Deliberativo Nacional

Presidente
Robson Braga de Andrade

Diretor Presidente
Guilherme Afif Domingos

Diretora Técnica
Heloísa Regina Guimarães de Menezes

Diretor de Administração e Finanças
Vinicius Lages

Unidade de Atendimento Setorial Agronegócios

Gerente
Augusto Togni de Almeida Abreu

Gerente Adjunto
Gustavo Reis Melo

Projeto Estruturante Pirarucu

Coordenadora Nacional
Newman Maria da Costa
Coordenadora Regional (Sebrae/UF)
Lindeti Góes Ferreira (AP)

Equipe Técnica

Gestores Estaduais (Sebrae/UF)
Rina Fátima Suarez da Costa (AC)
Carlos Fábio de Souza (AM)
Lindeti Góes Ferreira (AP)
Carlos dos Reis Lisboa Junior (PA)
João Machado Neto (RO)
Dryelle Vieira de Oliveira (RR)
Renato Albuquerque da Cunha (TO)

[4]

Autores

Nova Aqua
Eduardo Akifumi Ono
João Lorena Campos

Fotos

Carlos Fabio De Souza
Jefferson Christofolletti
Nova Aqua

Projeto Gráfico, Edição e Diagramação

Levier Consultoria e Treinamento
André Alencar Botelho
Rhoger Freire Félix

Revisão

André Alencar Botelho
Carlos Fábio de Souza





[5]

Manejo da Produção do Pirarucu na Fase de Engorda. Sebrae, Brasília, 2016

64 p: il.; color.

ISBN:

1. Produção de Pirarucu. 2. Projeto Estruturante do Pirarucu da Amazônia II





[6]



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
ASPECTOS LEGAIS.....	13
CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE.....	17
PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	19
INFRAESTRUTURA.....	23
PREPARO E POVOAMENTO DA UNIDADE DE CULTIVO.....	29
NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DO PIRARUCU	39
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CULTIVO..	45
MANEJO SANITÁRIO	48
PREPARO PARA A VENDA	49
ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE PARA VENDA	51
FERRAMENTAS DE GESTÃO	53
ANEXOS	54



[8]





AGRADECIMENTOS

[9]

O SEBRAE agradece a todos os produtores parceiros do Projeto Estruturante do Pirarucu da Amazônia que realizaram os investimentos e se empenharam de forma incansável para o sucesso das Unidades de Observação na Fase de Engorda do Projeto, sem os quais não teria sido possível a elaboração deste material. Agradecemos o empenho de todos os Coordenadores e Gestores do SEBRAE, bem como o apoio dos Diretores e Gerentes da região Norte.

Em especial a colaboração e o profissionalismo dos consultores que estiveram presente em todas as etapas, ao longo da execução do trabalho.





SEBRAE ACRE

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Jurilande Aragão da Silva

Diretoria Executiva
Diretor Superintendente
Mâncio Lima Cordeiro

Diretora Técnica
Sídia Maria Cordeiro de Sousa Gomes

Diretora de Administração e Finanças
Rosa Satiko Nakamura

Coordenação do Projeto
Nilton Luiz Cosson Mota

Gestores do Projeto
Rina Fátima Suarez da Costa
Luciene da Silva Alves

SEBRAE AMAPÁ

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Mateus Nascimento da Silva

Diretoria Executiva
Diretor Superintendente
João Carlos Calage Alvarenga

Diretora Técnica
Isana Ribeiro de Alencar

Diretor de Administração e Finanças
Waldeir Garcia Ribeiro

Coordenação do Projeto
Larissa Vale Queiroz
Gestora do Projeto
Lindeti Góes Ferreira

SEBRAE AMAZONAS

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

José Roberto Tadros

Diretoria Executiva
Diretor Superintendente
Aécio Flávio Ferreira da Silva

Diretora Técnica
Lamisse Said da Silva Cavalcanti

Diretor de Administração e Finanças
Mauricio Aucar Seffair

Coordenação do Projeto
Lígia Maria da Silva Santos

Gestor do Projeto
Carlos Fábio de Souza

SEBRAE PARÁ

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Fernando Teruó Yamada

Diretoria Executiva
Diretor Superintendente
Fabrizio Augusto Guaglianone de Souza

Diretor Técnico
Hugo Yutaka Suenaga

Diretor de Administração e Finanças
André Fernandes de Pontes

Coordenação do Projeto
Priscila Hoshino

Gestores do projeto
Carlos dos Reis Lisboa Junior
Keyla Reis de Oliveira





SEBRAE RONDÔNIA

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Marcelo Tomé da Silva de Almeida

Diretoria Executiva

Diretor Superintendente

Valdemar Camata Junior

Diretor Técnico

Samuel Silva de Almeida

Diretor de Administração e Finanças

Carlos Berti Niemeyer

Coordenação do Projeto

Rangel Vieira Miranda

Desóstenes Marcos do Nascimento

Gestores do Projeto

João Machado Neto

SEBRAE RORAIMA

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Rivaldo Fernandes Neves

Diretoria Executiva

Diretora Superintendente

Luciana Surita da Motta Macedo

Diretora Técnica

Maria Cristina de Andrade Souza

Diretor de Administração e Finanças

Almir Morais Sá

Coordenação do Projeto

Aldrin do Nascimento Lopes

Rodrigo Silveira da Rosa

Gestora Estadual

Dryelle Vieira de Oliveira

SEBRAE TOCANTINS

Conselho Deliberativo Nacional
Presidente

Pedro José Ferreira

Diretoria Executiva

Diretor Superintendente

Omar Antonio Hennemann

Diretor Técnico

Higino Julia Piti

Diretor de Administração e Finanças

Jarbas Luis Meurer

Coordenação do Projeto

Magvan Gomes Botelho Souza

Coordenador Agronegócio

Thiago Milhomem Soares

Gestores do Projeto

Paula Lobo Ferreira de Assis

Renato Albuquerque da Cunha





[12]





INTRODUÇÃO

A criação do pirarucu é uma atividade dentro da piscicultura tropical que tem atraído a atenção de muitos produtores, principalmente na região amazônica, onde a espécie habita o ambiente natural. O interesse por esse peixe por parte dos produtores vem do seu rápido crescimento, boa adaptação às condições de criação e sua carne de alta qualidade, o que traz boas perspectivas de ganho quando o peixe é produzido de forma adequada.

Apesar da criação do pirarucu na fase de engorda aparentar ser uma atividade relativamente simples, para que seja possível atingir os resultados esperados, é necessário um conjunto bastante diversificado de conhecimentos e técnicas. Para isso, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, atendendo à demanda de produtores em toda a região Norte, vem apoiando as iniciativas da criação do pirarucu há cerca de 10 anos. Por meio de um conjunto de ações no Projeto Estruturante do Pirarucu da Amazônia, que abrange desde estudos básicos sobre a situação da criação desta espécie, o aprimoramento e multiplicação dos conhecimentos técnicos nas áreas de reprodução, alevinagem e engorda e, estudos nas áreas de mercado e comercialização, o SEBRAE tem sido o principal apoiador ao desenvolvimento desta cadeia de produção.

A partir de uma sinalização positiva tanto dos resultados obtidos com as engordas em escala piloto, como por parte dos consumidores e, do mercado como um todo, quanto à aceitação da sua carne, se fez necessário continuar aprimorando e difundindo as técnicas de produção do pirarucu para começar a atender a essa demanda. Para isso, o SEBRAE proveu o apoio tecnológico e de gestão a produtores interessados, visando a multiplicação das unidades produtoras de pirarucu em toda a região Norte.

Com base nas informações geradas nas unidades de observação envolvendo o manejo da produção na fase da engorda do pirarucu nos estados da região Norte, foi elaborado esse material de divulgação, que traz todo conhecimento e experiência acumulada ao longo do projeto, usando uma linguagem simples e comunicação direta para que os produtores possam tirar o maior proveito possível. Este manual é mais um dos diversos produtos elaborados pelo SEBRAE dentro do Projeto Estruturante do Pirarucu da Amazônia.





[14]

Figura 01. Pirarucu em fase de engorda na piscicultura.



ASPECTOS LEGAIS

É importante o produtor estar ciente que para produzir e vender o pirarucu de forma legalizada, o mesmo precisa cumprir alguns processos que, embora trabalhosos e, muitas vezes, demorados, são necessários para dar maior segurança ao seu investimento. A seguir serão apresentados os processos básicos que envolvem a regularização da atividade de criação do pirarucu. Como esses processos sofrem mudanças ao longo do tempo e de acordo com cada estado, é importante o produtor se informar junto a cada órgão responsável, sobre os procedimentos atualizados.

Regularização da propriedade

Para a regularização ambiental da propriedade rural é obrigatória a inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Para a inscrição no CAR é necessária a apresentação da documentação do proprietário do imóvel, documentos da propriedade (comprovante de endereço, matrícula, escritura, ITR e CCIR), além do mapeamento do imóvel e comprovante de outorga e/ou dispensa de uso da água. Outras informações podem ser necessárias dependendo da especificidade de cada área e das exigências do órgão ambiental do estado.

Regularização da criação do pirarucu

Uma vez regularizada a propriedade, tanto do ponto de vista fundiário como ambiental, é necessário fazer a regularização da atividade de piscicultura, incluindo o pirarucu na lista de espécies que serão produzidas e vendidas pelo empreendimento.

Regularização ambiental

Para a regularização da piscicultura e, da criação do pirarucu, serão necessários o Cadastro Técnico Federal (CTF) e a licença ambiental da piscicultura. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais - CTF deverá ser obtido junto ao IBAMA. Este cadastro é feito online via internet, pelo site <http://www.ibama.gov.br/>.



A licença ambiental da piscicultura deve ser obtida diretamente junto ao órgão ambiental responsável no seu município ou no estado. A depender da legislação local, pequenos produtores podem ter isenção ou realizam licenciamento simplificado. Para informações sobre o tamanho máximo para esse enquadramento, será necessário consultar o órgão ambiental responsável. Empreendimentos que pretendem trabalhar com a produção e a venda de pirarucu deverão ter esta espécie dentro da lista de espécies em produção cadastrada junto ao órgão ambiental. Cada estado apresenta uma exigência um pouco diferente, mas, via de regra, é necessário que o produtor que fará a engorda do pirarucu tenha a documentação de compra dos alevinos (nota fiscal e guia de transporte) emitida por produtor regularizado. Essa possibilidade de comprovar a origem é muito importante, uma vez que no momento da venda do peixe para o consumo esta documentação poderá ser solicitada para comprovação da origem legal dos peixes (alevinos).

Regularização fiscal

Para a venda do pirarucu, é necessária a emissão de nota fiscal. Para poder emitir a nota fiscal, o piscicultor deve procurar a Secretaria da Fazenda do Estado, onde será orientado como realizar seu cadastramento como produtor rural (pessoa física ou jurídica) e obter a sua inscrição estadual. Após esse cadastramento, estará apto a emitir nota fiscal para a comercialização de sua produção. É importante saber que nesse cadastro, podem ser listados todos os produtos que eventualmente serão vendidos, de modo que a nota fiscal é do produtor rural (pessoa física ou empresa) e serve para todos os produtos produzidos na propriedade. Assim, para aqueles produtores rurais que já tem a inscrição, basta incluir o peixe na lista de produtos produzidos na propriedade, junto à Secretaria da Fazenda.

[16]

Com a inscrição estadual, é possível obter vários benefícios como à compra de insumos (ração, produtos veterinários, entre outros) e até mesmo de veículos utilitários, com desconto de alguns impostos. Para isso, é importante procurar informações mais detalhadas junto às empresas fornecedoras antes da compra.



Regularização sanitária

Para a venda ou transporte de peixes vivos, é necessário emitir uma Guia de Trânsito Animal (GTA). Para emitir a GTA é preciso estar cadastrado no órgão de defesa sanitária estadual.

Regularização da atividade de piscicultura

O Governo Federal criou pela Lei nº 11.959, de 26 de junho de 2009, o Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP, que visa contribuir para a gestão e o desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira e aquícola nacional. Dentre as categorias que devem estar inscritas no RGP, estão os aquicultores, ou seja, todos os produtores que produzem animais aquáticos.

Assim, para realizar o registro e obter a licença de Aquicultor, que até então eram concedidos pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, o produtor deverá procurar os escritórios locais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA e se informar sobre o processo para obtenção do RGP.



Figura 02. Regularizar a produção do pirarucu é primordial para o negócio.



Figura 03. A carne do pirarucu foi aprovada pelos melhores chefs do país.



CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

O pirarucu, também é conhecido pelo nome científico *Arapaima gigas*, que tem origem no vocabulário indígena que dá referência ao “grande peixe vermelho”. Essa espécie é reconhecida como o “gigante da Amazônia”, por atingir grande porte na fase adulta, podendo superar os 200 kg de peso e atingir 3 metros de comprimento. Uma característica especial que este peixe apresenta é a necessidade de respirar fora da água, o que faz com que ele seja obrigado a vir à superfície de tempos em tempos. E, geralmente, é nesse momento em que o peixe é avistado e capturado pelos pescadores. A intensa pesca do pirarucu, ao longo de décadas, fez com que suas populações fossem reduzidas a níveis preocupantes, o que estimulou os órgãos ambientais a criarem diversas barreiras para limitar a sua captura e comércio.

Vislumbrando a possibilidade de criação, o pirarucu foi introduzido em açudes e outros reservatórios artificiais de água há muitas décadas, onde era mantido de forma extensiva com peixes forrageiros e sua multiplicação ocorria naturalmente no mesmo ambiente. Porém, essa modalidade de criação não avançou porque, com raras exceções, a criação de peixes carnívoros, como o pirarucu, alimentados apenas com peixes vivos é inviável economicamente e, principalmente, porque limita a expansão da produção por conta dos grandes volumes de peixes necessários para a alimentação. De uma forma geral, o pirarucu precisa consumir de 6 a 8 kg de peixes para cada quilo que ele ganha de peso.

Mais recentemente, com o desenvolvimento de técnicas de adaptação dos peixes carnívoros à ração balanceada na década de 90, conhecida por condicionamento ou treinamento alimentar, passou a ser possível olhar para a criação dos peixes carnívoros como uma atividade comercial viável, viabilizando o aumento de escala de produção e a padronização dos produtos.

A partir da introdução do pirarucu na piscicultura intensiva, que é aquela modalidade de criação onde os peixes dependem exclusivamente da ração como fonte de alimento, foi possível observar o excelente ganho de peso que a espécie tem em ambiente de cultivo, podendo superar os 10 kg de peso no primeiro ano de engorda. Além disso, os resultados de cultivo indicam que o pirarucu se mostra um peixe bastante resistente a diversas condições de qualidade de água, ao manuseio e também a densidades de estocagem, suportando estas condições melhor que a maioria dos peixes produzidos no país.



Outra característica marcante do pirarucu é o alto rendimento de filé, que está na faixa de 45 a 50%, dependendo do tamanho e da condição do peixe. Este percentual supera os principais peixes produzidos na piscicultura brasileira, além de possibilitar uma diversidade de cortes sem espinhas, o que facilita muito sua aceitação pelo mercado. A carne deste peixe também tem sido muito bem aceita pelos consumidores, pelo fato de apresentar baixa concentração de gordura, cor clara e sabor suave e, sobretudo, porque não apresenta o chamado “gosto de barro”.



PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Antes de iniciar a produção propriamente dita, é necessário planejar o que se pretende produzir, definindo os objetivos da engorda do pirarucu. Basicamente, esse planejamento pode ser feito de duas maneiras, uma considerando a quantidade de peixe que se deseja produzir e outra, considerando o quanto é possível produzir a partir de uma estrutura já existente, ambas detalhadas abaixo.

Também é necessário que o produtor conheça o peso de abate desejado, para que se possa definir a quantidade de alevinos/juvenis e demais insumos necessários.

Meta de produção

Nesta seção são apresentadas as duas formas de estabelecer a meta de produção do pirarucu, uma com base no peso de peixes que se deseja produzir e outra com base na capacidade da infraestrutura de produção existente.

Meta com base na produção desejada

Se o produtor estabelecer, por exemplo, a meta de produzir 1.000 kg de pirarucu por ciclo, de um peixe com peso de venda de aproximadamente 10 kg de média, serão necessários 100 peixes ao final do cultivo, como demonstrado abaixo:

$$\frac{\text{Peso total desejado}}{\text{Peso médio de venda}} = \text{número de peixes ao final do cultivo}$$

$$\frac{1.000 \text{ kg de peso total}}{10 \text{ kg de média}} = 100 \text{ peixes ao final do cultivo}$$

Se a taxa de sobrevivência esperada ao longo do cultivo for de 90%, por exemplo, isso indica que serão necessários 111 alevinos/juvenis no povoamento, como demonstrado abaixo:



$$\frac{\text{Número de peixes ao final}}{\text{Taxa de sobrevivência}} = \text{Número de peixes no povoamento}$$

$$\frac{100 \text{ peixes no final}}{90\% \text{ sobrevivência}} = 111 \text{ peixes no povoamento}$$

A partir da produção desejada é possível estimar a área de viveiro ou açude necessária para a recria ou engorda com base nos valores de referência da tabela 1.

Condição da criação	Produtividade em kg por 1.000 m ²	
	Recria	Engorda
Sem troca de água, repondo apenas as perdas por infiltração e evaporação.	300 a 400	800 a 1.000
Com 5 a 10% de troca de água por dia.	400 a 500	1.200 a 1.500
Com 10 a 15% de troca de água por dia.	500 a 600	1.500 a 2.000
Consumo de ração por dia, ao final de cada fase, em relação ao peso total dos peixes.	3%	1%

Tabela 1. Produtividade alvo de acordo com a fase de crescimento do pirarucu para diferentes condições de criação.

Neste exemplo, para a produção de 1.000 kg de pirarucu ao final da fase de engorda em viveiro com pouca ou nenhuma troca de água, é necessária uma área de 1.000 m². Veja nos cálculos a seguir.

[22]

$$\text{Área de viveiro ou açude} = \frac{\text{Produção desejada (kg)}}{\text{Produtividade (tabela 1)}} \times 1.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de viveiro ou açude} = \frac{1.000 \text{ kg}}{1.000 \text{ kg}} \times 1.000 \text{ m}^2 = 1.000 \text{ m}^2$$

É recomendado que produtores iniciantes sempre optem por trabalhar com menores densidades.



Meta com base na área disponível

Se o produtor possuir, por exemplo, um viveiro para a recria de 1.000 m² com pouca troca de água e deseja produzir peixes com aproximadamente 1 kg de média para transferir para a engorda, será possível comportar 400 peixes ao final desta fase, como demonstrado a seguir:

$$\text{Quantidade de peixes} = \text{Área do viveiro ou açude} \times \frac{\text{Produtividade (tabela 1)}}{1.000 \text{ m}^2}$$

$$\text{Quantidade de peixes} = 1.000 \text{ m}^2 \times \frac{400}{1.000 \text{ m}^2} = 400 \text{ peix}$$

Se a taxa de sobrevivência esperada for de 90%, por exemplo, isso indica que serão necessários 444 alevinos/juvenis no povoamento, como demonstrado abaixo:

$$\frac{\text{Número de peixes ao final}}{\text{Taxa de sobrevivência}} = \text{Número de peixes no povoamento}$$

$$\frac{400 \text{ peixes no final}}{90\% \text{ sobrevivência}} = 444 \text{ peixes no povoamento}$$



[24]

Figura 04. Viveiro telado usado na recria do pirarucu protegido contra predadores.





INFRAESTRUTURA

A produção do pirarucu na piscicultura pode ser realizada em diversos tipos de ambientes, como barragens, açudes, viveiros escavados, tanques-rede e tanques de alto fluxo dos mais diversos formatos e tamanhos. No caso de viveiros e açudes, as áreas podem variar de poucas centenas de metros quadrados até dezenas de hectares e, no tanque-rede variando de poucas dezenas e centenas de metros cúbicos. Da mesma forma que acontece na engorda da maioria das espécies de peixes, não existe um tamanho padrão ideal para o ambiente da criação do pirarucu. O tamanho de cada do viveiro, açude ou tanque varia de acordo com o porte da piscicultura, disponibilidade de água, capacidade de venda, condições do terreno da propriedade, entre outros.

Na piscicultura, é comum se usar o termo “recria” para a fase inicial de crescimento pelo que passam os peixes após a alevinagem e antes da “engorda” propriamente dita, quando os peixes chegam até o porte de venda ou abate. No caso do pirarucu, a fase de recria é muito importante, pois como os alevinos normalmente disponíveis no mercado (10 a 15 cm) ainda são presas muito fáceis para predadores como outros peixes, aves e morcegos, caso não sejam protegidos até atingirem maior tamanho, o índice de sobrevivência pode ser muito baixo. Assim, é necessário que o viveiro, açude ou tanque sejam cobertos com rede ou tela e a água de abastecimento passe por um filtro ou tela fina, de modo que os predadores não possam capturar os peixes.

Nesta seção serão apresentadas as principais características da infraestrutura de viveiros, açudes, tanques-redes e tanques de alto fluxo destinados às fases de recria e engorda do pirarucu.

Viveiros e açudes

Na região Norte, ainda é muito comum o uso de açudes ou represas de pequeno porte na produção de peixes, por conta do menor custo e facilidade de construção e, na criação do pirarucu não é diferente. Os viveiros escavados, embora sejam mais caros para construir, são fáceis de manejar, principalmente quanto à correção da qualidade da água e na despesca.



[25]

Figura 05. Viveiro usado para a engorda do pirarucu.





A produção do pirarucu em viveiros ou açudes deve atender o melhor possível, as características apresentadas a seguir:

- Permitir a cobertura com rede ou tela contra predadores na fase de recria.
- Profundidade mínima de 1,0 m e máxima de 2,0 m na fase de recria.
- Profundidade mínima de 1,5 m e máxima de 2,5 m na fase de engorda.
- Solo argilo-arenoso com, no mínimo, 30% de argila na sua composição e bem compactada para evitar excesso de turbidez na água (“água toldada” ou “barrenta”).
- Paredes do viveiro/açude (taludes) devem estar bem protegidas com vegetação para evitar erosão e que a água fique turva, principalmente no período chuvoso.
- Proteção na saída de água (telas, grades) contra a fuga dos peixes, principalmente na fase de recria.

Tanques-rede

A produção de peixes, inclusive o pirarucu, em tanques-rede ainda é pouco difundida na Amazônia, principalmente por causa da falta de tecnologia para a produção das espécies nativas nesse sistema. Esse problema é agravado pela burocracia e demora que existe no processo de legalização dessa atividade, principalmente nas águas de domínio do poder público (rios e lagos de usinas hidrelétricas).

Os resultados obtidos em várias experiências realizadas em propriedades particulares com a criação do pirarucu em tanques-rede indicam que este sistema pode ser uma boa alternativa, principalmente porque permite aproveitar os ambientes onde não é possível desenvolver a piscicultura da forma tradicional. As represas de usinas hidrelétricas, grandes rios e lagos naturais, ou mesmo, açudes e barragens artificiais que não permitem a captura dos peixes soltos, são exemplos de locais onde a criação de peixes em tanques-rede é uma opção para a piscicultura.

[26]



O primeiro passo é conhecer o ambiente onde se pretende fazer a instalação dos tanques-rede. A seguir são apresentadas as principais características que devem ser observadas para a avaliação do local:

Figura 06. Tanques-redes instalados em lago de represa hidrelétrica com produção de pirarucu.



- Profundidade mínima de 3,5 metros no período seco.
- Locais protegidos de vento, ondas e correnteza fortes.
- Locais que não ofereçam risco à navegação.
- Água com boa transparência (maior que 1 m), com pouca turbidez de argila, ou seja, que não seja “água barrenta”.
- Água com características químicas adequadas, conforme será apresentado na seção sobre a qualidade da água.
- Facilidade de acesso para a chegada de pessoas, insumos e o escoamento da produção.



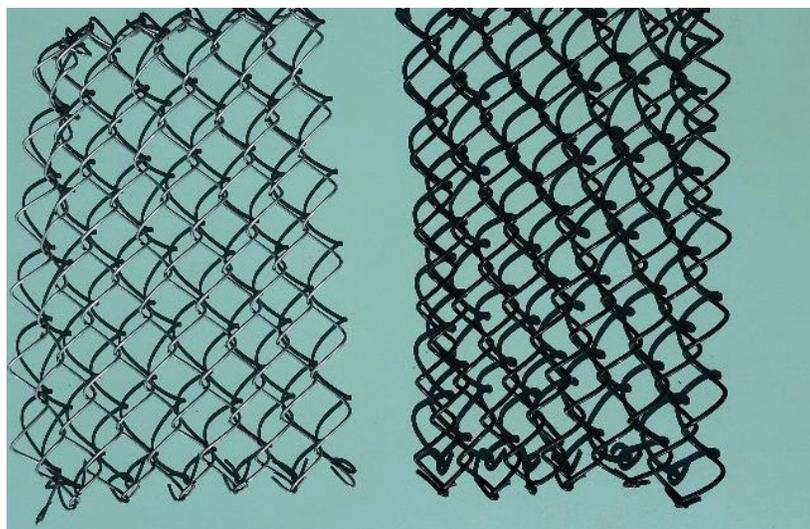
Figura 07. Juvenis de pirarucu no bolsão flexível instalado dentro do tanque-rede de tela metálica.

Após a avaliação e definição do local, deve se escolher o tipo de tanque-rede a ser usado na produção, seja na fase de recria ou na engorda. Para isso, é preciso conhecer as principais características que o sistema de tanque-rede deve apresentar.

- Ter estrutura resistente ao movimento da água (pequenas ondas) e ter flutuadores que resistam à ação do tempo (sol e chuva).
- O material que fará a contenção dos peixes deve ser resistente ao peso dos peixes quando for retirado da água e também à ação da água (corrosão) e aos predadores (peixes, jacarés, lontras, etc.).
- O material a ser usado (rede ou tela) deve permitir a maior passagem de água possível e não permitir a fuga ou que os peixes fiquem emalhados.
- O tanque-rede deve apresentar comedouro de tela resistente, que é a estrutura que previne a saída da ração flutuante para fora do tanque.
- Os tanques devem ser presos ao longo de uma corda (ou cabo de aço) mantidos com a ajuda de boias (ver figura 3).
- Cada linha de tanque-rede deve ser presa com auxílio de poitas ou amarrados nas margens.

Os formatos de tanque-rede mais comuns são o quadrado e o retangular, sendo

Figura 08. Fio de arame galvanizado revestido de PVC (esquerda) e fio de aço inox (direita), materiais mais comumente utilizados na confecção de telas para tanques-redes.





que de maneira geral o tamanho de 3 x 3 m o mais comum, embora que para a criação do pirarucu comumente sejam usados tanques-rede de 6 x 6 m, ou maiores. O tamanho irá depender da capacidade de investimento, produção total esperada e os mercados destino da produção. Os materiais mais usados na estrutura são o tubo de aço galvanizado ou de alumínio. O tubo de aço tem maior resistência mecânica, mas sofre maior problema de corrosão (“ferrugem”), enquanto o alumínio é resistente à corrosão, mas tem menor resistência ao esforço mecânico. Assim, o tipo de material deverá ser escolhido de acordo com as características do local. Em geral, onde há maior ação de vento, correnteza e ondas, a estrutura de alumínio é pouco recomendada.

Entre os diversos materiais que podem ser usados na montagem das paredes e fundo do tanque-rede, a tela tipo alambrado feita de arame galvanizado revestido com PVC aderido é o mais utilizado. Esse material é bastante resistente e durável, apesar da desvantagem do maior peso, comparado às telas de fio de alumínio, por exemplo, mas que são mais frágeis. O uso de telas feitas com fios de inox, em especial onde há muitos problemas de incrustações com moluscos ou corrosão, é recomendada, apesar de mais caro.

Na fase de recria, onde há necessidade de se usar uma malha menor devido ao tamanho dos peixes, é comum colocar dentro do tanque-rede de tela metálica um tanque-rede de malha flexível de tamanho um pouco menor, chamado de bolsão. (Este bolsão é geralmente feito de um tecido multifilamento de poliamida – tipo rede) que pode ser revestido em PVC ou não, sendo que o material revestido em PVC é de mais fácil limpeza e maior durabilidade que o tecido comum, não revestido. Esse bolsão está disponível no mercado nacional em diversos tamanhos de malha podendo ser encomendados em tamanhos variados.

[28]

Além das instalações do tanque-rede propriamente dito, em geral, é necessário que o produtor tenha uma canoa ou barco para fazer as tarefas do dia a dia, como a alimentação.

Tanques de alto fluxo

O uso de tanques circulares ou outros formatos de tanques intensivos com fluxo de água contínuo para a criação do pirarucu é uma prática crescente, aproveitando que esta espécie não precisa de oxigênio dissolvido e tolera bem altas densidades de cultivo. Os tanques mais comuns são de formato circular, fundo levemente cônico e drenagem central de fundo, de maneira a facilitar a retirada de fezes do sistema. Os tanques podem ser construídos de lona ou alvenaria.





Nesse sistema, é necessário renovar a água diariamente, para remover o excesso de matéria orgânica (fezes e restos de ração) e demais resíduo excretado pelos peixes, como a amônia. A água utilizada para a renovação deve ser limpa, com baixa carga de material em suspensão, como argila ou fitoplâncton. A taxa de renovação de água varia de acordo com o peso total de peixes no tanque e tipicamente varia de 4 a 6 vezes por dia.

Tanques circulares podem ser utilizados tanto para a fase de recria como engorda. Em ambos os casos é importante deixar uma margem de borda, mais uma rede de proteção, para evitar que os peixes pulem para fora do tanque. A capacidade de produção dos tanques circulares, em termos de quilos de peixe por metro cúbico, depende do tamanho dos peixes, da taxa de renovação diária, da qualidade da água e da qualidade da ração utilizada. De modo geral, na fase de recria, com peixes de até cerca de 1,0 kg, produções de 30 a 50 kg/m³ são alcançadas no final do cultivo. Na fase de engorda, tem se alcançado produções de 60 a 100 kg/m³, no final do ciclo.

O produtor deve monitorar diariamente a qualidade de água, em especial os níveis de amônia, nitrito e gás carbônico, quando criando peixes em altas densidades. Se os níveis destes parâmetros se encontrarem elevados, deve-se aumentar a taxa de renovação de água ou reduzir a quantidade de ração fornecida para os peixes.

A água que sai dos tanques neste sistema de criação (efluente) é muito rica em matéria orgânica e nutriente dissolvida e deve passar por processo de limpeza, seja filtragem, viveiro ou açude antes de retornar ao ambiente natural.

[29]

Figura 09. Tanques circulares de alto fluxo com pirarucu na fase de engorda.





[30]



PREPARO E POVOAMENTO DA UNIDADE DE CULTIVO

Fase de recria

Esta fase da criação do pirarucu geralmente tem início com o povoamento dos alevinos ou juvenis já treinados a se alimentar da ração seca na unidade onde serão criados.

Preparo de viveiros escavados e açudes

O viveiro ou açude a ser povoado com os peixes soltos deve estar protegido contra os predadores, conforme já discutido, e apresentar adequada qualidade de água, conforme indicado na tabela 2. Recomenda-se, ainda, que o viveiro ou açude não seja adubado antes do povoamento, exceto nos casos em que seja necessário fertilizar a água, por exemplo, para evitar o crescimento de plantas aquáticas no fundo por causa do excesso de transparência.



Figura 10. Para eliminar peixes predadores e invasores que concorrem com a ração, pode-se aplicar cal nas poças d'água.

[31]

Tabela 2. Principais parâmetros de qualidade de água na recria do pirarucu.

Parâmetro	Faixa adequada
Oxigênio dissolvido*	3,0 a 10,0 mg/L
Temperatura	26 a 30 °C
pH	6,5 a 8,0
Alcalinidade total	Acima de 30 mg/L CaCO ₃
Dureza total	Acima de 30 mg/L CaCO ₃
Transparência	30 a 60 cm

*Apesar de o pirarucu respirar o oxigênio diretamente da atmosfera e não precisar do oxigênio dissolvido na água, esta medição é importante porque indica a qualidade do ambiente de cultivo.

A seguir é apresentado um roteiro para o preparo do viveiro ou açude de recria:



- Secar completamente o viveiro, retirando todos os peixes, e deixando secar por 1-2 dias.
- Eliminar os predadores e competidores, como traíras, carás e outros peixes nas poças d'água, aplicando cal virgem ou cal hidratada (150 gramas/m²), mas apenas nas poças.
- Instalar um filtro de tela fina (< 1 mm) na entrada de água e iniciar o enchimento do viveiro cerca de 2 a 4 dias antes do povoamento.
- Fazer a análise de água e, caso a alcalinidade ou dureza total estejam abaixo de 30 mg/L, aplicar calcário agrícola, conforme as doses apresentadas na tabela 3. O calcário pode ser aplicado com o viveiro já cheio de água, inclusive já povoado com peixes.

Tabela 3. Recomendação de calagem com calcário agrícola.

Alcalinidade ou dureza	Dose de calcário (gramas/m ²)
Menor que 10mg CaCO ₃ /L	300
Entre 10 a 20mg CaCO ₃ /L	200
Entre 20 a 30mg CaCO ₃ /L	100

Ressaltamos que o uso de açudes que apresentam águas ácidas e de baixa alcalinidade e dureza, e que não tem controle do fluxo de água é pouco recomendado na fase de recria, pois inviabiliza sua correção por meio da calagem.

Exemplo de cálculo da quantidade calcário

[32]

$$\text{Área do viveiro} = 1.200 \text{ m}^2$$

$$\text{Alcalinidade total (medido no campo)} = 15 \text{ mg/L CaCO}_3$$

$$\text{Dose de calcário (tabela 3)} = 200 \text{ gramas/m}^2$$

$$\text{Quantidade de calcário a aplicar} = \text{Área do viveiro} \times \text{dose de calcário}$$

$$\text{Quantidade de calcário a aplicar} = 1.200 \text{ m}^2 \times \frac{200 \text{ g}}{\text{m}^2} = 240.000 \text{ g} \Rightarrow$$

$$= \text{transformando em kg} \Rightarrow 240.000 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 240 \text{ kg de calcário}$$





No caso dos viveiros que necessitam de correção por causa do excesso de transparência na água e risco de crescimento de plantas aquáticas no fundo, é recomendada a adubação como segue abaixo:

- Corrigir inicialmente a alcalinidade, caso necessário, aplicando calcário agrícola conforme orientado pela tabela 3.
- Com base na área do viveiro que necessita da adubação, calcular a quantidade de ureia a utilizar partir de uma dose de 3 gramas por m^2 .
- Dissolver a ureia em água, usando um balde, preparando a calda.
- Distribuir a calda por cima da água do viveiro, espalhando o melhor possível por toda a área do viveiro, lançando em forma de “chuva”.
- Para um melhor resultado, essa aplicação deve ser feita em dia de sol, no período da manhã.

Exemplo de cálculo de quantidade de ureia:

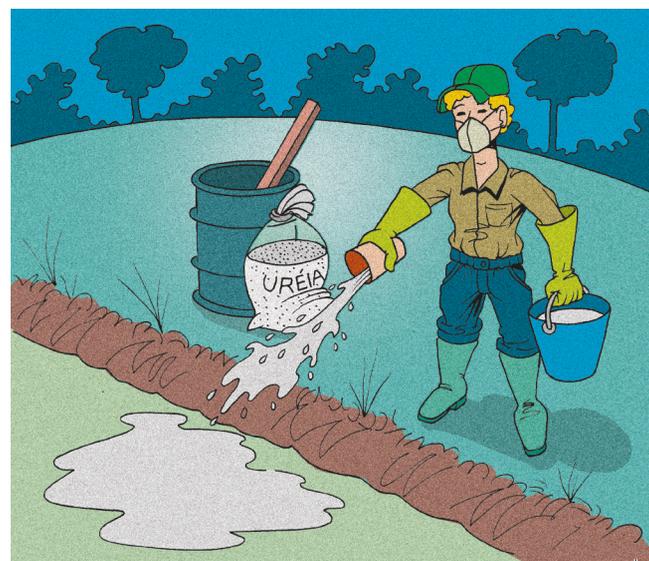
$$\begin{aligned} \text{Área do viveiro} &= 1.200 \text{ m}^2 \\ \text{Dose de ureia} &= 3 \text{ g/m}^2 \\ \text{Quantidade de ureia a aplicar} &= \text{área do viveiro} \times \text{dose de ureia} \\ \text{Quantidade de ureia a aplicar} &= 1.200 \text{ m}^2 \times \frac{3 \text{ g}}{\text{m}^2} = 3.600 \text{ g} \Rightarrow \text{transformando em kg} \\ & \Rightarrow \Rightarrow 3.600 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 3,6 \text{ kg de ureia} \end{aligned}$$

[33]

Figura 11. Aplicação de calcário no preparo de viveiro de recria.



Figura 12. A aplicação de ureia dissolvida na água deve ser feita pela manhã em dia ensolarado.





Preparo do tanque-rede

Como o tanque-rede normalmente é colocado em ambientes onde não é possível drenar para fazer a limpeza e, muitas vezes, nem a calagem por causa do fluxo de água não controlado, é fundamental escolher um local com qualidade de água adequada, conforme apresentado na tabela 2.

Antes de povoar os alevinos ou juvenis de pirarucu no tanque-rede, faça uma cuidadosa verificação se não há brechas (rasgos ou defeitos no material e costuras) que permitam a fuga dos peixes. Verifique também o tamanho da malha para ter certeza que é compatível com o tamanho dos peixes, de modo que não escapem nem fiquem emalhadados. Em geral, na fase de recria, a malha utilizada é de 7 mm, que é suficiente para reter o pirarucu com cerca de 15 cm e, ao mesmo tempo, permitir a passagem de água. O tamanho e as condições da tela do comedouro também devem ser verificados, para que nenhum alevino fique preso ou se enrosque no comedouro, bem como a ração que será fornecida, não passe pela tela. Outro ponto importante é verificar se os flutuadores estão em boas condições e fazer a troca, caso necessário.

Transporte e povoamento na fase de recria

Antes do transporte, os alevinos/juvenis devem ficar em jejum por 24 horas para esvaziar o intestino e reduzir o lançamento de dejetos (fezes) na água durante o transporte. O transporte dos peixes deve ser feito preferencialmente nas horas mais frescas do dia.

Os alevinos/juvenis de pirarucu podem ser transportados em sacos plásticos ou em tanques de transporte. A escolha do tipo de recipiente depende do tamanho do peixe, da quantidade a ser transportada e da duração do transporte. Em geral, o transporte em sacos plásticos é recomendado para peixes menores (até 15 cm) em viagens curtas (poucas horas) ou no transporte aéreo, quando não é possível usar outro tipo de embalagem. Para quantidades ou peixes maiores e, em viagens de maior duração, o mais seguro é fazer o transporte em tanques, que devem ter abertura na tampa que permita a entrada de ar. Não é necessário ter fonte de oxigênio para o transporte de alevinos/juvenis de pirarucu.

Ao chegar ao destino, antes da transferência dos peixes para o local da recria, é necessário fazer a aclimação dos peixes com a água do local onde serão povoados. Essa etapa é muito importante, porque se deve evitar choques bruscos de temperatura, pH, oxigênio, entre outros. A mistura da água da viagem (saco plástico ou tanque de transporte)



com a água do viveiro deve ser gradual, como descrito a seguir.

Transporte em sacos plásticos

Ao chegar ao viveiro, colocar os sacos plásticos dentro da água e deixar flutuando por cerca de 10 minutos em local com profundidade mínima de 1 metro, evitando as partes mais rasas, que podem estar muito quentes.

Após esse período, abrir os sacos aos poucos e colocar a água do viveiro lentamente dentro das embalagens, em pequenas quantidades de cada vez, até encher. Esse processo deve levar de 3 a 4 minutos para cada saco. Depois, deitar os sacos dentro da água e liberar os alevinos lentamente, de maneira que nadem do saco para o viveiro.

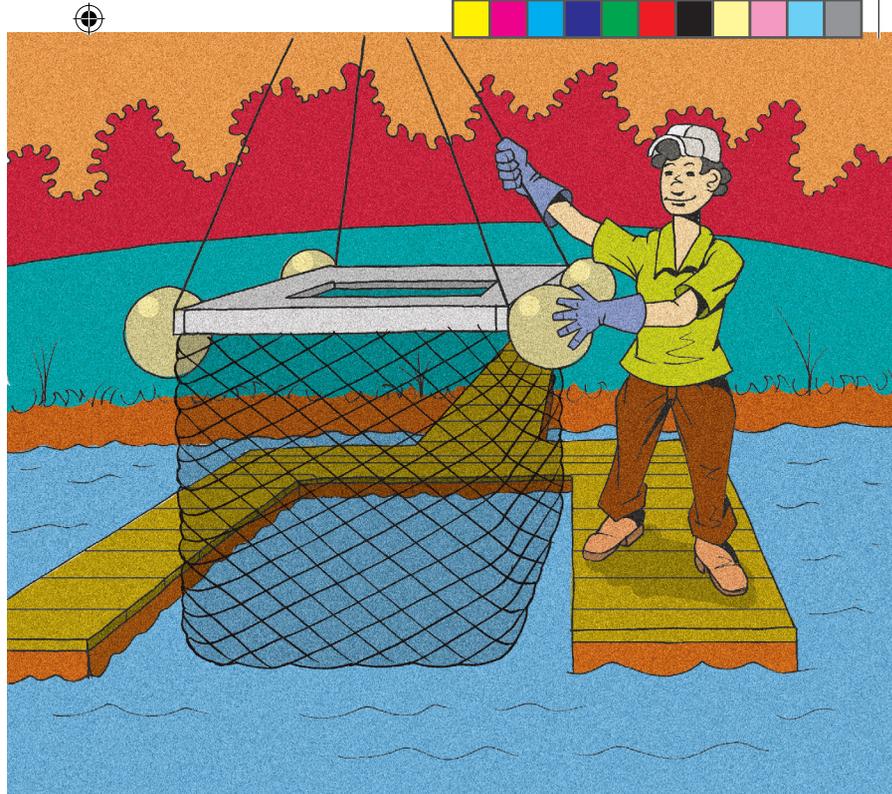


Figura 13. Verificar a condição da tela do tanque-rede é fundamental para prevenir a fuga dos peixes.

Transporte em tanques

Ao chegar à piscicultura, retirar cerca de 1/3 da água da caixa de transporte e completar com a água do viveiro ou açude que receberá os peixes. Repetir essa operação, pelo menos duas vezes antes de iniciar a transferência dos peixes da caixa de transporte para o viveiro/açude.

No momento do povoamento, é muito importante conferir a quantidade e o tamanho dos peixes comprados, fazendo a contagem. Durante esse manejo, use um puçá ou peneira evitando pegar os peixes com as mãos e aproveite para observar se os peixes não apresentam nenhum tipo de deformação, manchas ou feridas no corpo.



Figura 14. Processo de aclimação e soltura dos alevinos de pirarucu transportados em sacos plásticos.



Figura 15. Aclimação e descarregamento de juvenis de pirarucu transportados em caixas.

Fase de engorda

Esta fase da criação tem início ao final da recria, com a transferência dos juvenis para o local onde permanecerão até atingirem o tamanho de venda.

Preparo de viveiros escavados e açudes

O viveiro ou açude a ser povoado com os juvenis de pirarucu para a engorda deve apresentar adequada qualidade de água (tabela 4). Da mesma forma que na fase de recria, não é recomendado adubar o viveiro ou açude antes do povoamento, exceto nos casos em que seja necessário corrigir a água como, por exemplo, quando há risco de crescimentos de plantas aquáticas no fundo por causa do excesso de transparência da água. Nesse caso, a recomendação para correção é a aplicação de ureia, da mesma forma que foi apresentada para a recria.

Tabela 4. Principais parâmetros de qualidade de água na engorda do pirarucu.

Parâmetro	Faixa adequada
Oxigênio dissolvido*	Acima de 2 mg/L
Temperatura	26 a 30 °C
pH	6,5 a 8,5
Alcalinidade total	Acima de 20 mg/L CaCO ₃
Dureza total	Acima de 20 mg/L CaCO ₃
Transparência	30 a 60 cm

* Apesar de o pirarucu respirar o oxigênio diretamente da atmosfera e não precisar do oxigênio dissolvido na água, esta medição é importante porque indica a qualidade do ambiente de cultivo.

A seguir é apresentado um roteiro para o preparo do viveiro ou açude de engorda:

- Sempre que possível, secar o viveiro ou açude antes de iniciar a engorda para eliminar os peixes invasores.
- Na impossibilidade de secar, passar uma rede, retirando o máximo possível de peixes, eliminando principalmente aqueles que possam preda os juvenis que serão povoados ou concorrer pela ração.
- Fazer a análise de água e, caso a alcalinidade ou dureza total estejam abaixo de 20 mg/L, aplicar calcário agrícola, conforme as doses apresentadas na tabela 5.

É importante lembrar que em açudes com fluxo contínuo de água é inviável fazer a correção da água por meio da calagem, mesmo que apresentem baixa alcalinidade e dureza.

Tabela 5. Recomendação de calagem com calcário agrícola na engorda.

Alcalinidade ou dureza	Dose de calcário (gramas/m ²)
Menor que 10mg CaCO ₃ /L	300
Entre 10 a 20mg CaCO ₃ /L	200

Exemplo de cálculo da quantidade de calcário a ser aplicado no viveiro:

$$\begin{aligned} \text{Área do viveiro} &= 2.500 \text{ m}^2 \\ \text{Alcalinidade total (medido no campo)} &= 10 \text{ mg/L CaCO}_3 \\ \text{Dose de calcário (tabela 5)} &= 200 \text{ gramas/m}^2 \\ \text{Quantidade de calcário a aplicar} &= \text{Área do viveiro} \times \text{dose de calcário} \\ \text{Quantidade de calcário a aplicar} &= 2.500 \text{ m}^2 \times \frac{200 \text{ g}}{\text{m}^2} = 500.000 \text{ g} \Rightarrow \\ &= \text{transformando em kg} \Rightarrow 500.000 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 500 \text{ kg de calcário} \end{aligned}$$

O calcário pode ser aplicado a lanço tanto com o viveiro/açude seco como cheio, mesmo que já esteja povoado, uma vez que o calcário não traz risco aos peixes.

Preparo do tanque-rede

Antes do povoamento dos juvenis de pirarucu no tanque-rede, é necessário fazer uma cuidadosa verificação se não há brechas (rasgos ou defeitos no material) que permitam a fuga dos peixes. Em geral, na fase de engorda, a malha utilizada é de 25 a 35 mm, que é suficiente para reter o pirarucu de 300 a 500 gramas, ao mesmo tempo em que dificulta o entupimento da malha e permite a passagem de água.

O material usado no tanque-rede deve ser resistente e compatível com o tipo de ambiente e à fauna presente (piranhas, piaus, traíras, etc.). O tamanho e as condições da tela do comedouro também devem ser verificados, para que nenhum peixe fique preso ou se enrosque no comedouro, bem como a ração que será fornecida, não passe pela tela. Outro ponto importante é verificar se os flutuadores estão em boas condições e fazer a troca, caso necessário.

Transferência e povoamento na fase de engorda

Antes de iniciar a transferência dos juvenis para a unidade de engorda, deixar os peixes em jejum por, pelo menos, 24 horas para esvaziar o trato digestivo e reduzir o lançamento de dejetos na água do transporte.



[37]

Figura 16. Viveiro com aplicação de calcário no fundo após a drenagem.



Os juvenis de pirarucu devem ser transportados em tanques com cerca de 60 a 70% do volume ocupado ao final do carregamento. Na água, deve ser adicionado sal branco (sem iodo, pois esse produto provoca irritação nas guelras) na dose de 3 gramas por litro. Durante o carregamento e o transporte, deve se deixar uma abertura na tampa para permitir a entrada de ar e, preferencialmente, colocar um quebra ondas dentro do tanque de transporte. Para o transporte a longas distâncias (acima de 3 horas), usar tanques de transporte com isolamento térmico para manter a temperatura da água constante durante a viagem e, de preferência, colocar um sistema de aeração (compressor de ar) para agitar a água e retirar o excesso de gás carbônico que se acumula durante o transporte.



Figura 17. Processo de transferência dos peixes da recria para a engorda.

transporte para o viveiro/açude ou tanque-rede.

Exemplo de cálculo no transporte de juvenis em tanques de transporte:

[38]

Volume total do tanque de transporte = 1.000 litros

*Volume útil durante o transporte = 70% do volume total => 1.000 L x 70%
= 700 litros*

Densidade de peixes a ser transportada = 250 gramas/litro ou 0,25 kg/L

Peso médio dos peixes a ser transportada = 900 gramas ou 0,9 kg

Peso de peixes a ser transportada = volume útil x densidade de transporte

Peso de peixes a ser transportada = 700 L x $\frac{0,25 \text{ kg}}{\text{L}}$ = 175 kg de peixes





Quantidade de água a ser colocada no tanque = volume útil – peso de peixes

Quantidade de água a ser colocada no tanque = 700 – 175 = 525 L de água

*Quantidade de sal a ser adicionada no tanque = 525 L x $\frac{3g}{L}$
= 1.575 g ou 1,57 kg de sal*

Quantidade de peixes transportada = $\frac{175 kg}{0,9 kgL} = 194,4$ ou, arredondando, 194 peixes

No momento do povoamento, confira a quantidade de peixes fazendo a contagem total e pesando algumas amostras, sendo estas pesagens no início, meio e final do povoamento e anotar essa informação em planilha de controle da produção. Durante esse manejo, usar um puçá para evitar pegar os peixes com as mãos e, aproveitando esse manejo, observe se os peixes não apresentam nenhum tipo de deformação, manchas ou feridas no corpo.





Figura 18. Rações para engorda de peixes carnívoros com 6, 10 e 15 mm.

[40]



NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DO PIRARUCU

Seja na fase de recria ou engorda, a partir do povoamento do viveiro ou açude, as tarefas de rotina passarão a ser de alimentar os peixes diariamente, anotar o consumo de ração e fazer o acompanhamento da qualidade da água, para garantir condições favoráveis ao bom crescimento até atingir o tamanho de venda.

Escolher a ração

Para que tenha rápido crescimento e saúde o pirarucu deve consumir rações balanceadas, que são aquelas que têm todos os nutrientes (proteínas, gorduras, vitaminas, minerais, além de fontes de energia) para suprir todas as suas necessidades.

Ao exemplo de outros peixes carnívoros, o pirarucu deve receber rações contendo altas concentrações de proteína (por volta de 45%) e gordura (cerca de 14%), com o mínimo de carboidratos possível, uma vez que seu aproveitamento é baixo. Para que as formulações sejam adequadas, estas devem ser baseadas em ingredientes de alta qualidade que, combinadas nas proporções corretas, atendam às necessidades do peixe. É importante lembrar, ainda, que para cada fase de crescimento dos peixes há um tamanho adequado do grão da ração, também chamado de pelete, para que os animais consigam capturar e engolir a ração sem dificuldade. A seguir é apresentada uma tabela com sugestões de concentração de proteína e tamanho da ração para cada fase de crescimento do pirarucu.

[41]

Tabela 6. Características das rações nas fases de recria e engorda.

Peso médio (g)	Nível de proteína (%)	Tamanho do grão (mm)
5 a 10	42 a 45	0,8 a 1,0
10 a 20	42 a 45	1,5 a 1,7
20 a 50	42 a 45	1,7 a 2,5
50 a 100	42 a 45	2,5
100 a 700	40 a 45	4
700 a 1.500	40	6
1.500 a 4.000	40	8
4.000 a 8.000	40	10
8.000 a 12.000	40	10 a 15

Calcular a quantidade de ração

A quantidade de ração a ser fornecida em cada unidade de cultivo varia com a fase de crescimento do pirarucu e pode ser baseada numa proporção do próprio peso dos peixes. Porém, como existem diversos fatores que influenciam o apetite dos peixes, como o clima e a qualidade da água, a quantidade de ração que os animais irão consumir pode variar no dia a dia, ajustada pelo tratador conforme o apetite dos peixes.

A seguir, é apresentada a tabela 7 com a referência da taxa de alimentação mínima e máxima que o pirarucu deve receber, com base na porcentagem do próprio peso dos peixes, também chamado de peso vivo ou biomassa, o número de refeições e o índice de conversão alimentar esperado.

Tabela 7. Quantidade de ração a ser fornecido para o pirarucu com base no peso médio, número de refeições e índice de conversão alimentar esperada.

Peso médio (g)	Taxa de alimentação (% do peso vivo por dia)		Refeições por dia	Índice de conversão alimentar esperada
	Mínima	Máxima		
5 a 10	6,0	10,0	4	1,0
10 a 20	4,5	6,0	4	1,0
20 a 50	3,7	4,5	4	1,1
50 a 100	3,3	3,7	3	1,1
100 a 700	2,4	3,3	3	1,2
700 a 1.500	1,9	2,4	3	1,3
1.500 a 4.000	1,5	1,9	2	1,5
4.000 a 8.000	1,1	1,5	2	1,8
8.000 a 12.000	0,8	1,1	1	2,3

Exemplo de cálculo da quantidade de ração a ser fornecida para os peixes em um viveiro de 1.000 m² povoado com 400 pirarucus com peso médio de 1,0 kg.

[42]

Consumo de ração = quantidade de peixes x peso médio x taxa de alimentação (tabela 7)

$$\text{Consumo de ração} = 400 \text{ peixes} \times 1,0 \frac{\text{kg}}{\text{peixe}} \times \frac{2\%}{\text{dia}} \text{ (tabela 7)} = 8 \text{ kg/dia}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{8 \text{ kg}}{3 \text{ refeições}} = 2,67 \text{ kg por refeição}$$

Exemplo de cálculo da quantidade de ração a ser fornecida para os peixes em um viveiro de 5.000 m² estocados com 500 pirarucus com peso médio de 10,0 kg.

Consumo de ração = quantidade de peixes x peso médio x taxa de alimentação (tabela 7)

$$\text{Consumo de ração} = 500 \text{ peixes} \times 10 \frac{\text{kg}}{\text{peixe}} \times \frac{1\%}{\text{dia}} \text{ (tabela 7)} = 50 \text{ kg/dia}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{50 \text{ kg}}{1 \text{ refeição}} = 50 \text{ kg por refeição}$$

Conforme comentado anteriormente, é importante lembrar que as condições ambientais, como a transparência da água, pH e a temperatura influenciam o apetite do pirarucu. Portanto, sempre que for observada perda de interesse pela ração, a quantidade a ser fornecida deverá ser reduzida, ou até mesmo suspensa, para evitar desperdício e o impacto negativo desta ração na qualidade de água.

Alimentação do pirarucu

No momento do fornecimento da ração ao pirarucu nas fases de recria e engorda, é importante a atenção para evitar perdas deste insumo que representa o maior custo na produção. Para isso, defina um local para alimentar os peixes para acostumá-los sempre na mesma área. Este local deve ter, de preferência, profundidade mínima de 1 metro na fase de recria e 1,5 m na engorda. Essa condição é importante para reduzir o problema de turbidez da água provocada pela movimentação dos peixes na alimentação, que costuma ser bastante ativa. Além disso, evite lançar a ração muito próxima da margem, pois a movimentação dos peixes durante a alimentação tende a empurrar a ração para a margem, dificultando sua captura. Quando houver vento predominante no horário de alimentação, a ração deverá ser lançada de forma que o vento empurre a ração para a margem oposta do viveiro.

A ração pode ser lançada manualmente, usando uma caneca ou concha, ou com um soprador mecanizado, a depender do tamanho da piscicultura. É importante lançar uma quantidade menor inicialmente para chamar a atenção dos peixes e, quando começarem a comer, a ração deverá ser espalhada rapidamente ao longo de uma das margens do viveiro para dar oportunidade a todos os peixes comerem ao mesmo tempo.

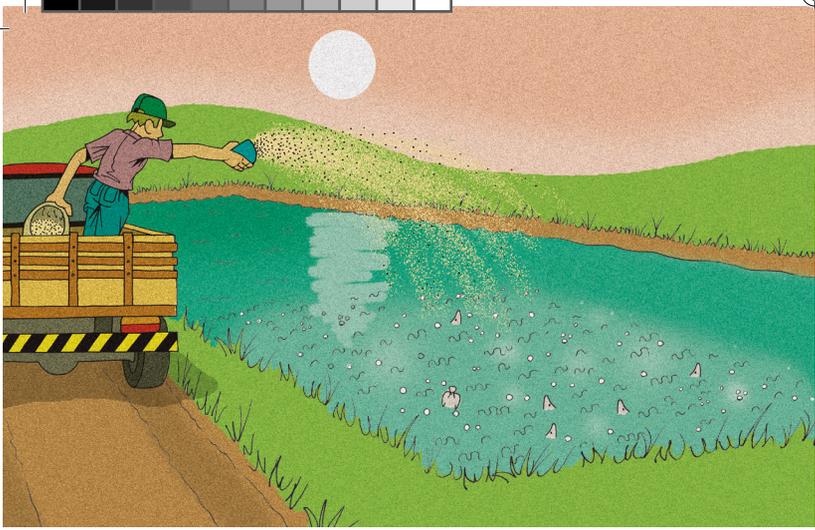


Figura 19. Alimentação manual do pirarucu na fase de engorda.

Em algumas ocasiões como, por exemplo, após um manejo, o pirarucu na fase de engorda pode alterar o comportamento alimentar e passar a comer lentamente. Quando isso ocorrer, um tempo maior deverá ser usado para fornecer a ração aos poucos até atingir a meta de alimentação, evitando perdas de ração.

Ao final de cada refeição ou ao final de cada dia, a quantidade de ração consumida deve ser anotada para o controle do consumo diário dos peixes.

Reajustes da quantidade de ração fornecida

Sendo o pirarucu um peixe de rápido crescimento, é muito importante que a quantidade de ração a ser oferecida seja reajustada com frequência. Em geral, essa quantidade deve ser verificada e ajustada em intervalos de até 5 a 7 dias, sendo mais importante na fase inicial do cultivo, quando o crescimento proporcional é maior. Para isso, deve se somar a quantidade de ração consumida no período (5 a 7 dias) e estimar o crescimento dos peixes com base na ração consumida e no índice de conversão alimentar (tabela 7). Assim, calcula-se o novo peso dos peixes e se reajusta a quantidade de ração a ser fornecida, como mostrado a seguir.

Por exemplo, na fase de recria de 400 pirarucus com peso médio de 1 kg, temos a seguinte condição:

[44]

$$\text{Peso do lote de peixes (biomassa)} = 400 \text{ peixes} \times 1,0 \frac{\text{kg}}{\text{peixe}} = 400 \text{ kg de peixes}$$

$$\text{Consumo de ração diário} = \text{biomassa} \times \text{taxa de alimentação (tabela 7)}$$

$$\text{Consumo de ração diário} = 400 \text{ kg de peixes} \times \frac{2\%}{\text{dia}} \text{ (tabela 7)} = 8,0 \text{ kg/dia}$$

$$\text{Quantidade de ração consumida em 5 dias} = 8 \frac{\text{kg}}{\text{dia}} \times 5 \text{ dias} = 40 \text{ kg de ração}$$



$$\text{Ganho de biomassa} = \frac{\text{ração consumida}}{\text{conversão alimentar (tabela 7)}} = \frac{40 \text{ kg}}{1,3} = 30,8 \text{ kg}$$

$$\text{Nova biomassa total} = \text{biomassa anterior} + \text{ganho de biomassa} = 400 \text{ kg} + 30,8 \text{ kg} = 430,8 \text{ kg}$$

$$\text{Novo consumo de ração} = \text{nova biomassa} \times \text{taxa de alimentação (tabela 7)}$$

$$\text{Novo consumo de ração} = 430,8 \text{ kg} \times 2,0\% \text{ por dia (tabela 7)} = 8,6 \text{ kg por dia}$$

Seguindo essa forma de calcular, é possível manter os reajustes semanais na proporção adequada para garantir o rápido crescimento dos peixes. O atraso no reajuste da quantidade de ração a ser oferecida ao pirarucu reduz a velocidade de crescimento dos animais porque a quantidade de ração fornecida passa a ser insuficiente aos animais em pouco tempo.



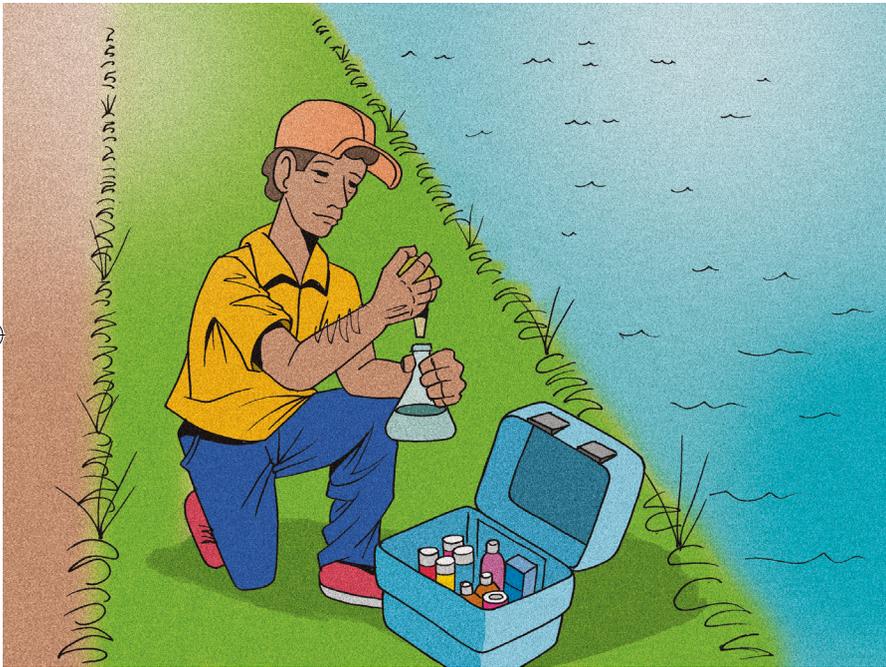


Figura 20. O acompanhamento da qualidade da água é muito importante para o sucesso da produção.





MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CULTIVO

Assim como na produção de qualquer espécie de peixe, na produção do pirarucu, quanto melhor a qualidade da água, melhores são as condições para o sucesso. As observações realizadas ao longo dos anos indicam que o pirarucu é bastante sensível à má qualidade da água na fase inicial de crescimento (alevinagem e recria), mas se torna bastante tolerante já na fase da engorda. Por isso, os cuidados de monitorar e corrigir a qualidade de água na fase inicial da produção deve ser redobrado. Na fase da engorda, embora o pirarucu seja mais resistente, a má qualidade da água também certamente irá prejudicar o resultado da produção.

Dentre as principais medidas a serem tomadas, estão: temperatura, pH, alcalinidade e dureza total, gás carbônico, amônia total, transparência e oxigênio. É importante saber que, apesar do pirarucu ser capaz de respirar diretamente do ar e, portanto, não depender do oxigênio na água, sua concentração na água é um importante indicador da qualidade do ambiente, uma vez que as bactérias presentes na água dependem do oxigênio para decomporem a matéria orgânica lançada (fezes) pelos peixes.

Com relação à temperatura, as observações em campo mostram que os melhores resultados de crescimento do pirarucu são atingidos com temperaturas de água na faixa de 28 a 30 graus.

Outra variável muito importante é o pH, que indica a condição de acidez da água, e deve permanecer na faixa de 6,5 a 8,5 e, preferencialmente, apresentar a menor variação possível ao longo do dia. Em águas com excesso de nutrientes, onde o fitoplâncton cresce de forma exagerada, é comum a ocorrência de níveis de pH fora da faixa adequada para o pirarucu e, por isso, essa variável merece atenção.

A alcalinidade e dureza totais são importantes para estabilizar o pH e também tem papel fundamental para o crescimento do plâncton. Valores acima de 30 mg/L CaCO_3 , tanto para a alcalinidade como para dureza são considerados adequados. Para corrigir, caso necessário, recomenda-se aplicar o calcário agrícola, conforme as doses apre-





sentadas na tabela 3. Porém, onde ocorre troca contínua de água, a correção é inviável porque o calcário será diluído e perderá o efeito rapidamente.

A amônia, que é uma substância tóxica oriunda da excreção dos peixes e da degradação de matéria orgânica, normalmente não acumula nos ambientes bem manejados. Caso essa seja detectada, indica o excesso de acúmulo de matéria orgânica nos viveiros e açudes. Embora o efeito tóxico da amônia dependa do pH e temperatura da água, valores de amônia total acima de 0,5 mg/L indicam que a substância está se acumulando e uma providência para a sua redução deve ser tomada. Para reduzir a concentração de amônia na água, pode-se aumentar a troca de água para remover o excesso de matéria orgânica e/ou reduzir a quantidade de alimento fornecido.

A transparência da água é uma característica muito importante na produção do pirarucu, uma vez que os peixes dependem de enxergar o alimento e o alimentador. As águas com excesso de argila, conhecidas como “toldadas” ou “barrentas”, devem ser evitadas, porque atrapalham a alimentação e, assim, reduzem o crescimento dos animais. É recomendado que a transparência em viveiros e açudes (mesmo em águas com argila em suspensão), medida com o disco de Secchi, permaneça entre 30 e 50 cm. E, para isso, é importante controlar a erosão das paredes dos viveiros/açudes, desviar águas de enxurradas, isolar o acesso de animais (cavalos, gado, etc.) ao local da produção, entre outros.

Sempre que se verificar falta de apetite ou qualquer outro comportamento anormal dos peixes, todos os parâmetros de qualidade de água devem ser verificados.



Tabela 8. Frequência e condições de monitoramento dos principais parâmetros de qualidade de água na criação do pirarucu.

Parâmetro	Faixa adequada	Monitoramento	Condições de medição
Oxigênio dissolvido	Acima de 2 mg/L	Diário	07:00h e 17:00h, dia de sol
Temperatura	28 a 30 °C	Diário	07:00h e 17:00h, dia de sol
pH	6,5 a 8,5	Semanal	07:00h e 17:00h, dia de sol
Alcalinidade total	Acima de 30 mg/L CaCO ₃	No povoamento e se o pH variar mais de 2 unidades	07:00h
Dureza total	Acima de 30 mg/L CaCO ₃	No povoamento e se o pH variar mais de 2 unidades	17:00h
Gás carbônico	Menor que 10 mg/L CO ₂	Semanalmente	07:00h
Amônia total	Menor que 0,5 mg/L	Semanalmente	17:00h
Transparência	30 a 50 cm	Semanalmente	Durante o dia



MANEJO SANITÁRIO

Nas fases iniciais, até ter cerca de 30 cm, o pirarucu é sensível a parasitos externos, como protozoários e monogenóides, além de parasitos internos, como vermes nematoides. Nas fases da recria e engorda, quando iniciada com o povoamento de juvenis sadios e viveiros preparados adequadamente, é pouco comum a ocorrência de doenças. Para prevenir problemas com enfermidades, é fundamental manter a qualidade da água em condições adequadas, assim como alimentar os peixes com rações de alta qualidade.

Adicionalmente, a observação diária do comportamento dos peixes, principalmente no momento da alimentação, é fundamental para identificar qualquer sinal que possa indicar o início de algum problema de saúde. A seguir são apresentados alguns dos sinais ao que o responsável pela produção deve estar atento:

- Perda total ou parcial de apetite dos peixes.
- Presença de peixes separados dos demais, nadando sozinhos.
- Peixes nadando com comportamento estranho (rodopio, raspando nas paredes do tanque ou viveiro, pulando sem motivo aparente).
- Marcas ou manchas brancas na pele ou nadadeiras.
- Tufos brancos parecidos com algodão sobre os peixes.
- Peixes com nadadeiras corroídas.
- Peixes com a coloração anormal (muito escuro).

[50]

Caso seja identificado algum destes sintomas, o peixe deve ser separado para eventual análise por parte do produtor, caso tenha conhecimento e ferramentas para isso, ou encaminhado para um profissional especializado. Em caso de mortalidade, deve-se retirar imediatamente e anotar a quantidade de peixes mortos, somando a quantidade por período (manhã e tarde) e diária, comunicando ao responsável técnico pela produção para que sejam tomadas as medidas possíveis.



Figura 21. A observação do comportamento do cardume e a retirada imediata de qualquer peixe doente ou morto é importante no controle de problemas sanitários.



PREPARO PARA A VENDA

Quando o ciclo produtivo se aproximar do final, deve-se planejar a despesca e preparar para a comercialização dos peixes.

A rede de despesca deve ser resistente, uma vez que o pirarucu no tamanho de venda já tem bastante força e pode rasgá-la, se esta não for adequada. Como o pirarucu é um peixe que escapa facilmente da rede saltando por cima, é importante que a mesma tenha dimensões adequadas para o viveiro ou açude onde será usada. Em geral, é recomendado o uso de uma rede com tecido de multifilamento sem nós, com malha de 35 a 50 mm entre nós, com espessura mínima de fio 210/48.

A rede deve ter comprimento de, no mínimo, 1,3 vezes a largura e 3 vezes a profundidade em altura, do viveiro/açude a ser despesado. Por exemplo, para um viveiro com largura de 30 metros e profundidade de 2 metros, a rede deve ter cerca de 40 metros de comprimento e 6 metros de altura de pano. A rede para a despesca do pirarucu deve ter uma linha de fundo bastante reforçada com pesos, pois estes peixes tendem a se concentrar em um ponto específico da rede, forçando a saída. Caso a rede seja baixa ou não tenha peso suficiente no fundo, o cardume de peixes irá levantar a rede e escapar.

É muito importante verificar se a rede possui rasgos ou defeitos que permitam que os peixes fiquem presos na malha, pois, se houver, há risco de o pirarucu morrer afogado, ou que eles escapem durante a captura. Essa verificação deverá ser feita com antecedência e quaisquer reparos devem ser feitos antes de iniciar a despesca.

A despesca em viveiros é normalmente realizada passando a rede de arrasto por toda a área do viveiro. Recomenda-se abaixar o nível de água do viveiro para facilitar a captura dos peixes. Para evitar fechar muitos peixes de uma só vez, apertando-os na rede, é recomenda-



Figura 22. Fazer os preparativos de todos os passos para a venda é fundamental para tornar o processo eficiente e evitar contratempos.



do não fechar a rede totalmente no início, estaqueando-a relativamente aberta. Com uma segunda rede de menor tamanho, chamada de rede de corte, capturam-se aos poucos os peixes dentro da área cercada.

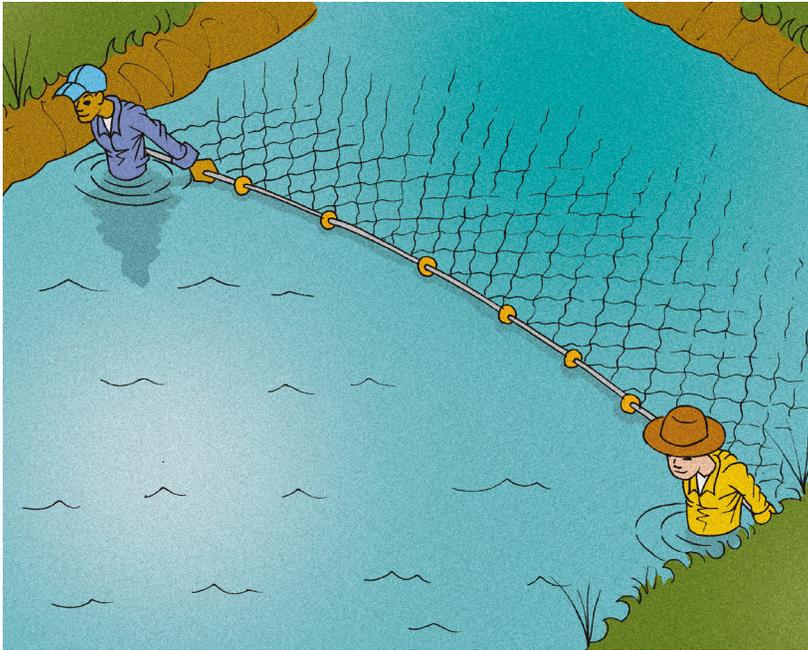


Figura 23. Despesca do pirarucu deve ser feita pelas margens, sem trabalhadores atrás da rede pelo lado de fora.

Estacas de madeira ou de aço com cerca de 2,5 m de comprimento com forquilha em uma das pontas são muito úteis no momento da despesca para segurar a rede (5 a 10 estacas, de acordo com o tamanho do viveiro), reduzindo a necessidade de mão de obra. Outros instrumentos como puçás ou sacos para o carregamento dos peixes são importantes e devem ser limpos antes do uso (principalmente sacos de ração vazios) para minimizar o risco de contaminação dos peixes na despesca.

Para a pesagem, caso se retire os peixes manualmente do viveiro, recomenda-se uma balança digital de gancho com capacidade mínima de 50 kg e divisão de 10 gramas, presa a um suporte (tripé ou cavalete) para facilitar a pesagem dos peixes. Se o carregamento for mecanizado, deve-se usar uma balança adequada para a quantidade de peso a ser retirada de cada vez.

de mínima de 50 kg e divisão de 10 gramas, presa a um suporte (tripé ou cavalete) para facilitar a pesagem dos peixes. Se o carregamento for mecanizado, deve-se usar uma balança adequada para a quantidade de peso a ser retirada de cada vez.

[52]

Figura 24. Despesca com cerco maior de rede armada com as estacas (ao fundo) e captura usando uma rede menor.





ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE PARA VENDA

Por exigência da legislação, todo o pescado vendido para o consumo humano deve passar pela inspeção sanitária. Essa inspeção pode ser municipal, estadual ou federal e é feita em frigoríficos, peixarias e alguns supermercados, desde que habilitados para isso. Esse procedimento tem como objetivo principal garantir que o pescado vendido esteja seguro para o consumo.

O transporte mais comum da piscicultura até o local de inspeção é feito com o pirarucu insensibilizado com a colocação dos peixes numa mistura de água e gelo e, depois, transportados em caixas ou recipientes térmicos. Isso contribui para manter a qualidade do peixe até chegar ao local da inspeção sanitária e durante o período de comercialização.

Nesse processo normalmente são utilizadas caixas plásticas (caixas d'água) previamente limpas, onde é preparada uma mistura de aproximadamente 4 a 5 partes de gelo para uma de água limpa. A quantidade de gelo usada é cerca de 1 kg de gelo para cada 1 kg de peixe.

Assim, uma caixa de 1.000 litros comporta até cerca de 600 kg de pirarucu, onde são usados cerca de 600 kg de gelo para essa quantidade de peixes. Assim que a mistura de água e gelo está pronta, os peixes capturados na rede são rapidamente transferidos para dentro dessa caixa até completar a sua capacidade. Após o carregamento da caixa, os peixes permanecem por cerca de 1,5 hora, até que resfriem bem.

Uma vez resfriados, os pirarucus devem ser transferidos para caixas térmicas (isopor ou caminhão frigorífico) com uma proporção de cerca de 5 kg de gelo para cada 15 kg de peixes, dispostos em camadas alternadas.

O transporte do pirarucu resfriado deve ser feito em recipientes (isopor ou caixas plásticas) e ambientes limpos e protegidos, para evitar qualquer tipo de contaminação externa (fumaça, barro ou poeira, mal cheiro, contato com animais, insetos, etc.).

Figura 25. Despesca, pesagem, insensibilização e acondicionamento do pirarucu para a venda.

[53]





[54]



FERRAMENTAS DE GESTÃO

Como em qualquer atividade de produção, a anotação das informações é a base para a tomada da maioria das decisões. E, para isso, algumas ferramentas simples devem ser usadas, tanto para anotar as informações do campo como da parte financeira, que geralmente é feita em casa ou no escritório.

Ao final do processo de engorda, deve ser feito o balanço entre as receitas (entradas de dinheiro) obtidas com a venda dos peixes e as despesas registradas nos controles de produção, para que seja calculado o lucro da produção do pirarucu.

No anexo 1 desta publicação são apresentados alguns modelos de fichas que podem ser usadas como base para a anotação das informações.



Figura 26. Os controles de produção e financeiro na piscicultura são fundamentais para avaliar os resultados do negócio.

Leitura sugerida

Manual de Boas Práticas de Produção do Pirarucu em Cativeiro,
2013. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
– Sebrae, Brasília, DF. 1ª ed. 68 p.



ANEXOS

FICHAS DE GESTÃO

[56]





CONTROLE DE ALIMENTAÇÃO

UNIDADE: _____ / _____ / _____

DIA					
1					/
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					



FLUXO DE CAIXA - PISCICULTURA

MÊS	RECEITA	DESPESA	SALDO MENSAL	SALDO ACUMULADO
JANEIRO				
FEVEREIRO				
MARÇO				
ABRIL				
MAIO				
JUNHO				
JULHO				
AGOSTO				
SETEMBRO				
OUTUBRO				
NOVEMBRO				
DEZEMBRO				
TOTAL				





*Serviço Brasileiro de Apoio às
Micro e Pequenas Empresas*

