



Piscicultura

José Antonio Pimenta Guterres



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MARANHÃO**
Campus Maracanã

**SÃO LUÍS
2014**

Presidência da República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
Secretaria de Educação a Distância

© Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA).
Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para a Rede e-Tec Brasil.

Reitor

Francisco Roberto Brandão Ferreira

Pro-Reitora de Ensino

Ximena Paula Nunes Bandeira Maia da Silva

Diretor do Campus São Luís Maracanã

Lucimeire Amorim Castro

Coordenadora do Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária – Subsequente

Livia Caroline Praseres de Almeida

Coordenadora do Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária - PROEJA

Jandira Pereira Souza

Professor-Autor

José Antonio Pimenta Guterres

Equipe de Produção

Secretaria de Educação a Distância / UFRN

Reitora

Profa. Ângela Maria Paiva Cruz

Vice-Reitora

Profa. Maria de Fátima Freire Melo Ximenes

Secretária de Educação a Distância

Profa. Maria Carmem Freire Diógenes Rêgo

Secretária Adjunta de Educação a Distância

Profa. Ione Rodrigues Diniz Moraes

Coordenador de Produção de Materiais Didáticos

Prof. Marcos Aurélio Felipe

Coordenadora de Revisão

Profa. Maria da Penha Casado Alves

Coordenadora de Design Gráfico

Profa. Ivana Lima

Gestão do Processo de Revisão

Rosilene Alves de Paiva

Revisão

Cristinara Ferreira dos Santos
Rhena Raize Peixoto de Lima
Thalyta Mabel Nobre Barbosa
Verônica Pinheiro da Silva

Diagramação

Ana Paula Resende
Ian Medeiros
José Agripino de Oliveira Neto
Rafael Marques Garcia

Arte e Ilustração

Anderson Gomes do Nascimento

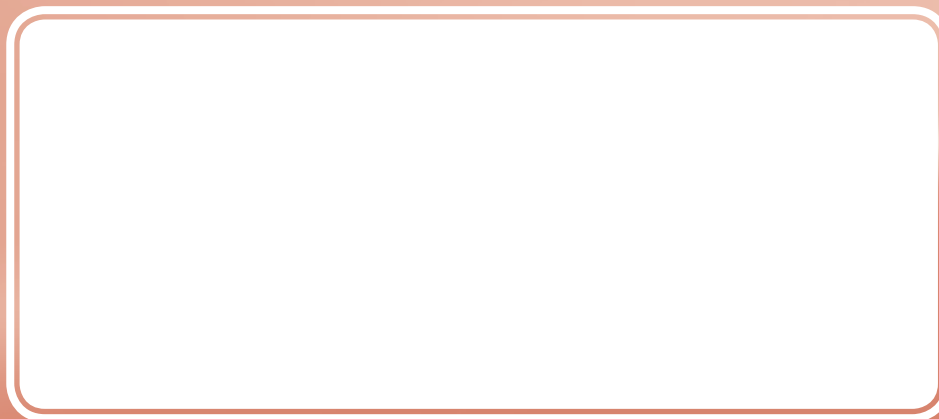
Revisão Tipográfica

Letícia Torres

Projeto Gráfico

e-Tec/MEC

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - IFMA



Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,

Bem-vindo a Rede e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional de ensino, que por sua vez constitui uma das ações do Pronatec - Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. O Pronatec, instituído pela Lei nº 12.513/2011, tem como objetivo principal expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para a população brasileira propiciando caminho de acesso mais rápido ao emprego.

É neste âmbito que as ações da Rede e-Tec Brasil promovem a parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e as instâncias promotoras de ensino técnico como os Institutos Federais, as Secretarias de Educação dos Estados, as Universidades, as Escolas e Colégios Tecnológicos e o Sistema S.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geográfica ou economicamente, dos grandes centros.

A Rede e-Tec Brasil leva diversos cursos técnicos a todas as regiões do país, incentivando os estudantes a concluir o ensino médio e realizar uma formação e atualização contínuas. Os cursos são ofertados pelas instituições de educação profissional e o atendimento ao estudante é realizado tanto nas sedes das instituições quanto em suas unidades remotas, os polos.

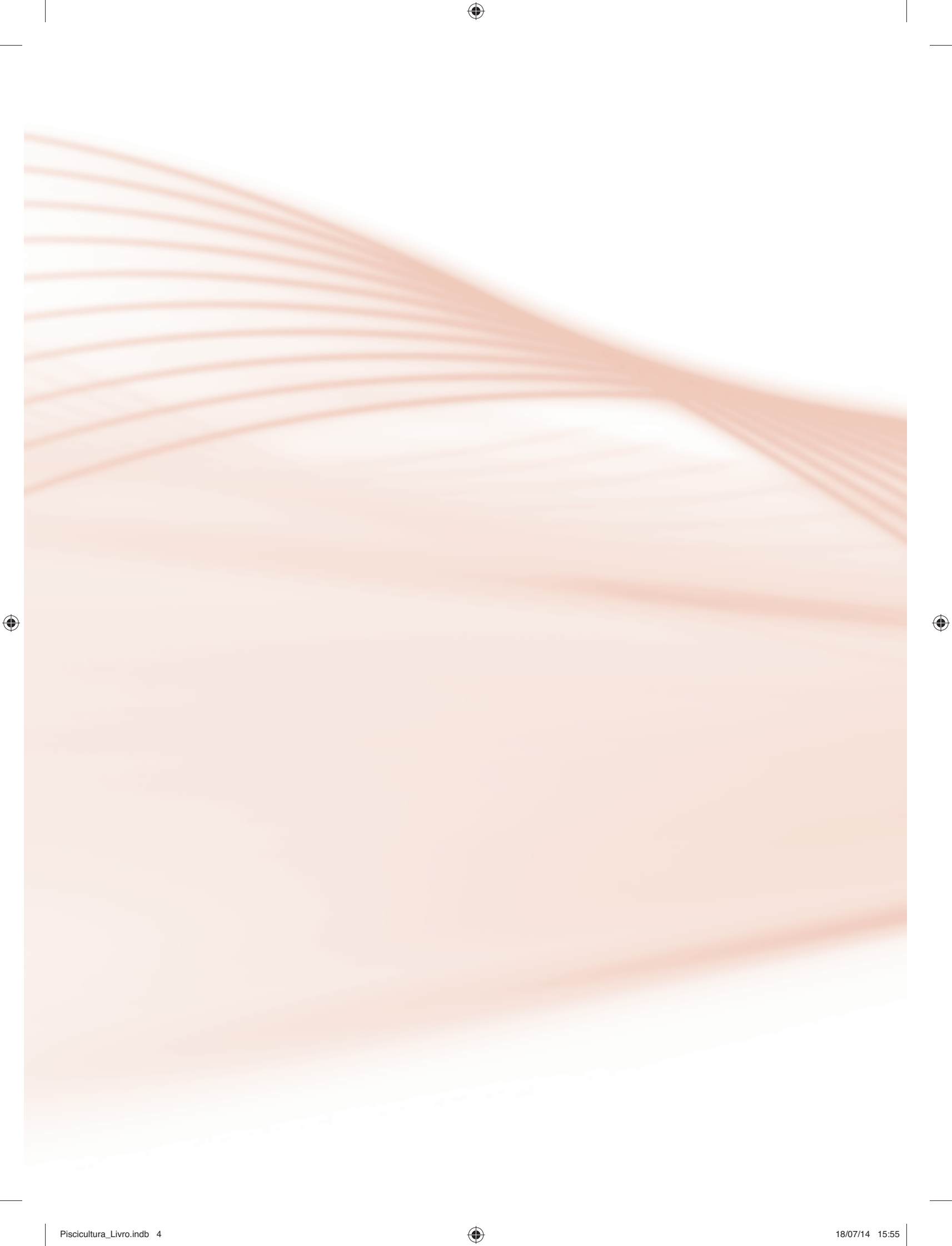
Os parceiros da Rede e-Tec Brasil acreditam em uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, - que é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!

Desejamos sucesso na sua formação profissional!

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Nosso contato: etecbrasil@mec.gov.br

e-Tec Brasil



Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



Atenção: indica pontos de maior relevância no texto.



Saiba mais: oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



Glossário: indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



Mídias integradas: remete o tema para outras fontes: livros, filmes, músicas, sites, programas de TV.



Atividades de aprendizagem: apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.



Sumário

Palavra do professor-autor	9
Apresentação da disciplina	11
Projeto instrucional	13
Aula 1 – Conhecendo a anatomia e biologia dos peixes	15
1.1 Cultivo de organismos aquáticos	15
1.2 Histórico da piscicultura.....	17
1.3 Biologia dos peixes.....	17
1.4 Noções de anatomia.....	18
1.5 A qualidade da água.....	20
Aula 2 – Construindo o viveiro	23
2.1 Escolha do local para implantação da piscicultura.....	23
2.2 Construções e Instalações hidráulicas em tanques e viveiros.....	24
Aula 3 – Como criar os peixes	33
3.1 Objetivos da Piscicultura.....	33
3.2 Tipos de piscicultura.....	33
3.3 Sistemas de produção.....	37
Aula 4 – Principais espécies de peixes	41
4.1 Principais espécies cultivadas de peixes.....	41
4.2 Demanda, regionalização e espécies mais cultivadas.....	50
Aula 5 – Hábitos alimentares, despesca, processamento e comercialização	53
5.1 Hábitos alimentares e os tipos de alimentos.....	53
5.2 Formas de fornecimento de ração aos peixes.....	57
5.3 Despesca, processamento e comercialização.....	58
Referências	61
Currículo do professor-autor	63



Palavra do professor-autor

Olá! Sou professor **José Antonio Pimenta Guterres**, licenciado em Ciências Agrárias, especialista em Piscicultura.

Tenho o prazer de elaborar este material que trata de uma área importante para o conhecimento zootécnico e visa à integração e à produção sustentável.

O raciocínio dos conceitos ligados à piscicultura ajudará a conscientizar a preservação e a saúde do planeta em vivemos que, por sua vez, depende da manutenção de seu estado de equilíbrio e, neste sentido entendemos que somos parte integrante dele, assim, cada um de nós temos uma grande responsabilidade.



Apresentação da disciplina

Na disciplina de **Piscicultura** são elaborados os conceitos básicos que demonstram como a criação racional de peixes depende da conservação, manutenção do equilíbrio dos ecossistemas naturais. O sistema em cativeiro de peixes exige um controle de biossegurança para o sucesso do cultivo em cativeiro. Dessa forma, o homem assume um papel maior que a simples exploração dos recursos, ele é o principal mantenedor do sistema, é o organizador e gestor do espaço rural, no entanto, é importante conhecer os sistemas de produção elaborados na piscicultura.

Nesta disciplina, estudaremos os sistemas de monocultura e policultivos, como sistemas: extensivos, semi-intensivos, intensivos e superintensivos.

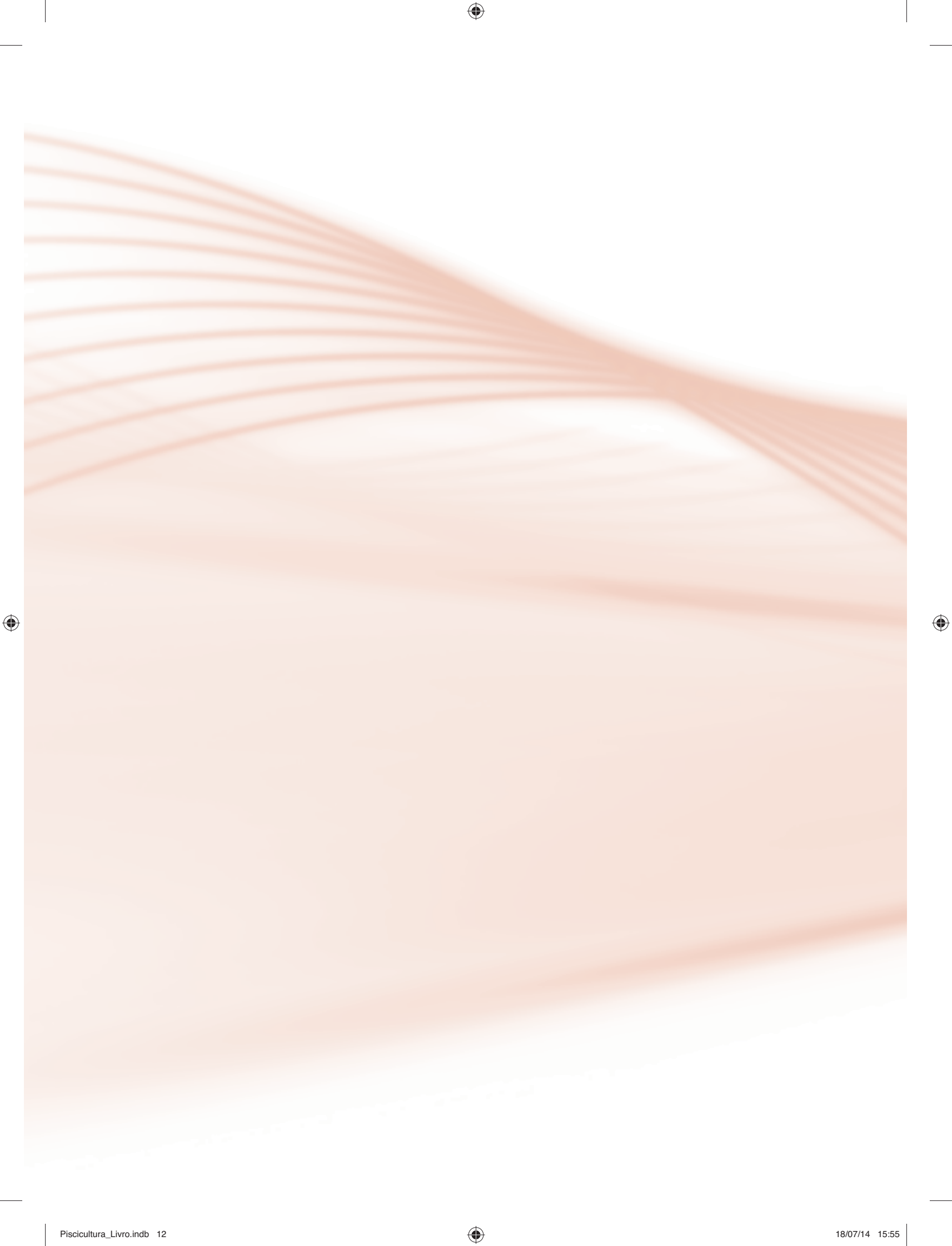
Na Aula 1, você estudará o histórico e a biologia dos peixes, obterá noções de anatomia e descreverá a qualidade da água ideal para o desenvolvimento da piscicultura.

Na Aula 2, você vai aprender qual a melhor forma de escolher o local para implantação da Piscicultura, além de técnicas de construção e instalações hidráulicas em tanques e viveiros.

Na Aula 3, veremos os tipos de piscicultura, as formas de manejo e os sistemas de produção ideais para a produção de peixes.

Na Aula 4, você terá informações importantes sobre as principais espécies de peixes, além do levantamento da demanda, da regionalização e das espécies mais cultivadas na nossa região.

Na Aula 5, conhecerá hábitos alimentares e tipos de alimentos, finalizando seu estudo entendendo um pouco sobre despesca, processamento e comercialização dos peixes.



Projeto instrucional

Disciplina: Piscicultura (carga horária total: 40h).

Ementa da disciplina: Cultivo de organismos aquáticos. Histórico da piscicultura. Biologia dos peixes. Noções de anatomia. Qualidade da água. Escolha do local para implantação da piscicultura. Construções e instalações hidráulicas em tanques e viveiros. Piscicultura pode ter vários objetivos. Tipos de piscicultura. Sistemas de produção. Principais espécies de peixes cultivados. Demanda, regionalização e espécies mais cultivadas. Hábitos alimentares e os tipos de alimentos. Formas de fornecimento de ração aos peixes. Despesca, processamento e comercialização.

Aulas	Objetivos	Material	Carga Horária (horas)
Aula 1 - Conhecendo a anatomia e biologia dos peixes	Identificar a origem dos peixes e sua distribuição geográfica. Identificar a biologia em potencial dos peixes para o seu cultivo em cativeiro. Distinguir as características anatômicas e fisiológicas dos peixes. Avaliar a qualidade física, química e biológica da água.	Impresso	10
Aula 2 - Construindo o viveiro	Identificar o local adequado para a implantação da piscicultura. Identificar os tipos de solos e os sistemas hidráulicos para a implantação dos tanques e viveiros.	Impresso	8
Aula 3 - Como criar os peixes	Enumerar os objetivos da Piscicultura. Identificar as fases da Piscicultura. Listar os sistemas de produção e as suas características adequadas.	Impresso	7
Aula 4 - Principais espécies de peixes	Identificar as principais espécies de peixes e as suas características. Identificar o potencial da espécie em demanda. Listar as espécies mais cultivadas.	Impresso	7
Aula 5 - Hábitos alimentares, despesca, processamento e comercialização	Identificar o hábito alimentar das espécies mais cultivadas. Distinguir os tipos de ração e hábitos alimentares e nutricional para cada espécie. Diferenciar pesca e despesca. Identificar os tipos de utensílios para a pesca e despesca. Aplicar os tipos de processamento e acondicionamento de pescado. Listar os tipos de mercados de maior demanda comercial.	Impresso	8



Aula 1 – Conhecendo a anatomia e biologia dos peixes

Objetivos

Identificar a origem dos peixes e sua distribuição geográfica.

Identificar a biologia em potencial dos peixes para o seu cultivo em cativeiro.

Distinguir as características anatômicas e fisiológicas dos peixes.

Avaliar a qualidade física, química e biológica da água.

1.1 Cultivo de organismos aquáticos

A aquicultura trata do cultivo dos seres que têm na água seu principal ou mais frequente ambiente de vida. Ela se divide em cultivos de organismos aquáticos como jacaré, quelônios, polvos, peixes ornamentais, sarnambi, algas e alguns peixes marítimos, como mostra o Quadro 1.1 a seguir.

Quadro 1.1: Principais espécies cultivadas na aquicultura

Piscicultura	Cultivo de peixes	Peixe tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	
Carcinicultura	Cultivo de camarões	Camarão de água doce (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	
Ranicultura	Cultivo de rãs	Rã (<i>Rana pipiens</i>)	

Ostreicultura	Cultivo de ostras	Ostra (<i>Crassostrea rhizophorae</i>)	
Mitilicultura	Cultivo de mexilhões	Mexilhão (<i>Perna perna</i>)	
Ampularicultura	Cultivo de coracóis	Caracóis (<i>Pomacea bridgesii</i>)	
Jacaricultura	Cultivo de jacarés	Jacaré-de-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>)	

Fonte: <<http://www.aquaportail.com>>; <<http://www.commonswikimedia.org>>; <<http://www.tolweb.org/>>; <<http://www.commonswikimedia.org/>>; <<http://www.aquarium.academic.ru>>. Acesso em: 23 set. 2011.

A piscicultura é a parte da aquicultura que estuda e cria condições para o manejo e produção dos peixes em cativeiro. Ela é considerada a principal exploração comercial mundial do ramo aquícola devido à crescente demanda pelo consumo de pescado e desenvolvimento tecnológico. A produção de peixes em cativeiros vem aumentando nos últimos anos e além de fonte de renda e de diversificação das atividades produtivas, essa atividade é capaz de transformar os espaços rurais, dando origem a outros tipos de agronegócio. Como exemplo, podemos citar o ecoturismo ou turismo rural via pesque-pague.

Em 1999, a produção da aquicultura respondeu por um pouco mais de 39 milhões de toneladas (FAO, 2000). Deste total, 17,3 milhões de toneladas provêm de peixes de água doce; 9,1 milhões de toneladas de moluscos; 8,5 milhões de toneladas de plantas aquáticas; 1,9 milhão de toneladas de peixes mixualinos (peixe de lagos); 1,5 milhão de toneladas de crustáceos; 781 mil toneladas de peixes marinhos e 111 mil toneladas para as demais espécies, como rãs e quelônios.

1.2 Histórico da piscicultura

A piscicultura teve início a mais de 2.000 anos a.C., quando os egípcios utilizavam as tilápias para povoamento de tanques ornamentais. Os romanos também construíram açudes destinados para criação de peixes.

Na China, a piscicultura teve início em 475 a.C., quando os chineses desenvolveram as primeiras técnicas para aumentar a produtividade dos viveiros, exercendo um maior controle sobre eles.

No ano de 1934, um brasileiro chamado Rodolfo Von Hering desenvolveu uma técnica para induzir os peixes de piracema a desovarem em condições de cativeiros e essa técnica é utilizada até hoje no mundo todo.

Muito embora seja o Maranhão detentor de uma representativa rede hídrica, seguramente uma das maiores do país, somente agora é que se começou a despertar para a importância dessa atividade econômica.

E para o desenvolvimento dessa atividade no nosso estado faz-se necessário entender a biologia dos peixes e como eles vivem no meio aquático.

1.3 Biologia dos peixes

Os peixes são vertebrados aquáticos, pecilotérmicos, cujos corpos com diferentes formas e tamanhos, geralmente fusiformes, apresentam-se nus ou recobertos por escamas, movimentam-se por meio de nadadeiras e, geralmente, respiram através de brânquias. São os vertebrados com maior número de espécies conhecidas e com a mais ampla distribuição geográfica. Suas funções orgânicas dependem da água, estando esta ligada ao processo de digestão, absorção, assimilação dos alimentos, respiração, circulação, reprodução e crescimento.

Pecilotérmico - são os animais cuja temperatura do corpo varia conforme a temperatura ambiente.

Fusiformes - organismos em forma de fuso, ou seja, alongados e com as extremidades mais estreitas que o centro.



Vá até a parte de histórico da piscicultura no livro **Piscicultura nos trópicos** de Castagnoli e Cyrino (1986) e estude mais sobre esse assunto.



1. Faça uma pesquisa de campo sobre os organismos aquáticos mais criados na sua região, ou seja, existem criadores de jacarés, quelônios, ostras, mexilhões, camarões e peixes na sua região?
2. Pesquise na internet ou na biblioteca sobre as principais espécies de peixes introduzidas no Brasil.

1.4 Noções de anatomia

Em virtude da grande diversidade de locais habitados, os peixes desenvolveram algumas adaptações em suas características anatômicas. Isso resultou em ampla variedade de formas, tamanhos e hábitos alimentares.

No que se referem à forma, as mais comumente encontradas são:

Fusiforme: mais frequente, permite melhor movimentação por apresentar perfeita hidrodinâmica. Exemplo: curimatá, piapara etc.

Comprimida: os peixes apresentam o corpo achatado lateralmente. Como exemplo, o pacu-rosa ou pacu-peba.

Deprimida: caracterizada pelo achatamento dorsal. Peixes como o pintado e os bagres nativos.

Truncada: como exemplo típico dessa forma, tem-se o tambaqui, o pacu e seus híbridos, os quais apresentam como característica principal a forma semicomprimida.

A seguir, estão relacionadas as principais partes dos peixes, tanto externa como internamente, para facilitar o nosso aprendizado. Veja as Figuras 1.1 e 1.2.

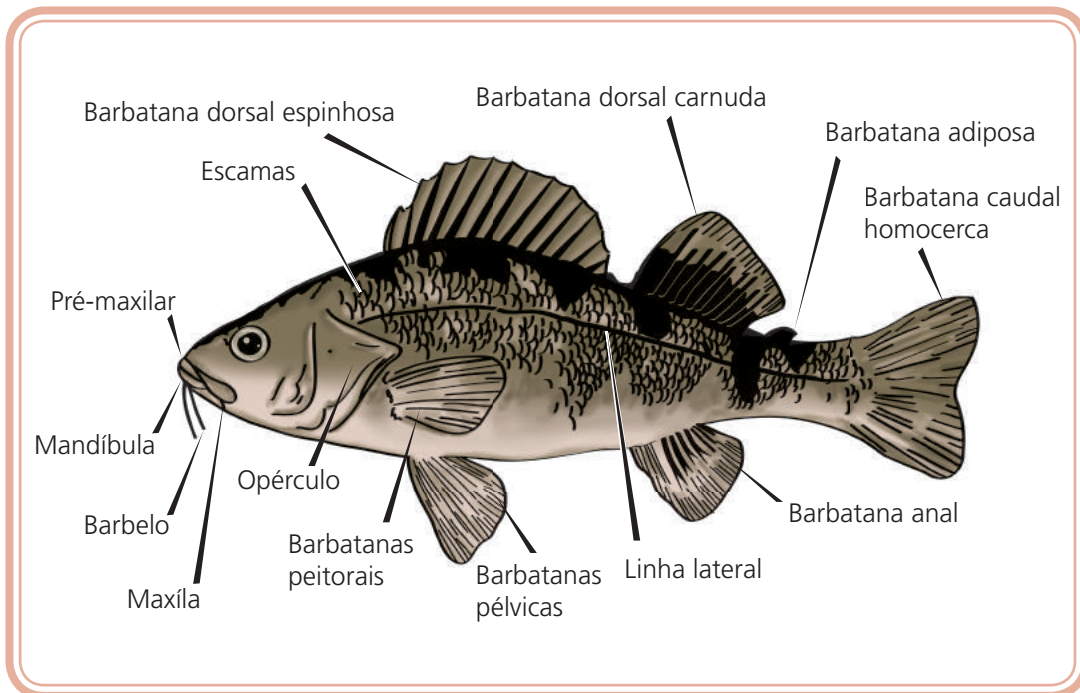


Figura 1.1: Anatomia externa dos peixes ósseos

Fonte: <<http://eletrobio.no.comunidades.net.>>. Acesso em: 13 out. 2009.

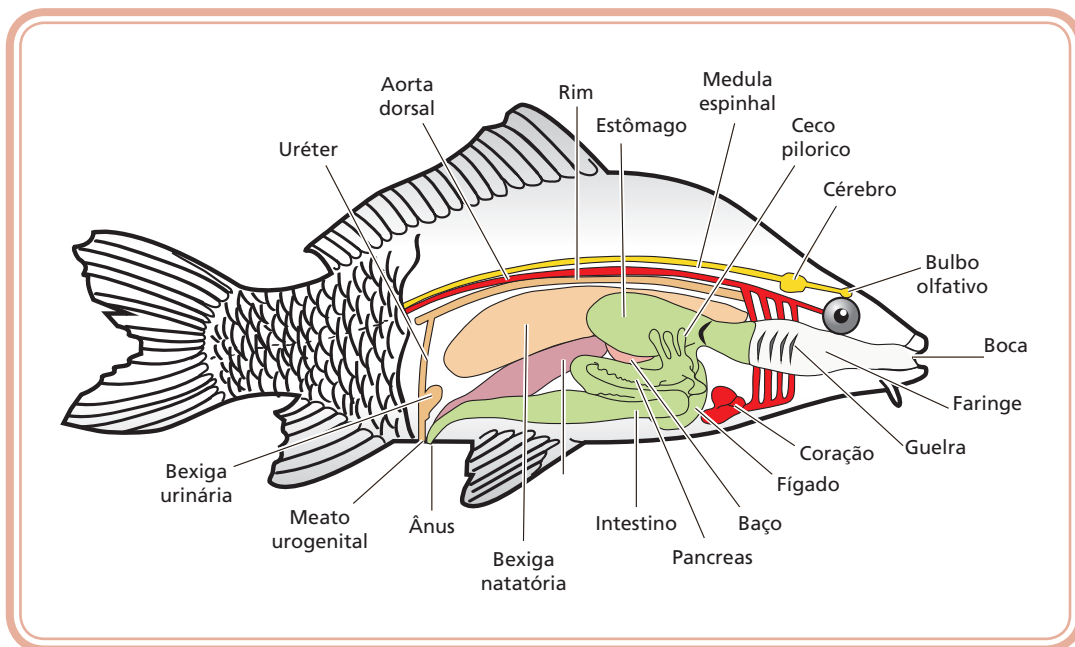


Figura 1.2: Anatomia interna dos peixes ósseos

Fonte: <<http://biopeixe.com.sapo.pt.>>. Acesso em: 17 set. 2009.

1.5 A qualidade da água

A água é o meio em que eles vivem e deve ser a primeira preocupação quando pensarmos em criar peixes. A atividade da piscicultura demanda água de alta qualidade e em abundância.

A água deve apresentar coloração esverdeada, marrom claro e azulada, o que pressupõe uma boa produção de fitoplâncton e zooplâncton. A transparência ideal para um tanque de peixes é a que é possível enxergar até 25-50 cm de profundidade (para aumentar a transparência, é necessário aumentar a troca de água e diminuir a alimentação com ração).

Os peixes são animais pecilotérmicos (de sangue frio), por isso a temperatura torna-se um fator essencial em viveiros de peixes. A faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento dos peixes é de 25°C a 30°C.

Fitoplânctos - pequenas plantas em suspensão na água (algas).

Zooplânctons - pequenos animais em suspensão na água (microcrustáceos).



Pesquise na internet ou na biblioteca sobre a qualidade da água de sua região, levando-se em conta os parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Atividades de aprendizagem

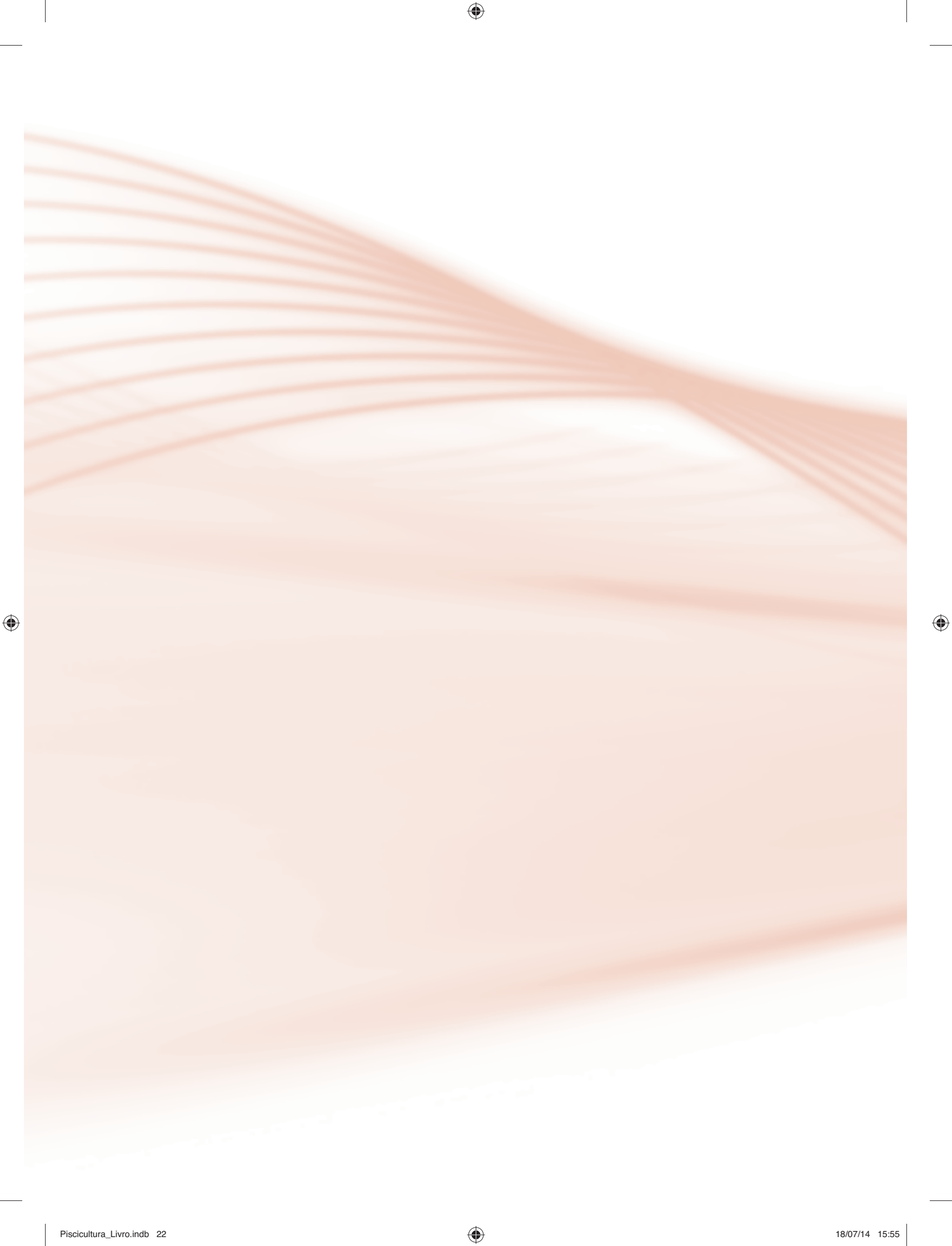
Como você aprendeu sobre cultivo de organismos aquáticos, histórico da piscicultura, biologia dos peixes, noções de anatomia e qualidade da água, responda estas questões:

1. Qual o cultivo de organismos aquáticos mais explorado no Brasil?
2. Quais as principais funções orgânicas dos peixes?
3. Qual o nome do primeiro brasileiro a desenvolver técnicas de reprodução artificial de peixes?
4. Quais as principais formas anatômicas dos peixes?
5. Quais as principais características da água para uma boa produção da piscicultura?

Obs.: Cada pergunta corresponde a um objetivo descrito anteriormente, ok?

Resumo

Nesta aula, você foi capaz de aprender a história e a biologia, conhecer a anatomia e entender um pouco sobre qualidade da água para o cultivo ideal dos peixes.



Aula 2 – Construindo o viveiro

Objetivos

Identificar o local adequado para a implantação da piscicultura.

Identificar os tipos de solos e os sistemas hidráulicos para a implantação dos tanques e viveiros.

2.1 Escolha do local para implantação da piscicultura

Durante a elaboração do projeto de uma unidade de piscicultura, deverão ser considerados os aspectos ligados ao local de implantação para adequada viabilidade do empreendimento.

Esses aspectos referem-se à topografia da área de implantação, o tipo de solo, a avaliação quantitativa e qualitativa da água para o abastecimento dos tanques, viveiros ou represas e vegetação local. Devem ser consideradas também as informações meteorológicas diárias disponíveis como temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, evaporação e ventos.

Além disso, o reconhecimento e seleção da área de implantação da piscicultura deverão levar em consideração o tipo do projeto, as espécies a serem criadas, o manejo a ser adotado e as facilidades de comercialização do produto. Todos esses aspectos influenciarão no sucesso do empreendimento e orientarão o dimensionamento e a construção da piscicultura.

A seguir, temos dois exemplos de viveiros semiescavados para a Piscicultura. Veja as Figuras 2.1 e 2.2.



Figura 2.1: Viveiro para Piscicultura

Fonte: <<http://www.usp.br/unicetex/pec>>. Acesso em: 14 out. 2009.



Figura 2.2: Viveiro para Piscicultura

Fonte: <<http://1.bp.blogspot.com/-B16YLhaK1GM/Thw8sR7Zt5I/AAAAAAAAARQ/EfK6ylyFwdc/s1600/fazenda.bmp>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

2.2 Construções e Instalações hidráulicas em tanques e viveiros

Viveiros são escavações feitas em terreno natural, de preferência em solos argilosos, para o cultivo ou criação de organismos aquáticos caracterizado por se aproximar do ambiente natural.



Figura 2.3: Viveiros construídos por gravidade em curso d'água

Fonte: <<http://www.oobservador.com>>. Acesso em: 17 set. 2009.

Os viveiros construídos podem ser de argila, de alvenaria, de manta de PVC e de fibra de vidro, e apresentam formas variadas que são:

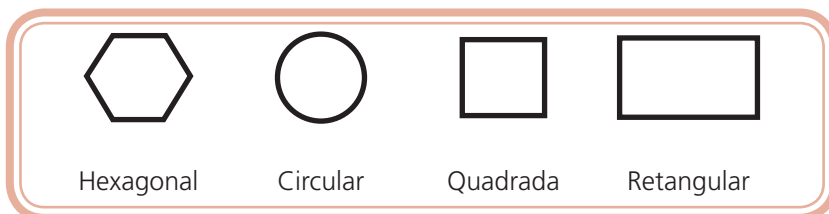


Figura 2.4: Formato de viveiros para construção

Fonte: Ilustrado por Anderson Gomes do Nascimento.

A profundidade aconselhável dos viveiros deve situar-se na faixa de 1,00 m na parte mais rasa e até 1,70 m na parte mais profunda e a declividade do fundo de um viveiro deve ser de 0,5% a 1%.



Os viveiros para reprodutores devem ter bastante espaço para que haja um bom desenvolvimento reprodutivo. Sendo utilizado de 5 a 10 m² por Kg de peixe vivo em reprodução, em alevinagem são utilizados de 10 a 20 alevinos por m² durante 30 a 40 dias. Para o crescimento ou engorda, utiliza-se de 1,0 a 1,5 m² por peixe. Quanto à produção de plâncton são construídos viveiros de 200 m².

2.2.1 Tipos de viveiros

Existem variados tipos de viveiros que são:

- a) Viveiros sem derivação do curso d'água** – São caracterizados por barragens no curso d'água. Esse tipo de viveiro apresenta como vantagem o baixo custo para implantação, mas, como desvantagem, não se pode controlar a quantidade e a qualidade de água que flui para o primeiro viveiro. Nos viveiros de barragem, a forma é imposta pela configuração do terreno. Os viveiros são alimentados diretamente por uma nascente ou um córrego. Veja a Figura 2.5 a seguir.



Figura 2.5: Viveiros sem derivação do curso d'água

Fonte: <www.ipoom.com/images>. Acesso em: 20 nov. 2010.

- b) Viveiros com derivação do curso d'água** – Os viveiros podem ser abastecidos por um canal de alimentação derivado de um curso d'água. As vantagens são que o abastecimento e o escoamento das águas podem ser controlados, a captura dos peixes é mais fácil e o controle da alimentação e da fertilização também. Os viveiros em derivação podem ter as formas que o produtor desejar e os viveiros são ligados a uma fonte de água por meio de um canal.



Figura 2.6: Viveiros com derivação do curso d'água

Fonte: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/GloboRural/foto/0,,45957480,00.jpg>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

- c) **Viveiro barragem** – É uma construção sólida, destinada a represar águas correntes. A construção de uma barragem de terra é mais simples e barata. Deve ser construída em local estreito que permita inundar a maior área possível, levando-se em conta que a profundidade ideal para a piscicultura está entre 1 e 3 metros, borda livre 0,50 m, a largura da crista não deverá ser menor que 3,00 m e as paredes laterais terão inclinações laterais de 2,5:1 na área molhada e 1,5:1 na área seca.

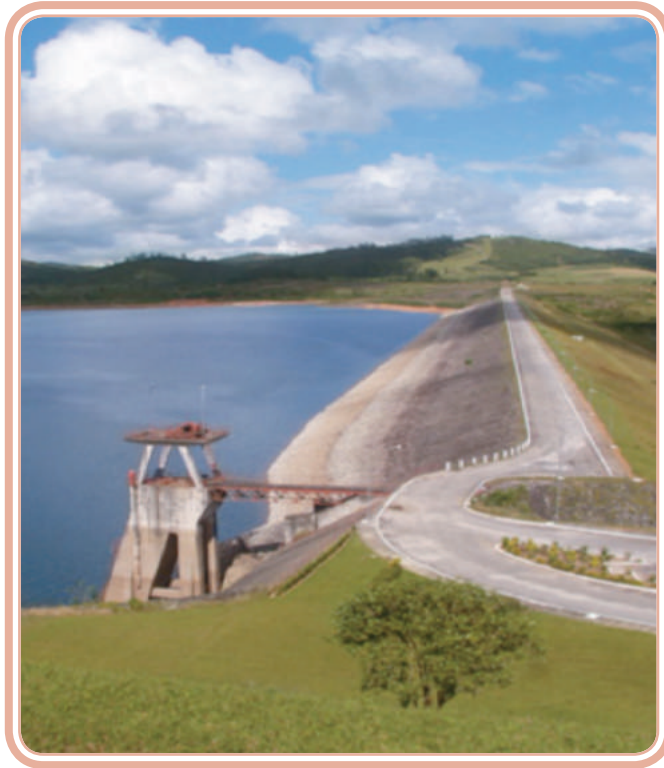


Figura 2.7: Barragem reservatório

Fonte: <<http://www.ecotur-turismo.tur.br>>. Acesso em: 14 out. 2009.

Vamos colocar em prática o que você aprendeu!



Descreva, resumidamente, os principais passos que um piscicultor deve tomar para a escolha do local para implantar sua piscicultura.

Escreva sobre os principais tipos de viveiros que podem ser construído na sua piscicultura.

2.2.2 Sistema de abastecimento de água

Para um abastecimento d'água controlado, deve ser verificado e analisado o manancial, identificando o ponto de captação e o trajeto do canal de abastecimento ou derivação.

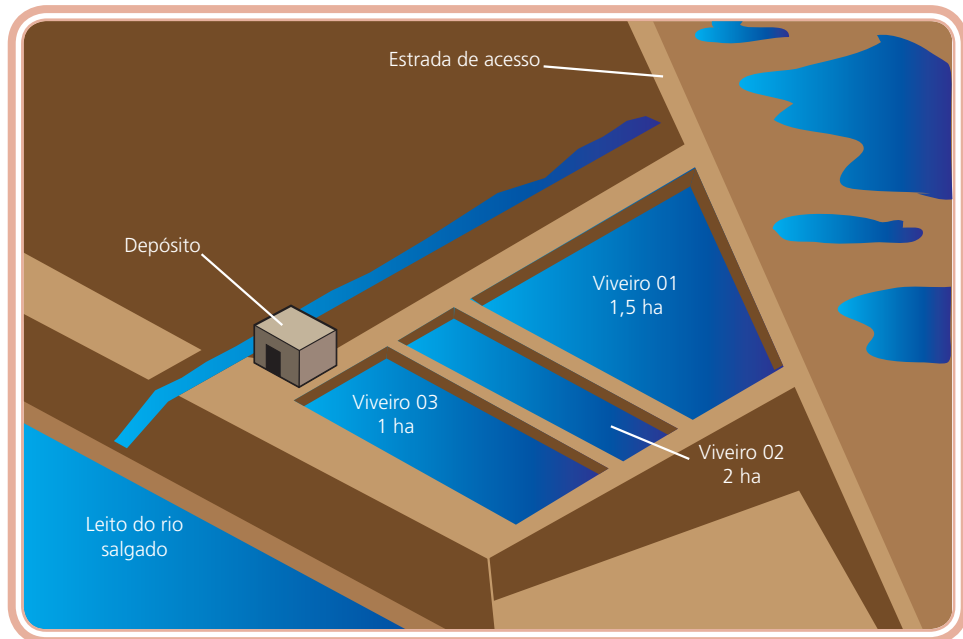


Figura 2.8: Viveiro abastecido por gravidade

Fonte: Adaptado de <<http://www.difazendas.com.br/>>. Acesso em: 14 out. 2009.



A tomada d'água deve preencher os seguintes requisitos:

1. Permitir um controle total do volume de água a ser captado.
2. Captar água sempre a favor da correnteza, nunca diretamente oposta a essa.
3. Captar a água abaixo do nível mínimo do curso de água, em função da época de estiagem.
4. Possuir um sistema de proteção de tela ou filtro de pedra e areia grossa para evitar a entrada de peixes indesejáveis (estranhos ao cultivo).

Quando o ponto de captação d'água for distante da área de construção dos viveiros, pode ser adotada a solução de construção de um canal de derivação em terreno natural escavando, ou proceder-se a interligação com tubulação

de PVC. Quando o local do ponto de captação d'água não for suficientemente elevado, de forma a propiciar o abastecimento dos viveiros pela ação da gravidade, poderá ser construída uma barragem para elevar o nível da água.



Figura 2.9: Viveiros abastecidos por canais em derivação

Fonte: <<http://www.aquaculture.co.il>>. Acesso em: 14 out. 2009.

2.2.3 Canal de abastecimento/caixas de derivação

Os canais de abastecimento ou alimentação, que poderão ser principais e secundários, efetuam o suprimento dos viveiros a partir da tomada d'água ou das caixas de derivação.

2.2.3.1 Tipos de sistemas de drenagem

a) Tubulação de esvaziamento com tampão

Esse sistema exige a instalação de um sangradouro para dar vazão às águas em excesso e o sangradouro deve ter uma grade com tela.

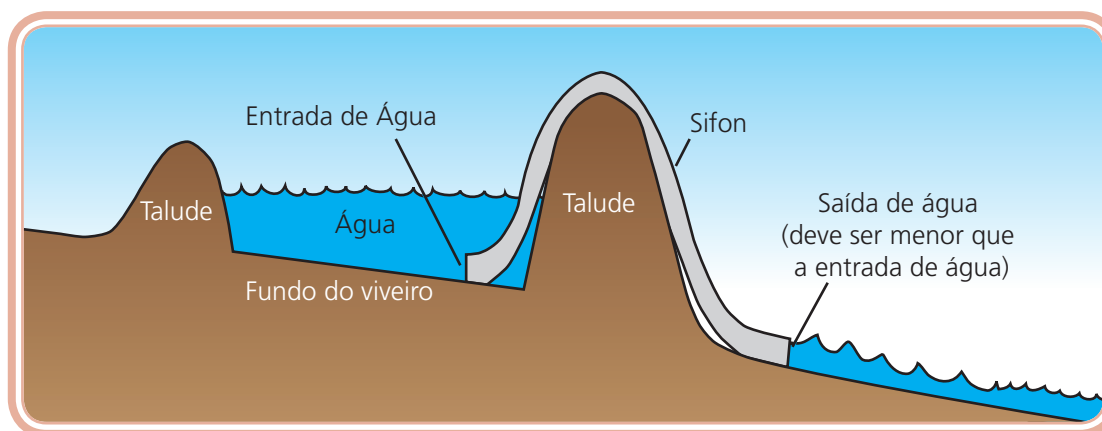


Figura 2.10: Sistema de drenagem com tubulação de esvaziamento com tampão

Fonte: Ilustrado por Anderson Gomes do Nascimento.

b) Tubulação com cotovelo (rígido ou flexível)

Esse sistema não precisa de descrição, pois a figura abaixo mostra claramente como o cano com cotovelo deve ser instalado.

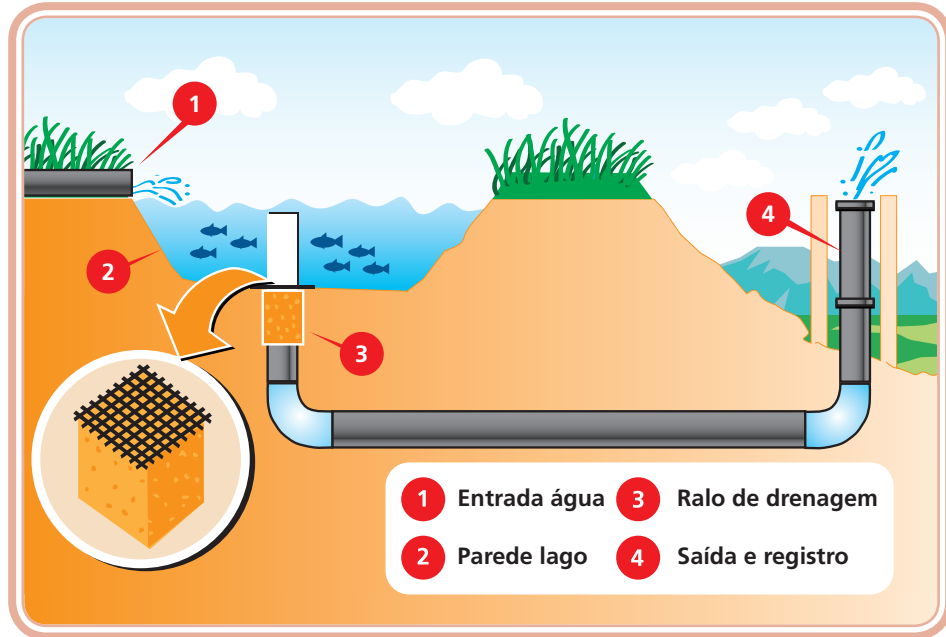


Figura 2.11: Sistema de drenagem em tubulação com cotovelo

Fonte: Adaptado de <<http://lescanjr.blogspot.com>>. Acesso em: 17 set. 2009.

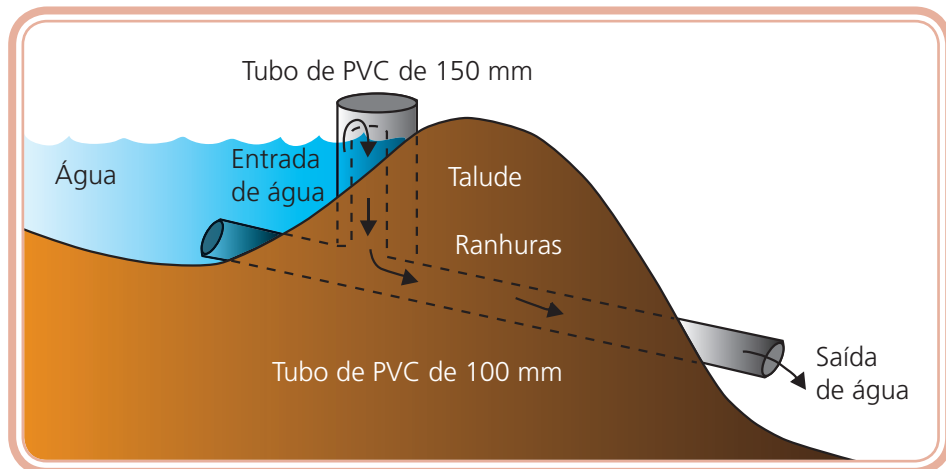


Figura 2.12: Sistema interno de drenagem em tubulação

Fonte: Ilustrado por Anderson Gomes do Nascimento.

c) Monge ou caixa de controle de nível

É uma estrutura vertical em madeira, concreto ou alvenaria, cuja seção horizontal tem a forma de um U voltado para dentro do viveiro.

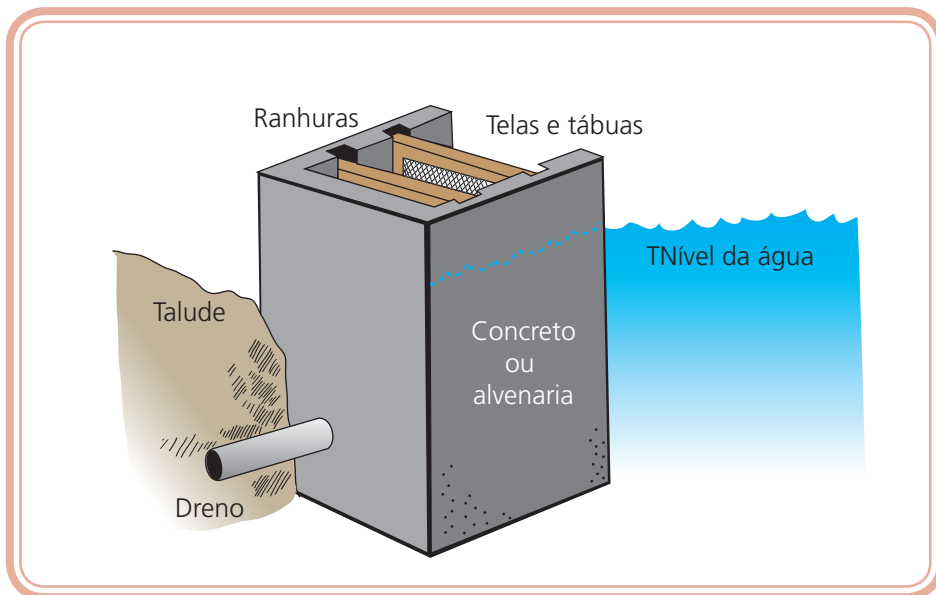


Figura 2.13: Sistema de drenagem em monge ou caixa de controle de nível

Fonte: Ilustrado por Anderson Gomes do Nascimento.

Vamos fazer uma atividade de campo!



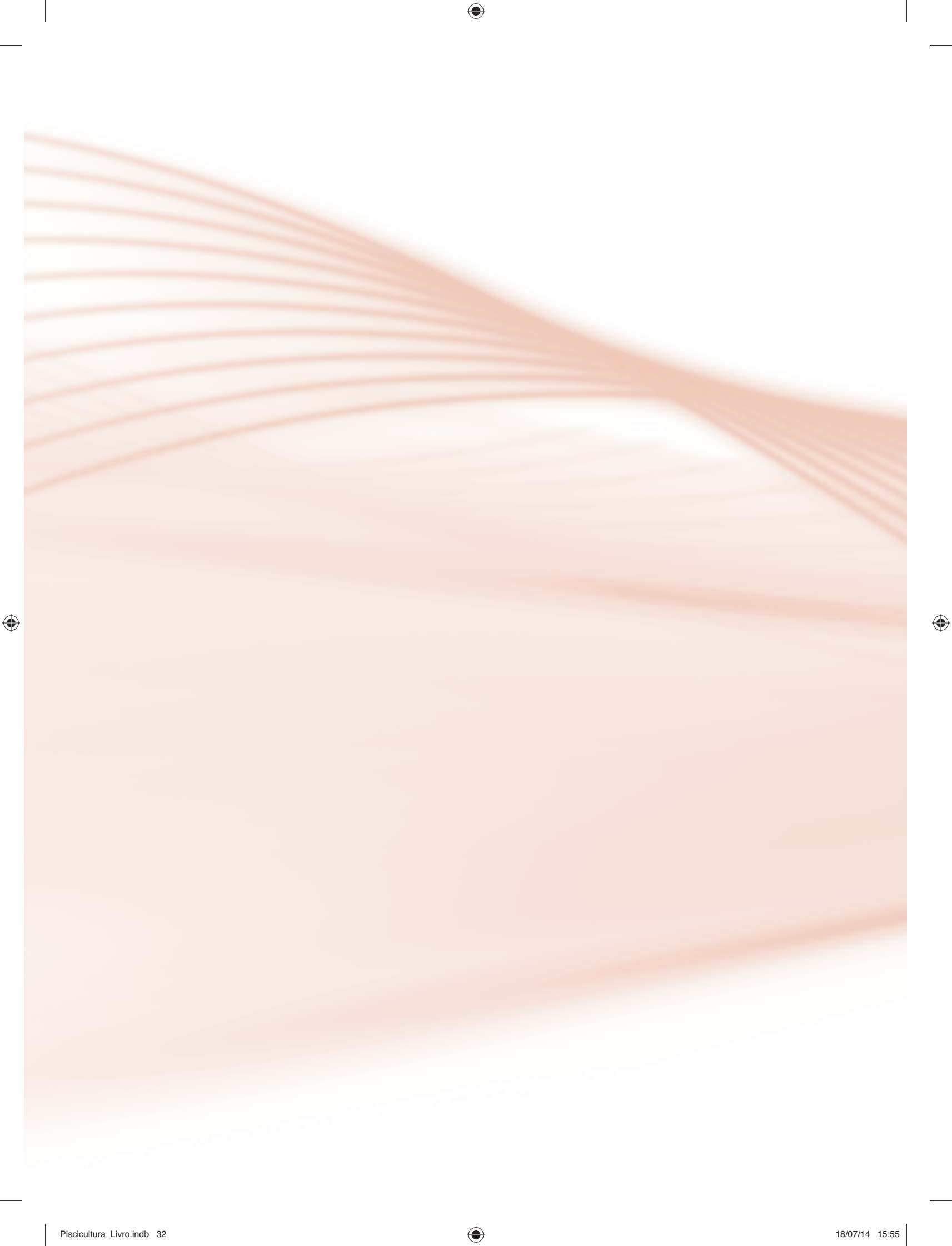
Compare todos os sistemas de drenagem utilizados na piscicultura com o sistema de abastecimento de água da sua residência. Enquadre ambos os sistemas e descreva a importância de um sistema de drenagem para desenvolvimento dessa atividade.

Atividade de aprendizagem

Pesquise na sua região o relevo e os tipos de solos adequados na construção de viveiros para a criação de peixes.

Resumo

Nesta aula, você foi capaz de aprender a escolha do local para implantação da Piscicultura, além das construções e instalações hidráulicas em tanques e viveiros, os tipos de viveiros e a descrição dos sistemas de abastecimentos de água.



Aula 3 – Como criar os peixes

Objetivos

Enumerar os objetivos da Piscicultura.

Identificar as fases da Piscicultura.

Listar os sistemas de produção e as suas características adequadas.

3.1 Objetivos da Piscicultura

A Piscicultura pode ter vários objetivos:

- **Comercial:** quando o esforço é dirigido para a obtenção de lucro.
- **Social:** quando a produção visa alimentar, sem fins lucrativos, as populações das propriedades rurais.
- **Sanitário:** quando o objetivo é eliminar insetos, vegetação daninha e poluição.
- **Recreativa:** quando é utilizada para pescarias esportivas. Há ainda o piscicultor que promove a pesca em seus criadouros, com ou sem estrutura turística, obtendo bons lucros.

3.2 Tipos de piscicultura

O cultivo de peixes é constituído, basicamente, por três fases: **alevinagem, recria e engorda**, sendo que cada uma delas constitui um tipo específico de piscicultura. Atualmente, é recomendado que cada fase seja executada em pisciculturas diferentes, pois as atuais técnicas de cultivo já alcançaram um nível tecnológico que permite a separação com maior eficiência.

- **Alevinagem:** refere-se à produção dos alevinos, que são filhotes dos peixes, os quais, quando atingem o tamanho e peso ideal, conforme



Algumas vantagens da prática da Piscicultura são:

A transformação de subprodutos da agricultura e pecuária em carne de alto valor proteico.

A utilização de áreas até então improdutivas, como pântanos e salinas, contribuindo para sua valorização.

A obtenção, nos cultivos intensivos, de grande produção em área relativamente pequena.

na Tabela 3.1, serão comercializados para outras pisciculturas, que se encarregarão de fazer a recria e a engorda desses. Essa etapa é realizada em criatórios especializados que são responsáveis, exclusivamente, pela produção de alevinos de forma eficiente. Nessa fase, utilizam-se matrizes selecionadas e de alto potencial genético e reprodutivo. Para isso, os ovos são retirados diretamente da boca das matrizes fêmeas, quando essas se encontram no período de ovulação, e, depois, são colocados para encubarem artificialmente. Os alevinos serão comercializados quando atingirem o peso ideal e isso facilitará o início da recria e a condução da engorda, proporcionando a obtenção de um elevado potencial de desenvolvimento dos peixes (Figura 3.1).



Figura 3.1: Alevinos de Tambaqui (*colossoma macropomum*) em viveiros

Fonte: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/209591.htm>>. Acesso em: 23 set. 2011.

Tabela 3.1: Tamanho e peso dos alevinos, para que possam ser comercializados		
Espécie de peixe	Tamanho (cm)	Peso (g)
Tilápia	2,0 a 3,0	0,5
	6,0 a 8,0	5
Surubim	9,0 a 12,0	12
	13,0 a 15,0	20
	16,0 a 18,0	25
Carpa	2,0 a 3,0	0,8
Pacu	2,0 a 3,0	0,8
Tambaqui	2,0 a 3,0	0,8
Tambacu	2,0 a 3,0	0,8
Matrinchã	2,0 a 3,0	0,5
Piau	2,0 a 3,0	0,5
Curimba	2,0 a 3,0	0,5
Curimatã	2,0 a 3,0	0,5

No caso particular dos **alevinos de tilápia**, após o processo de incubação, as larvas não terão ainda sexo definido. Só depois de algum tempo, quando elas se transformarem em alevinos, é que ocorre a definição do sexo. Por se tratar de uma espécie de peixe com alto poder de reprodução, é desejável que a maioria dos alevinos adquiridos sejam machos, para evitar a superpopulação dos viveiros na fase de engorda. Por isso, nos criatórios especializados, as larvas passarão por um processo, chamado de **reversão sexual**, que garantirá que mais de 95 % dos alevinos comercializados sejam machos. Esse processo consiste em fornecer às larvas, durante 30 dias, hormônios masculinizantes.



- **Recria:** Depois que os filhotes de cada espécie atingem o tamanho ideal para comercialização, eles são cultivados em outra piscicultura, isto é, passam para essa segunda fase do processo até se tornarem peixes juvenis como mostra a figura 3.3. Quando se tratar de uma piscicultura responsável por realizar apenas a fase de recria dos alevinos, esses serão adquiridos diretamente dos criatórios especializados em alevinagem e transferidos para a piscicultura de recria.

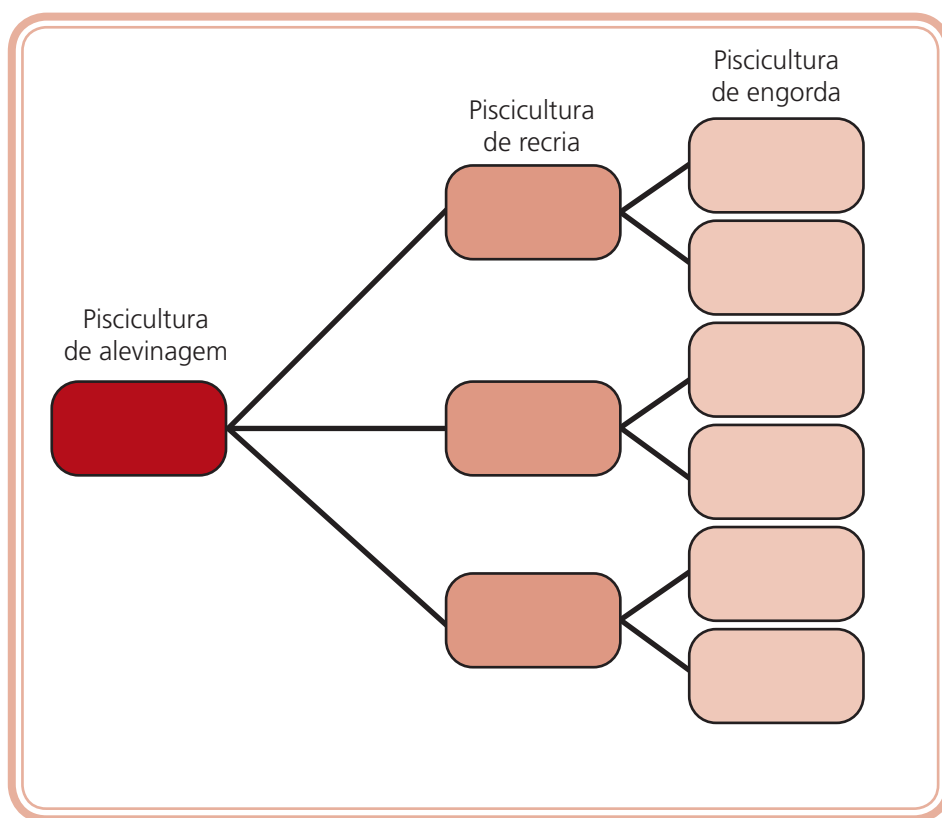


Figura 3.2: Esquema de distribuição de alevinos e de peixes juvenis

Fonte: CPT (2004).



Figura 3.3: Peixes Pacu (*piaractus mesopotamicus*) na fase de recria

Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/_Kf1ab1Ppk8U/TOwwwFEvSMI/AAAAAAAAAFQ/kdpXHb1jio/s1600/23112010_6.jpg>. Acesso em: 23 set. 2011.

- **Engorda:** Quando se tratar de uma piscicultura que é responsável por realizar apenas a fase de engorda dos peixes juvenis, esses serão adquiridos diretamente das pisciculturas especializadas na recria deles mesmos e, em seguida, transferidos para a piscicultura de engorda, onde permanecerão até se tornarem peixes adultos, quando, então, serão comercializados para o mercado consumidor.



Figura 3.4: Peixes Tambaqui (*Colossoma macropomum*) na fase de engorda

Fonte: <http://images01.olx.com.br/ui/5/12/07/1268949868_81410507_1-Fotos-de--VENDO-PEIXE-TAMBAQUI.jpg>. Acesso em: 23 set. 2011



Vá até o livro **Piscicultura: uma alternativa rentável**, de José Francisco Furtado, nas páginas de 147 a 160 e estude mais sobre esse assunto.

Pesquise no seu polo sobre o tipo de Piscicultura mais utilizado pelos proprietários rurais da região e também faça um levantamento se nessas propriedades existem todas as fases de alevinagem, recria e engorda.



3.3 Sistemas de produção

Existem basicamente quatro sistemas de produção de peixes que são:

- a) **Sistema extensivo:** é o tipo de exploração feita em açudes, lagoas, represas e outros mananciais, nos quais o homem não controla os predadores, nem a qualidade da água, onde se desenvolve o alimento natural, único disponível para peixes. A taxa de estocagem utilizada é de 1000 juvenis por hectare, ou seja, 10m²/peixe com produtividade de 400 a 600 Kg por hectare.



Figura 3.5: Sistema extensivo de criação de peixes

Fonte: <<http://www.knowledge.allianz.com.br>>. Acesso em: 17 set. 2009.

- b) Sistema semi-intensivo:** a criação é realizada em viveiros escavados, onde são eliminados os predadores e realizadas adubações. A produtividade varia entre 2000 a 6000 kg/ha/ano e a taxa de estocagem é de 3000 a 8000/ha.



Figura 3.6: Sistema semi-intensivo de criação de peixes

Fonte: <www.qualpeixe.com.br>. Acesso em: 21 nov. 2010.

- c) Sistema intensivo:** a finalidade desse sistema é obter altas produtividades e, por isso, deve ser feito em viveiros, podendo ser adotado como uma das principais atividades da propriedade.



Figura 3.7: Sistema intensivo de criação de peixes

Fonte: <http://www.fechoo.com.br/fotos/21713_1.jpg>. Acesso em: 17 set. 2009.

- d) Sistema superintensivo:** trata-se de um sistema que possui as mesmas características do intensivo, porém permite que utilize densidade de povoamento ainda maior. Por isso, os peixes são cultivados em estruturas apropriadas como: viveiros circulares, tanques-rede, canais de concreto construídos para conduzir água de irrigação.

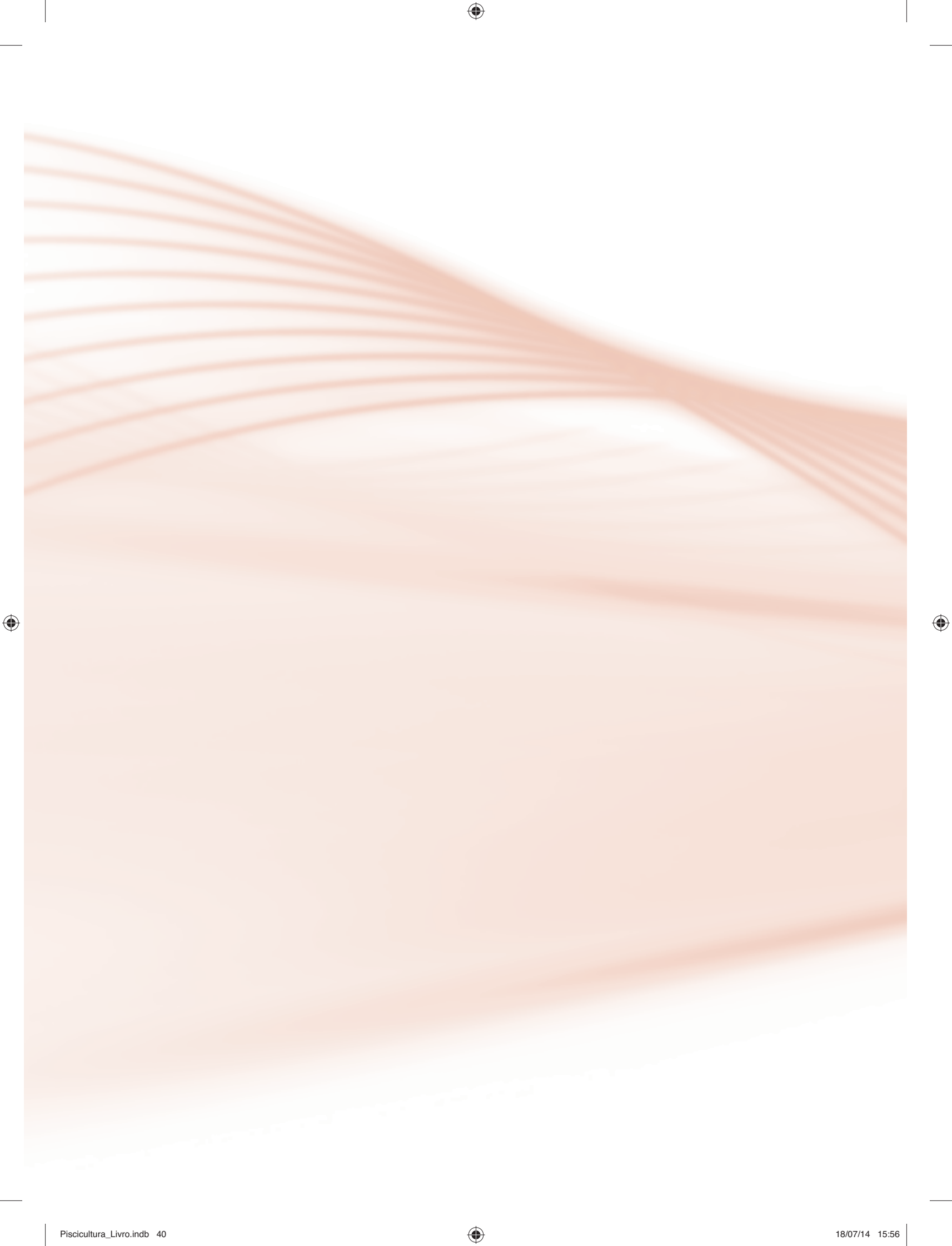
Resumo

Nesta aula, você foi capaz de estudar os diversos sistemas de produção de peixes que conduzem o produtor à forma correta de como criar o peixe nos viveiros.

Atividade de aprendizagem

Estudando um pouco sobre os sistemas de produção em piscicultura, utilize V ou F nas sentenças abaixo:

- a) O objetivo do sistema intensivo é obter produtividade e, por isso, a criação de peixes deve ser em viveiros ()
- b) A densidade de povoamento no sistema superintensivo deve ser maior que sistema intensivo ()
- c) No sistema extensivo, o homem não controla os predadores, nem a qualidade da água, pois a criação é realizada em lagoas, represas e outros mananciais ()
- d) No sistema semi-intensivo, a produtividade varia entre 6000 a 10000 kg/ha/ano e a taxa de estocagem é de 8000 a 15000/h ()



Aula 4 – Principais espécies de peixes

Objetivos

Identificar as principais espécies de peixes e as suas características.

Identificar o potencial da espécie em demanda.

Listar as espécies mais cultivadas.

4.1 Principais espécies cultivadas de peixes

4.1.1 Carpa

Nome científico: *Cyprinus carpio*

É a espécie mais utilizada em cultivo em todo o mundo. Possui crescimento rápido, podendo em um ano atingir de 0.8 a 1kg, e população densa no tanque. Seu desenvolvimento se verifica a uma temperatura entre 24° e 28° C. A alimentação natural é o zooplâncton (estágio larval) e organismos bentônicos (fundo), como minhocas, larvas de insetos e pequenos moluscos. É uma espécie onívora e aceita bem alimentos artificiais, desde que pastosos, e folhas tenras de vegetais. A qualidade da carne é satisfatória, mas espinhosa e com gosto específico, não havendo muita diferença entre as variedades comum e espelho.



Figura 4.1 : Carpa comum (*Cyprinus carpio*)

Fonte: <<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2010/04/carpa.jpg>>. Acesso em: 21 nov. 2010

4.1.2 Curimatã

Nome científico: *Prochilodus marginatus*

Lábios espessos e protáteis, onde estão inseridos muitos denticulos. Nadadeira dorsal com espinho procumbente. Seu corpo é coberto por escamas prateadas. Pode alcançar peso corporal acima dos 15 kg. As fêmeas atingem porte maior do que os machos. Peixe de piracema, se reproduz principalmente no período mais intenso das chuvas. Uma fêmea pode produzir por desova, uma vez no ano, de 200 mil a 2 milhões de ovos.



Figura 4.2: Curimatã (*Prochilodus marginatus*)

Fonte: <http://www.hidrosec.ufc.br/galeria/madalena_set10.html>. Acesso em: 21 nov. 2010.

4.1.3 Truta

Nome científico: *Oncorhynchus mykiss*

A truta é um peixe da família do salmão. A variedade Arco-Íris é originária das águas puras dos rios das montanhas da América do Norte (Estados Unidos, Canadá e Alaska). É um peixe de escamas, alongado e um pouco comprimido. A coloração do dorso varia do castanho para esverdeado, as laterais são acinzentadas e o ventre esbranquiçado. Apresenta pintas escuras espalhadas pelo corpo e nadadeiras. Alcança até 60cm de comprimento total e 2kg. Com 30 centímetros e 250 gramas, apresenta a condição ideal de consistência e sabor para o consumo.



Figura 4.3: Truta (*Oncorhynchus mykiss*)

Fonte: <<http://http://diego-dicasdepesca.blogspot.com.br/2013/04/truta-arco-iris.html>>. Acesso em: 21 nov. 2010

4.1.4 Surubim

Nome científico: *Pseudoplatystoma fasciatum*

O surubim é uma espécie de couro e de hábitos noturnos. Apresenta a cabeça achatada, porém volumosa, tomando boa parte do seu corpo. Apresenta coloração cinza-parda com pequenas manchas pretas arredondadas, inclusive nas nadadeiras. Tem longos barbilhões e o ventre esbranquiçado. Vive no fundo dos rios e sua carne é de excelente qualidade. É um dos maiores peixes do Brasil. Atinge um metro de comprimento e pesa de 6 a 8 Kg. Mas há registros de exemplares com mais de 2 metros e 100 Kg.



Figura 4.4: Surubim Pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*)

Fonte: <http://www.pescandonopantanal.com.br/pescandonopantanal/images/pescandonopantanal/peixes/peixe_cachara.jpg>. Acesso em: 21 nov 2010

4.1.5 Pacu

Nome científico: *Piaractus mesopotamicus*

Típico do pantanal sul-matogrossense, dos rios amazônicos e da bacia do Prata em geral, esse peixe alimenta-se de frutos, caranguejos e de detritos orgânicos encontrados na água. Pode atingir até 18 kg de peso, mas em geral é encontrado na natureza com 8 Kg. No Brasil, existem mais de trinta espécies de pacu. Ele pode ser encontrado em quase todo o território nacional, porém é mais pescado no Pantanal Mato-grossense. Frequenta rios e lagoas nas épocas de cheia, onde come frutas e pequenos peixes, enfim, quase tudo. É um peixe de escamas, corpo romboidal e comprimido. A coloração é uniforme, castanho ou cinza-escuro; o ventre é mais claro, amarelado, quando o peixe está vivo. Os dentes são molariformes e alcança cerca de 50 cm de comprimento. São praticadas duas formas diferentes de pesca do pacu: na vara de bambu, figgada com frutos (tucum, laranjinha ou genipapo) ou pesca apoitada com isca de caranguejo.



Figura 4.5: Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

Fonte: <<http://files.psiculturaliberdade.webnode.com.br/200000012-e6d62e753e/pacu.jpg>>. Acesso em: 21 nov. 2010.



Sobre as principais espécies de peixes, a seguir, correlacione-as com as descrições abaixo:

a) Carpa

b) Curimatã

c) Truta

d) Surubim

e) Pacu

- Possui longos barbilhões e o ventre esbranquiçado. Vive no fundo dos rios e sua carne é de excelente qualidade.
- Peixe de piracema, reproduzindo-se principalmente no período mais intenso das chuvas.
- Alimenta-se de frutos, caranguejos e de detritos orgânicos encontrados na água e pode atingir até 18 kg de peso
- É uma espécie onívora e aceita bem alimentos artificiais, desde que pastosos e folhas tenras de vegetais.
- É um peixe de escamas, alongado e um pouco comprimido e a coloração do dorso varia do castanho para esverdeado.

4.1.6 Tambaqui

Nome científico: *Colossoma macropomum*

Peixe de escamas, corpo romboidal, nadadeira adiposa e curta, com raios na extremidade; dentes molariformes e rastros branquiais longos e numerosos. A coloração é geralmente parda na metade superior, e preta na metade inferior do corpo, mas pode variar para mais clara ou mais escura, dependendo da cor da água e do tipo de alimento. Os alevinos (filhotes dessa espécie) são cinza-claro com manchas escuras espalhadas na metade superior do corpo. O tambaqui alcança cerca de 90cm de comprimento total. Antigamente, eram capturados exemplares com até 45kg. Hoje, por causa da sobrepesca, praticamente não existem indivíduos desse porte. Espécie migradora, realiza migrações reprodutivas. Durante a época de cheia, entra na mata inundada, onde se alimenta de frutos/sementes. Durante a seca, os indivíduos jovens ficam nos lagos de várzea, onde se alimentam de zooplâncton, e os adultos migram para os rios de águas barrentas para desovar. Nesse período, estes não se alimentam, vivendo da gordura que acumularam durante a época cheia. Representa uma das espécies comerciais mais importantes da Amazônia Central.



Figura 4.6: Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Fonte: < <http://www.globoamazonia.com/Amazonia/foto/0,,41882375-FMM,00.jpg> >. Acesso em: 21 nov. 2010.

4.1.7 Tilápia

Nome científico: *Oreochromis niloticus*

Peixe de escamas, corpo um pouco alto e comprimido. Existem cerca de 100 espécies de tilápia distribuídas em três gêneros: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilápia*. No Brasil, foram introduzidas três espécies: *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), que pode alcançar cerca de 5kg; *Tilápia rendali* (tilápia rendali), com cerca de 1kg; *Sarotherodon hornorum* (tilápia zanzibar), de coloração escura; e uma variedade desenvolvida em Israel. As tilápias são espécies oportu-

nistas, que apresentam uma grande capacidade de adaptação aos ambientes. Além disso, suportam grandes variações de temperatura e toleram baixos teores de oxigênio dissolvido. A alimentação pode variar de acordo com a espécie: podem ser onívoras, herbívoras ou fitoplanctófagas. Algumas espécies se reproduzem a partir dos seis meses de idade e a desova pode ocorrer mais de quatro vezes por ano. Como protegem a prole, o índice de sobrevivência é bastante elevado.



Figura 4.7: Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

Fonte: <<http://www.hobbypesca.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

4.1.8 Bagre africano

Nome científico: *Clarias gariepinus*

O maior indivíduo representante da espécie media aproximadamente 1,4 metros de comprimento standarizado (sem a nadadeira caudal) e pesava aproximadamente 59 kg. Apresenta um par de olhos pequenos. Barbilhões nasais medem de 1/5 a 1/2 do comprimento da cabeça em peixes cujo comprimento é maior que 12 cm; enquanto que, em peixes menores, os barbilhões nasais medem de 1/2 a 4/5 do comprimento da cabeça. Os barbilhões maxilares normalmente não são menores que a cabeça, mas são longos, atingindo um ponto intermediário entre a origem da nadadeira dorsal e a inserção das nadadeiras pélvicas, sendo mais longo em peixes menores. O par de barbilhões mandibulares para fora são mais longos que os para dentro. A espinha da nadadeira peitoral é serrilhada apenas na sua porção mais externa. Apresenta coloração escura (como preto acinzentado), na porção dorsal, e branco-creme na porção ventral. Possui uma marca longitudinal distinta em cada lado da superfície ventral da cabeça. A superfície de cima da cabeça é grosseiramente granulada em adultos da espécie, enquanto que, em jovens, é lisa.



Figura 4.8: Bagre africano (*Clarias gariepinus*)

Fonte: <<http://www.commonswikimedia.org>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

4.1.9 Jundiá-Cinza

Nome científico: *Rhamdia quelen*

Jundiá-cinza é uma espécie de peixe pertencente à ordem Siluriforme e à família Pimelodidae, encontrada desde o sudoeste do México ao centro da Argentina. Essa espécie é de grande importância na região sul do Brasil devido a sua adaptabilidade a diferentes tipos de ambiente. É amplamente utilizada nos viveiros de piscicultura e possui boa aceitação no mercado consumidor. Por ser uma espécie autóctone, seu cultivo não representa risco ambiental quando indivíduos fogem do cativeiro. O jundiá-cinza também pode ser euritérmico, ou seja, tolera variação de temperatura de 15° C até 34°C. A aclimação a temperaturas mais baixas proporciona uma maior tolerância à redução de temperatura. Habitante de local calmo e profundo dos rios, é um peixe de hábitos noturnos. Inclusive, em cativeiro, podemos observar sua preferência por se alimentar no escuro. Pode atingir 50 centímetros de comprimento e 3 kg de peso. A primeira maturação sexual nos machos poderá ocorrer com 134 mm e nas fêmeas com 165 mm. Desova em locais com água calma, limpa e fundo pedregoso. Pode apresentar picos de desova na primavera e no verão. É uma espécie ovulípara e sua fecundação e desenvolvimento embrionário são externos. Os ovos são demersais e não aderentes, e a desova é assincrônica parcelada.

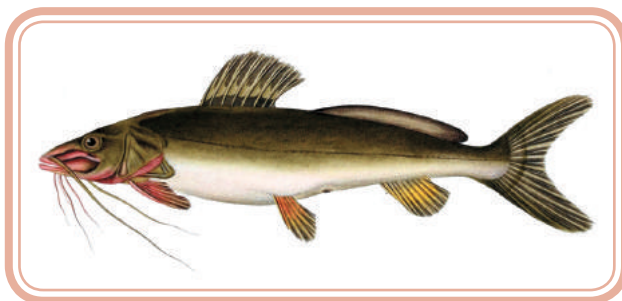


Figura 4.9: Jundiá-cinza (*Rhamdia quelen*)

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Rhamdia_quelen.jpg>. Acesso em: 14 out. 2009.

4.1.10 Pirarucu

Nome científico: *Arapaima gigas*

É um peixe exclusivo da Bacia Amazônica e característico das águas calmas de suas várzeas. Vive em lagos e rios tributários de águas claras, brancas e pretas, ligeiramente alcalinas, e com temperaturas que variam de 24° a 37°C, não sendo encontrado em zona de fortes correntezas e águas ricas em sedimentos. A espécie apresenta características biológicas e ecológicas distintas: grande porte, espécimes que podem atingir até três metros de comprimento e 250 quilos; dois aparelhos respiratórios; brânquias, para a respiração aquática, e a bexiga natatória modificada, especializada para funcionar como pulmão no exercício da respiração aérea obrigatória; durante a seca, os peixes formam casais, procuram ambientes calmos e preparam seus ninhos, reproduzindo durante a enchente; é papel do macho proteger a prole por cerca de seis meses. Os filhotes apresentam hábito gregário (agrupamento) e, durante as primeiras semanas de vida, nadam sempre em torno da cabeça do pai, que os mantém próximos à superfície, facilitando-lhes o exercício da respiração aérea.



Figura 4.10: Pirarucu (*Arapaima gigas*)

Fonte: <<http://www.colombia.travel/po/images/stories/turistainternacional/Colombia/noticias/pirarucu.jpg>>. Acesso em: 17 set. 2009.

4.1.11 Pirapitinga

Nome científico: *Piaractus brachypomus*

Peixe de escamas; corpo romboidal, alto e comprimido; nadadeira adiposa sem raios; cabeça pequena; dentes molariformes. A coloração é cinza-arroxeadado uniforme nos adultos e cinza-claro com manchas alaranjadas nos jovens. Pode alcançar 80cm de comprimento total e 20kg, embora exemplares desse porte não sejam comuns. Espécie herbívora, com tendência a frugívora. Permanece nos rios durante a época de seca e entra nos lagos, lagoas e matas inundadas durante as cheias, onde é comum encontrá-la debaixo das árvores se alimentando dos frutos/sementes que caem na água. É importante nas pescarias comerciais e na pesca esportiva.



Figura 4.11: Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*)

Fonte: <<http://3.bp.blogspot.com/-36xTC9qHI44/Tfj-FaRhbUI/AAAAAAAAAiM/Wspi4FN7UiQ/s1600/205.jpg>>. Acesso em: 17 set. 2009.

4.1.12 Piauçu

Nome científico: *Leporinus macrocephalus*

Peixe de escamas, natural da Bacia do Rio Paraguai, que também abrange o Pantanal Mato-grossense. Tem o corpo alongado, dorso de coloração cinza escuro-esverdeado (principalmente pelas bordas das curtas escamas serem mais escuras) e ventre amarelado. Nos flancos, sobressaem duas listras verticais escuras. De modo geral, são onívoros – comem de tudo. A nadadeira dorsal está localizada na metade do corpo, e a nadadeira adiposa é relativamente pequena, mas em perfeito equilíbrio com as demais. Por ser um peixe que realiza a desova total, ou piracema, faz longas migrações rio acima para se reproduzir podendo percorrer em um só dia mais de 4 km contra a correnteza. Uma fêmea adulta pode liberar até 200 mil ovos por desova, tudo para compensar a baixa sobrevivência das larvas e alevinos que sofrem com a intensa ação dos predadores.



Figura 4.12: Piauçu (*Leporinus macrocephalus*)

Fonte: <http://isabelpellizzer.com.br/wp-content/uploads/2011/07/IMG_8129_foto-Sergio-Pellizzer-8red.jpg>. Acesso em: 17 set. 2009.

4.2 Demanda, regionalização e espécies mais cultivadas

De acordo com fatores climáticos, demanda é preferência dos consumidores, algumas espécies de peixes são mais cultivadas em determinadas regiões do Brasil, fazendo com que exista uma regionalização da produção, conforme apresenta o quadro.

Quadro 4.1: Espécies de peixes mais cultivados por cada região do Brasil

Região do Brasil	Espécies mais Cultivadas
Região Sul	carpas e curimbatá
Região Serrana de Santa Catarina	truta
Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	surubim e pacu
Região Amazônica	tambaqui
Região Nordeste	curimbatá , tilápia, tambaqui, pacu, tambacu e tambatinga
Estado de Goiás	tilápia
Região Sudeste	carpa, curimbatá, truta, surubim, tambaqui e pacu



Sobre as principais espécies de peixes, correlacione-as com as sentenças, a seguir:

- a) Tambaqui
- b) Tilápia
- c) Bagre africano
- d) Jundiá
- e) Pirarucu
- f) Pirapitinga

- () A espécie apresenta características de grande porte, pode atingir até três metros de comprimento e 250 quilos.
- () Os alevinos são cinza-claro com manchas escuras espalhadas na metade superior do corpo.
- () O par de barbilhões mandibulares para fora são mais longos que os para dentro.

- () Pode alcançar 80cm de comprimento total e 20kg, embora exemplares desse porte não sejam comuns.
- () Habitante de local calmo e profundo dos rios, é um peixe de hábitos noturnos.
- () Espécie herbívora, com tendência a frugívora. A coloração é cinza-arroxeadado uniforme nos adultos, e cinza-claro com manchas alaranjadas nos jovens.

Atividade de aprendizagem

Pesquise na internet ou na biblioteca do seu polo sobre as principais espécies de peixes cultivados no Maranhão.

Resumo

Nesta aula, você foi capaz de aprender sobre as principais espécies, levando-se em consideração a demanda por região, seu habitat natural e quais as espécies que se concentram em cada região do país.



Aula 5 – Hábitos alimentares, despesca, processamento e comercialização

Objetivos

Identificar o hábito alimentar das espécies mais cultivadas.

Distinguir os tipos de ração e hábitos alimentares e nutricional para cada espécie.

Diferenciar pesca e despesca.

Identificar os tipos de utensílios para a pesca e despesca.

Aplicar os tipos de processamento e acondicionamento de pescado.

Listar os tipos de mercados de maior demanda comercial.

5.1 Hábitos alimentares e os tipos de alimentos

Os peixes produzidos para alimento humano podem ser classificados como **carnívoros** e **não carnívoros**. Alguns peixes **carnívoros** podem ser alimentados apenas com ração, como é o caso dos surubis e a truta. Outros, entretanto, não aceitam as rações como alimento principal, o que torna o cultivo mais difícil de ser realizado.

Os peixes **não carnívoros**, por sua vez, são aqueles que se alimentam de rações e plâncton. Por isso, nesse caso, torna-se indispensável conhecer os componentes de um ecossistema de um viveiro de piscicultura, a partir do ciclo de produção de alimentos naturais.

Existem dois tipos de alimentos:

- **Naturais:** são aqueles produzidos no viveiro e que são consumidos pelos peixes.

Fitoplacton: pequenas plantas em suspensão na água. Ex.: algas.

Zooplacton: pequenos animais em suspensão na água. Ex.: microcrustáceos.

Benton: animais que vivem no lodo do fundo. Ex.: caramujo e vermes.

Sedimento orgânico: excrementos e restos de plantas e animais mortos. Ex.: lodo.

Plantas aquáticas: localizadas no fundo, no talude, na superfície. Ex.: aguapés.

- **Artificiais:** são as rações balanceadas para peixes ou similares (extrusadas, peletizadas ou em pó) e todos os subprodutos agropecuários locais que o piscicultor possa oferecer aos peixes, a exemplo de raízes, grãos e farelos, etc.

5.1.1 Fontes proteicas

- Farelo de soja:** amplamente empregado na formulação de rações para peixes, o farelo de soja pode ser encontrado nas mais diversas regiões do país, com preço variável. A qualidade desse alimento pode sofrer influências de fatores chamados antinutricionais que podem comprometer o desempenho dos animais. Portanto, a torragem adequada da soja antes do preparo da ração é fundamental para bloquear a ação desses fatores.
- Farinha de peixe:** é um subproduto desidratado e moído, obtido pela cocção do peixe integral, do corte de órgãos ou de ambos, após extração parcial do óleo. Apresenta equilíbrio ideal em aminoácidos essenciais e é importante fonte de fósforo e microminerais (zinco, manganês, cobre, selênio e ferro) aos peixes.
- Farelo de algodão:** caracteriza-se por apresentar alto nível de proteína; porém, também apresenta fatores antinutricionais, o que limita sua utilização a níveis preestabelecidos, de acordo com cada espécie.
- Farelo de amendoim:** esse alimento, embora tenha níveis bons de proteína, apresenta alguns problemas de utilização, como o alto teor de óleo, por exemplo, tornando-se susceptível à rancidez. Pode apresentar contaminações por fungos (aflatoxinas), entre outros.

- e) **Farelo de canola:** o uso desse alimento nas rações de peixe ainda não foi muito estudado, mas acredita-se que seja uma fonte potencial de origem vegetal.
- f) **Concentrados proteicos de origem vegetal:** em muitos casos, esses concentrados se assemelham à farinha de peixe quanto ao nível proteico. Geralmente, podem ser incluídos nas rações em maior quantidade que os farelos. Exemplos de concentrados: concentrado proteico de soja, concentrado proteico de colza, concentrado proteico de folhas de diferentes plantas.
- g) **Farinha de carne e ossos:** é um alimento proteico de origem animal que possui limitações quanto à sua inclusão nas rações. Muitas vezes, essas limitações são atribuídas aos altos teores de cálcio e fósforo nele presentes.
- h) **Farinha de sangue:** na maioria das vezes, a digestibilidade deste alimento é baixa para os peixes, devido ao processamento inadequado. A qualidade do produto deve ser a melhor possível para evitar problemas posteriores.
- i) **Levedura:** trata-se de um subproduto da indústria alcooleira cuja disponibilidade no mercado tem aumentado nos últimos anos.

5.1.2 Fontes energéticas

- a) **Milho:** é uma das principais fontes de energia para peixes onívoros e herbívoros. A forma mais utilizada é o milho moído. Seu teor de inclusão é dado em função da disponibilidade e da viabilidade econômica, analisando sempre seu teor de umidade, presença de micotoxinas, resíduos de pesticidas e sementes tóxicas.
- b) **Sorgo:** substitui o milho em alguns casos, porém apresenta problemas devido ao tanino, uma substância tóxica para os animais. Entretanto, atualmente já existem variedades de sorgo com níveis de tanino mais baixos.
- c) **Farelo de arroz:** no mercado, existem o farelo de arroz desengordurado, o farelo de arroz integral e o farelo de arroz integral com casca. Essa fonte pode ser usada em substituição ao milho, trigo aveia, sorgo, etc. Ao utilizá-lo em rações para peixes, deve-se ter o cuidado de adicionar junto um antioxidante, pois são sujeitos à rancificação, devido ao alto teor de gordura.



Formas físicas da ração

Por viverem em meio aquático, os peixes têm problemas de perda de nutrientes, principalmente os mais solúveis. Sendo assim, o processamento adequado da ração é fundamental na alimentação dos animais. As formas físicas nas quais pode se fornecer a ração aos peixes são:

- a) **Ração farelada:** os ingredientes da ração são apenas moídos e misturados. Sua utilização não é recomendada, uma vez que as perdas de nutrientes são muito grandes, causando não só problemas aos peixes, como a poluição da água dos tanques.
- b) **Ração peletizada:** por meio da combinação de umidade, calor e pressão, as partículas menores são aglomeradas, dando origem a partículas maiores. Sua estabilidade na superfície da água deve estar em torno de 15 minutos, o que garante sua qualidade. Esse tipo de ração reduz as perdas de nutrientes na água, pode eliminar alguns compostos tóxicos, diminuir a seleção de alimento pelos peixes, além de reduzir o volume no transporte e armazenamento da ração. Porém, tem um custo de produção mais elevado quando comparada à ração farelada.
- c) **Ração extrusada:** a extrusão consiste num processo de cozimento em alta temperatura, alta pressão e umidade controlada. Sua estabilidade na superfície da água é de cerca de 12 horas, tornando o manejo alimentar com este tipo de ração mais fácil. Atualmente, tem sido a forma de ração mais indicada para a piscicultura.



Responda às questões a seguir:

1. Quais os principais tipos de alimento utilizados na alimentação de peixes?
2. Dentre as principais fontes de proteína (farelo de soja, farinha de peixe e farelo de algodão), qual você considera mais nutritivo para incluir na dieta de peixes?
3. Qual a maior fonte energética para alimentar peixes onívoros e herbívoros?
4. Quais as principais formas físicas nas quais a ração pode ser fornecida aos peixes?
5. Quais as diferenças entre rações peletizadas e rações extrusadas?

5.2 Formas de fornecimento de ração aos peixes

Existem duas maneiras de se fornecer a ração aos peixes: manualmente ou pelo uso de comedouros. O fornecimento manual é interessante para manter um contato visual com os peixes no tanque e, dessa forma, observar possíveis problemas de saúde dos animais. Porém, requer maior mão-de-obra, se comparada ao sistema de comedouros.

Por sua vez, a alimentação pode ser feita de forma manual em comedouros, que são bastante usados em sistemas tradicionais, com o fornecimento de ração farelada; ou de forma mecanizada na qual o alimento é lançado por um equipamento acoplado a um trator. Esse método permite uma alimentação rápida de grandes áreas, apesar de limitar o contato entre o tratador e os peixes. Existem ainda os comedouros automáticos que distribuem a ração de tempos em tempos no tanque, porém também limitam o contato entre os peixes e o tratador. Esse tipo de comedouro se encontra disponível no mercado, sendo necessário analisar sua relação custo/benefício quando da sua utilização.

Na fase inicial de desenvolvimento dos peixes, recomenda-se o uso de uma ração finamente moída, em função do tamanho da boca do animal. É importante que o alimento seja distribuído de maneira uniforme pelo tanque. A quantidade de ração fornecida aos peixes varia de acordo com a densidade de estocagem, com a espécie, com o tipo de ração, com a fase de crescimento, com as condições ambientais do viveiro e com a condição de saúde dos animais.

Normalmente, adota-se como parâmetro, o conceito de “biomassa”, que é traduzido pelo número estimado de peixes existentes no tanque multiplicado pelo seu peso médio. Para isso, é necessária uma avaliação periódica dos peixes, a cada 30/45 dias. A oferta diária de ração deve aumentar à medida que os peixes crescem. Sendo assim, essa quantidade deve ser ajustada em intervalos de 7 a 14 dias. Uma maneira prática de se verificar o consumo dos peixes e a necessidade ou não de aumento da quantidade de alimento fornecido é lançar a ração no tanque (no caso de rações peletizadas ou extrusadas) e observar os animais se alimentando.

Quando começar a sobrar ração na superfície, significa que os peixes estão saciados e que aquela quantidade de ração foi suficiente. O número de vezes que os peixes devem ser alimentados por dia varia em função da temperatura, da espécie criada, da idade ou tamanho dos peixes e da qualidade da água do tanque.

Geralmente, quando a temperatura cai, o consumo de ração é menor e, portanto, o seu fornecimento deve ser menor também. Sabe-se ainda que quanto mais jovem é o peixe, mais vezes por dia ele deve ser alimentado. Assim, na fase de alevinagem, a frequência de alimentação é de duas a três vezes por dia. Já na fase de engorda, essa frequência cai para uma a duas vezes por dia. Para peixes carnívoros, por exemplo, duas alimentações ao dia são suficientes, porém, para peixes onívoros como a tilápia, três alimentações ao dia mostram melhores resultados de desempenho.

A qualidade da água é influenciada pela frequência de alimentação, uma vez que o excesso de ração no tanque provoca diminuição do oxigênio dissolvido na água, prejudicando os peixes.

Quanto aos horários de fornecimento de ração, estes variam conforme a espécie cultivada. Porém, para espécies carnívoras e onívoras, recomendam-se as primeiras horas do dia e o entardecer. O ideal é fornecer a ração sempre nos mesmos horários, todos os dias, para que haja um condicionamento dos peixes.

É importante, porém, não fornecer alimento aos peixes quando as concentrações de oxigênio estiverem baixas para não agravar ainda mais a situação. Para espécies carnívoras ictiófagas, por requererem um treino alimentar específico, é necessária a aquisição de alevinos já adaptados ao alimento seco, devendo ser fornecido preferencialmente à noite.

O mais importante é que o tratador seja um bom observador, pois dele irá depender a saúde e o desenvolvimento adequado dos peixes.

5.3 Despesca, processamento e comercialização

A despesca pode ser feita quando os peixes alcançarem tamanho e peso ideal para o comércio, conforme a exigência do mercado e de acordo com a espécie. Geralmente, acontece a partir do 10º mês de cultivo ou com o peso de 1 a 1,5Kg (Tambaqui, Tambacu e Tambatinga).

A retirada pode ser total ou parcial, retirando apenas a quantidade a ser vendida. Após a despesca, é recomendável que os peixes sejam lavados em água corrente.

O peixe pode ser destinado a vários mercados (supermercados, feiras etc.), a uma unidade de beneficiamento para ser transformados em filé, embutido, em farinha

de peixe (produto obtido das partes de peixes como a cabeça, pele e vísceras e que passa por processamento de secagem e moagem) e em outros derivados.

Procedimentos a serem praticados na comercialização:

- manter o peixe fresco;
- manter o peixe vivo;
- conservar o peixe a frio;
- salgar conforme método de preservação baseado na penetração do sal nos tecidos;
- observar peixes usados para período mais longos de conservação;
- comercializar “in natura”.

Todas essas informações contribuirão muito no momento de se decidir a respeito da viabilidade econômica da sua futura atividade. Tudo isso, associado à escolha correta das espécies a serem cultivadas e à execução criteriosa das técnicas de cultivo, sem dúvida contribuirá para o sucesso de uma piscicultura.

Sendo assim, pode-se dizer que a solução para atender a demanda de peixes atual e futura é o cultivo de peixes em piscicultura, pois, através dela, é possível produzir peixes sem agredir o meio ambiente.

Atividade de aprendizagem

Pesquise na internet, ou mesmo na biblioteca do seu polo, sobre o processamento e beneficiamento do pescado.

Resumo

Você foi capaz de aprender sobre os principais alimentos dos peixes, os tipos de alimentação, além de conhecimentos sobre despesca, comercialização e processamento.



Sugestão de sites:
<http://paraiso.etfto.gov.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_522838482c.pdf>.
<<http://www.ufmg.br/congrext/Tecno/Tecno7.pdf>>.
<http://ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/IIsimcope/oficina_juliana_galvao.pdf>.



Referências

CASTAGNOLLI, N.; CYRINO, J. E. P. **Piscicultura nos trópicos**. São Paulo: Manole, 1986. 152 p.

CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS – CPT. **Criação de peixes**: manual nº 488. Viçosa, Minas Gerais, 2004.

FURTADO, J. F. **Piscicultura**: uma alternativa rentável. Guaíba: Agropecuária, 1995. 180 p.

GALLI, L. F. **Introdução à piscicultura**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 77 p.

GALLI, L. F.; TORLONI, C. E. C. **Criação de peixes**. Porto Alegre: Cenaurus, 1982. 119 p.

MACHADO, C. E. de M. **Criação prática de peixe**. São Paulo: Nobel, 1987.

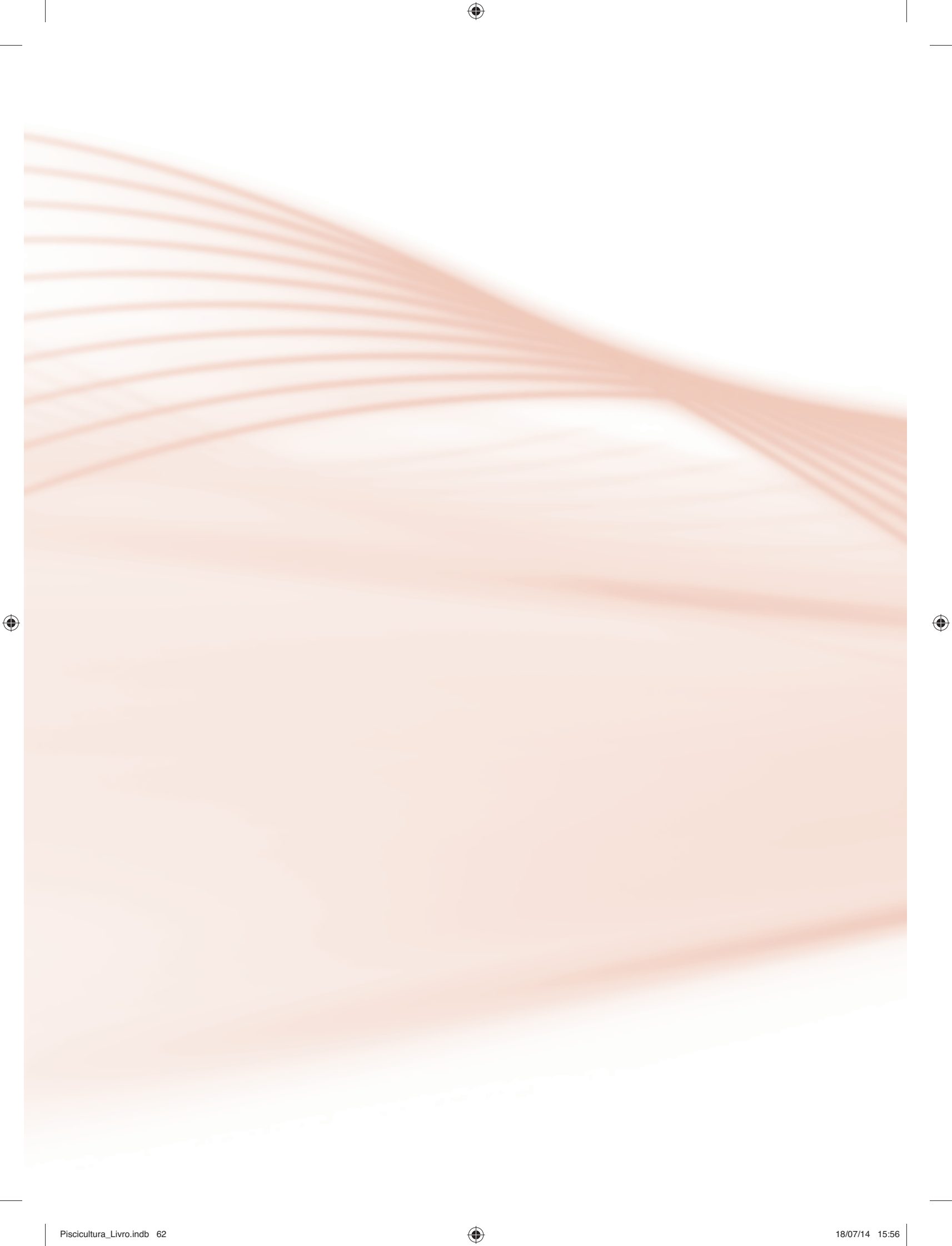
MARDINI, C. V. **Criação de peixes em tanques e açudes**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Sagra-DC LUZZATTO, 1994.

MENEZES, J. R. R.; YANCEY, D. R. **Manual de criação de peixes**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984.

NIELSEN, K. S. **Fisiologia animal**. São Paulo: Ed. Santos, 1996. 600 p.

PEREIRA, R. **Peixes de nossa terra**. São Paulo: Nobel, 1979.

SOUSA, E.; MOREIRA, C. P.; TEIXERIA FILHO, A. R. **Piscicultura fundamental**. São Paulo: Nobel, 1985.



Currículo do professor-autor

Possui Licenciatura em Ciências Agrárias pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (2003). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão/*Campus* Maracanã. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Zootecnia com concentração em Piscicultura, Caprinocultura, Suinocultura, Bovinocultura de corte, Bubalinocultura, Forragicultura e Pastagens; e em Agricultura, com concentração em Irrigação e Mecanização Agrícola. Ministra, em forma de módulos, as disciplinas de Piscicultura, Avicultura, Olericultura e Caprinocultura no Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Agropecuária – Integrado em convênio com o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST, Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Maranhão – FUNCEMA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/PRONERA.



