

**BIOPROCESSOS PARA CERTIFICAÇÃO  
DE DENOMINAÇÃO DE ORIGEM:  
FILE DE TILÁPIA CHAVANTES**

# Bioprocessos para Certificação de Denominação de Origem: Filé de tilápia Chavantes

---

Este Manual Técnico apresenta a aplicação dos processos desenvolvidos no âmbito do Projeto FAPESP "Selo D.O. Filé de Tilápia Chavantes", seguindo os critérios estabelecidos pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) para obtenção da Denominação de Origem (D.O.).

O material visa orientar produtores de tilápia da região do reservatório da Usina Hidrelétrica de Chavantes (São Paulo/Paraná, em águas da União). São apresentados os requisitos e o processo para auxiliar na elaboração do Caderno de Especificações Técnicas visando a certificação no INPI referente ao filé fresco da tilápia Chavantes, assegurando sua qualidade e autenticidade no mercado.

Jaboticabal, São Paulo - 2024

Centro de Aquicultura da Unesp - Caunesp

Processos FAPESP nº 2021/02988-0 e 2022/02756-4







© 2024, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP  
Centro de Aquicultura da Unesp - Caunesp


Todos os direitos de imagem reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

## AUTORES

Tavani Rocha Camargo 

Naor S. Fialho 

Brennda R. Cheretti 

Juliana A. Galvão 

Guilherme Wolff Bueno 

## ILUSTRAÇÃO

Brennda R. Cheretti

## FOTOGRAFIAS

Tavani Rocha Camargo

Guilherme M. Nakata

Guilherme Wolff Bueno

Como citar:

Camargo, T.R.; Fialho, N.S.; Cheretti, B.R.; Galvão, J.A.; Bueno, G.W. 2024. *Bioprocessos para Certificação de Denominação de Origem: Filé de tilápia Chavantes*. CAUNESP: Centro de Aquicultura da Unesp, No.1. São Paulo, 43p.

 10.5281/zenodo.13999328



Creative Commons Attribution 4.0 International. A licença Creative Commons Attribution permite a redistribuição e a reutilização de uma obra licenciada, desde que o criador seja devidamente creditado.

## AGRADECIMENTOS

A Empresa Piscicultura Cristalina LTDA pela parceria e apoio com infraestrutura, logística, fornecimento de dados. Agradecemos a todos os colaboradores e *stakeholders* da cadeia produtiva da tilapicultura brasileira que contribuíram com informações essenciais para este projeto. Agradecemos também o apoio do INCT Nanotecnologia para Agricultura Sustentável, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCTI-CNPq – INCT Nano Agro #405924/2022-4 e Bolsa Prod. DT #303653/2022-1); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (MEC-CAPES INCT Nano Agro #88887.953443/2024-00). A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos nº2022/02756-4; nº2021/02988-0 e nº2023/06381-8 e ao Programas de Inovação Tecnológica / CEPID - Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão - Centro de Pesquisa em Biodiversidade e Mudanças do Clima (CBioClima) processo nº 2021/10639-5.



ESALQ



Instituto Nacional de  
Ciência e Tecnologia em  
Nanotecnologia para  
Agricultura Sustentável



# Apresentação

---

Cada vez mais, produtores e a indústria aquícola tem sido pressionada para implantar processos transparentes e apresentar selos ou outras formas de certificação de seus produtos, criando soluções tecnológicas e processos que garantam a qualidade ou diferenciação de seus produtos, visando a expansão deste mercado.

A origem do pescado é outro fator importante na comercialização, sendo que a identificação da origem pode agregar valor ao produto, podendo evitar possíveis problemas de qualidade, além de aumentar a confiabilidade do consumidor, sendo a primeira informação relevante para a implementação de um sistema efetivo de rastreabilidade do produto.

Neste contexto, em 2022, iniciou-se um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processo 2021/02988-0) que desenvolveu um protocolo tecnológico composto por bioprocessos de análise e auditoria aplicados na piscicultura modelo de produção comercial da tilápia para obtenção do selo Denominação de Origem (D.O.).

O uso deste protocolo pela indústria de pescado permitirá o reconhecimento da qualidade e sabor distinto de cada produto, de acordo com sua denominação de origem, para classificar diferenças em relação a produção, clima, manejo e composição metabólica. Dessa forma, a presente cartilha representa um modelo de plano de ação importante para os produtores atingirem maior competitividade num mercado globalizado cada vez mais exigente.

Um excelente aprendizado!

# Introdução

---

A valorização e reconhecimento de produtos oriundos de áreas específicas do território nacional impulsiona a economia do Brasil. Além disso, para atingir maior competitividade em mercados mais exigentes, produtos diferenciados que apresentam selos e certificações podem agregar valor ao preço final.

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em 2021 foram aprovadas 88 Indicação Geográfica (IG) brasileiras. Assim, a valorização de produtos oriundos de áreas específicas do território nacional, bem como seus referidos processos de obtenção, pode beneficiar os aspectos sociais, econômicos e ambientais da produção.

Indicação Geográfica (IG) é um instrumento de propriedade industrial que busca distinguir a origem geográfica de um determinado produto ou serviço. A IG é dividida em duas categorias:



**Indicação de procedência:** nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.



**Denominação de origem:** nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

Saiba mais em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas>

# Introdução

---

Essa cartilha apresenta, de maneira simples e ilustrada, os requisitos necessários para auxiliar na elaboração do Caderno de Especificações Técnicas necessário para obter o registro de Indicação Geográfica, com foco na Denominação de Origem do filé de tilápia fresco (*Oreochromis niloticus*) produzido em sistema de tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Chavantes, São Paulo/Paraná, seguindo as recomendações do INPI.

Apresentamos, a seguir, as informações necessárias para a descrição do produto ou serviço; a especificação da área geográfica; e a descrição da estrutura de controle, incluindo manejo e protocolos aplicáveis aos produtores ou prestadores que têm direito ao uso exclusivo da Indicação Geográfica. Estes são pré-requisitos básicos para a obtenção do selo D.O. “Filé de Tilápia Chavantes.”

## IMPORTANTE

Esta é um cartilha específica para um tipo de produto (filé), espécie (tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*) e região (Reservatório de Chavantes, SP e PR), servindo para atender produtores específicos na construção do Caderno de Especificações Técnicas. Porém, pode e deve inspirar outras regiões e setores da aquicultura na criação de normas que atendam o INPI para a obtenção de selo D.O.



# Introdução

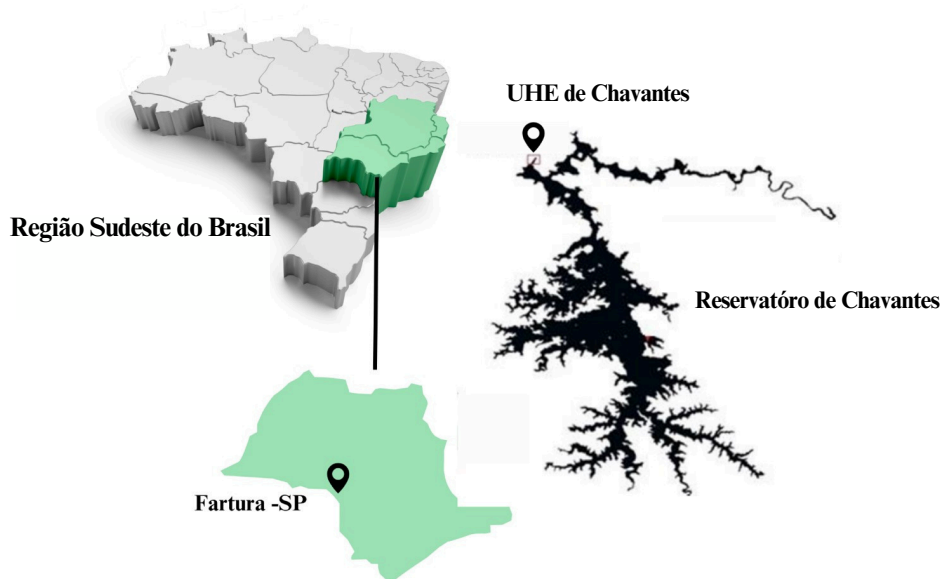


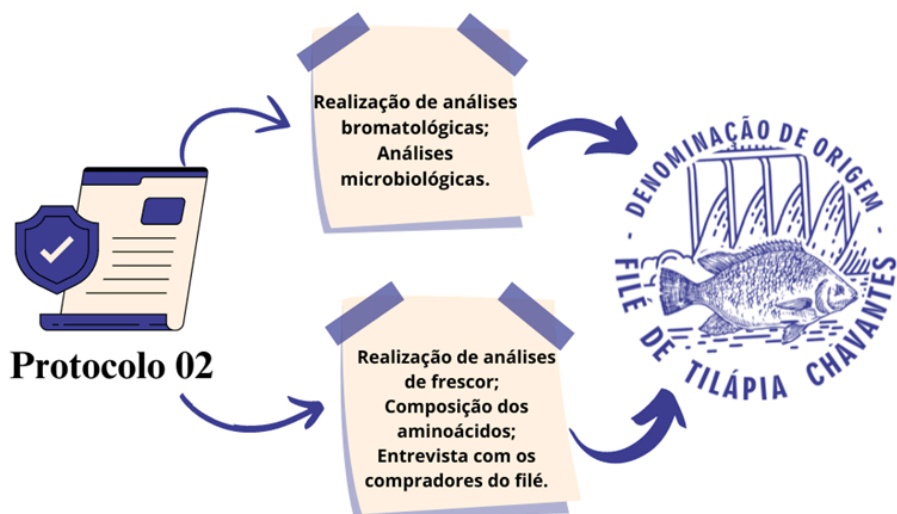
Ilustração da morfologia dendrítica do reservatório de Chavantes

Nos itens descritos a seguir, propomos os principais processos e manejos necessários para a elaboração do modelo do caderno de especificação para os produtores registrarem a D.O. “Filé de tilápia Chavantes” junto ao INPI.





Principais tópicos do Protocolo 01 e 02 para a obtenção do selo “Filé de tilápia Chavantes”.



# 1

## Processos de produção: manejo, coleta, transporte e pré-abate do filé de tilápia

Segue abaixo os principais itens do processo de produção para o mecanismo de controle sobre os produtores que terão direito ao uso da DO.

- 1.1. *Aquisição de Alevinos*
- 1.2. *Alevinos e alimentação*
- 1.3. *Criação em gaiolas e manuseio*
- 1.4. *Criação nos viveiros e manejo*
- 1.5. *Vacinação*
- 1.6. *Crescimento*
- 1.7. *Classificação*
- 1.8. *Crescimento final: peso de mercado*

## 1.1. Aquisição de Alevinos

Os alevinos de tilápia devem ser comprados com tamanhos variando de 1 a 2g em média. A compra dos alevinos será realizada de fazendas regulamentadas, ou seja, que atenda todas as exigências legais para produção, que tenham controle sanitário e rastreabilidade. É importante tentar manter a compra nos mesmos locais, pois assim mantém-se o padrão dos alevinos.



## 1.2. Alevinos e Alimentação

Os alevinos serão alimentados preferencialmente com ração com 50% de proteína bruta por cerca de duas a três semanas. Após esse período, a quantidade deve ser diminuída até atingir 32% de proteína bruta (quando atinge aproximadamente de 5 a 6g).





## 1.4. Criação nos viveiros

Os juvenis serão criados em viveiros, uma vez que a água do viveiro tem maiores quantidades de alimento natural para tilápia, diminuindo a quantidade de ração que a fazenda deve fornecer para cada peixe.



É ideal manter a conversão alimentar de 1,2 a 1,5kg de ração para 1kg de biomassa de peixe nos estágios iniciais de seu desenvolvimento.



Após atingir 30g de peso médio, os peixes serão colocados em tanques-rede dentro do reservatório de usina hidrelétrica de Chavantes para adequá-los ao novo ambiente (densidade e estresse). Uma vez totalmente adaptado, os animais serão transportados para o local da fazenda onde serão criados.

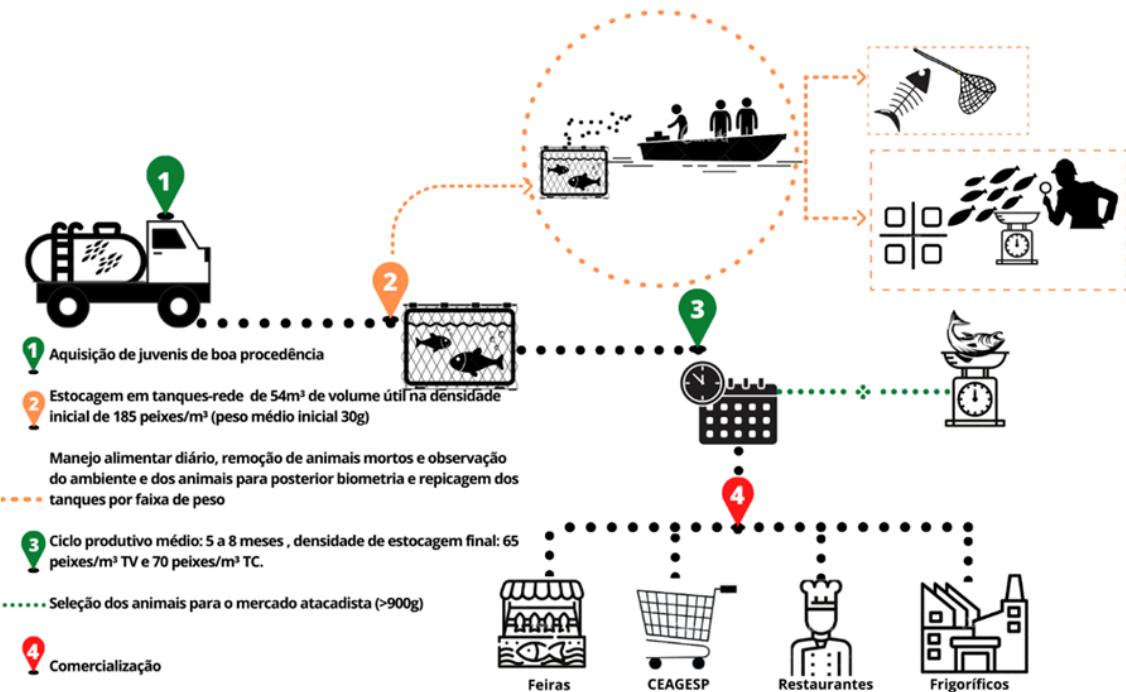
## 1.3. Criação em tanques-rede e manuseio

Os peixes devem ser colocados em tanques-rede com densidade média de  $50 \text{ kg/m}^3$  com animais obtendo o peso médio de aproximadamente 30g. Esta etapa do manejo é o momento onde se realiza a vacinação e classificação dos juvenis.

Nessa fase, a mortalidade pode variar entre 5-10%, dependendo da estação climática do ano. Esta fase em tanques-rede deve ser de 2 a 3 meses em média, considerando que o inverno do estado de São Paulo pode apresentar temperaturas mais baixas, influenciando consideravelmente o cronograma de manejo e produção.



Fluxograma do processo logístico empregado para produção da tilápia: da produção na fazenda até o mercado atacadista de São Paulo. FONTE: Godói, F.C.M. 2024



Na piscicultura, deve-se esperar pelo menos duas semanas até que os animais se recuperem do estresse do transporte e manuseio para serem vacinados. A mortalidade neste estágio não deve ser maior do que 5%. Espera-se produzir de três a quatro ciclos de alevinos completos (variando entre 1-2g a 30g, com temperatura média de 26°C) por ano, considerando que o inverno do estado de São Paulo tem temperaturas mais baixas e pode aumentar a duração dos ciclos.

## 1.5. Vacinação

A vacinação servirá para melhorar a eficiência, diminuir as perdas e diminuir a administração de antibióticos. Deve-se vacinar todas as tilápias para *Streptococcus agalactiae* e/ou para para outros patógenos do qual seja comprovada a eficácia da vacinação e viabilidade de sua utilização.

Os peixes serão vacinados individualmente. Para isso, são retirados dos tanques-rede e colocados em uma solução anestésica de água e eugenol (50 mg/L). A anestesia é importante, pois reduz o estresse dos animais e permite que os trabalhadores os vacinem adequadamente. Para vacinar os animais, sugere-se o uso de uma agulha de 4-5 mm. Após a vacinação, o peixe serão classificados em tamanhos para diminuir a competição nos tanques-rede.





## 1.6. Crescimento

A etapa de crescimento (peso 30 a 250g), se inicia após a vacinação, onde os animais deverão estar com peso médio de 30g. Os peixes devem ser alimentados preferencialmente com ração contendo 32% de proteína bruta durante toda esta etapa, até a despesca. Aceitando uma digestibilidade da PB da ração de no mínimo 65%.



Preferencialmente, a mortalidade neste período deve permanecer entre 5% a 7%. O ideal são taxas de mortalidade próximas de 5%, devido às melhores práticas de manejo. Esta fase dura cerca de 2 a 3 meses.





## 1.6. Classificação

Quando o lote atingir o peso médio de 250g, deve-se classificar os animais para adequar aos limites de volume e densidade para esta fase de criação. Neste momento, os animais serão separados em outros tanques-rede por categorias de peso médio, sendo: 100 a 150g ; 200 a 300g e 400g.

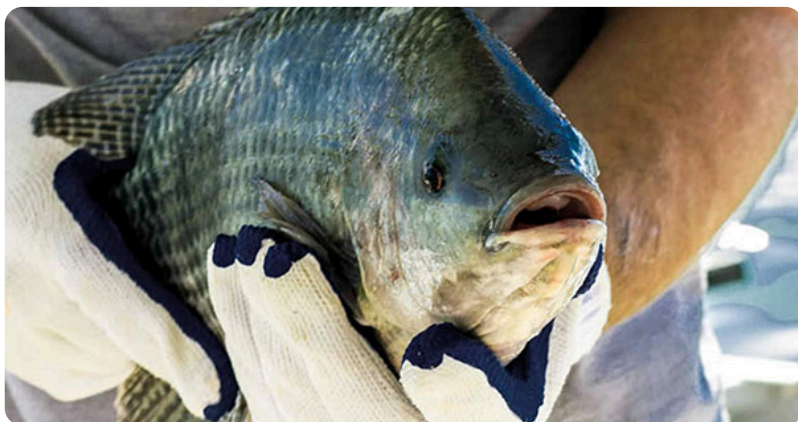


Os peixes devem ser acompanhados semanalmente por meio de biometrias para auxiliar no manejo dos animais. Nesta fase, caso observe o adensamento de animais ou lotes com peixes em tamanhos e pesos não homogêneos, será necessário dividir os indivíduos em outros tanques, desde que não ultrapasse a densidade final média de  $65 \text{ kg/m}^3$ .



## 1.7. Crescimento: peso de mercado

A etapa de crescimento final para obter o peso de mercado, também conhecido popularmente como "engorda", será realizada preferencialmente no período de maior vazão da água na barragem, neste momento há uma melhora na renovação da água do reservatório. Este manejo leva cerca de 2 a 3 meses, desde a chegada dos peixes de 400g até à sua despesca com aproximadamente 1kg.



**OBS:** Durante o verão, esse estágio pode levar apenas 50 dias. Preferencialmente, a mortalidade não deve ultrapassar 10%. Caso a despesca seja atrasada e o peixe crescer mais de 1.5 kg, a mortalidade aumentará devido à densidade de estocagem.

### **ATENÇÃO!**

É recomendado durante todo ciclo: mortalidade menores que 5%, aceitável até 15%, desde que não seja no mesmo período (dia/semana), conversão alimentar de 1.4 a 1.8 (kg de ração por kg de peixe) e rendimento de filé de no mínimo 32%.

# 2

## Documentação legal necessária

Na auditoria da certificação deve ser apresentada:

- i)* Guia de Transporte Animal (GTA) para o transporte dos peixes para os outros frigoríficos, emitido por um médico veterinário credenciado, no GTA deve conter informações essenciais sobre a rastreabilidade (origem, destino, finalidade, espécie, vacinações, entre outros);
  
- ii)* Licença de produção a qual apresenta os procedimentos operacionais para cessão de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura estão estabelecidos por meio da Portaria SAP/MAPA nº 412, de 8 de outubro de 2021 e Portaria Conjunta SAP/MAPA - SPU/SEDDM/ME nº 396, de 16 de setembro de 2021;
  
- iii)* Licença ambiental da atividade aquícola dada pelo órgão estadual de meio ambiente ou órgão competente para este fim;

iv) Outorga de água de acordo com o Art. 9º do Decreto 86 nº 10.576, de 14/12/2020, o Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA solicitará à Agência Nacional de Águas - ANA, em seu nome, a outorga de direito de uso de recursos hídricos para a prática da aquicultura. Dessa forma, os processos individuais de empreendimento aquícola são enviados ao MPA que irá aprovar projetos de aquicultura em reservatórios que disponham de capacidade de suporte para instalação (fato que demonstra a necessidade de apresentar estudo desta natureza);

iv) Documentos que comprovam o treinamento para vacinar, esses documentos podem ser emitidos pelo vendedor da vacina.

### **Saiba mais sobre a documentação legal necessária!**

[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/cgtqa/t\\_nacional/gta](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/cgtqa/t_nacional/gta)

<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf>

<https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/aquicultura/aquicultura-em-aguas-da-uniao-1>

# 3

## Logística e transporte

Espera-se que os tanques estejam localizados na parte de maior renovação de água do reservatório para ajudar na qualidade da água.

### ATENÇÃO!

O transporte irá depender de cada propriedade, sendo obrigatório manter uma planilha para saber qual o lote foi transportado e qual foi recebido (no caso do recebimento dos alevinos).



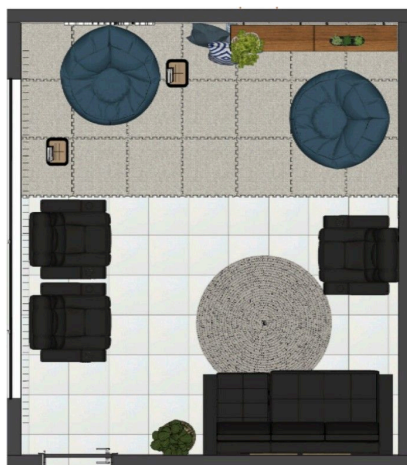


# 4

## Infraestrutura, instalações e funcionários

O estabelecimento deve demonstrar que possui infraestrutura mínima exigida para a obtenção do registro D.O.

É necessário reservar uma sala para ser a sede da piscicultura com escritório onde será realizada as funções burocráticas da fazenda. Sugere-se que as instalações contenham uma cozinha e área de descanso para os trabalhadores.



Exemplos da sala sede e área de descanso.

Os funcionários devem receber uniforme que inclui roupas, calçados e equipamento de proteção individual (EPI). A contratação de mão-de-obra local é uma alternativa para o fortalecimento da sustentabilidade social do estabelecimento. Os proprietários podem utilizar balsas de manejo ou infraestrutura com cobertura para evitar que os funcionários fiquem expostos ao sol durante o manejo.



Será necessário manter um galpão de armazenamento de ração, separar ambientes para a manutenção de tanques e soldagem (como sala de ferramentas e maquinários para manutenção geral) e área para reparos e limpezas de tanques rede. Além disso, as embarcações para o arrasto e barcos devem estar adaptadas para reboque dos tanques-rede.

# 5

## Métodos de Abate

O estresse dos peixes pode resultar em redução de peso ou até mesmo levar os peixes à morte:

*i) Antes da despesca e transporte para o frigorífico os animais deverão permanecer em jejum por um período de 24 a 48 horas;*



*ii) Após o jejum, deverá ser a despesca com a suspensão da tela ou do tanque rede e com o auxílio de puçás;*



iii) Os animais deverão ser transportados até o caminhão em baldes ou caixas ou com outras ferramentas que possam ser mais eficientes e menos danosas aos peixes, com uma densidade de 50 kg/m<sup>3</sup>;



iv) Boas práticas de manejo são essenciais para minimizar as perdas na produção, bem como as questões de bem-estar animal, assim, aconselha-se que essa etapa deva ser bem planejada e executada por funcionários treinados, gastando o menor tempo possível e sempre em horários de temperaturas mais amenas.



No transporte dos animais é necessário planejar o tempo da viagem e preparar o motorista verificando as condições das vias e as condições climáticas.

## ATENÇÃO!

Algumas medidas devem ser adotadas como diminuição na densidade de animais transportados e compartimentos de transporte adequados.



Os peixes devem ser imediatamente abatidos ou não devendo esperar na área para descanso antes do abate (espera).



Os animais devem ser submetidos a um processo de insensibilização com água e gelo e posteriormente lavagem com água clorada para adentrar nas instalações de processamento.

O manejo adequado no pré-abate deve ser rigorosamente seguido, pois influencia diretamente a qualidade do produto final.



Irregularidades e não-conformidades no manejo e transporte pré-abate que venham a ser identificados durante a auditoria tanto para obtenção do registro quanto durante o controle dos usuários resultará na proibição do uso da D.O. pelo produtor irregular.

A norma principal que orienta o abate humanitário de peixes e outros aspectos do processamento de pescado é a Instrução Normativa (IN) nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com diretrizes complementares que abordam boas práticas de manejo e abate humanitário.

# 6

## Preservação do Produto

O filé de tilápia deve ser resfriado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperaturas de  $-0.5$  a  $-2$  °C.

*i) Deve-se congelar o filé para manter o valor nutritivo e a qualidade sensorial;*

*ii) Deve-se congelar os filés a  $-5$ °C, pois a maior parte da água do filé é congelada;*

*iii) A temperatura de estocagem ideal é  $-18$ °C para manter a qualidade do filé (a legislação exige de  $-18$ °C a  $-25$ °C);*

*iv) Os filés devem passar pela técnica de glazeamento, para proteger a superfície do produto, evitar a dessecação e a oxidação dos lípidos e a perda de cor durante a estocagem;*

*v) O glazeamento deve ser realizado por imersão do filé congelado com temperatura inferior a  $-18$ °C em água a  $3$ °C durante 10 segundos. A operação deve ser repetida após 3 minutos.*



# 7

## Qualidade da Água

A qualidade da água é um dos fatores que influenciará diretamente a qualidade do filé a ser comercializado. Assim, os valores ideais para manter a qualidade de água do reservatório de Chavantes estão descritos na Tabela 1.



Recomenda-se que os parâmetros de pH, oxigênio dissolvido, transparência e condutividade análise sejam realizadas no mínimo a cada 15 dias na área da piscicultura e na montante e jusante do reservatório.

A temperatura da água (°C) deve ser analisada semanalmente na superfície dos tanques (média 1,5 metros com no mínimo cinco observações obtidas em horários próximos) e também em uma área mínima de 500 m acima do fluxo da água em relação ao cultivo para termos como ponto de controle.



Além da análise da temperatura da água, mensalmente, com uma garrafa de Von Dorn, devem ser coletadas amostras de água do reservatório para determinar os teores totais de fósforo seguindo a metodologia proposta por APHA (2017) ou laboratório certificados.

**Tabela 1.** Valores da qualidade da água durante o período de produção das tilápias em tanques-rede no reservatório de Chavantes - SP.

Parâmetros	Valores
Temp.	25 – 32 °C
pH	6 - 8
CD	40 – 58 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$
O <sub>2</sub> D	6 - 8.5 mg L <sup>-1</sup>
SC	0.5 m – 3.8 m

**Temp.**= temperatura da água (oC); **pH**= potencial hidrogeniônico; **CD**= condutividade elétrica ( $\mu\text{2S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ); **O2D**= oxigênio dissolvido (mg L-1); **SC**= transparência da água (m)



Além dos parâmetros descritos acima, outros parâmetros físico-químicos devem ser analisados e estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Relação dos parâmetros físico-químicos, limites estabelecidos pela CONAMA 357/2005 e metodologia de análise que deve ser adotada.

Parâmetros	Unidade	Valores	Metodologia
Turbidez	UNT	100	Método eletrométrico com sonda no campo
Fósforo Total	µg/L	50	APHA (2017)
Amônia	µg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	
Nitrito	µg/L	0,01	
Nitrato	µg/L	0,001	
Coliformes Termotolerantes	UFC	1	
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	500	Filtragem com filtro GF/C, evaporação da amostra filtrada, em banho Maria e gravimetria

# 8

## Desempenho Zootécnico dos Animais

Os produtores devem padronizar os valores descritos na Tabela 3, porém variações em virtude da estação do ano, lotes de alevinos e variações dos parâmetros ambientais serão aceitas nas auditorias.

**Tabela 3.** Parâmetros de desempenho da tilápia em tanques-rede na área aquícola no reservatório de Chavantes para as fases de produção Juvenil I (JVI), Juvenil II (JVII) e peso de mercado (PM).<sup>1</sup>

Parâmetros	JVI	JVII	PM
Pi (g)	30	250	400
Pf (g)	250	400	1000
GPD (g/peixe/dia)	2,7	3,1	6,5
MO (%)	6,4	3,4	2,2
BF (kg/m <sup>3</sup> )	35	84	97
TCA (ração:ganho de peso)	1,4	1,7	1,8
EA (ganho de peso:ração)	0,7	0,6	0,6

**Pi (g)**= peso inicial; **Pf (g)**= peso final; **GPD**= ganho de peso diário (g/peixe/dia); **MO**= mortalidade; **BF**= biomassa final; **TCA**= taxa de conversão alimentar (ração:ganho de peso); **EA**= eficiência alimentar (ganho de peso:ração).

<sup>1</sup> Os peixes iniciam a criação no reservatório de Chavantes nos tanques-rede a partir do peso médio de 30g. Sendo que, até atingirem este peso, os alevinos e juvenis foram criados em viveiros de terra e transferidos por meio de caixas térmicas e transporte especializado para a piscicultura.

Mensalmente, 150 indivíduos de cada lote e fase de produção devem ser coletados para biometria e a avaliação dos índices de desempenho zootécnico:

a. *Consumo de ração seca = ração seca total / (nº de peixes × nº de dias);*

b. *Ganho de peso diário= (peso corporal final (g peixe-1) - peso corporal inicial (g peixe-1)) / dias;*

c. *Taxa de conversão alimentar = consumo de ração / ganho de peso vivo;*

d. *Biomassa total = nº de peixes × peso individual;*

e. *Eficiência alimentar = ganho de peso vivo seco / consumo de ração.*

## **ATENÇÃO!**

Um plano de safra deve ser seguido conforme a figura da página 13.

# 9

## Análise dos fatores de qualidade do filé fresco da tilápia

Devem ser avaliados os fatores de qualidade que permitem destacar compostos presentes no peixe e diferenciar os sabores e as características específicas do pescado. Assim, devem ser coletados mensalmente, por um período de seis meses, filés de tilápia para serem analisados quanto a sua composição de aminoácidos.



Análises para a determinação de parâmetros bromatológicos básicos como matéria úmida, matéria mineral, extrato etéreo, proteína bruta e energia também devem ser realizadas. Para as análises de composição de aminoácidos devem ser utilizados 6 lotes de 4 filés de tilápia fresca (24 no total). Nas análises físico-química, de frescor e microbiológicas, deve ser utilizado um lote de 30 filés frescos de tilápia, provenientes de peixes com peso mínimo de 1 quilo.

As análises podem ser realizadas seguindo as metodologias descritas abaixo:

9.1. *Umidade*

9.2. *Extrato etéreo*

9.3. *Proteína bruta*

9.4. *Cinzas*

9.5. *Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT)*

9.6. *pH*

9.7. *Aminoácidos*



## 9.1. Umidade

Deve ser determinada pelo método gravimétrico. Cerca de 10g do material deve ser pesado em cápsulas de porcelana em balança analítica e submetidos à secagem em estufa regulada a 105 °C até peso constante (aproximadamente por 72 horas).



Após esse período, as cápsulas são retiradas da estufa com o auxílio de pinças tipo tenaz e armazenadas em dessecadores contendo sílica até que esfriem (de 20 a 30 minutos) e novamente pesadas em balança analítica.

### **ATENÇÃO!**

Não esqueça de tarar a balança. A tara é uma função muito útil da sua balança, tornado o processo de pesagem muito mais fluido e preciso.

## 9.2. Extrato etéreo

Determina se pelo método de Soxhlet. Aproximadamente 2 g de cada amostra seca devem pesados em cartuchos de papel filtro semi-qualitativo (em balança analítica com resultados expressos em 3 casas decimais) e submersos em éter etílico dentro de reboilers, previamente secos e de peso conhecido. Os cartuxos são acoplados ao extrator de Soxhlet, ficando em refluxo por 3 horas. Depois desse período, os cartuchos contendo as amostras secas e desengorduradas devem ser suspensos para drenagem do excesso de solvente e/ou óleo por 30 minutos. Após a retirada dos cartuchos, o éter deve ser recuperado por um tempo médio de 1 hora.



Os cartuchos são secos em estufa regulada a 105 °C por um período de 12 horas para a retirada do éter, restando apenas os lipídeos (extrato etéreo). Após a secagem dos cartuchos, retire da estufa com o auxílio de pinças tipo tenaz e armazenados em dessecadores contendo sílica até que esfriassem (de 20 a 30 minutos), sendo pesados logo em seguida na mesma balança que os cartuchos vazios devem ser pesados.



## 9.3. Proteína bruta

Aproximadamente 50mg de amostras secas e desengorduradas devem pesadas em papel manteiga (utilizando-se balança analítica com resultados expressos em 3 casas decimais) e transferidas (amostra+papel) em tubos de Microkejdhal que devem ser adicionados 600mg de sulfato de potássio, 300 mg de sulfato de cobre e 5 mL de ácido sulfúrico. Os tubos contendo as amostras e os reagentes recém mencionados devem ser submetidos à digestão em blocos digestores (instalados dentro de uma capela) por um período de 4 horas, sendo a temperatura inicial do bloco digestor de 100 °C, sendo gradativamente aumentada, chegando a 360 °C.



As amostras, após esfriarem a temperatura ambiente, devem ser acopladas ao aparelho de destilação Mikrokejeldhal. Em seguida devem ser adicionados 25 mL de hidróxido de sódio (50%). O destilado deve ser colocado em erlenmeyers de 250 mL contendo 10mL de solução saturada de ácido bórico (contendo 1% de solução indicadora: verde de bromocresol-vermelho de metila). Em seguida, deve realizar a destilação até 100 mL de destilado. O destilado será titulado utilizando-se ácido sulfúrico 0,02N até o aparecimento da cor vermelha, obtendo-se o conteúdo de nitrogênio total na amostra seca e desengordurada.



## IMPORTANTE

Para a transformação em conteúdo de proteína bruta, o teor de nitrogênio deve ser multiplicado pelo fator 6,25.

## 9.4. Cinzas

Utilize o método gravimétrico, obtenha 1,5 g de matéria seca e desengordurada que devem ser pesados em cadinhos calcinados e tarados (em balança analítica com resultados expressos em 3 casas decimais). O material deve ser incinerado em fogão sobre telas de amianto. Após a carbonização, os cadinhos devem ser transferidos à mufla a 550°C, deixando-os por cerca de 12 horas. Após 1 hora os cadinhos serão pesados.



## 9.5. BNVT

A determinação de bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) é realizada coletando 50 g de amostra de filé da tilápia. As amostras devem ser homogeneizadas em solução de ácido tricloroacético 5% (1:3 p:v) por 1 min. A seguir, 10 mL da solução filtrada deve ser transferida para um tubo de destilação contendo 1 g de óxido de magnésio e 20 mL de água destilada. O produto destilado (100 mL) será recebido em solução de ácido bórico e indicador misto e titulado com solução de ácido sulfúrico 0,01 N para determinação de amônia e aminas voláteis.



## 9.6. pH

O pH deve ser avaliado com o uso de pHmetro portátil em triplicata.



### ATENÇÃO!

Não esqueça de lavar a probe com água destilada após a cada medida das amostras. Deve-se também conferir se o equipamento está calibrado com a soluções de pH.

## 9.7. Aminoácidos

Os produtores devem observar a presença de 20 aminoácidos nos diferentes lotes dos filés de tilápia produzidos no Reservatório de Chavantes. Devido a importância para diferenciar o produto no processo de D.O., os produtores devem realizar análises de aminoácidos em uma quantidade proporcional a sua produção, que será determinada pela entidade responsável, para obter um banco de dados que será necessário para as auditorias do selo “Filé de tilápia Chavantes”.



### IMPORTANTE

Os produtores podem escolher os laboratórios mais próximos de suas propriedades para enviar as amostras para as análises de aminoácidos. Recomendamos escolher laboratórios com a certificação da ISO/IEC 17025, esta é uma norma internacional que especifica os requisitos gerais para a competência técnica de laboratórios de ensaio e calibração.

Essa certificação é geralmente acreditada pelo INMETRO, que valida a conformidade do laboratório com os critérios estabelecidos pela norma.



# Valores de referência

As tabelas abaixo devem ser utilizadas como referência para os produtores da região.

**Tabela 4.** Composição de aminoácidos no filé de tilápia produzido no Reservatório de Chavantes.

<b>Aminoácidos</b>	<b>Filé de tilápia (%)</b>
Ácido Aspártico	2 ± 0,10
Ácido Glutâmico	2,93 ± 0,17
Serina	0,72 ± 0,03
Glicina	1,11 ± 0,09
Hidroxiprolina	0,06 ± 0,02
Histidina	0,50 ± 0,03
Taurina	0,25 ± 0,07
Arginina	1,19 ± 0,07
Treonina	0,96 ± 0,08
Alanina	1,22 ± 0,10
Prolina	0,73 ± 0,09
Tirosina	0,61 ± 0,03
Valina	1,02 ± 0,03
Metionina	0,55 ± 0,02
Cistina	0,23 ± 0,03
Isoleucina	0,89 ± 0,07
Leucina	1,63 ± 0,18
Fenilalanina	0,76 ± 0,13
Lisina	1,95 ± 0,09
Triptofano	0,17 ± 0,07
Soma dos aa	19,64 ± 0,48

**Tabela 5.** Composição centesimal e análises de frescor do filé de tilápia produzido no Reservatório de Chavantes.

	<b>Filé fresco</b>	<b>Padrão RIISPOA</b>
<b>Composição Centesimal</b>		
Umidade (%)	76,7	
Extrato Etéreo (%)	3,4	
Cinzas (%)	1,03	
Proteína Bruta (%)	17,18	
<b>Análises de frescor</b>		
BNVT (mgN/100g <sup>-1</sup> )	1,39	< 30 mg N 100 g <sup>-1</sup>
pH	6,3	< 6,5



# Considerações finais

A origem do peixe é um fator diferencial no mercado, e identificar a origem e qualidade por meio do selo de D.O. pode agregar valor ao produto e aumentar a confiança do consumidor.



A abordagem e métodos apresentados neste manual técnico auxiliarão os produtores à obtenção do registro da denominação de origem ("Filé de Tilápia Chavantes"), onde o produtor, ao atender aos requisitos básicos para a formação do dossiê exigido pelo INPI, poderá obter sua certificação.



Os protocolos são instrumentos eficientes para auxiliar gestores e produtores aquícolas no planejamento e ordenamento da atividade praticada no reservatório de Chavantes, em águas da União (SP/PR). Assim, associações, cooperativas e afins podem se mobilizar para implementarem o selo de D.O.



**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

