

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

Secretaria Especial de  
Aqüicultura e Pesca

# Manual de Procedimento para Implantação de Estabelecimento Industrial de Pescado



## Produtos Frescos e Congelados

# **Manual de Procedimentos**

## **Implantação de Estabelecimento Industrial de Pescado**

### **Produtos Frescos e Congelados**

© 2007 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é da área técnica.

Tiragem: 1.<sup>a</sup> edição – 2007 – 10.000 exemplares

*Elaboração, distribuição, informações:*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA

Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA

Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Ed. Anexo, Ala A, 4º andar, sala 407

CEP: 70043-900, Brasília – DF

Tels.: (61) 3218-2014/2684

Fax.: (61) 3218-2672

Homepage: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA - SEAP/PR

Subsecretaria de Desenvolvimento da Aqüicultura e Pesca

Diretoria de Desenvolvimento da Aqüicultura

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 2º andar, sala 239

CEP: 70043-900, Brasília – DF

Tels.: (61) 3218-3894/3896

Fax.: (61) 3218-3700

Homepage: [www.presidencia.gov.br/seap](http://www.presidencia.gov.br/seap)

Equipe Técnica

Alexandre Alter Wainberg - Biólogo (RN)

Armando Machuy Francisco - Engenheiro Civil (RJ)

Carlos Brito Roque - Engenheiro Mecânico, Consultor Industrial (SC)

Célio Faulhaber - Médico Veterinário, Fiscal Federal Agropecuário - DIPES/DIPOA (DF)

Francisco das Chagas Silva - Médico Veterinário, Fiscal Federal Agropecuário - SFA/MAPA (CE)

Luciana Andrade de Santana - Médica Veterinária - SEAP/PR (DF)

Paulo Sérgio Arias - Engenheiro Civil, Consultor Industrial (SC)

Raúl Mario Malvino Madrid - Analista Ambiental - IBAMA/MMA (CE)

Rui Donizete Teixeira - Médico Veterinário - SEAP/PR (DF)

Colaboradores do Projeto

Geraldo Abreu de Oliveira - Médico Veterinário - UFFRJ (RJ)

Maria Sílvia Damm - Médica Veterinária - Fiscal Federal Agropecuário - SFA/MAPA (RJ)

Paulo Bittencourt – Arquiteto - (RJ)

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Catálogo na Fonte  
Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI

---

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Manual de procedimentos para implantação de estabelecimento industrial de pescado: produtos frescos e congelados / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca – Brasília : MAPA: SEAP/PR, 2007.

116 p.

ISBN 978-85-99851-07-4

1. Pesca. 2. Indústria pesqueira. I. Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. II. Título.

---

# Sumário

---

Apresentação .....	5
Agradecimentos .....	7
1. Introdução .....	9
2. Objetivos .....	11
3. Conceituação .....	13
4. Procedimentos Administrativos .....	17
5. Requisitos Gerais .....	21
6. Layout .....	27
7. Esclarecimentos .....	39
8. Lembretes .....	41
9. Recomendações .....	45
Modelos de Plantas para Estabelecimento Industrial de Pescado .....	47
Orientação sobre Certo e Errado .....	53
Anexo - Estudo de Viabilidade Financeira e Econômica da Implantação de Estabelecimento Industrial de Pescado .....	71



## **Apresentação**

---

Com este Manual, que está sendo produzido em sua versão preliminar, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca – SEAP/PR, iniciam uma fase importante de cooperação técnica em benefício do desenvolvimento da pesca e da aqüicultura, pois, trata-se de um alicerce fundamental para o processamento industrial do pescado, quer seja no que se relaciona ao comércio interno, quer seja para as nossas exportações, de vez que foram analisadas, as diretrizes estabelecidas em nossa legislação e ainda, nas exigências formuladas pelas autoridades competentes dos principais países importadores.

Torna-se importante registrar, ainda, que este Manual de Construção estabelece as condições mínimas necessárias, em termos de infra-estrutura a ser disponibilizada para o processamento de produtos frescos e congelados, sempre procurando adotar ações de parceria, entre o governo e o setor produtivo, objetivando o alcance do sucesso desejado quando se trata do binômio qualidade e competitividade.

**Ministério da Agricultura, Pecuária e  
Abastecimento**

**Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca**



## Agradecimentos

---

Ao término dos trabalhos deste manual, em sua versão preliminar, a equipe responsável por sua elaboração agradece todo apoio oferecido pelos dirigentes do MAPA e da SEAP, assim como aos dirigentes, técnicos e auxiliares da Superintendência Federal de Agricultura e do Escritório da SEAP/RJ, no Estado do Rio de Janeiro.

Apresentamos, ainda, um agradecimento especial aos dirigentes do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente-IBAMA que autorizaram a participação valiosa do seu servidor, Dr. Raúl Mario Malvino Madrid cuja contribuição foi inestimável, sobretudo na condição de coordenador dos dados pertinentes à viabilidade econômica dos projetos.

Equipe Técnica efetiva do Manual:

- Célio Faulhaber - Médico Veterinário, Fiscal Federal Agropecuário - DIPES/MAPA
- Raúl Mario Malvino Madrid – Analista Ambiental, Dr. - IBAMA/CE
- Rui Donizete Teixeira - Médico Veterinário - SEAP/PR
- Luciana Andrade de Santana – Médica Veterinária - DIPES-MAPA/SEAP/PR\*
- Carlos Brito Roque - Engenheiro Mecânico – Consultor Industrial - SC
- Alexandre Alter Wainberg - Biólogo, M.Sc. – RN
- Francisco das Chagas Silva - Médico Veterinário, Fiscal Federal Agropecuário - SFA/CE
- Paulo Sérgio Arias - Engenheiro Civil, Consultor Industrial - SC
- Armando Machuy Francisco - Engenheiro Civil - RJ

\* Acordo de Cooperação Técnica entre SEAP/PR e DIPOA/MAPA

Colaboradores do Projeto:

- Maria Silvia Brito Damm - Médica Veterinária, Fiscal Federal Agropecuário - SFA/RJ
- Geraldo Abreu de Oliveira – Médico Veterinário, Professor da UFFRJ/RJ
- Paulo Bittencourt – Arquiteto - RJ



# 1. Introdução

---

O setor produtivo da pesca extrativa, assim como da aquicultura, tem manifestado a sua preocupação em relação à implantação de estabelecimentos industriais de pescado que possam garantir uma comercialização segura e competitiva, abrangendo o mercado interno, sobretudo o interestadual e o mercado internacional. Com este trabalho, realizado por uma equipe multidisciplinar de técnicos do governo e do setor privado, procurou-se atingir de uma forma clara e objetiva o pré-requisito básico para a implementação de métodos de controle da qualidade, como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, ou seja, a infra-estrutura em termos de dependências, instalações e equipamentos, que possa viabilizar uma seqüência operacional e lógica nas linhas de processamento dos produtos, tendo o cuidado de se estabelecer condições de ampliação atendendo ao princípio modular que foi focalizado neste manual.

Neste primeiro volume, está sendo feita uma abordagem direcionada ao pescado fresco e pescado congelado, com a apresentação de alternativas sob modelos de layout operacional, tomando-se como referência, apenas para fins didáticos, um estabelecimento industrial voltado à comercialização de produtos frescos e congelados.

Os dados apresentados neste manual são fruto das experiências acumuladas pela equipe multidisciplinar junto ao parque industrial e órgãos governamentais afins, respeitando-se princípios técnicos, quer na área de construção civil, quer no setor de frio industrial; muito embora, tenhamos que considerar que poderão surgir condicionantes, notadamente em nível regional, que impliquem na própria revisão dos dados apresentados nos exemplos selecionados.

Os modelos de layout apresentados neste manual devem ser considerados tão somente como referenciais de caráter didático, cabendo a cada usuário discernir sobre os caminhos que deverá trilhar na elaboração e execução do seu projeto, respeitando-se os procedimentos técnicos-administrativos cabíveis.



## 2. Objetivos

---

O objetivo deste manual é disponibilizar informações padronizadas ao setor produtivo da pesca e da aqüicultura, assim como aos órgãos governamentais diretamente envolvidos, beneficiando inclusive os projetistas, analistas e construtores, visando maior eficiência na implantação e funcionamento de um estabelecimento industrial de pescado e melhor atender as exigências estabelecidas pelos organismos oficiais competentes nacionais e internacionais.

A observância dos princípios apresentados em cada capítulo poderá contribuir para:

Apresentação da infra-estrutura mínima necessária para obtenção de produtos frescos e congelados, respeitando-se as peculiaridades de ordem tecnológica e de inocuidade do alimento a ser produzido;

Padronização dos procedimentos a serem seguidos pelo usuário;

Racionalização dos investimentos evitando o super ou subdimensionamento das instalações;

Melhor eficiência na operacionalidade do estabelecimento;

A uniformidade nos critérios, quer por parte dos órgãos oficiais de inspeção, quer do setor privado;

Atendimento às exigências formuladas por organismos oficiais competentes nacionais e internacionais;

Avaliação e estudo da viabilidade econômica do projeto, considerando os investimentos, custos e receitas, referenciados nas unidades modelos apresentadas.



### 3. Conceituação

---

**ÁGUA POTÁVEL:** Água doce, apta para o consumo humano, atendendo aos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente.

**ÁGUA DO MAR LIMPA:** É a que reúne as mesmas condições microbiológicas estabelecidas para a água potável, estando isenta de substâncias desagradáveis.

**ÁREA SUJA:** Local destinado ao recebimento da matéria prima.

**ÁREA LIMPA:** Local destinado à execução das etapas tecnológicas do diagrama de fluxo do produto a ser elaborado, a partir do recebimento da matéria prima já lavada.

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**CÂMARA DE ESPERA:** Dependência destinada ao armazenamento da matéria prima, sob a temperatura em torno de 0°C, antes do início da cadeia de processamento do produto.

**CÂMARA DE ESTOCAGEM DE PRODUTO CONGELADO:** Dependência isolada termicamente (piso, parede e teto) com a capacidade de refrigeração suficiente para manter o produto sob a temperatura de -18°C ou inferior.

**CHOQUE TÉRMICO:** Mudança brusca de temperatura.

**CLASSIFICADOR:** É o equipamento utilizado na classificação - por tamanho - das espécies de pescado.

**CONGELADOR:** Equipamento específico para congelamento que permite a ultrapassagem da zona crítica, compreendida de -0,5° a -5°C, em tempo não superior a 2 horas.

**CONTAMINAÇÃO CRUZADA:** A contaminação que pode ocorrer, principalmente no cruzamento das linhas de operações de produtos, causada pelo contato do pescado já elaborado, com equipamentos, utensílios, embalagens, matéria primas, uniforme e o próprio operário, contaminados.

**DEPURAÇÃO:** Operação destinada à eliminação da contaminação microbiológica dos moluscos bivalves, com a utilização de água do mar limpa ou artificial, submetida ou não a tratamento, assim como, em outras espécies de pescado, para eliminar odores e sabores desagradáveis, através do emprego de água potável corrente.

**DIPES:** Divisão de Inspeção de Pescado e Derivados.

**DIPOA:** Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

**ENTIDADES FISCALIZADORAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS:** Entidades que têm a responsabilidade de fiscalizar, no seu âmbito de atuação, o cumprimento das regras disciplinadoras, intervenientes no processo de licenciamento para a elaboração do projeto e implementação do estabelecimento industrial de pescado.

**EQUIPAMENTO DE LAVAGEM:** É o equipamento que propicia condições para a redução da microbiota superficial do pescado, com o emprego de água corrente, hiperclorada com 5ppm de cloro residual livre, sob pressão e que atinja toda a superfície do pescado.

**ESTABELECIMENTO:** O mesmo que estabelecimento industrial de pescado.

**ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DE PESCADO:** Todo local onde seja exercida qualquer atividade industrial relacionada ao pescado, independente de sua dimensão, do número de trabalhadores, equipamentos ou outros fatores de produção.

**GABINETE DE HIGIENIZAÇÃO:** Local de passagem obrigatória para a área limpa do recinto industrial, visando à higienização das botas e das mãos dos operários.

**GELO LÍQUIDO:** Entendido como uma mistura de água gelada no ponto de congelamento, com gelo obtido por processo especial e que permite a fluidez da mistura. Na sua produção pode usar-se água doce, água do mar, salmoura, água glicosada, etc..

**IBAMA:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

**INSENSIBILIZAÇÃO:** Qualquer procedimento adotado para execução antes do abate, sem ocasionar sofrimento excessivo ao pescado vivo, como por exemplo, a utilização do choque térmico.

**LAYOUT:** Distribuição física de elementos num determinado espaço.

**LABORATÓRIO:** Local destinado para avaliação da qualidade do pescado nas suas diferentes fases de processamento industrial.

**MAPA:** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**MATÉRIA PRIMA:** É o pescado que não tenha recebido nenhum processamento, além da adição de gelo ou de outro meio de conservação que mantenha a sua temperatura em torno de 0°C.

**ÓCULO:** Pequena abertura destinada apenas para passagem de produtos, materiais e insumos.

**PÉ-DIREITO:** Distância medida na vertical entre o piso pronto e teto acabado.

**PEDILÚVIO:** Local do piso rebaixado, com desinfetantes, mantido em nível suficiente, para a higienização das botas e, quando for o caso, dos equipamentos rolantes.

**PESCADO:** Peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, mamíferos de água doce ou salgada e as algas utilizadas na alimentação humana.

**PRODUTO COM ATMOSFERA MODIFICADA:** É o produto acondicionado em embalagens com o emprego de gases inertes tais como: dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, nitrogênio N<sub>2</sub> e oxigênio O<sub>2</sub>, objetivando o aumento de sua vida útil.

**PESCADO FRESCO:** O produto elaborado com pescado lavado, inteiro ou sob outra forma de apresentação, incluindo os produtos acondicionados sob vácuo ou em atmosfera modificada, de modo que a temperatura esteja próxima do gelo fundente.

**PESCADO CONGELADO:** O pescado submetido ao processo de congelamento para reduzir a temperatura de todo o produto a um grau suficientemente baixo, para conservar a sua qualidade sendo mantido nesta temperatura durante o transporte, armazenamento e distribuição, incluindo no momento da venda.

**PROCESSAMENTO:** São etapas tecnológicas pertinentes ao processamento de produtos da pesca e aqüicultura.

**REFEITÓRIO:** Local apropriado onde os colaboradores tenham as condições de fazer as suas refeições.

**RIISPOA:** Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29/03/52, alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25/06/62.

**RESFRIAMENTO:** Consiste no ato de resfriar o pescado até uma temperatura próxima a da fusão do gelo.

**SDA:** Secretaria de Defesa Agropecuária.

**SEAP/PR:** Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República.

**SEPARADOR DE GELO:** É o equipamento utilizado para a separação do gelo que acompanha a matéria prima procedente da pesca extrativa e da aqüicultura.

**SIF:** Serviço de Inspeção Federal, sigla que indentifica o DIPOA.

**SIF/L:** Serviço de Inspeção Federal Local.

**SFA:** Superintendência Federal de Agricultura do MAPA.

**SUPERGELADO:** Denominação aplicável ao produto congelado quando o processo de congelamento permite a ultrapassagem da temperatura de -0,5°C a -5°C em tempo não superior a 2 horas, com o término do congelamento definido quando o produto alcançar, no seu centro térmico, a temperatura de -18°C.

**TAPETE SANITÁRIO:** Barreira sanitária dotada de desinfetantes para descontaminação das botas, que pode ser utilizada em substituição ao pedilúvio.



## 4. Procedimentos Administrativos

---

Os procedimentos administrativos para implantação do estabelecimento industrial de pescado destinado ao comércio interestadual e internacional, detalha as principais etapas que necessitam especial atenção para o gerenciamento no decorrer da sua implementação. Todas estas etapas previstas assinalam os passos sequenciais a serem desenvolvidos e a responsabilidade de tornar viável a sua execução.

A implantação de um estabelecimento industrial de pescado abrange alguns procedimentos básicos, a saber:

1. Aprovação prévia do terreno;
2. Elaboração do projeto;
3. Apresentação do projeto para análise do SIF e execução das obras, conforme os passos apresentados no organograma.

As etapas administrativas a serem vencidas têm início com a aprovação prévia do terreno, seguindo-se a elaboração e apresentação do projeto para análise prévia do SIF e, finalmente, a execução das obras.

No primeiro passo dos caminhos que devem ser percorridos, tratando-se de estabelecimento a ser construído, a localização do terreno tem uma importância fundamental, sendo um detalhe básico a considerar, entre outros aspectos não menos significativos, as facilidades de obtenção da matéria prima.

Quanto ao projeto em si, em termos de documentação a ser apresentada, para fins de registro no DIPOA, são necessários os seguintes documentos:

- a. Requerimento do industrial pretendente, dirigido ao diretor do DIPOA, em Brasília -DF, no qual solicita aprovação prévia do projeto;
- b. Memorial Descritivo da Construção;
- c. Memorial Econômico Sanitário;
- d. Termo de Compromisso;
- e. Parecer(es) da(s) Secretaria(s) de Saúde e/ou Prefeitura (art. 47 RIISPOA);
- f. Licença de Instalação passado pelo órgão oficial responsável pela preservação ambiental (art. 47 RIISPOA);
- h. Plantas, atendendo o disposto nos arts. 54, 55 e 56 do RIISPOA;

Um detalhamento maior sobre os procedimentos administrativos, poderá ser obtido no Anexo pertinente às “Instruções para Procedimentos Operacionais do Serviço de Inspeção Federal” (padronização de critérios), encontradas no Capítulo I do RIISPOA ou ainda, nas consultas que podem ser feitas diretamente pelo interessado junto ao SIF local.

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE INDÚSTRIA DE PESCADO  
PRODECIMENTOS ADMINISTRATIVOS  
PROCESSO RESUMIDO**

ETAPA	PROCESSO	OBJETIVO	QUEM COMANDA			
			INDÚSTRIA		GOVERNO	
			E	ET	SIF/L	D
1ª FASE	REQUERIMENTO AO SIF LOCAL	BUSCAR A APROVAÇÃO INICIAL DO PROJETO	●			
	↓					
	VISTORIA DO TERRENO	APROVAÇÃO DO TERRENO ESCOLHIDO			●	
APROVAÇÃO PRÉVIA DO TERRENO	↓					
	DIVULGAÇÃO DE RESULTADO	INFORMAR AO INTERESSADO A APROVAÇÃO DO TERRENO OU NÃO			●	
2ª FASE	↓					
	ELABORAÇÃO DO PROJETO PARA AVALIAÇÃO DO DIPOA - (01 VIA)	COMPATIBILIZAR O PROJETO COM A CAPACIDADE DE PRODUÇÃO, OS PRODUTOS A SEREM PROCESSADOS, TIPO DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO, PROCESSO TECNOLÓGICO DE CONSERVAÇÃO, BUSCANDO A SUA APROVAÇÃO PRÉVIA		●		
	↓					

Legenda: E=Empresa; ET=Equipe Técnica; SIF/L=Serviço de Inspeção Federal Local; D=DIPOA

ETAPA	PROCESSO	OBJETIVO	QUEM COMANDA			
			INDÚSTRIA		GOVERNO	
			E	ET	SIF/L	D
3ª FASE	↓	AVALIAR A DOCUMENTAÇÃO E O CONTEÚDO TÉCNICO BUSCANDO A APROVAÇÃO PRELIMINAR		●		
	↓	<b>ANÁLISE CRÍTICA POR PARTE DO SIF LOCAL</b>			●	
	↓	EVITAR O INÍCIO DA CONSTRUÇÃO SEM APROVAÇÃO DO ÓRGÃO OFICIAL				
	↓	OTIMIZAR A APLICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS EVITANDO ALGUMA NÃO CONFORMIDADE DO PROJETO	●			
APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA ANÁLISE PRÉVIA	↓	ATENDER A LEGISLAÇÃO NACIONAL OU INTERNACIONAL				
	↓	<b>ENCAMINHAMENTO DO PROJETO AO DIPOA</b>			●	
	↓	BUSCAR A APROVAÇÃO PRÉVIA DO PROJETO PARA GARANTIR A SUA EXECUÇÃO				
	↓	ATESTAR QUE O PROJETO APRESENTADO ATENDE AS EXIGÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO VIGENTE				●
	↓	<b>ANÁLISE CRÍTICA E PARECER FINAL</b>				
	↓	GARANTIR E DISPONIBILIZAR OS INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DO PROJETO DENTRO DO SUPORTE LEGAL				↓

Legenda: E=Empresa; ET=Equipe Técnica; SIF/L=Serviço de Inspeção Federal Local; D=DIPOA

ETAPA	PROCESSO	OBJETIVO	QUEM COMANDA			
			INDÚSTRIA		GOVERNO	
			E	ET	SIF/L	D
4ª FASE	<b>CONSTRUÇÃO DO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DE PESCADO DE ACORDO COM O PROJETO APROVADO</b>	ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DE CONFORMIDADE ESTABELECIDAS NO PROJETO <hr/>		●		●
	↓	HABILITAR-SE PARA A INSPEÇÃO FINAL DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE <hr/>	●			
EXECUÇÃO DO PROJETO	<b>VISTORIA DO SIF LOCAL DURANTE A EXECUÇÃO DO PROJETO</b>	AVALIAR E VERIFICAR O FIEL CUMPRIMENTO DA EXECUÇÃO DO PROJETO PROPOSTO <hr/>			●	
		PROPICIAR CONDIÇÕES PARA O FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA POSTERIOR CONCESSÃO DO REGISTRO DO ESTABELECIMENTO JUNTO AO DIPOA <hr/>				● ↓

Legenda: E=Empresa; ET=Equipe Técnica; SIF/L=Serviço de Inspeção Federal Local; D=DIPOA

## 5. Requisitos Gerais

---

Para a construção de um estabelecimento industrial de pescado, para fins de processamento de produtos para consumo humano, são considerados os seguintes requisitos:

5.1. Delimitar fisicamente o perímetro industrial;

5.2. As áreas com pátio e vias de acesso, devem ser pavimentadas e urbanizadas, evitando a formação de poeira e facilitando o escoamento das águas. Devem possuir facilidades de escoamento, assim como meios que permitam a sua limpeza. As demais áreas deverão receber urbanização completa, preferentemente o ajardinamento;

5.3. Dispor de instalações que permitam o abastecimento de água potável, à pressão e quantidade suficientes recomendando-se, no mínimo, 5 litros para cada quilograma de matéria prima ou, excepcionalmente, de água do mar limpa ou tornada limpa através de um sistema de tratamento cuja eficácia seja devidamente comprovada por testes laboratoriais;

5.4. A utilização de água não potável pode ser viável para fins específicos, como para a produção de vapor de uso indireto, combate a incêndios, arrefecimento dos equipamentos e lavagem de pisos, desde que não se constitua em risco de contaminação das matérias primas e produtos, sendo indispensável que as tubulações sejam claramente diferenciadas daquelas empregadas na circulação de água potável ou água do mar limpa;

5.5. Os padrões físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento devem atender a legislação vigente, tratando-se de comércio interno ou, ainda adicionalmente, às exigências dos organismos oficiais competentes do país de destino, no caso de exportação;

5.6. Os reservatórios d'água potável devem estar situados em locais de acesso fácil e seguro, sendo devidamente protegidos por tampas removíveis que propiciem a sua perfeita vedação, bem como devem ser dotados de cadeados ou um sistema que garanta segurança e inviolabilidade;

5.7. Dispor de equipamentos para hipercloração da água de abastecimento, com um sistema de controle provido de alarme, em local devidamente protegido e seguro, à semelhança das condições delineadas para o reservatório d'água potável;

5.8. Dispor, quando necessário, de água potável quente, com a temperatura mínima de 65°C;

5.9. Dispor, quando necessário, de condições para o resfriamento da água utilizada no contato direto com o pescado;

5.10. As áreas suja (de recepção) e limpa (de processamento) devem estar separadas fisicamente, de modo a excluir qualquer possibilidade de contaminação dos produtos;

5.11. Dispor, preferentemente junto à área de recepção, de fábrica e ou silo de gelo, assim como de câmara de espera, principalmente para os produtos oriundos de matéria prima da pesca extrativa;

5.12. Dispor de estrados plásticos na câmara de espera, assim como nos locais destinados aos recipientes utilizados no acondicionamento do pescado;

5.13. Dispor de câmara de armazenagem com refrigeração a uma temperatura de 0°C a 4°C, quando forem elaborados produtos conservados em atmosfera modificada;

5.14. Dispor, preferentemente junto à recepção, de local para lavagem de caixas plásticas e outros recipientes utilizados no acondicionamento do pescado;

5.15. Os pisos das dependências industriais devem ser altamente resistentes, impermeáveis, antiderrapantes, anticorrosivos, de fácil limpeza e desinfecção sendo previsto no mínimo uma canaleta central provida, quando necessário, de grelha de material não oxidável;

5.16. A declividade nos pisos deve ser suficiente para facilitar o escoamento das águas residuais, estimando-se a inclinação de 1% no sentido dos drenos coletores, ou de 2%, onde há escoamento constante de água utilizada nas operações de limpeza;

5.17. Dispor de rede de esgoto em todas as dependências, com dispositivo que evite o refluxo de odores e a entrada de roedores e outros animais, ligado a tubos coletores e estes ao sistema geral de escoamento, dotado de canalização e de instalações para retenção de gorduras, sangue, resíduos e corpos flutuantes, bem como de dispositivos para depuração natural ou artificial, com desaguadouro final em curso de água caudaloso e perene, em fossa séptica ou esgotamento sanitário, atendendo as exigências do órgão responsável pelo saneamento ambiental;

5.18. Nas dependências industriais que tenham um pé-direito inferior a 4m, deve ser providenciada a climatização (temperatura em torno de 15°C);

5.19. O encontro entre paredes/pisos deve ter ângulos arredondados, sendo recomendável a mesma especificação no encontro entre as paredes;

5.20. As janelas e outras aberturas deverão ser construídas de forma a evitar o acúmulo de sujeira possuindo, por exemplo, parapeitos internos com inclinação de 45°. As que têm comunicação com o exterior deverão estar providas de proteção contra insetos, ser de fácil limpeza e boa conservação;

5.21. As portas deverão ser de material não absorvente e de fácil limpeza;

5.22. Deve ser prevista uma porta de emergência, de modo a atender exigências do órgão competente, responsável pela segurança dos operários, não se constituindo, entretanto, em ponto de vulnerabilidade no acesso às áreas de processamento;

5.23. Os tetos ou forros devem ser preferentemente de cor clara e construídos de maneira a não acumularem sujeira e não favorecer a condensação e formação de mofo, facilitando as operações de limpeza;

5.24. Dispor de luz natural e artificial abundantes, bem como de ventilação, em todas as dependências, respeitadas as peculiaridades de ordem tecnológica cabíveis, de modo a evitar-se que os raios solares prejudiquem a natureza dos trabalhos dessas dependências;

5.25. Recomenda-se a observância de intensidade de luz não inferior a:

5.25.1. 540 lux, nos pontos de inspeção;

5.25.2. 220 lux, nos locais de processamento;

5.25.3. As fontes de luz artificial que estejam suspensas ou aplicadas e que se encontrem sobre os locais de processamento dos produtos, em qualquer etapa da cadeia produtiva, devem ser do tipo inócuo e apresentar proteção contra a queda de lâmpada ou partes oriundas do seu rompimento. As instalações elétricas devem ser embutidas ou aparentes e, neste caso, as fiações devem estar recobertas por tubos eletrodutos apoiados nas paredes e tetos, não se permitindo cabos e fios pendurados sobre as áreas de processamento;

5.26. A ventilação deve ser suficiente para evitar o calor excessivo, a condensação de vapor, a acumulação de pó, e eliminar o ar contaminado. A corrente de ar nunca deve fluir de uma zona suja para uma zona limpa. As aberturas que permitem a ventilação natural (janelas, portas...) deverão ser dotadas de dispositivos que protejam contra a entrada de agentes contaminantes;

5.27. As dependências industriais devem estar compatíveis com os diagramas de fluxo dos produtos a serem elaborados, para recebimento, processamento, embalagem, depósito e expedição de produtos comestíveis, sempre separadas por meio de paredes fechadas, dos setores destinados aos produtos não comestíveis;

5.28. Dispor de equipamentos e utensílios, compatíveis com os produtos a serem elaborados, constituídos de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores nem sabores, e sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies deverão ser lisas e estarem isentas de imperfeições (fendas, rachaduras, amassaduras, etc);

5.29. Dispor, conforme a legislação específica, de vestiários e instalações sanitárias, de dimensão e número proporcional aos operários, recomendando-se que essas dependências sejam construídas o mais próximo possível do prédio industrial, a fim de facilitar as condições de acesso e o controle da higiene dos operários,

5.29.1. Os vestiários com chuveiros e armários devem estar separados fisicamente com acessos independentes, dos sanitários;

5.29.2. Os armários, preferentemente de portas teladas, devem apresentar divisórias para que as roupas limpas, a serem utilizadas nos locais de trabalho, sejam completamente separadas das roupas de uso pessoal;

5.29.3. Nos sanitários, além dos WC's, devem ser instaladas pias com torneiras de acionamento automático, com sabão líquido e equipamento para secagem das mãos.

5.29.4. Dispor de local adequado, ajustado ao layout operacional, para guarda e secagem das juponas utilizadas pelos operários que trabalham, especificamente, no setor de frio industrial.

5.30. Dispor de gabinete de higienização, no ponto de acesso aos locais de trabalho, dotado de lavador de botas, pedilúvio ou tapete sanitário, pias com torneiras de acionamento automático, sabão líquido, recipiente para sanitizante e condições para secagem das mãos;

5.30.1. Recomenda-se que próximo ao gabinete de higienização exista um local específico para guardar luvas e aventais.

5.31. Dispor, quando necessário, de dependências para a administração;

5.32. As oficinas, depósitos diversos e depósito específico para os materiais tóxicos não vinculados diretamente com a linha de processamento dos produtos, devem estar situados fora do prédio industrial;

5.32.1. o depósito de agentes tóxicos, deve permitir o ordenamento dos produtos armazenados que devem ser dotados, obrigatoriamente, de rotulagem que indique a necessária aprovação do órgão oficial competente.

5.33. Recomenda-se que a sala de máquinas também seja construída fora do prédio industrial;

5.34. Como dependências auxiliares devem ser previstas às que se destinam a estocagem de materiais de limpeza, incluindo os detergentes e sanitizantes, o armazenamento de embalagens primária e secundária, bem como a que se destina à lavagem dos uniformes, quando esta atividade não for terceirizada em empresas especializadas.

5.35. Deve ser prevista uma dependência que propicie aos operários, condições suficientes de conforto, para ocasião de suas refeições;

5.36. Deve existir um laboratório para, pelo menos, avaliações de caráter sensorial dos produtos e matéria prima;

5.37. Os estabelecimentos industriais de pescado dotados de cais ou trapiche para atracação de barcos pesqueiros devem possuir:

5.37.1. cobertura nos locais reservados à descarga do pescado, cujas áreas deverão ser protegidas contra a entrada de cães, gatos e outros animais;

5.37.2. instalações e equipamentos para as operações de descarga dos barcos, a fim de acelerar a sua realização e evitar a contaminação e o tratamento inadequado do pescado;

5.37.3. instalações e equipamentos para higienização dos barcos;

5.37.4. sanitários privativos para a tripulação dos barcos;

5.37.5. vestiário específico para os tripulantes que tenham acesso ao prédio industrial.

5.38. Dispor conforme legislação vigente (RIISPOA) de dependência para a sede do SIF;

5.39. Nos estabelecimentos industriais de pescado para aproveitamento de moluscos bivalves (a exemplo das ostras e mexilhões), dependendo das condições sanitárias do cultivo e dos bancos naturais, pode ser necessária a construção de tanques de depuração, preferentemente junto à área de recebimento da matéria prima;

5.40. Nos estabelecimentos industriais de pescado direcionados à aquicultura:

5.40.1. Poderá ser dispensada a câmara de espera, se o bloco industrial for localizado na própria fazenda de cultivo, desde que a despesca seja programada de acordo com a capacidade instalada do empreendimento;

5.40.2. Os tanques para depuração, assim como para o choque térmico, devem estar localizados, preferentemente, junto à área de recebimento da matéria prima. Tratando-se de carcinicultura, o choque térmico deverá ser preferentemente efetuado no local da despesca;

5.40.3. Recomenda-se que os tanques de depuração estejam localizados em área coberta.

5.41. Nos estabelecimentos industriais de pescado fresco há necessidade de utilização de meio de conservação, que mantenha a sua temperatura em torno de zero grau centígrado, à exceção de caranguejos, lagostas e siris, que devem ser mantidos vivos no ato de recebimento no estabelecimento, para fins de processamento industrial e nos pontos de comercialização;

5.42. Nos estabelecimentos onde se manipula o pescado vivo, respeitadas as características intrínsecas da matéria prima, como as lagostas, por exemplo, que necessitam de uma climatização em torno de 15°C, do ambiente industrial, apenas são consideradas básicas as dependências para as operações de recebimento, processamento, depósito de embalagens e expedição:

5.42.1. O setor de recebimento deve ser dotado de recipientes para conservação do pescado vivo e, quando necessário, para a depuração.

5.43. Nos estabelecimentos industriais de pescado congelado:

5.43.1. Dispor de instalações frigoríficas específicas de modo a separar as operações de congelamento e estocagem de congelados, não se admitindo a utilização de refrigeradores do tipo doméstico, como o freezer, entre outros, que impossibilitam a obtenção da qualidade exigida para o produto final;

5.43.2. As instalações frigoríficas de baixa temperatura devem ser dotadas de cortina nas aberturas, assim como, de dispositivo registrador da temperatura, colocado em local de fácil visualização. A parte termosensível do termômetro deve estar colocada no local em que se verifica a temperatura mais elevada;

5.43.3. Recomenda-se a utilização de antecâmara, a fim de propiciar facilidades para a operacionalidade na câmara de estocagem;

5.43.4. No caso de indústrias de pequeno porte, em função do dimensionamento e das condições de operacionalidade da câmara de estocagem de produtos congelados, pode ser utilizada uma portinhola, em substituição à antecâmara, desde que provida de cortina de ar e de cobertura adequada para proteger o produto no ato da expedição;

5.43.5. A seção utilizada para o cozimento, principalmente dos crustáceos, deve estar separada fisicamente e localizada de modo a evitar pontos de contaminação cruzada;

5.43.6. O setor para a produção de empanados deverá estar separado fisicamente das demais áreas de processamento, sem prejudicar o layout, e deverá estar climatizado a temperatura entre 15°C e 17°C. Por suas características de operacionalidade, deverá existir no local um depósito para ingredientes;

5.43.7. Dispor de estrados plásticos nos locais destinados ao depósito de recipientes, embalagens e sob as caixas utilizadas no acondicionamento do pescado já lavado.



## 6. Layout

---

### 6.1. Considerações Gerais

Após definidos o local do estabelecimento industrial de pescado e os produtos que serão elaborados, torna-se importante ressaltar a necessidade de buscar uma seqüência operacional lógica que propicie condições que estimulem o aumento da produtividade e a redução das perdas de matérias primas e produtos, através a obtenção de padrões de qualidade que atendam os mercados interno e externo. Assim, em linhas gerais, são estes os requisitos a serem considerados na concepção do layout:

1. Utilizar, preferentemente, o fluxo linear;
2. Evitar pontos de estrangulamento e de contaminação cruzada;
3. As atividades de processamento industrial devem estar localizadas no mesmo prédio, no plano horizontal;
4. Os equipamentos de lavagem devem estar localizados entre as áreas suja - de recepção - e limpa - de processamento - separadas fisicamente, sem que esta condição implique em ponto de vulnerabilidade no acesso à sala de processamento;
5. Localizar, junto à área de recebimento da matéria prima, o setor para lavagem e armazenamento dos recipientes utilizados no acondicionamento do pescado;
  - 5.1. Prever um óculo, para acesso dos recipientes utilizados no acondicionamento do pescado à sala de processamento;
6. A câmara de espera deve comunicar-se com a área de recepção por meio de porta;
  - 6.1. Em casos excepcionais, dependendo da condição da operacionalidade do estabelecimento, assim como ao tipo e quantidade de matéria prima recebida, poderá ser admitida a posição da câmara de espera na sala de processamento, objetivando o armazenamento do pescado já submetido à fase de lavagem;
  - 6.2. Nos estabelecimentos que comercializam pescado fresco, a câmara de espera não poderá ser utilizada para guarda do produto final. De acordo com as características de cada estabelecimento, deverá ser avaliada a necessidade da presença de uma câmara destinada especificamente à guarda do produto final, dotada de equipamento gerador de frio, proporcionando uma parada técnica com a finalidade de se viabilizar a formação de lotes não sendo, portanto, uma estocagem do produto final, uma vez que pelas características deste produto, sua expedição deve ser realizada tão logo se finalize seu processamento.

7. Na localização do silo de gelo deve ser considerada a necessidade do abastecimento fácil do gelo aos locais de recepção e processamento, o qual não poderá faltar nas diversas etapas de processamento, em condições de operacionalidade que não impliquem em contaminação do gelo;
  - 7.1. Quando da inexistência da fábrica de gelo, desde que a produção e a qualidade na fabricação e transporte do gelo até o estabelecimento industrial de pescado estejam assegurados, a comunicação do silo de gelo com a área de recepção e sala de processamento, assim como as condições de sua operacionalidade, não devem acarretar a contaminação do referido meio de conservação, tampouco da área limpa.
  - 7.2. O estabelecimento industrial pode dispor de instalação adequada ao acondicionamento e utilização de outro meio de conservação, para manter a temperatura do pescado fresco em torno de 0°C como, por exemplo, o gelo líquido.
8. Recomenda-se que os estabelecimentos industriais tenham apenas uma área de recepção do pescado, o que permitirá facilidades para as ações de controle de qualidade;
9. Nos estabelecimentos industriais dotados de atracadouro para as embarcações, recomenda-se que este local seja construído preferentemente paralelo e contíguo a área de recepção;
10. Prever, em todos os estabelecimentos industriais de pescado, um local para expedição do pescado fresco;
11. No estabelecimento industrial destinado ao pescado vivo, considerar o ordenamento das seguintes dependências: recebimento, depuração ou não, embalagem e expedição;
12. Nos estabelecimentos industriais para o pescado (vivo, fresco, congelado e cozido congelado) localizar corretamente o depósito de embalagens de uso diário, com acesso à parte externa e interna (recinto industrial), de maneira que sejam atendidos estes requisitos:
  - 12.1. Óculo para a área externa e porta no acesso às salas de processamento (pescado vivo e pescado fresco);
  - 12.2. Óculo para a área externa e para a sala de processamento, e porta para a sala de embalagem (pescado congelado e cozido congelado);
  - 12.3. Ordenamento das embalagens primárias e secundárias, evitando o seu contato direto com fontes contaminantes.
13. O equipamento congelador deve possuir aberturas distintas para as operações de carga e descarga, de maneira que o produto, já congelado, tenha acesso direto à sala de embalagem;
  - 13.1. A sala de embalagem deve situar-se entre o equipamento congelador e a câmara de estocagem de produto congelado;
14. As áreas destinadas ao cozimento devem estar separadas fisicamente daquelas reservadas aos produtos crus;
  - 14.1. Na localização das salas para cozimento dos crustáceos e processamento de produtos de valor agregado (como os empanados, entre outros) evitar a incidência de contaminação cruzada com as áreas onde são elaborados produtos crus;
  - 14.2. Os ingredientes de uso diário devem estar em local específico, ajustado ao layout, de forma a atender de modo direto ao setor produtivo correspondente;

15. Os carrinhos e bandejas, assim como utensílios e recipientes utilizados na área limpa, devem ser armazenados e lavados em local específico, ajustado ao layout operacional e que não implique em contaminação para as matérias primas e produtos;
16. A sala de máquinas quando incorporada ao prédio industrial, não deve ter acesso direto para a área limpa;
17. Quando da previsão da antecâmara, principalmente junto ao setor de expedição de congelados, considerar as facilidades de acesso e operacionalidade das câmaras de estocagem de congelados;
18. Os resíduos sólidos descartáveis resultantes do processamento devem ser removidos de forma sanitária, sempre que possível contínua para as áreas externas;
19. Os resíduos sólidos descartáveis removidos devem ser acondicionados em recipientes específicos e vedados para que não sejam atraentes de insetos e roedores, devendo ser transportados ao menos diariamente para destinos pré-estabelecidos;
20. Tratando-se de subprodutos não comestíveis, destinados a processamento e produção de isca, como cabeça e espinhaço, as operações de congelamento e estocagem devem ser realizadas, de modo que sejam evitados pontos de contaminação cruzada;
21. Quando da definição do layout, devem ser avaliadas possíveis ampliações do estabelecimento industrial, objetivando uma diversificação futura nas linhas de processamento;
22. O gabinete de higienização deve constituir-se em ponto de passagem obrigatória das pessoas à área limpa.

## **6.2 Modelos Didáticos de Layout**

Neste ítem apresenta-se, para efeito didático, alguns modelos de layout que poderão servir, como referência, aos interessados no processamento do pescado vivo, assim como no processamento de produtos frescos, congelados e cozidos congelados (evidentemente não podendo abranger todas as possibilidades viáveis de processamento). É sempre importante enfatizar que há alternativas diversas para chegar-se ao objetivo desejado, dependendo da situação existente e da finalidade pretendida pelo usuário.

Enfim, não se pode dizer que deve ser este ou aquele o modelo a ser seguido, pois, cada um deve refletir sobre a melhor opção para o seu projeto, tendo sempre a consciência de que o layout deve ser estabelecido em função dos requisitos indispensáveis ao processamento de cada produto, a saber:

### **A. Pescado Fresco:**

- A.1. Câmara de espera ou não;
- A.2. Fábrica e ou silo de gelo;
- A.3. Área de recepção;
- A.4. Sala de processamento e embalagem;
- A.5. Local para lavagem e armazenamento de recipientes;
- A.6. Depósito de embalagens de uso diário;
- A.7. Expedição.

## B. Camarão Congelado:

- B.1. Os mesmos indicados para o pescado fresco (A1 a A7);
- B.2. Equipamento congelador;
- B.3. Sala de embalagem;
- B.4. Câmara de estocagem de produto congelado;
- B.5. Local para lavagem e depósito dos carrinhos e bandejas;
- B.6. Dependência para o cozimento, quando for o caso.

Os modelos a seguir descritos estão sendo apresentados com base nos requisitos acima, nesta ordem: (sem escala)

Modelo 1: Pescado Fresco.

Modelo 2: Camarão Congelado.

### 6.3. Estudo de Casos

Este tópico foi elaborado a partir de dois estudos de casos:

- 1 Estabelecimento industrial de Tilápia fresca e;
- 2 Estabelecimento Industrial de Camarão Congelado. Ambos com os estudos em questão com recepção de 1.500t de matéria prima por ano, que será beneficiada em 300 dias úteis de operação, correspondendo a média de 5t por dia.

Tratando-se de Tilápia, considerou-se que 50%, da matéria prima, seria destinada ao produto eviscerado fresco e 50% sob a forma de filé fresco. E no caso do camarão, 80% da matéria prima será elaborada sob a forma de camarão inteiro congelado e 20% sob a forma de camarão sem cabeça congelado;

#### 6.3.1. Referenciais para Projeto

As características operacionais do empreendimento focado destina-se ao atendimento de vários fornecedores de matéria prima, o que resulta na necessidade de algumas estruturas que poderiam ser dispensadas no caso de estabelecimento industrial de pescado voltado a um único fornecedor como, por exemplo, a câmara de espera. O layout do bloco industrial foi desenvolvido de modo a permitir a expansão modulada, possibilitando a construção em etapas, iniciando com o módulo para produto fresco, a ser ampliado com anexação do módulo para produto congelado.

Esta filosofia foi concebida para permitir:

- Ampliação sem interrupção da atividade;
- Evitar demolições desnecessárias;
- Proporcionar a sua expansão através da agregação de módulos de acordo com a diversificação tecnológica pretendida;

- Gerar flexibilidade e agilidade na adaptação das linhas de produção e a dinâmica da demanda do mercado;
- Redução de custos operacionais com o processamento em cadeia contínua.

Cabe esclarecer, que trata-se de uma referência didática e seus princípios e roteiro de procedimentos, servirão de ajuda à implantação de qualquer estabelecimento industrial de pescado e não somente para camarão.

Os prédios são em número de três, destinados ao bloco industrial propriamente dito, bloco de apoio administrativo e unidades auxiliares.

#### **6.4. Bloco Industrial**

O Bloco Industrial é constituído de área de recepção, câmara de espera, fábrica e silo de gelo, sala de processamento, depósito de embalagens de uso diário, gabinete de higienização, área de lavagem de equipamentos e utensílios, túnel de congelamento, sala de embalagem, câmara de estocagem de congelado e expedição, dimensionados conforme os requisitos abaixo:

##### **6.4.1. Câmara de Espera**

Recomenda-se que a câmara de espera seja dimensionada para capacidade estática mínima de 3 dias de matéria prima.

##### **6.4.2. Silo de Gelo**

Recomenda-se que o silo de gelo em escamas seja dimensionado com capacidade estática mínima suficiente para 3 dias de produção.

No caso da presença da câmara de espera, a fábrica e o silo de gelo poderão ser instalados por cima, abastecendo de gelo as áreas de recepção e processamento. A altura do gelo armazenado no silo deve ser limitada a cerca de 5m, porque a excessiva altura aumenta a pressão, que provoca tanto a fusão como a aglutinação do gelo. Não deve ser permitido o acesso de operários ao interior do silo, para evitar a contaminação do gelo. Para facilitar a retirada do gelo, o fundo do silo deve ser inclinado em direção e sentido a uma escotilha ou a um transportador mecânico. O silo em um plano mais elevado oferece maior agilidade na operação e redução de mão de obra.

##### **6.4.3. Área de Recepção de Matéria Prima (Área Suja)**

A área de recepção possui alguns requisitos específicos relativos ao tipo de matéria prima que será elaborada, e que determina, em última instância, os equipamentos e serviços relativos às seguintes dependências:

- Área para descarga da matéria prima compatível aos quantitativos projetados;
- Área para equipamento de lavagem de pescado que dá acesso a área limpa;
- Área do tanque do separador de gelo/pescado;
- Área da balança;
- Área para mesa de seleção prévia (ou esteira) no caso de matéria prima com detritos;
- Local para higienização e armazenamento do material de uso diário na área suja.

A área de recepção deve ser coberta, porém não é necessário ser fechada, exceto o local de armazenamento do material de uso diário que é conveniente possuir paredes que protejam dos ventos e chuva. Evitar incidência solar sobre a matéria prima.

#### 6.4.4. Sala de Processamento (Área Limpa)

A largura da sala é condicionada às dimensões dos equipamentos, ao pessoal que opera na linha de processamento, monoblocos colocados no piso sobre estrados plásticos, fluxo de gelo e circulação em geral:

O comprimento da sala é condicionado às dimensões dos equipamentos e área de armazenamento de produto fresco embalado à espera de expedição ou de congelamento.

#### 6.4.5. Gabinete de Higienização

O Gabinete de higienização deve conter:

- a. Pedilúvio ou tapete sanitário nas dimensões que evitem o contorno do pessoal;
- b. Local para lavagem das mãos, dotado de pia com torneiras de acionamento automático (a exemplo de pias acionadas à pedal);
- c. Local para lavador de botas;
- d. Local para guarda de aventais;
- e. Local para cuba de sanitização das mãos;
- f. Local para secador de mãos.

#### 6.4.6. Local de Lavagem de Recipientes

Esta dependência, devidamente protegida, deve ser destinada à higienização dos recipientes utilizados principalmente no processamento como bandejas, por exemplo;

#### 6.4.7. Depósito de Embalagens de Uso Diário

Nesta dependência ficam armazenadas as embalagens que serão usadas durante a operação diária.

#### 6.4.8. Expedição

A área de expedição de produto fresco com 3,5m de largura para permitir o estacionamento de ré para caminhão baú acoplado sobre almofadas para vedação, aberta diretamente para sala de processamento, através de óculo. Esta área deve possuir cobertura para proteção traseira do caminhão durante as operações de embarque.

#### 6.4.9. Túnel de Congelamento

O túnel de congelamento é um compartimento onde todo o volume útil deve estar ocupado pelo produto a ser congelado sem espaços que propiciem a fuga do ar que está sendo forçado pelos ventiladores e deste modo obrigando que todo esse ar atravesse, em velocidades de no mínimo 5m por segundo, entre as diversas camadas do produto. O congelamento se dá pelo contato do produto com o ar forçado, que circula no túnel a temperaturas que variam conforme o equipamento, de cerca de -30°C a -60°C.

#### 6.4.10. Sala de Embalagem

Área climatizada, onde o produto já congelado é embalado em caixas mestras, devendo possuir espaço para mesas, e equipamentos de fechamento e marcação. Com acesso direto à câmara de estocagem de produto congelado.

#### 6.4.11. Câmara de Estocagem de Produtos Congelados

Câmara de estocagem destinada ao armazenamento do produto já submetido ao processo de congelamento até o embarque.

#### 6.4.12. Área de Expedição de Pescado Congelado

Local coberto destinado à expedição do pescado congelado, com facilidade para estacionamento de ré do caminhão, com almofadas para proteção contra perda de frio, ligado diretamente à antecâmara de acesso à câmara de estocagem de congelados.

### 6.5. Bloco de apoio Administrativo e Unidades Auxiliares

Neste prédio estão localizados os vestiários, sanitários, refeitório, copa, escritório, laboratório de análise sensorial, depósito para produtos tóxicos e almoxarifado.

#### 6.5.1. Casa de Máquinas - Quando necessária.

Neste prédio ficam instalados os compressores frigoríficos e equipamentos afins.

#### 6.5.2. Cisterna e Caixa D'água

A água é um dos elementos de consumo mais importante no processo de industrialização de pescado. No cálculo do consumo diário de água, considerar:

- a. Fabricação de gelo;
- b. Equipamentos;
- c. Processamento do pescado;
- d. Lavagem e higienização.

Considerar a cisterna com capacidade para armazenar água para pelo menos 2 dias de operação.

### 6.6. Referenciais para Construção Civil

A construção dos prédios acima descritos deve obedecer as normas da ABNT. As características dos estabelecimentos industriais de pescado resultam na necessidade de prescrever recomendações específicas relacionadas a algumas exigências construtivas, tais como as seguintes:

- a. As câmaras de baixa temperatura deverão estar providas de dispositivo que impeça o congelamento do solo, que causa danos estruturais. Para tal, o piso pode ser elevado sobre pilotis, provido de resistências elétricas ou tubulação para circulação do ar.
- b. O piso na área de recepção e salão de processamento deverá ser constituído de planos inclinados com 1-2% de declive para uma canaleta de drenagem que poderá ser central ou lateral. No caso de área de recepção e/ou salões de processamento muito largos, o piso pode ser provido de mais de uma canaleta de drenagem, por exemplo a cada 8m, evitando diferenças de nível muito exageradas dentro do prédio. O fundo das canaletas deve ser de cantos arredondados e a declividade de 1-2% no sentido de um coletor comum a todas as canaletas.

## **Estudo de caso - camarão**

### **6.7. Referenciais para as Instalações Frigoríficas**

Como a instalação frigorífica geralmente constitui na maior parcela do investimento, é aconselhável que trabalhe continuamente para melhor aproveitamento. Deste modo, um túnel para 4.000kg em 8 horas poderá congelar 8.000kg se for acrescentado mais um turno de trabalho.

Vale lembrar que, constantemente, processos, equipamentos e materiais são aperfeiçoados; novos são lançados no mercado. Surgem novas técnicas; métodos e conceitos são reformulados.

No tópico a seguir, são dadas as características gerais de alguns dos equipamentos e processos usuais a título de orientação na escolha.

### **6.8. Características Gerais**

CONGELADOR: Para pequenas quantidades de produtos diversificados, um equipamento congelador mais versátil poderá suprir as necessidades do estabelecimento. Para grandes quantidades de produtos diversificados, é recomendável usar equipamentos mais adequados a cada produto.

#### **6.8.1. Túnel e Congelamento Estático**

Proporciona versatilidade para processamento de produtos de diferentes dimensões, espécies, e apresentações, inclusive individualmente congelado (IQF) bem como espécies de grande porte. Necessita de maior área. O consumo de energia é grande devido aos ventiladores necessários a prover a grande velocidade do ar no seu interior. O produto geralmente é congelado em bandejas colocadas em carrinhos. Necessita de uma sala isolada, de alvenaria ou painéis pré-moldados (isopaineis).

#### **6.8.2. Túnel e Congelamento Contínuo**

Geralmente utiliza esteiras longitudinais ou em espiral para deslocamento do produto no seu interior. Proporciona versatilidade para processamento de produtos de diferentes espécies e apresentações, também o individualmente congelado (IQF). Só é apropriado para espécies de grande porte se fracionadas (filés, postas, etc.). Proporciona boa utilização da área ocupada. Pode ser colocado em sala já que é montado em gabinete próprio. O consumo de energia é grande devido ao acionamento dos ventiladores e esteiras. Proporciona economia de mão de obra nas operações de carga e descarga.

#### **6.8.3. Congelador de Placas**

Grande rapidez de congelamento quando comparado aos túneis. A unidade é compacta, montada em gabinete próprio, devidamente isolado. Proporciona ótima utilização da área ocupada. Resulta em menor consumo de energia que os túneis pois não necessita ventiladores. Uso restrito a produtos com espessura uniforme (em blocos). Só é apropriado para espécies de grande porte se fracionadas (filés, postas, etc.).

#### **6.8.4. Congelamento Criogênico**

Neste processo utiliza-se o gás nitrogênio em estado líquido para o congelamento. Usando equipamento específico, é feita aspersão sobre o produto ou a imersão deste diretamente no

nitrogênio. A rapidez do congelamento é devida a baixíssima temperatura do ponto de ebulição do nitrogênio (-196°C), que mantém a qualidade do produto praticamente inalterada. O custo do processo é elevado porque o consumo de nitrogênio está em função da quantidade do produto congelado, que resulta em uma relação de aproximadamente 1m<sup>3</sup> de gás por quilo de produto, isto é, cerca de 1,19kg de nitrogênio por quilo de produto. Atualmente, só é viável para o congelamento de produtos de alto valor, em locais com disponibilidade de aquisição constante do nitrogênio líquido.

#### 6.8.5. Congelador Tipo Sharp Freezer

Neste processo o congelamento é lento. O produto normalmente é colocado em prateleiras, geralmente sem circulação forçada de ar. Não é recomendado por promover a formação de macro cristais de gelo em nível intracelular, o que prejudica a qualidade do produto.

#### 6.8.6. Congelador de Imersão em Salmoura

Neste sistema usualmente utiliza-se salmoura de cloreto de sódio (sal grosso comum), com cerca de 21,1° Bé (Baumé) e -20°C de temperatura. O pescado permanece submerso na salmoura durante aproximadamente 15 a 30 minutos, dependendo do tamanho do pescado que normalmente não ultrapassa 0,5 kg. Pesos maiores implicam em tempos de congelamento muito prolongados, com elevada absorção de sal pelo pescado e queda da capacidade de produção do congelador.

Com esse processo obtém-se rapidamente temperaturas de até -8° C no centro do pescado, porém o congelamento à temperatura de -18°C precisa ser completado fora do congelador de salmoura, imediatamente, em equipamento complementar, habitualmente com circulação forçada de ar a temperatura ao redor de -35°C. Tem seu uso restrito ao pescado inteiro e é mais voltado ao de pequeno porte. Quando o processo é contínuo necessita pouca mão de obra. Há impossibilidade de trabalho contínuo por longos períodos devido a necessidade de troca da solução de salmoura tendo em vista a rápida contaminação a que está sujeita.

Cuidados devem ser tomados para prevenir a rancificação do pescado, durante o congelamento e a estocagem. Tem custo operacional elevado devido ao volume de salmoura utilizado e que é constantemente renovado. Custo elevado de manutenção devido ao ataque da salmoura aos equipamentos e a agressividade da atmosfera salina no ambiente onde se encontra o congelador.

#### 6.8.7. Monobloco Frigorífico (“plug-in”)

É uma unidade completa, instalada em uma abertura na parede ou no teto da câmara frigorífica, ficando o evaporador dentro da câmara e o compressor e condensador na parte externa, formando um só bloco. Atualmente é mais usado para pequenas e médias capacidades e em temperaturas de até -22°C. Sendo de uso relativamente recente constantemente são lançados no mercado produtos com novas características ampliando o seu uso e que merecerão ser analisados especificamente. Dispensa casa de máquinas e normalmente outras ligações além da instalação elétrica (sistema plug-in).

#### 6.8.8. Sistema Split

Semelhante ao plug-in, porém o evaporador fica na parede ou no teto da câmara, interligado por tubos ao conjunto compressor-condensador que se encontra mais afastado.

#### 6.8.9. Câmara Frigorífica Convencional

Neste sistema, o isolamento é feito com placas de poliestireno expandido aplicadas em duas camadas sobre paredes de alvenaria revestida, teto e piso, protegidas externamente com barreira de vapor e internamente com acabamento de reboco ou chapas metálicas e concreto sob o piso.

#### 6.8.10. Câmara Frigorífica Pré-Moldada

Nesta, o isolamento é feito com painéis pré moldados com isolamento de poliestireno expandido ou poliuretano, revestidos em ambas as faces geralmente com chapas de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento. Os painéis são montados formando as paredes e teto da câmara. No piso, geralmente é usado isolamento convencional em que, após a barreira de vapor aplicada sobre base de concreto, são fixados os painéis que formam as paredes e coladas as placas de isolamento em duas camadas. Sobre as placas de isolamento, geralmente é aplicada uma manta impermeável e sobre esta é feito um piso resistente e com bom acabamento. As vantagens do sistema são:

- a. Peso menor dos materiais usados permite economia nas fundações;
- b. Como o teto é leve, pode-se conseguir grandes vãos livres (sem colunas), sustentado por tirantes na própria estrutura do telhado;
- c. Maior rapidez na montagem;
- d. Melhor acabamento interno;
- e. Melhor barreira de vapor;
- f. Permite ampliação ou transferência;
- g. Dispensa laje de cobertura.

#### 6.8.11. Fábrica de Gelo em Blocos

Este processo de fabricação introduzido por volta de 1880, utiliza salmoura a baixa temperatura circulando ao redor de fôrmas metálicas com água para formação do gelo, o que se dá após várias horas de funcionamento. Este método de produção tem evoluído no sentido de eliminar alguns dos muitos inconvenientes do processo. Vários sistemas foram desenvolvidos visando diminuir mão de obra, eliminar o uso da salmoura, suprimir a necessidade das fôrmas de gelo. Outros inconvenientes de ordem operacional e econômica consistem da necessidade de maior área para a instalação que outros processos de fabricação; necessita de mão de obra para manuseio dos blocos de gelo quando da estocagem na câmara frigorífica e quando da utilização; necessita de equipamento adicional para triturar o gelo a ser usado no pescado; o descongelamento dos blocos de gelo no final do processo de fabricação e a trituração do gelo provoca perda considerável deste produto.

Os blocos de gelo terão sua durabilidade prolongada se guardados em câmara frigorífica apropriada.

#### 6.8.12. Fábrica de Gelo em Tubos

Neste processo o gelo é produzido com a aspersão d'água na superfície de tubos evaporadores verticais, inoxidáveis, após atingida determinada espessura de gelo (cerca de 20 minutos), automaticamente cessa a aspersão d'água e é feito o descongelamento, desprendendo-se e

caindo por gravidade a capa de gelo formada na superfície dos tubos evaporadores. Na queda, o gelo em forma tubular passa por um triturador, saindo por uma abertura na lateral inferior da máquina. Nova camada de gelo começa a ser formada repetindo-se o processo de modo automático, cíclica e continuamente.

O gelo em tubos tem a superfície curva e com arestas não se acamando bem sobre o pescado, formando espaços vazios por onde circula o ar, favorecendo o seu derretimento; o mesmo acontece durante a estocagem no silo de gelo que não pode ser refrigerado, pois aglutinaria os pedaços de gelo formando um só bloco. Devido as dimensões e peso do gerador de gelo é possível instalá-lo sobre o silo de gelo, desde que previsto no cálculo da estrutura de apoio. Com os cuidados adequados há possibilidade de obter-se gelo de qualidade assegurada.

#### 6.8.13. Fábrica de Gelo em Escamas

Neste processo de fabricação, o gelo é produzido pela aspensão d'água sobre a superfície de um evaporador cilíndrico, inoxidável, sendo retirado mecanicamente de modo contínuo, no formato de escamas, sem necessidade de descongelamento, fazendo com que se obtenha gelo sub-resfriado, com temperatura mais baixa que em outros processos de fabricação.

O gerador de gelo em escamas fornece o gelo automática e continuamente decorridos cerca de 10 minutos após iniciado o funcionamento. As escamas praticamente planas, não machucam o pescado, propiciam melhor contato e, conseqüentemente um resfriamento mais rápido.

Devido às pequenas dimensões e peso do gerador de gelo, desde que considerado no cálculo estrutural, pode ser instalado sobre o silo o qual poderá ser refrigerado desde que se utilize o sistema de camisa (jacket-system) formado por dupla parede e fundo onde circula ar a cerca de  $-10^{\circ}\text{C}$ ; desse modo mantém-se o gelo em escamas quase sem perdas por muito tempo, conservandose praticamente solto e seco.

Sendo importante considerar este gerador de gelo em escamas também pode adequar-se a produção de "gelo líquido". Com os cuidados necessários obtém-se gelo de qualidade assegurada"

### 6.9. Cuidados na Aquisição dos Equipamentos

Devido a importância da unidade de refrigeração no êxito do empreendimento, alguns cuidados deverão ser tomados na aquisição:

- a) Determinar as reais necessidades em termos de quantidades e tipos de produtos a serem elaborados;
- b) Consultar fornecedores idôneos verificando a satisfação dos clientes relacionados nas listas de referência dos mesmos;
- c) Solicitar orçamentos detalhados com descrição completa dos equipamentos, indicando dimensões, capacidades, materiais utilizados, e os orçamentos deverão estar acompanhados de folhetos, diagramas e esquemas e demais dados técnicos necessários a análise e avaliação do oferecido;
- d) Os fornecedores deverão relacionar todos os equipamentos complementares necessários ao funcionamento da instalação frigorífica e que não são de sua responsabilidade de fornecimento;

- e) Deverão ser indicadas as demais necessidades como pontos de água, de esgoto, e de energia elétrica, e seus dimensionamentos;
- f) Exigir do fornecedor meio eficaz para garantir o funcionamento, principalmente das câmaras de armazenamento, em caso de pane de equipamento. Verificar também a possibilidade de interligação e intercâmbio entre os equipamentos, principalmente compressores frigoríficos, em caso de necessidade.

## 7. Esclarecimentos

---

Para esclarecer dúvidas que interferem na implantação e funcionamento de um estabelecimento de pescado de qualidade, apresenta-se a seguir alguns questionamentos:

- A) Há necessidade de ser construído um estabelecimento industrial para processamento de pescado vivo?

Sim. Considerando que o pescado vivo é destinado ao consumo humano, é necessário, dependendo das características da matéria prima, de tanques de viveiros, embalagens, etc. Observar que o ambiente deve ser protegido e ordenado de forma lógica e funcional.

- B) Para o pescado fresco, também necessito de um estabelecimento industrial?

Sim, siga o mesmo exemplo aplicável ao pescado vivo. Devemos considerar também que a conceituação tradicional para pescado fresco é o pescado já submetido a lavagem, acondicionado com gelo, de modo a atingir uma temperatura em torno do gelo fundente. Assim, não vemos como realizar estas operações fora de um recinto industrial, independente do seu dimensionamento, mas que atenda os parâmetros mínimos desejados.

- C) É possível a utilização de equipamentos do tipo doméstico para operações de congelamento e estocagem?

Não, tendo em vista as condições de tempo e, sobretudo, de temperatura, próprias ao pescado congelado. Estamos tratando neste aspecto, de parâmetros técnicos, internacionalmente reconhecidos, que não podem ser desobedecidos.

- D) Quando necessito a obtenção do SIF, para operacionalidade do estabelecimento industrial de pescado?

Quando se trata de comércio interestadual e internacional, pois, quando fora do âmbito de atuação do SIF, as ações de inspeção industrial sanitária são da competência das entidades oficiais fiscalizadoras estaduais e municipais.

- E) Atendendo os parâmetros definidos neste manual pode haver atividades direcionadas ao comércio internacional?

Sim, pois não se pode fazer distinção entre as exigências para os mercados interno e externo, pelo menos no que tange a infra-estrutura disponível.



## 8. Lembretes

---

### 8.1. Lembretes Importantes – Processamento de Camarão Congelado

1. Na armazenagem dos produtos, além do ordenamento exigido, deve ser respeitado o princípio “PEPS – Primeiro que Entra, Primeiro que Sai”, através de identificação correta dos lotes;
2. O “Separador de Gelo” não é o equipamento adequado para a lavagem do camarão.
3. Deve haver um controle efetivo sobre a periodicidade a ser observada na renovação da água do separador de gelo, a fim de evitar-se a contaminação do crustáceo;
4. O Sistema de alarme sonoro e visual para o clorador deve ser posicionado em um local que permita ser facilmente visualizado e controlado;
5. A câmara de estocagem deve possuir utensílios como estrados, prateleiras ou pallet, respeitando-se os espaçamentos mínimos com o piso, com as paredes e com o teto, de maneira que o frio possa atuar uniformemente em todos os produtos;
6. Evitar o uso de estrados de madeira no bloco industrial, devido à dificuldade de higienização e risco de contaminação ao produto;
7. Deve ser implantado o tratamento ambiental de efluentes, pois além de ser pré-requisito para obter autorização de funcionamento, constitui um item de controle higiênico sanitário a ser aplicado na indústria;
8. Recomenda-se que os equipamentos e utensílios utilizados no processamento sejam de material que permita a sua fácil higienização como, por exemplo, o aço inoxidável;
9. Armadilha para moscas tipo adesiva, se necessária, somente deve ser utilizada na recepção;
10. O local de armazenagem do gelo (silo) para distribuição na indústria, deve possuir barreiras que impeçam a entrada de pessoas no seu interior, evitando o risco de contaminar o gelo e conseqüentemente o pescado;
11. Na construção do silo de gelo devem ser observadas as condições necessárias a sua operacionalidade, a fim de evitar-se a contaminação do gelo e, conseqüentemente, do pescado;

12. O equipamento de lavagem do camarão deve possuir bicos aspersores em quantidade e qualidade que possibilitem a lavagem em toda a superfície do crustáceo, sendo utilizada água corrente e hipoclorada com 5ppm de cloro residual livre;

## **8.2. Lembretes Importantes – Processamento de Peixe Fresco**

1. O equipamento de lavagem deve situar-se entre as áreas suja (de recepção) e limpa (de processamento);
2. Na construção do silo de gelo devem ser observadas as condições necessárias a sua operacionalidade, a fim de evitar-se a contaminação do gelo e, conseqüentemente, do pescado;
3. O Sistema de alarme sonoro e visual para o clorador deve ser posicionado em um local que permita ser facilmente visualizado e controlado;
4. Deve ser implantado o tratamento ambiental de efluentes, pois além de ser pré-requisito para obter autorização de funcionamento, constitui um item de controle higiênicosanitário a ser aplicado na indústria;
5. Evitar o uso de estrados de madeira no bloco industrial, devido a dificuldade de higienização e risco de contaminação do produto;
6. Recomenda-se que os equipamentos e utensílios utilizados no processamento sejam de material que permita a sua fácil higienização como, por exemplo, o aço inoxidável;
7. Não é recomendável a instalação de armadilhas para moscas nas áreas de processamento (áreas limpas);
8. O pescado fresco após ser manipulado e embalado com gelo deve, sempre que possível, ser expedido para o seu comércio, deve ser evitada a sua estocagem;
9. Deve ser respeitada uma cadeia contínua nas linhas de elaboração, com a manutenção da temperatura do pescado em torno de 0°C, evitando-se a sua armazenagem prolongada antes da sua expedição;
10. O equipamento de lavagem - sendo recomendável o cilindro giratório para as espécies menores e o túnel para o pescado de grande porte - deve possuir condições de operacionalidade que propiciem a lavagem do pescado, em toda sua superfície, sob água corrente e hipoclorada com 5ppm de cloro residual livre, a fim de que a sua eficiência seja comprovada, no que tange à sua atuação sobre a microbiota da matéria prima;
11. Recomenda-se que a retirada de escamas seja feita na sala de processamento em local devidamente separado das demais fases operacionais relacionadas aos produtos crus;
12. Quando for considerada dispensável a fábrica de gelo, prevendo-se apenas o silo, devem ser asseguradas as condições de qualidade exigidas em relação à sua origem, meios de transporte empregados, de modo que o gelo não seja uma fonte de contaminação para o pescado.

### 8.3. Lembretes importantes para processamento de pescado em geral

#### 1. Proibição

- Uso de amianto em qualquer objeto quer seja telhas, tanques, etc.;
- Uso de congelador doméstico no congelamento e estocagem de produtos.

#### 2. Obrigatoriedade

- Dosador de cloro com alarme sonoro e visual instalado em local protegido;
- Caixa d'água elevada em material sintético (fibra, plástico, etc.);
- Impermeabilização de Cisterna com material a base de elastômero modificado (manta asfáltica, manta butílica, etc.);
- Uso de porta vaivém no gabinete de higienização;
- Climatização do salão de beneficiamento para pé-direito inferior a 4m;
- Sala compartimentada para guarda de material tóxico;
- Caixa d'água com vedação, lacre e respiro.

#### 3 Orientações

- A caixa d'água elevada deve propiciar condições de acesso fácil e seguro, sendo construída com material que permita a sua fácil higienização;
- Distância mínima entre mesas de trabalho no salão de processamento igual a 2m;
- Distância mínima entre mesas de trabalho e paredes do salão de processamento igual a 1,5m;
- Uso de enrolador automático de mangueira de higienização no salão de processamento;
- Quando houver câmaras de estocagem de produto congelado com capacidade acima de 800t deverá ser projetada, vizinho à câmara, uma sala de aquecimento para os operadores da câmara;
- A quantidade mínima de sanitários e chuveiros, em função do número de operários, deverá obedecer à relação descrita na tabela 1, a seguir.

**Tabela 1**  
**Recomendação de número de sanitários por número de operários em**  
**uma indústria de alimentos**

Nº de operários	Quantidade de sanitários
<b>Até 20</b>	<b>2</b>
<b>De 21 a 39</b>	<b>3</b>
<b>De 40 a 60</b>	<b>4</b>
<b>De 61 a 85</b>	<b>5</b>
<b>86 a 108</b>	<b>6</b>
<b>109 a 133</b>	<b>7</b>
<b>133 a 160</b>	<b>8</b>
Acima de 160	1 para cada 20 operários ou fração

Obs.: Nos projetos submetidos à avaliação da DIPES/DIPOA, recomenda-se a quantidade mínima de 2 sanitários



## 9. Recomendações

---

Este manual não esgota, em sua plenitude os temas ligados à infra-estrutura de um estabelecimento industrial de pescado. São muitas as variáveis, pois depende das características intrínsecas da matéria prima e do tipo de produto a ser elaborado.

É um importante passo, um alicerce que, com certeza será útil ao usuário, a quem compete a decisão do caminho a seguir na elaboração do seu projeto e na construção do seu estabelecimento, tendo como referencial, as alternativas de layout e estimativa de custos apresentados no manual.

Dada a abrangência dos pontos tratados, inevitavelmente alguns são abordados genericamente. O roteiro apresentado servirá de auxílio e sugestão; poupará tempo, permitindo ao usuário agilizar todos os passos, desde o objetivo definido e a escolha da área; até à aprovação e conclusão do seu estabelecimento de pescado.

A intenção é de não definir o “modelo ideal”. As alternativas são avaliadas, atendendo às diretrizes estabelecidas no manual, o importante é ajustar o projeto às exigências higiênicas e sanitárias nacionais e internacionais, associando as características intrínsecas da matéria prima ao produto a ser elaborado.

Finalmente, consideramos que este trabalho estaria incompleto caso não apresentássemos algumas recomendações para que o usuário deste manual possa utilizá-lo, da melhor forma possível, para a implantação do seu estabelecimento industrial. Em linhas gerais, os pontos mais significativos a serem recomendados são:

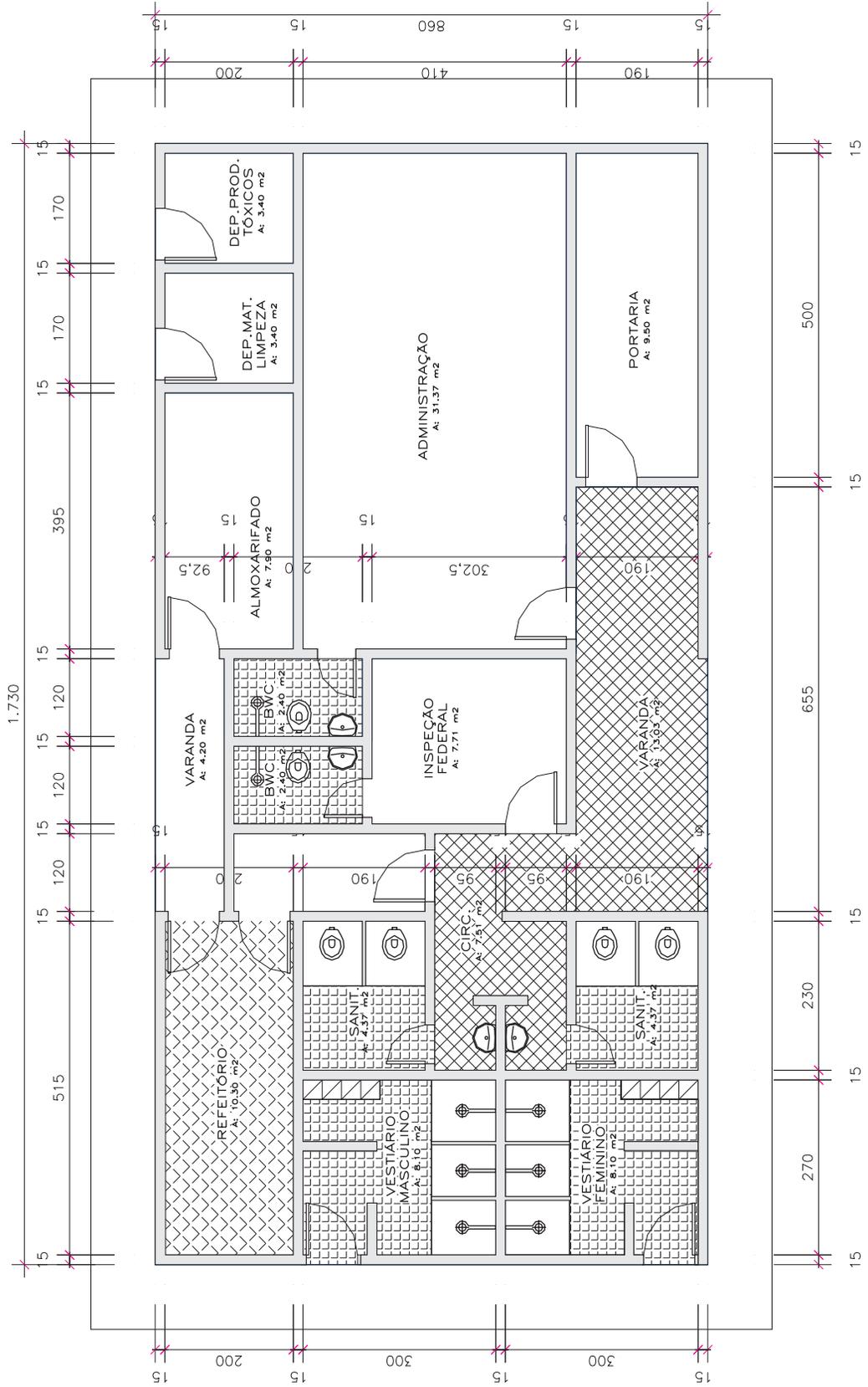
1. A Construção não pode ser iniciada sem que sejam respeitados estes passos:
2. Definição quanto aos objetivos concretos (o que produzir? Para quem produzir? Qual a capacidade de produção? Qual a disponibilidade de matéria prima?);
3. Procure as devidas orientações das entidades fiscalizadoras locais (federal, estadual e municipal) antes da própria escolha do terreno;
4. Procure conhecer outros estabelecimentos em funcionamento, muitas experiências podem ser obtidas de quem já vivencia a atividade a ser desenvolvida;
5. Verifique as necessidades e as perspectivas do mercado para atender o cliente alvo;
6. Não elabore o projeto sem que seus objetivos estejam plenamente definidos, assim como avaliada criteriosamente a viabilidade econômica do empreendimento, de modo que sejam atingidos os benefícios da qualidade, produtividade e competitividade. Lembre-se que as exigências a serem cumpridas independem do dimensionamento das dependências e instalações;

7. Siga corretamente os procedimentos administrativos de acordo com as orientações recebidas das entidades fiscalizadoras;
8. Não modifique o projeto sem que antes tenha contatado as entidades fiscalizadoras;
9. A economia de escala, principalmente no que se refere a quantidade e regularidade no fornecimento da matéria prima, interfere significativamente na formação dos custos, evitando a ociosidade do estabelecimento industrial e conseqüentemente a concentração do custo fixo. No caso, principalmente de uma disponibilidade de matéria prima que inviabilize economicamente o empreendimento, vale a pena refletir sobre os benefícios que advém da centralização das atividades em um estabelecimento que atenda de uma forma abrangente, os pequenos produtores (pescadores e aqüicultores);
10. Não esquecer que anteprojeto abrange um estudo do projeto, considerando todas as exigências urbanísticas, estilísticas, operacionais, técnica, da parte física da construção, da rentabilidade, economia de energia, uso racional da água, ecologia, com aplicação dos recursos técnicos de engenharia;
11. Uma equipe competente é fundamental para que o trabalho fique perfeito e para que não haja desperdício, ou a necessidade de refazer o que já foi feito, uma vez que ali estão investidos, além de tempo, recursos financeiros, materiais e mão de obra;
12. Qualquer que seja a alternativa do projeto em vista, é importante atentar para os requisitos relativos a planejamento, organização, análise de custo, pesquisa de preço, materiais, soluções e muita disposição;
13. O gerenciamento da obra é imprescindível para a sua perfeita execução, de acordo com aprovação da construção, os projetos executivos, os memoriais descritivos, bem como as regras genericamente reconhecidas e respectivas obras de engenharia;
14. Finalmente, atente para os recursos humanos disponíveis e necessários à operação do estabelecimento. Lembre-se que o êxito do empreendimento dependerá de uma equipe treinada com um gerenciamento competente;
15. Normalmente em condições favoráveis de mercado, novos empreendedores são atraídos ao segmento; a competição provocará uma seleção natural, que só beneficiará os mais competentes.
16. Conforme o disposto no item 6 supracitado, devemos ressaltar que não existem parâmetros definidos para o dimensionamento mínimo das dependências industriais. A aceitabilidade de um produto não pode estar vinculada diretamente ao tamanho do estabelecimento, razão pela qual podemos concluir que este manual pode servir como guia de orientação para o seu usuário, do pequeno ao grande produtor, desde que na elaboração dos produtos sejam adotadas medidas de controle relacionadas aos perigos de saúde pública, perda de qualidade e fraude econômica.

# **Modelos de Plantas para Estabelecimento Industrial de Pescado**

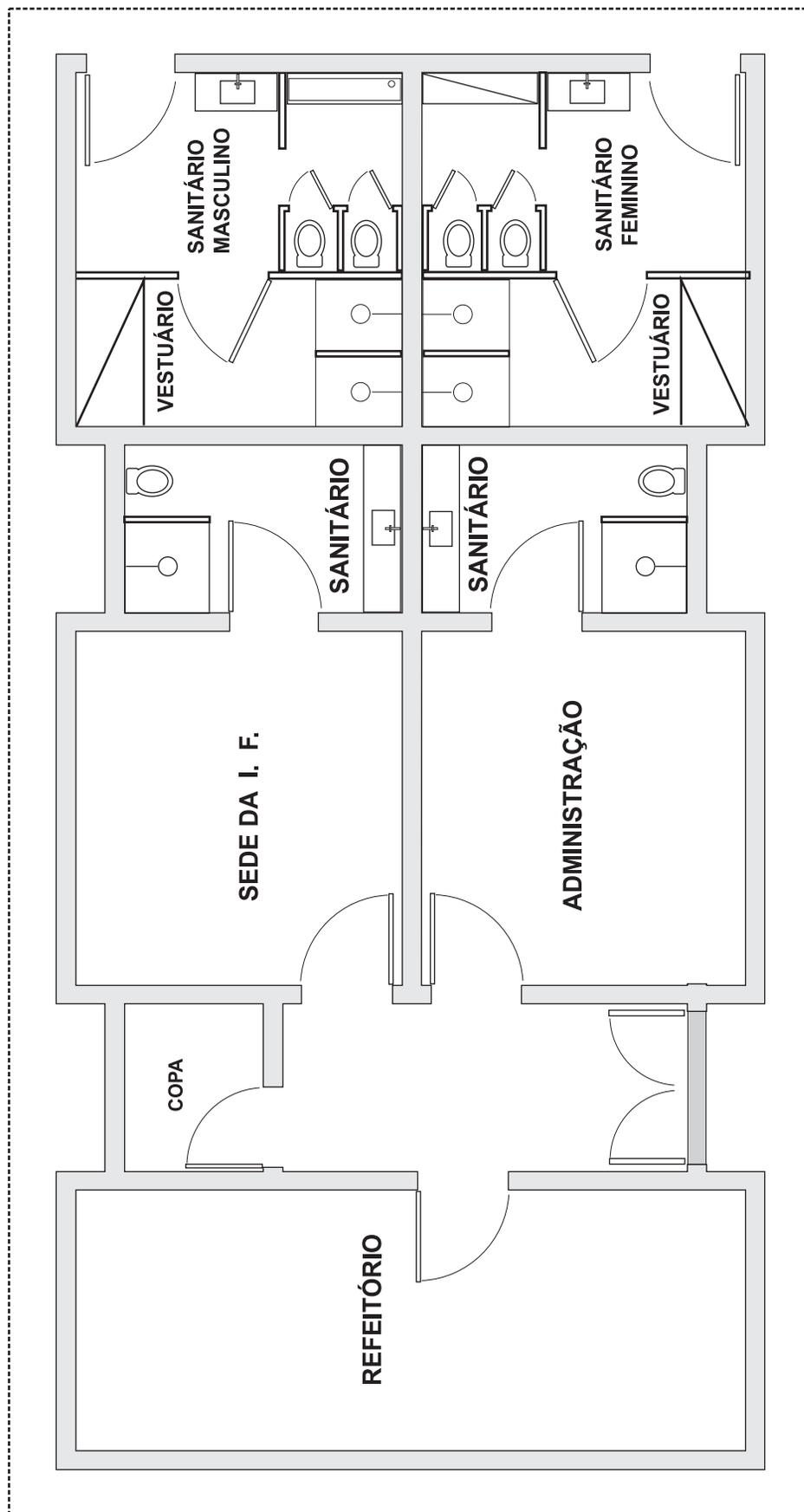


# MODELO DE LAYOUT PRÉDIO DE ADMINISTRAÇÃO PARA ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DE PESCADO

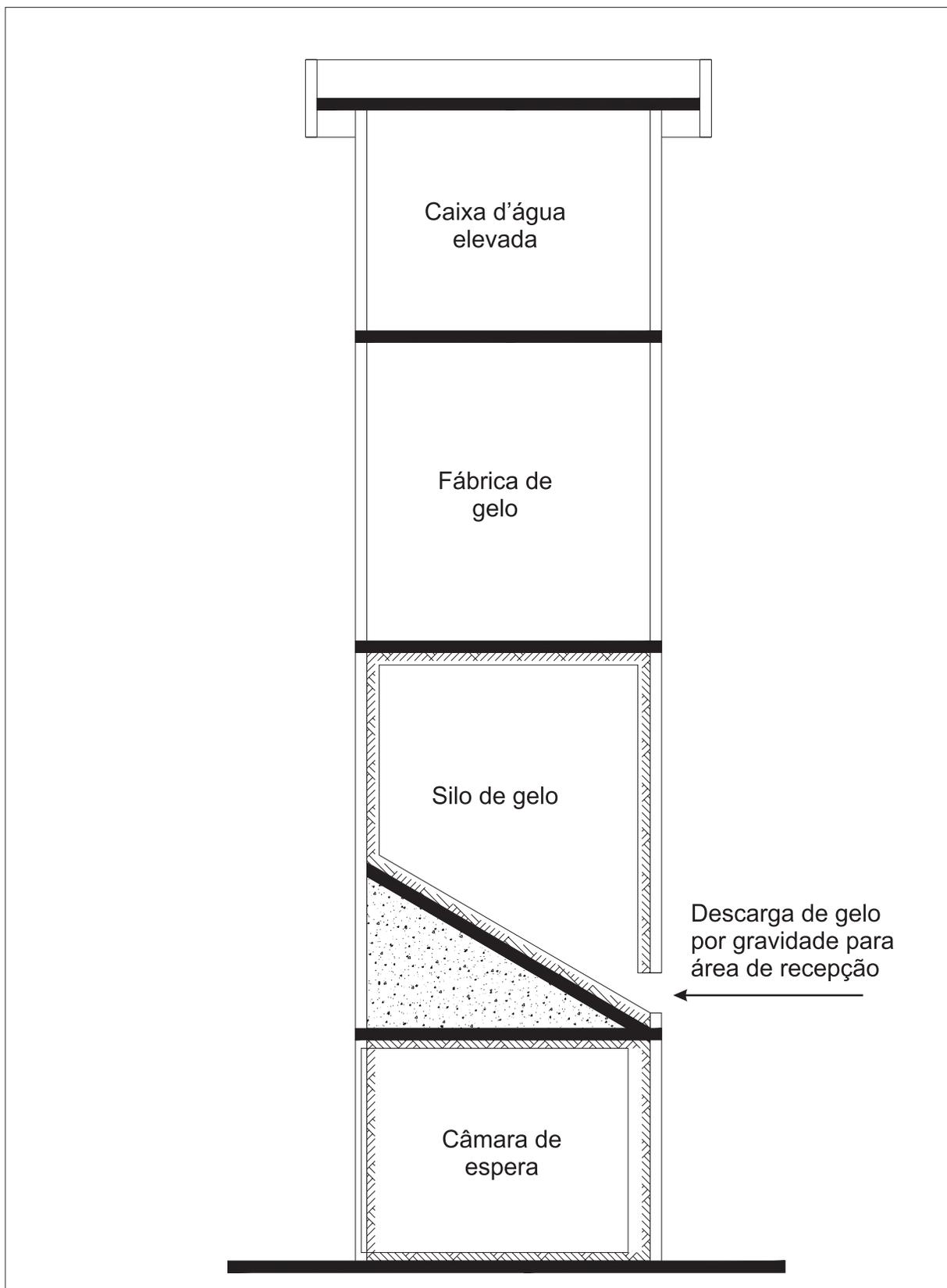




**MODELO DE LAYOUT  
BLOCO ADMINISTRATIVO**



Modelo Sugestão - Planta Área Administrativa do  
Entrepasto de Pescaço  
SEPEs-DIPOA -MA

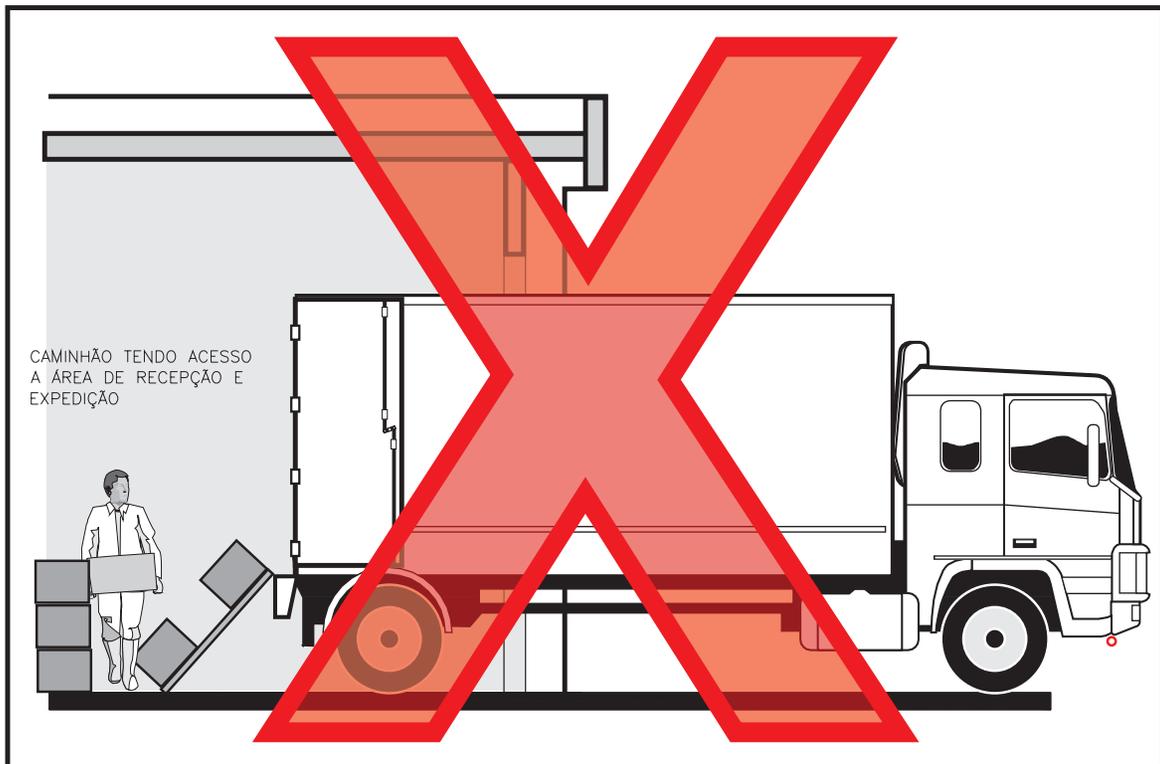


**Exemplo de corte de silo e fábrica de gelo com utilização de gelo em escamas**

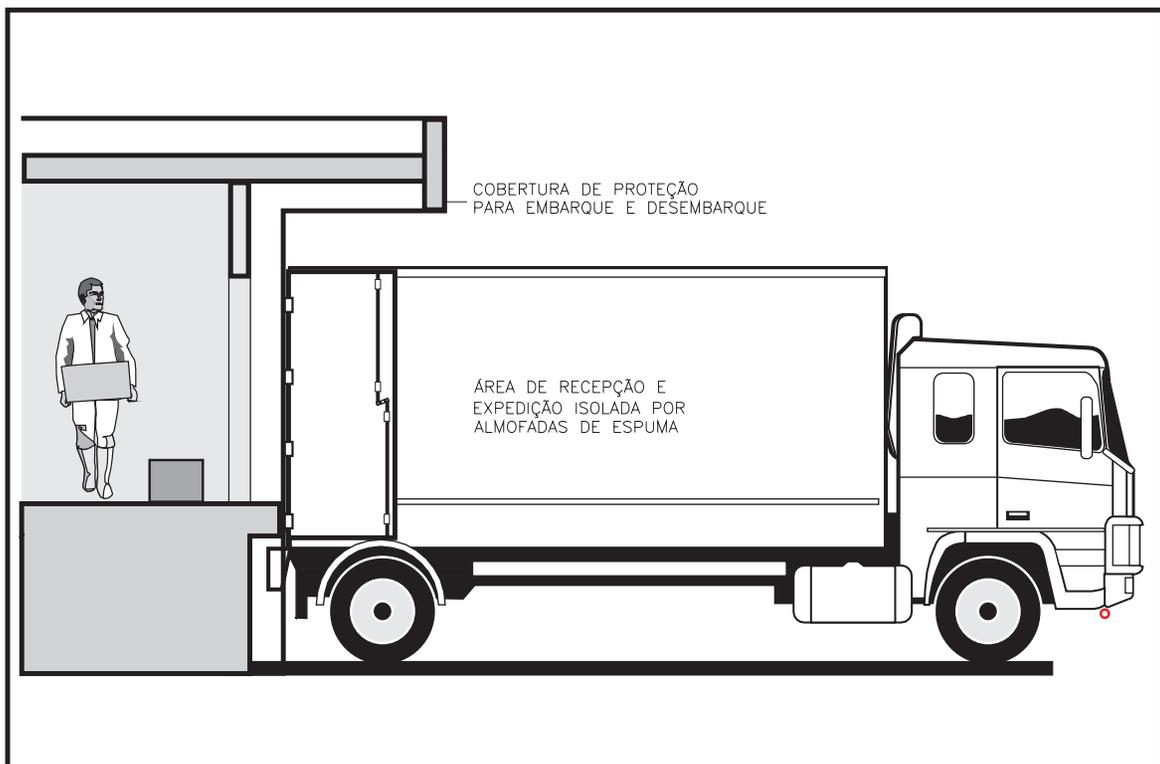
# **Orientações sobre Certo e Errado**



# ERRADO

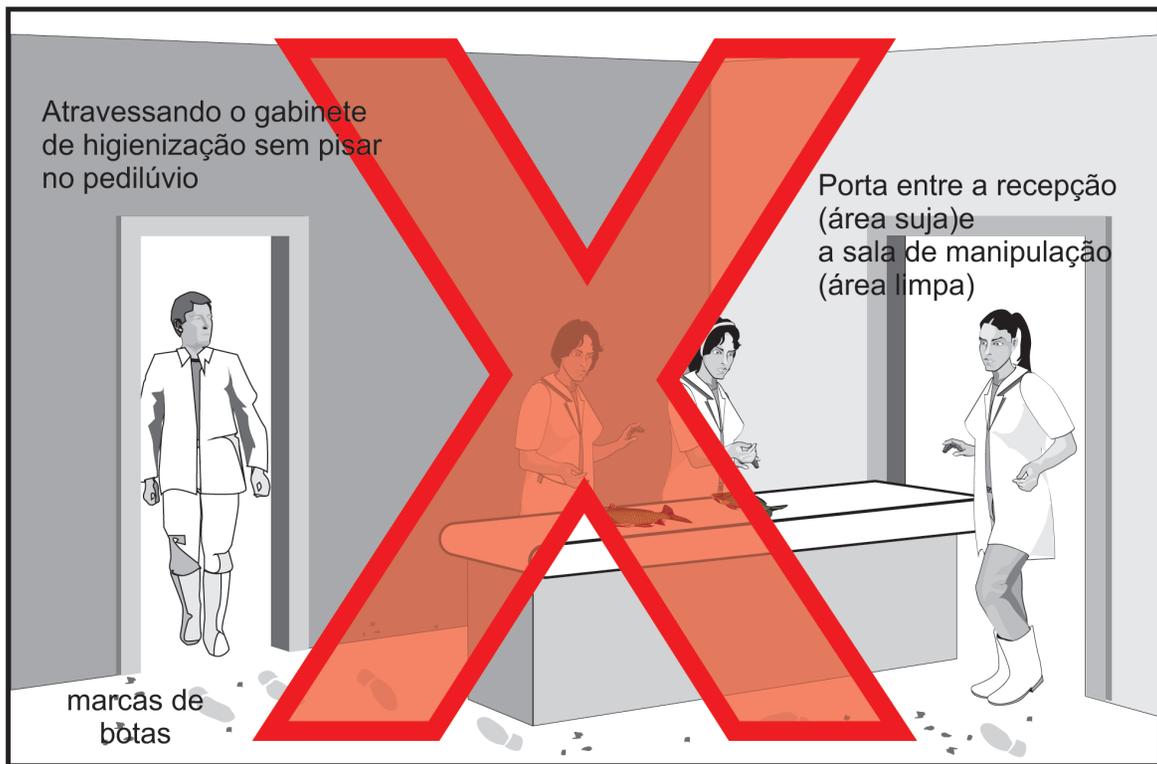


# CERTO

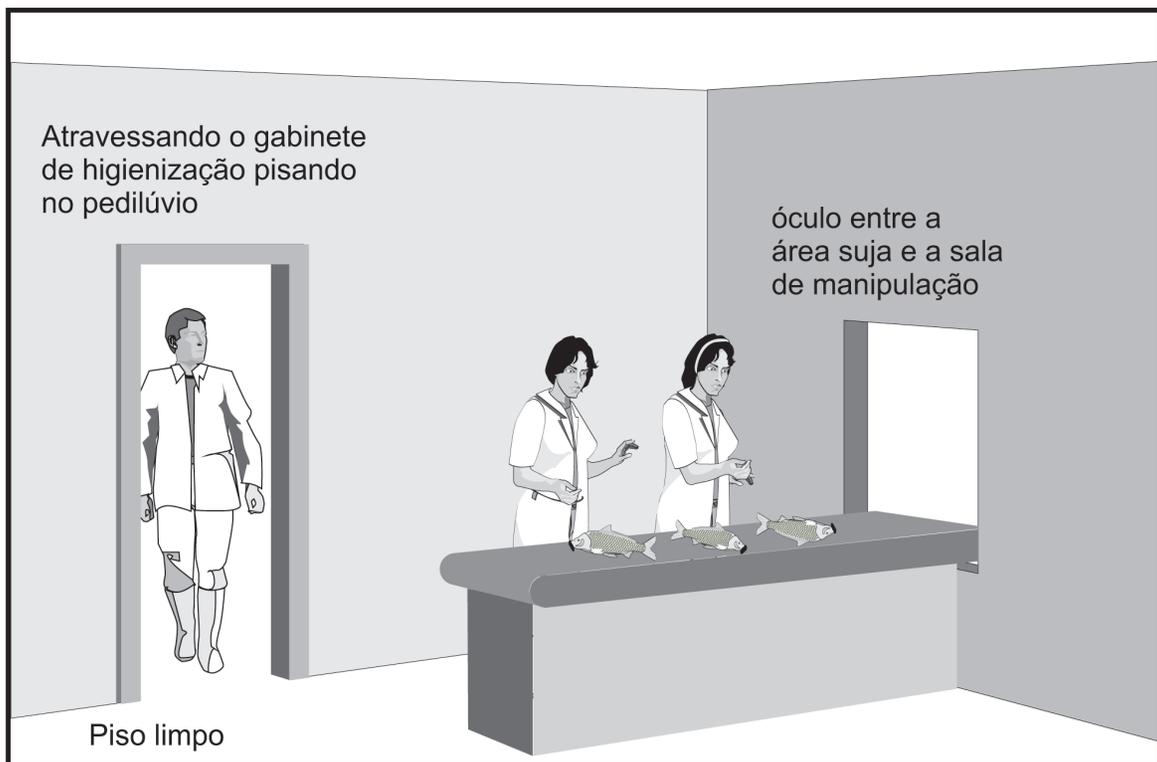


## Plataforma de Recepção e/ou Expedição

# ERRADO

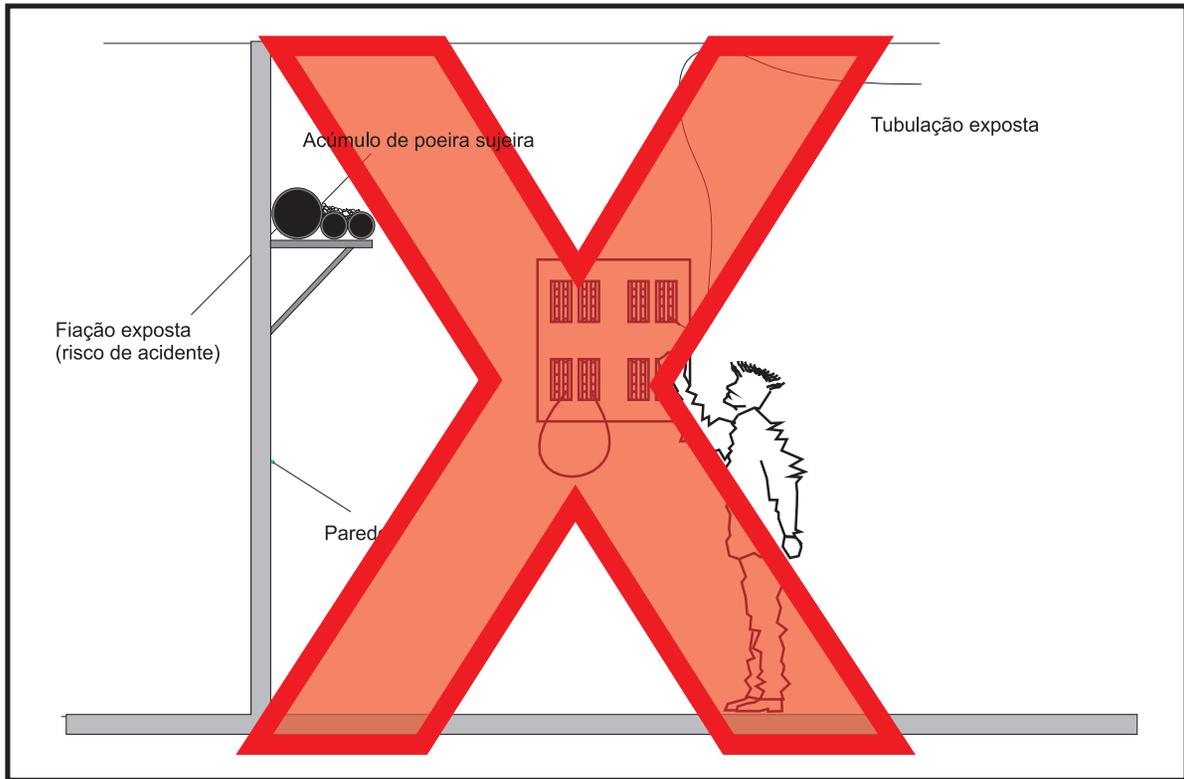


# CERTO

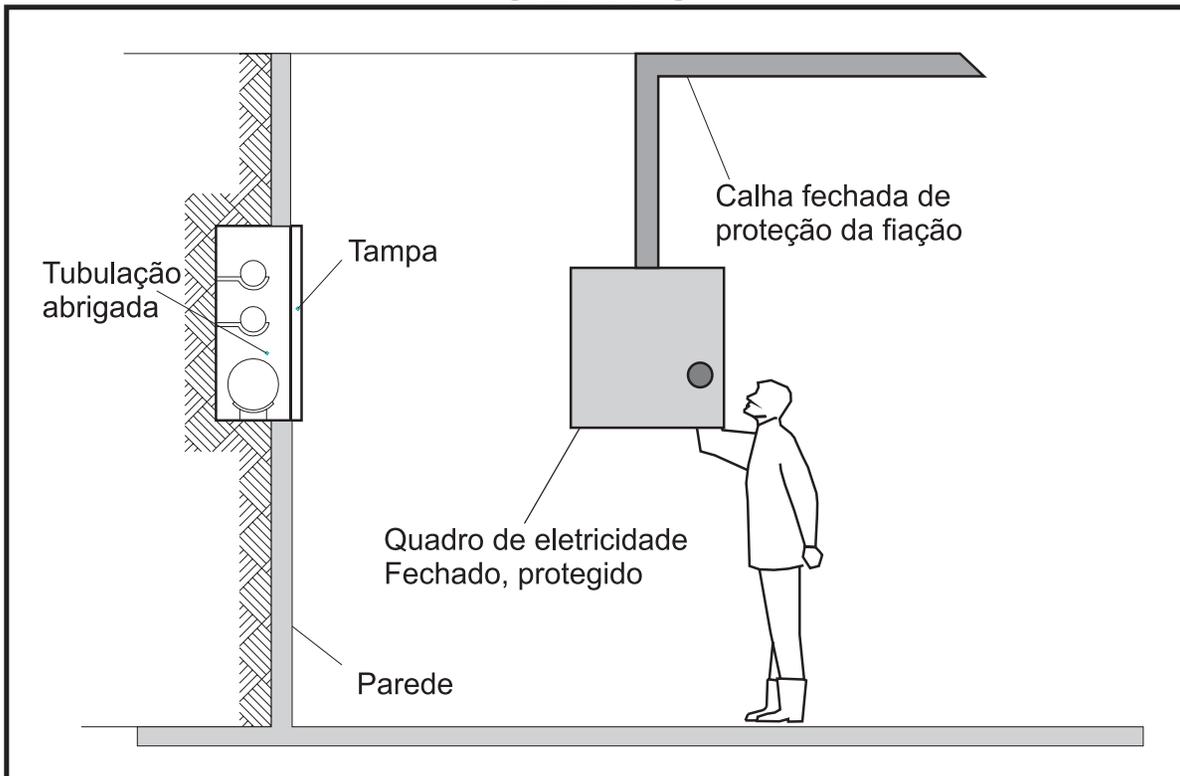


## Contaminação Cruzada

# ERRADO

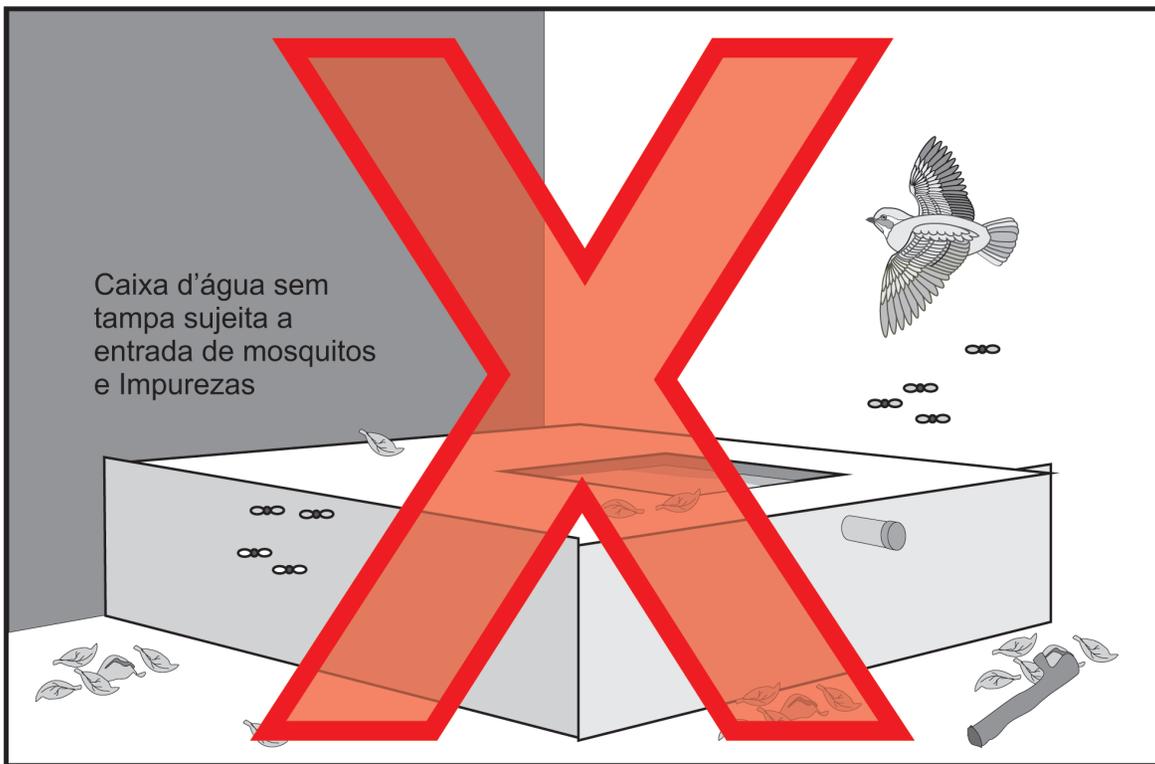


# CERTO

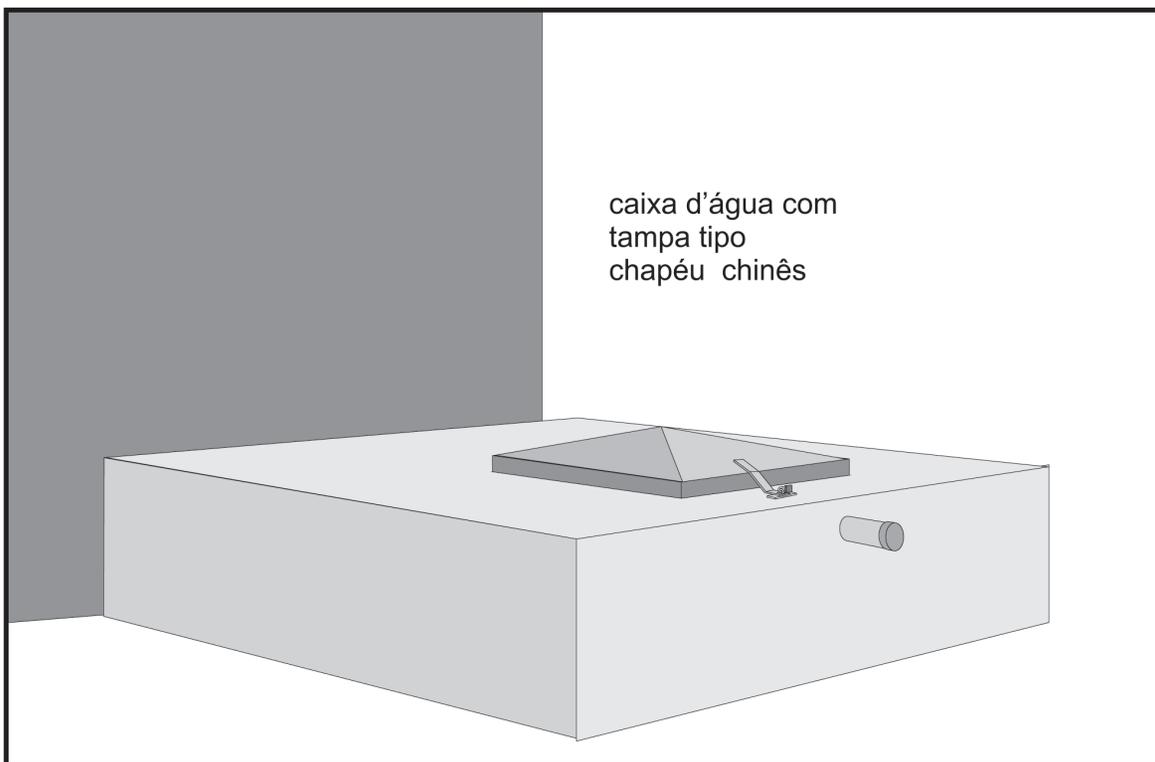


## Fiação e Tubulação

# ERRADO

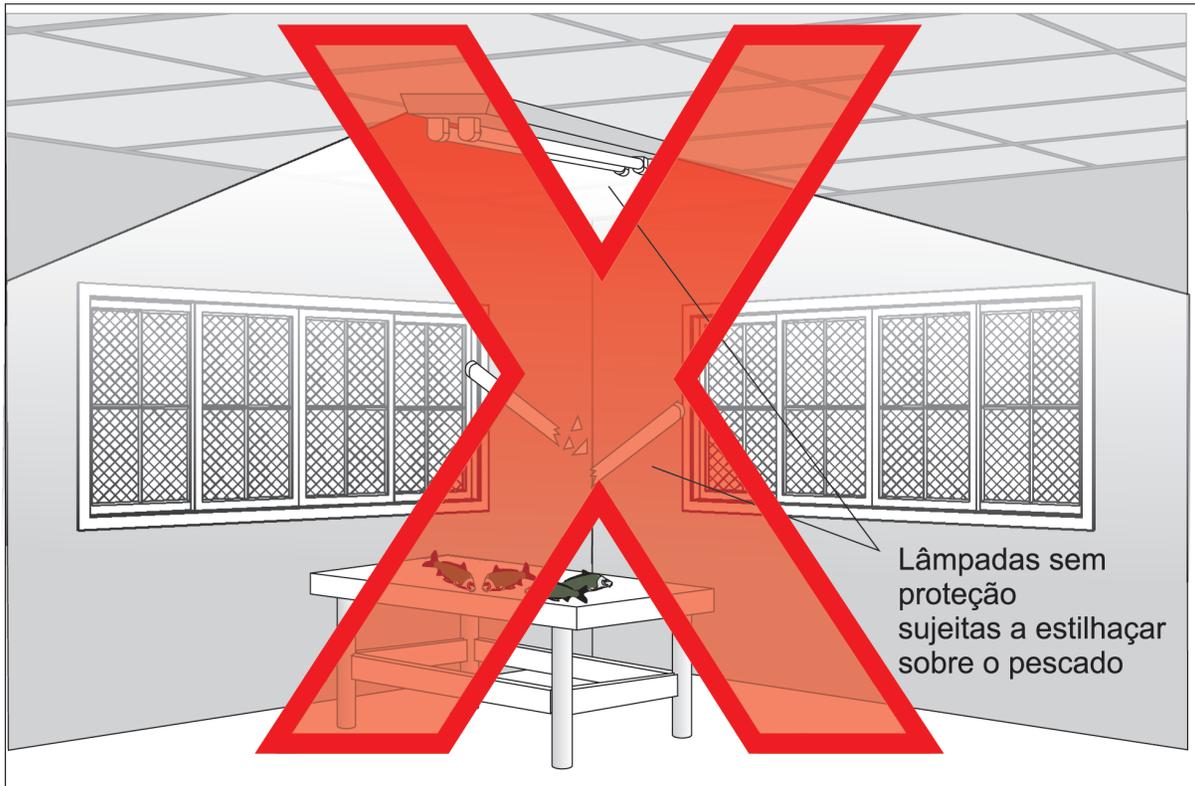


# CERTO

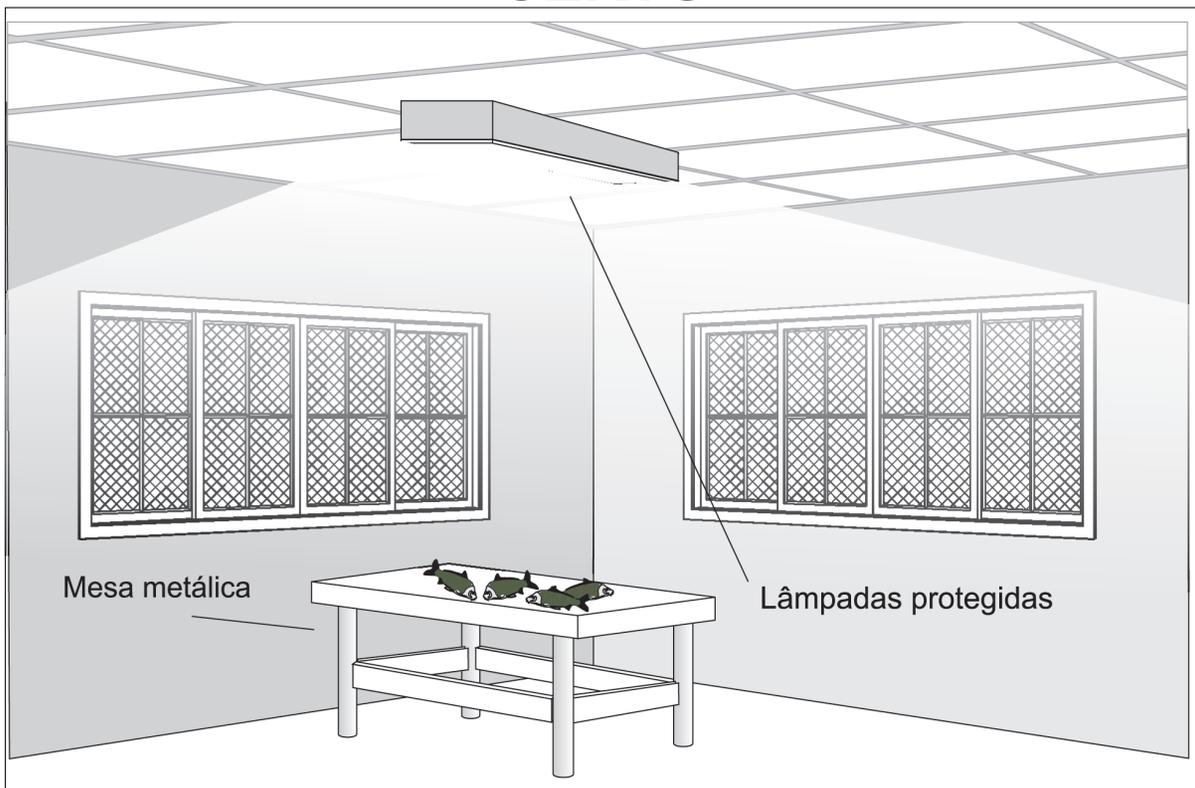


## Abastecimento de água

# ERRADO

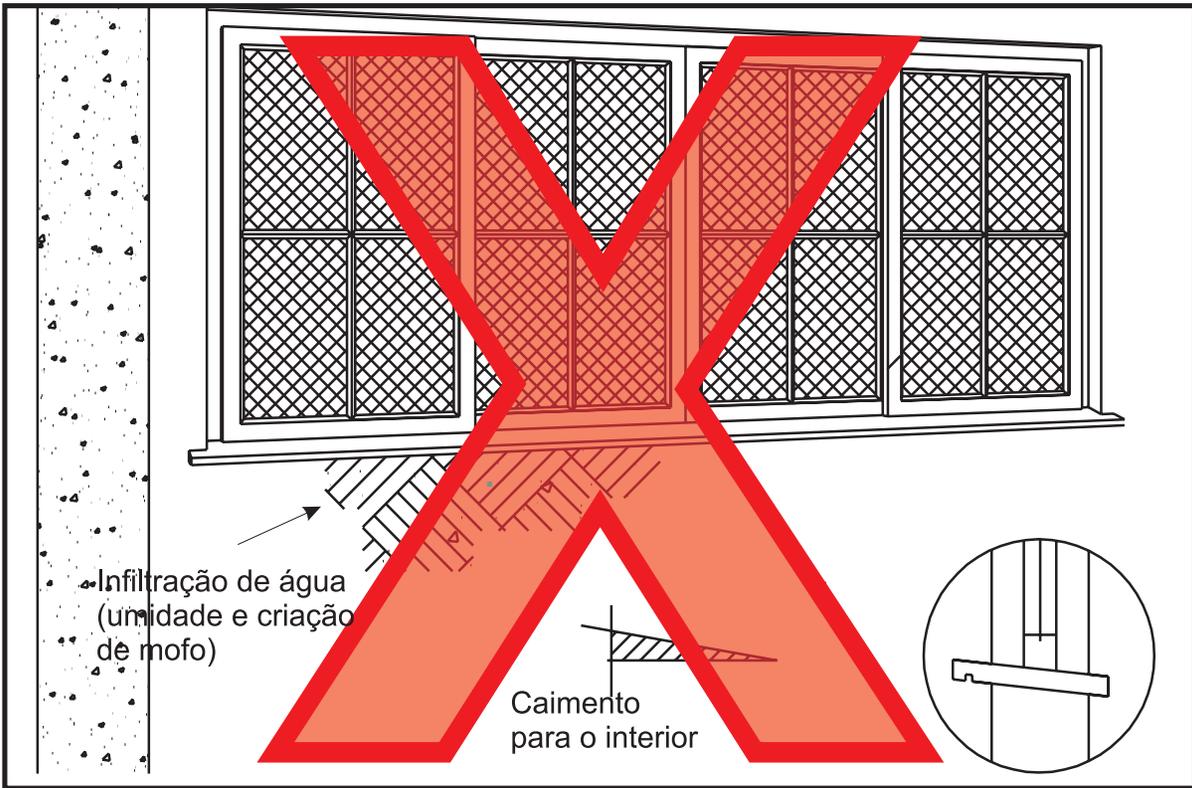


# CERTO

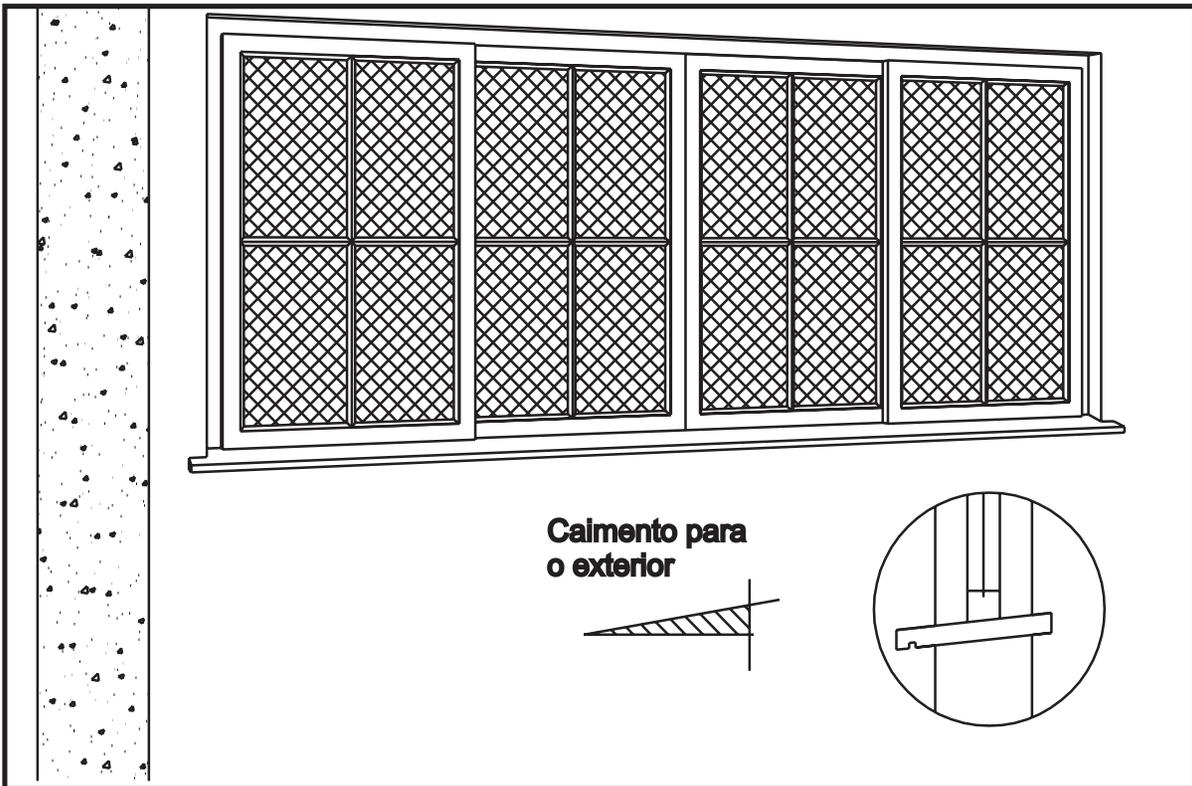


## Iluminação

# ERRADO

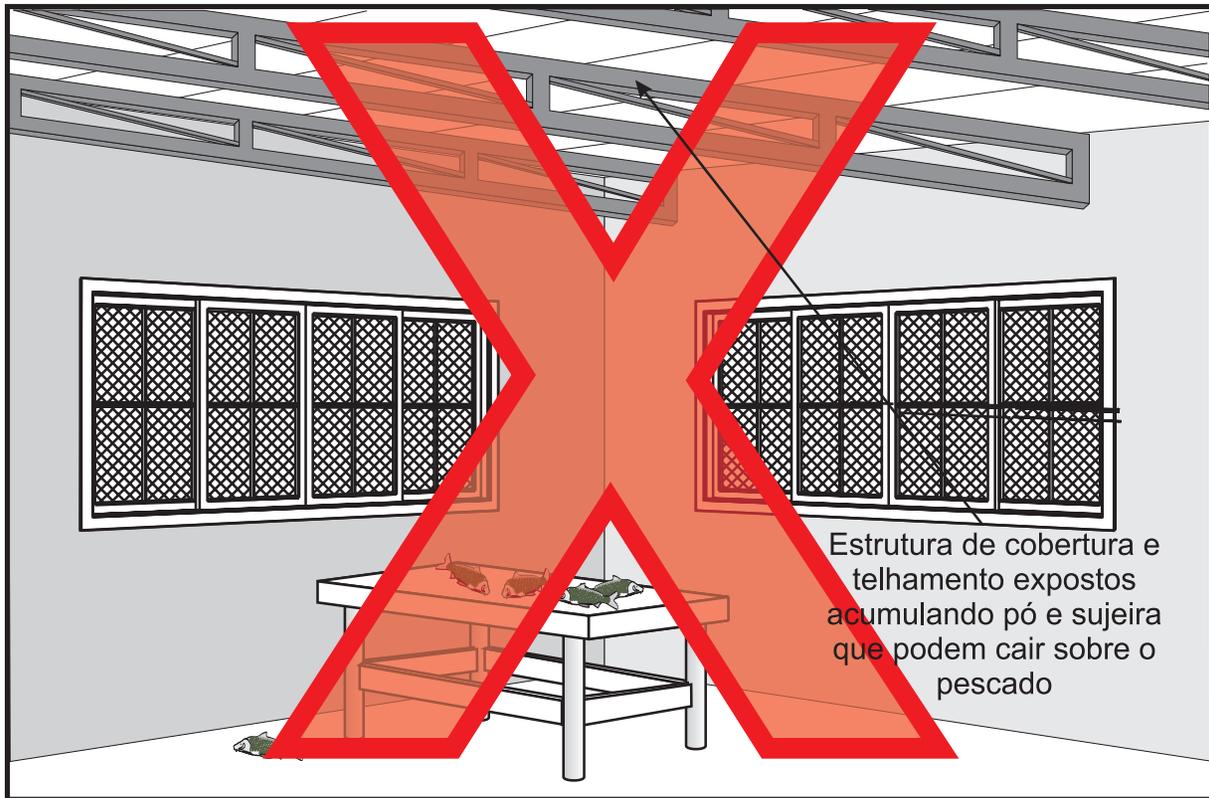


# CERTO

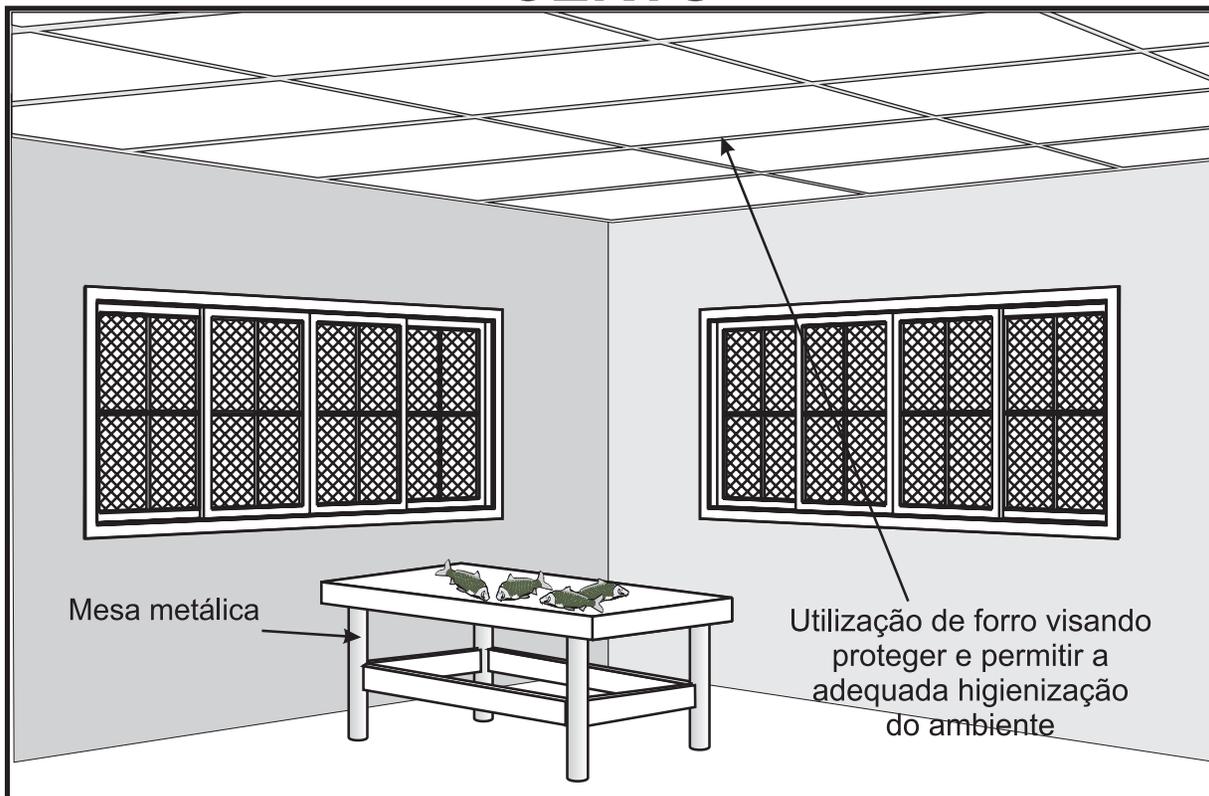


## Guarnição das Janelas

# ERRADO

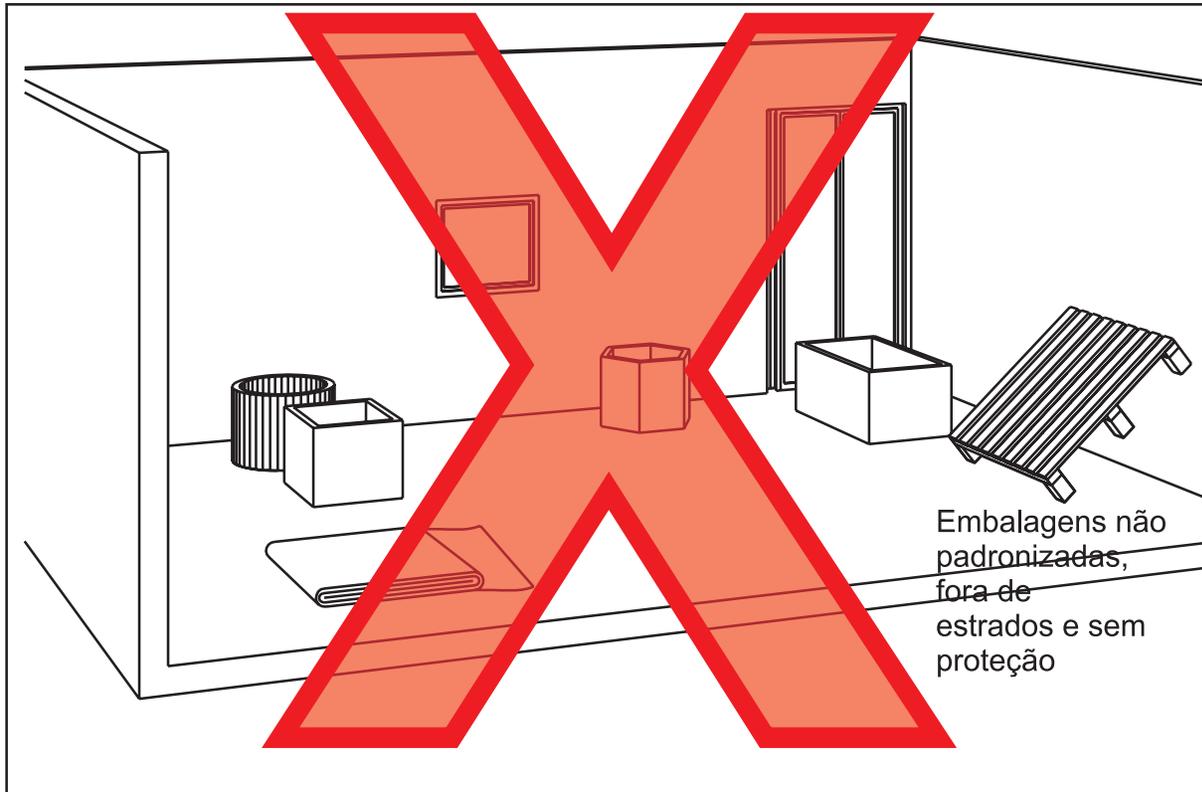


# CERTO

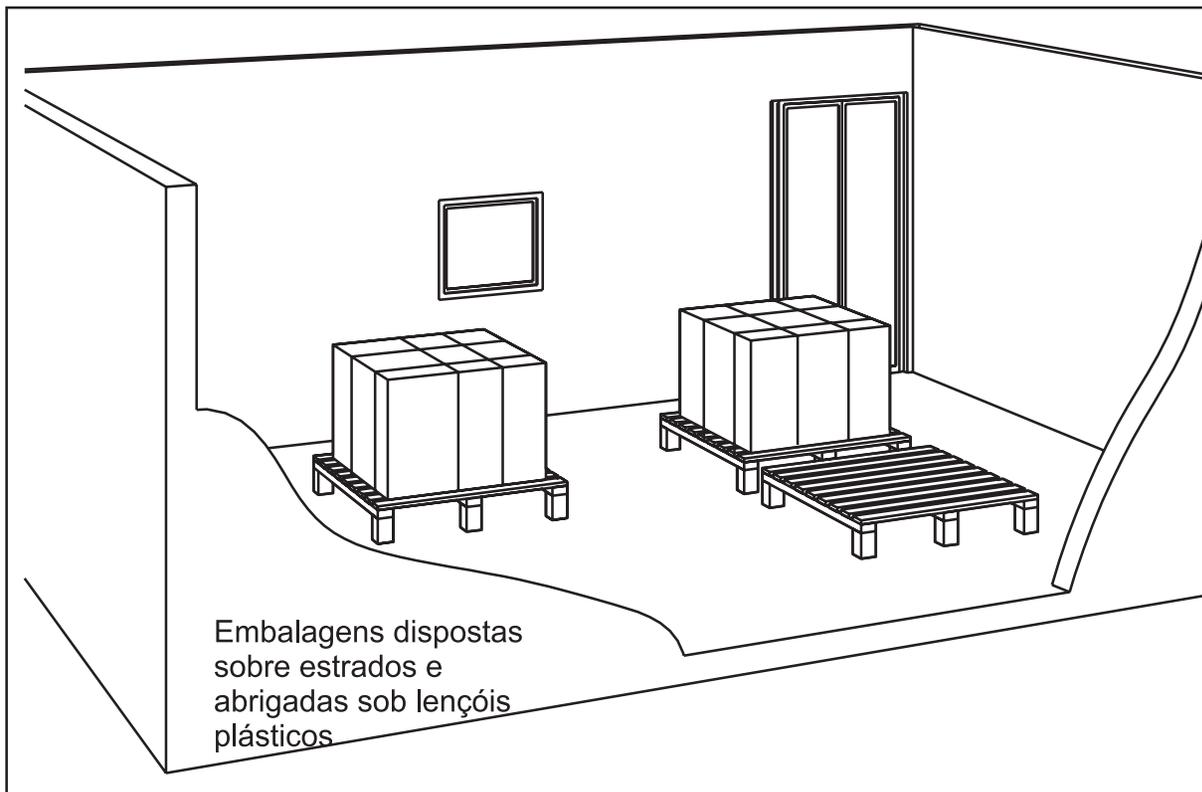


## Forro no Teto

## ERRADO



## CERTO

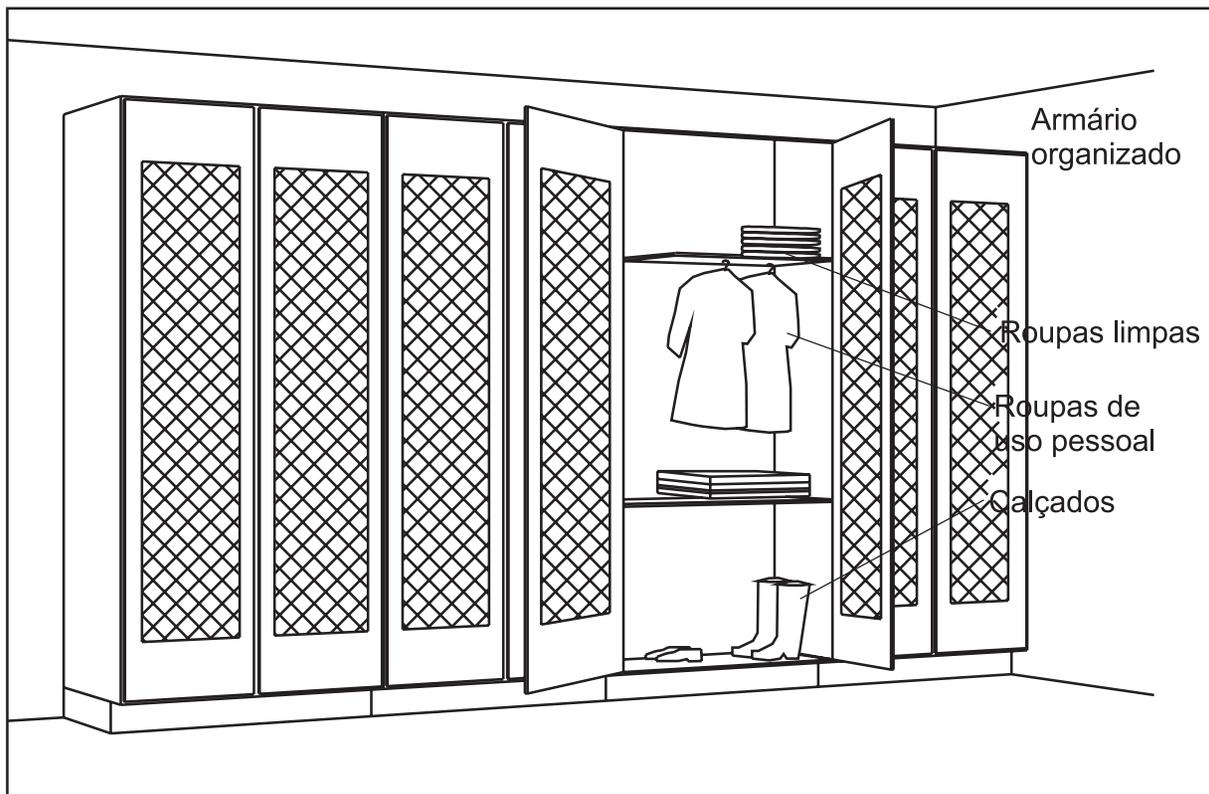


## Depósito de embalagens

# ERRADO

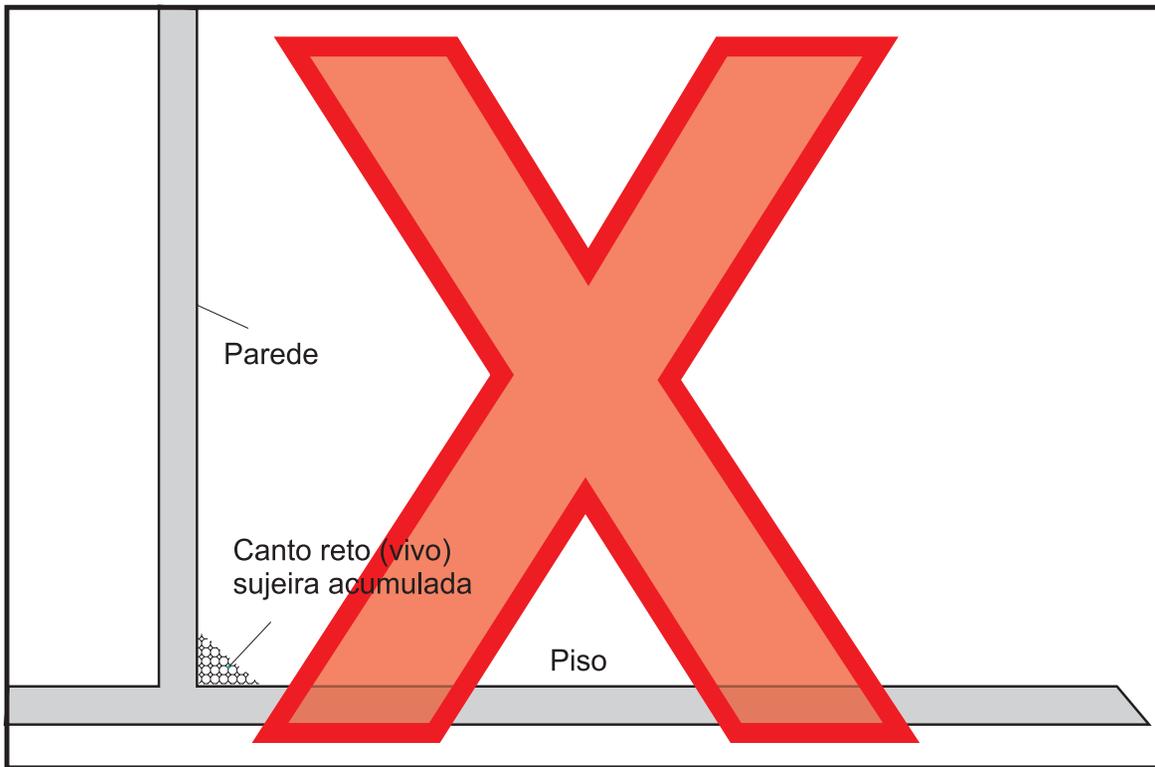


# CERTO

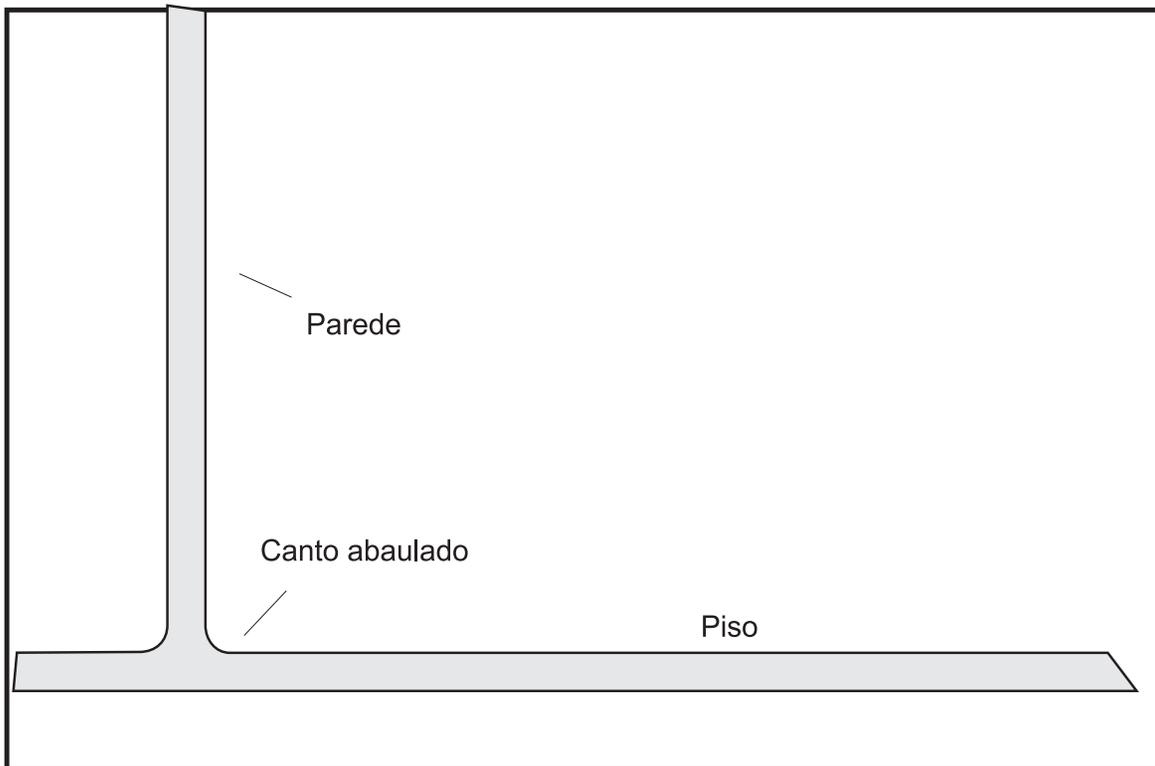


## Armários

# ERRADO

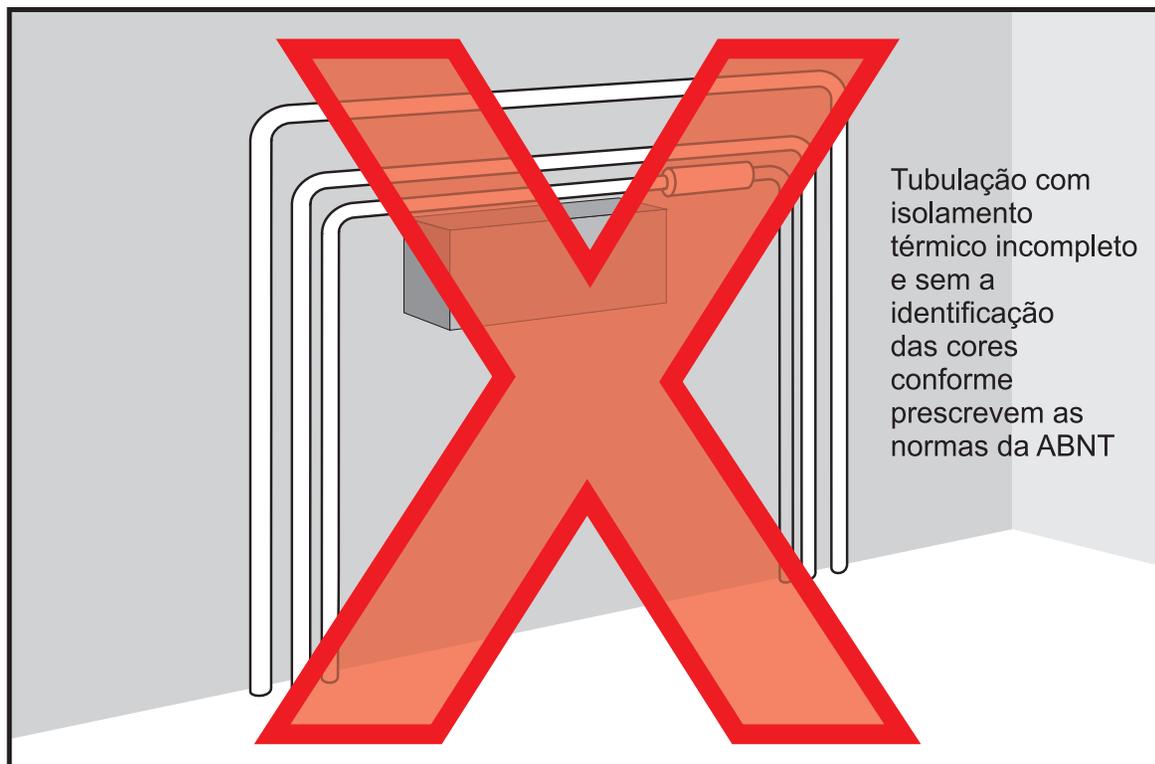


# CERTO

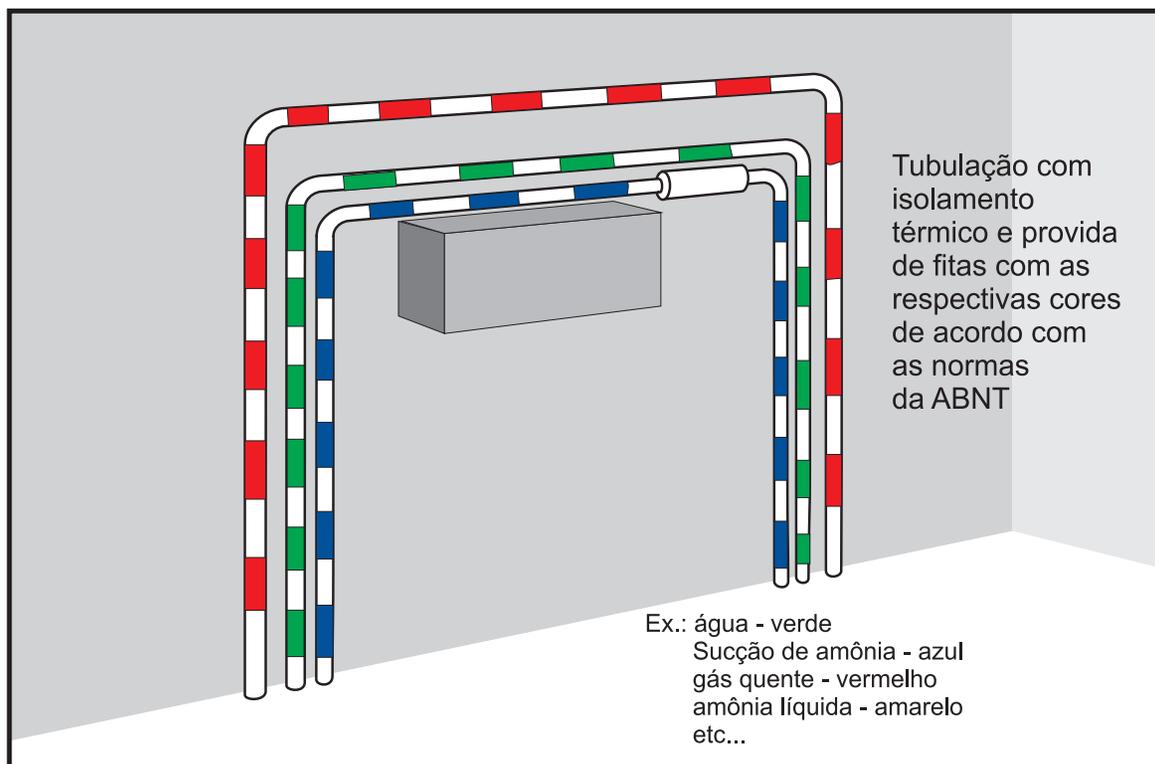


## Detalhes dos Cantos

## ERRADO

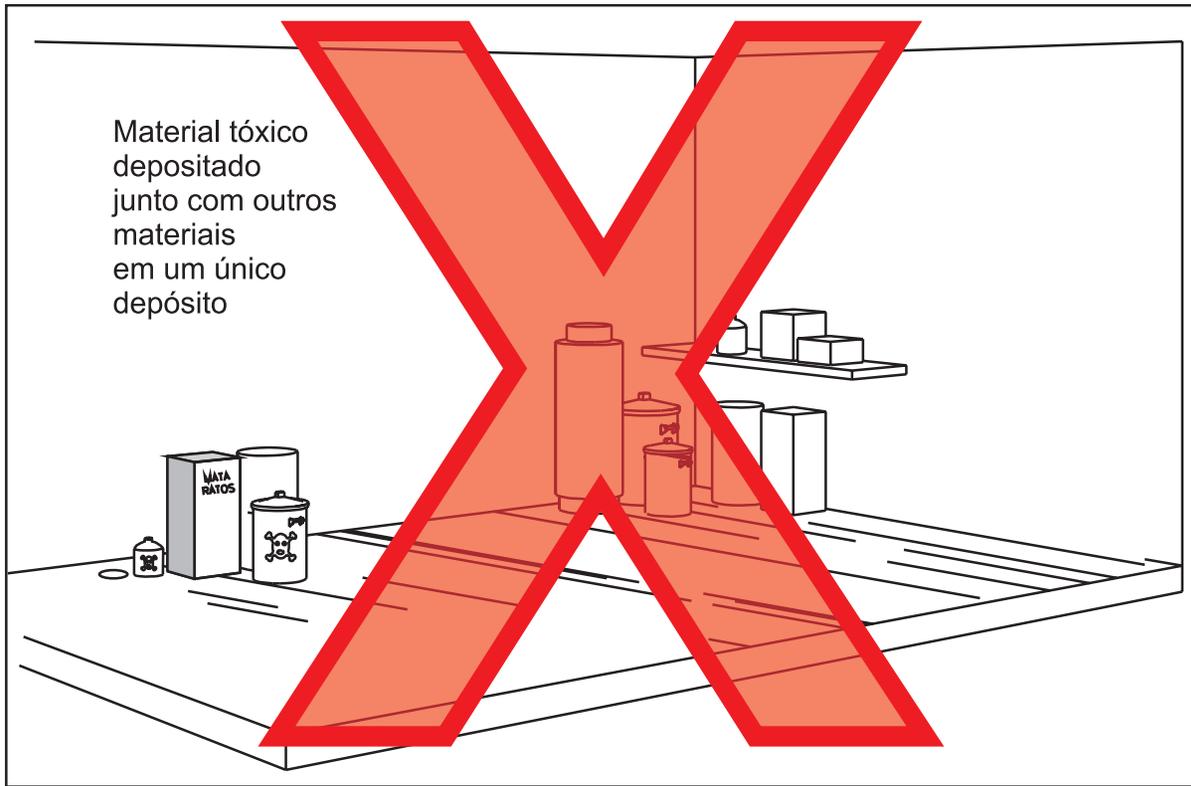


## CERTO

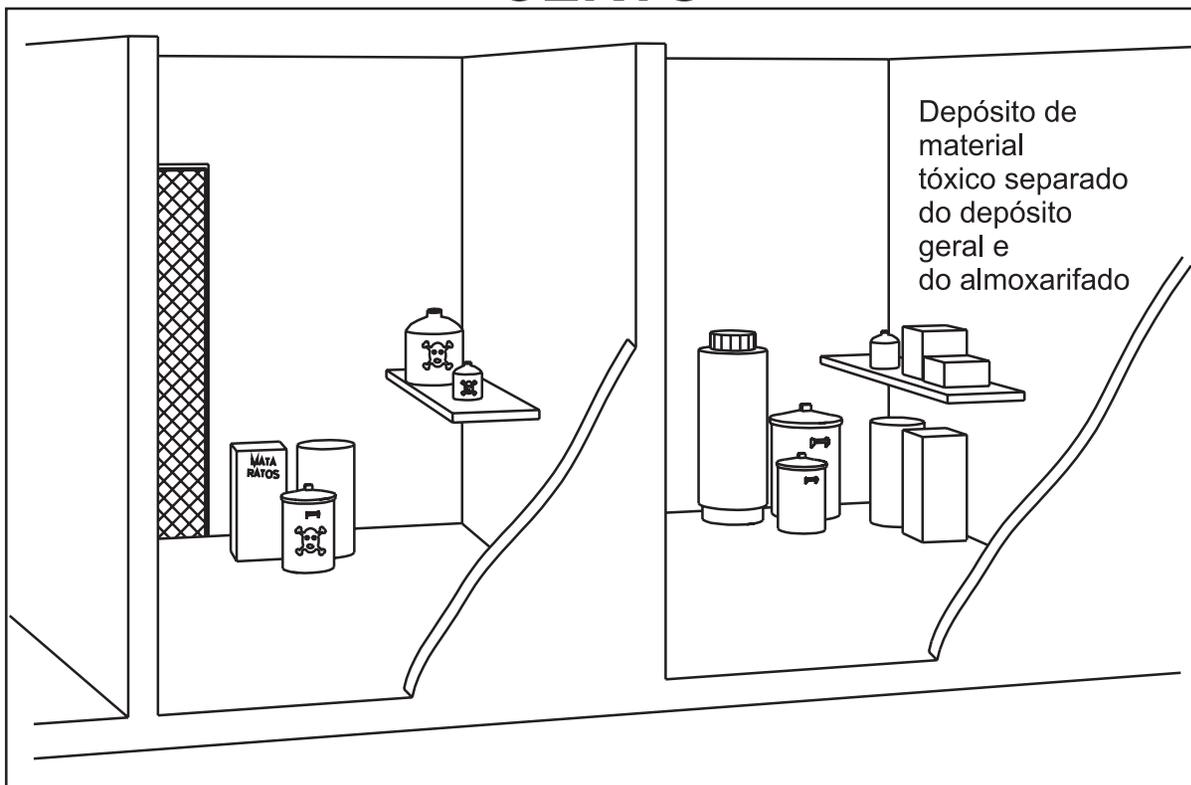


### Identificação de tubulações

# ERRADO

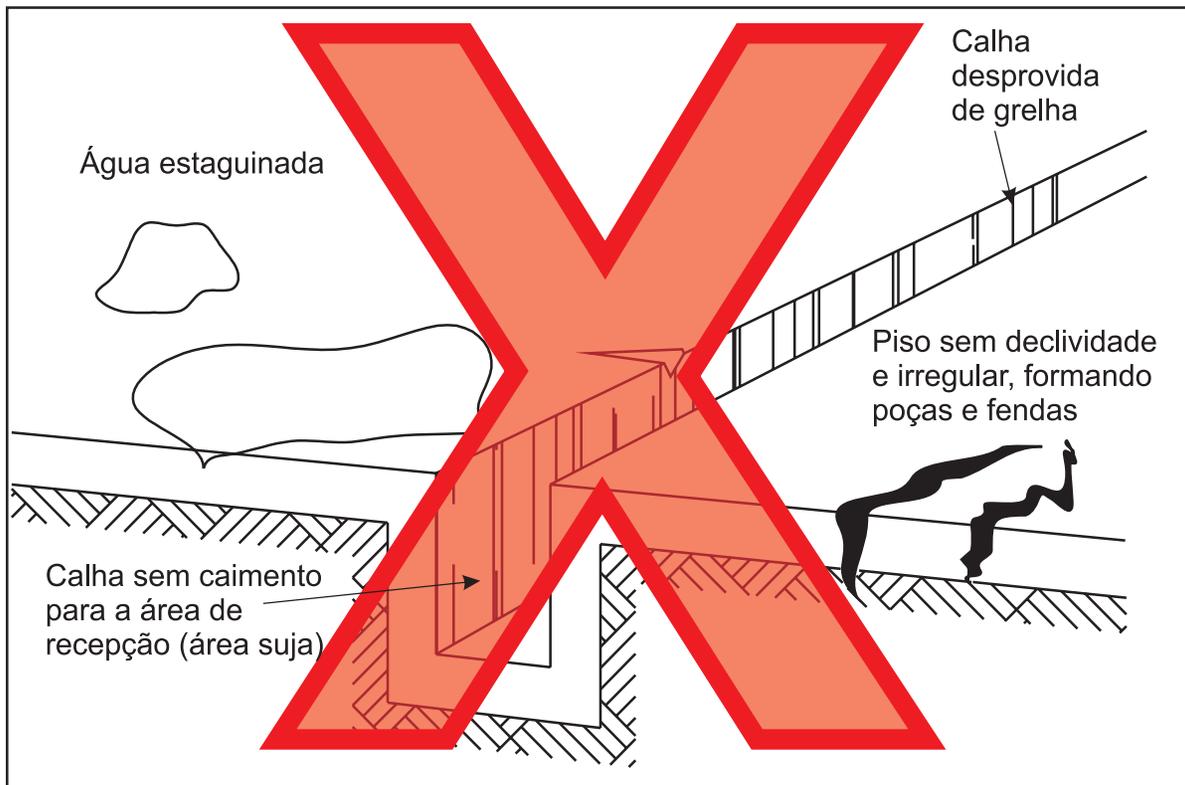


# CERTO

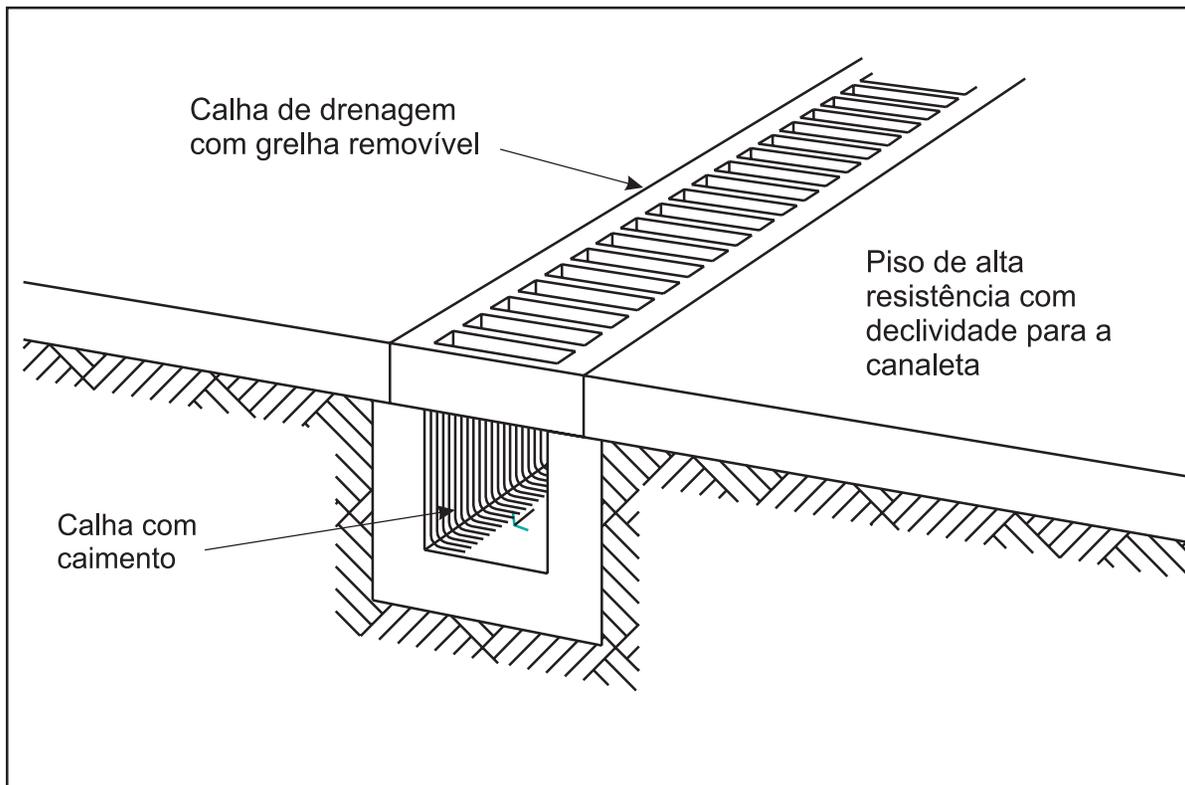


## Depósito de material tóxico

# ERRADO

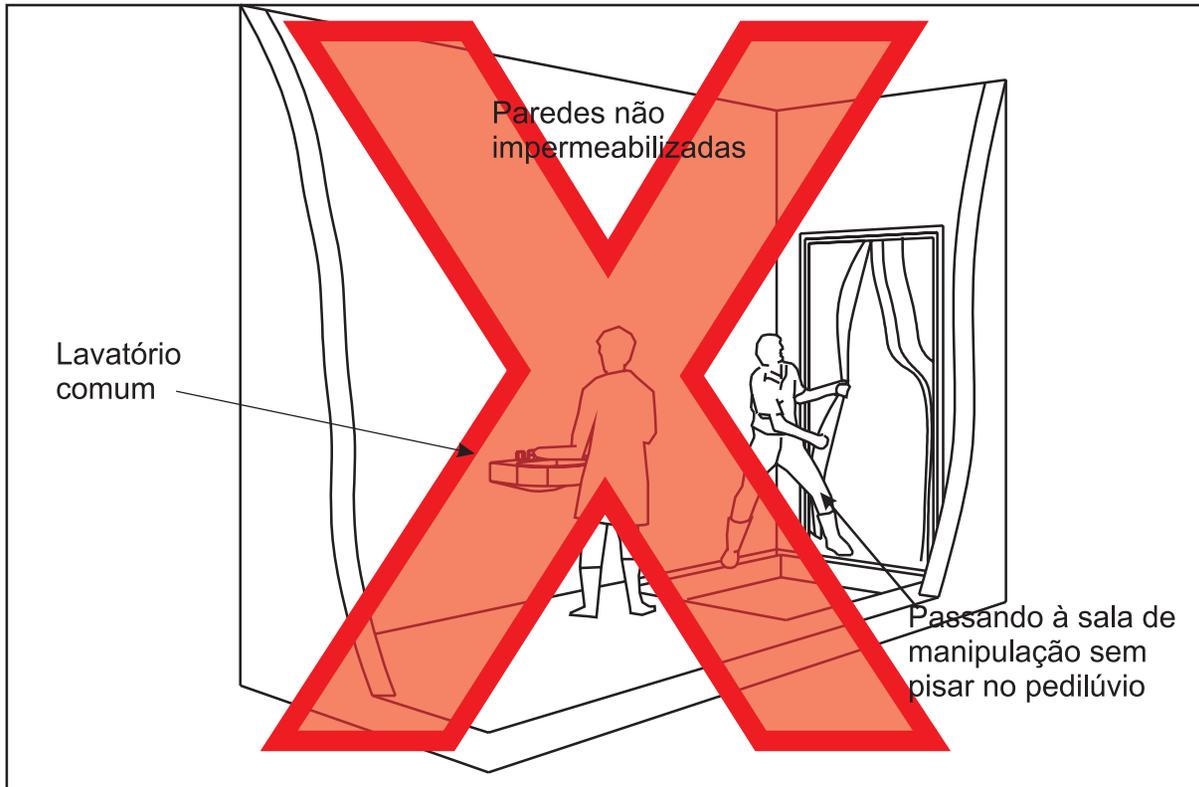


# CERTO

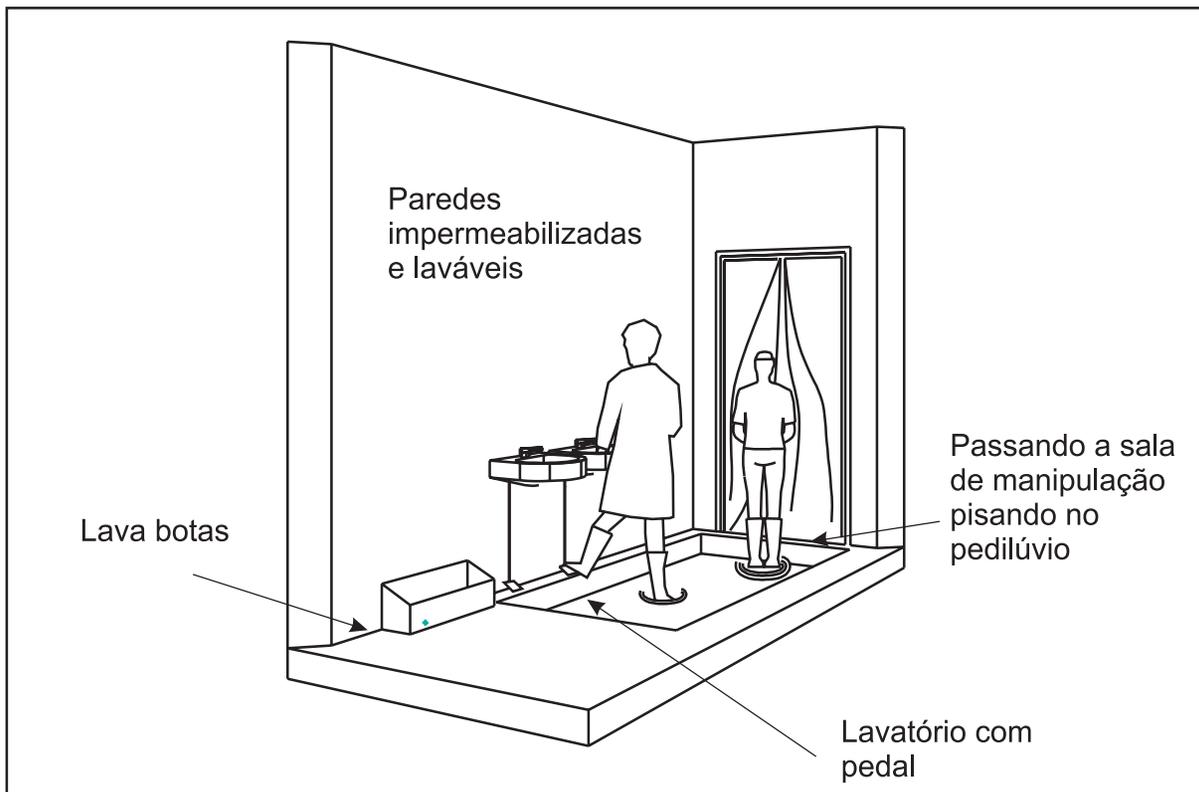


## Calhas de Drenagens

# ERRADO



# CERTO

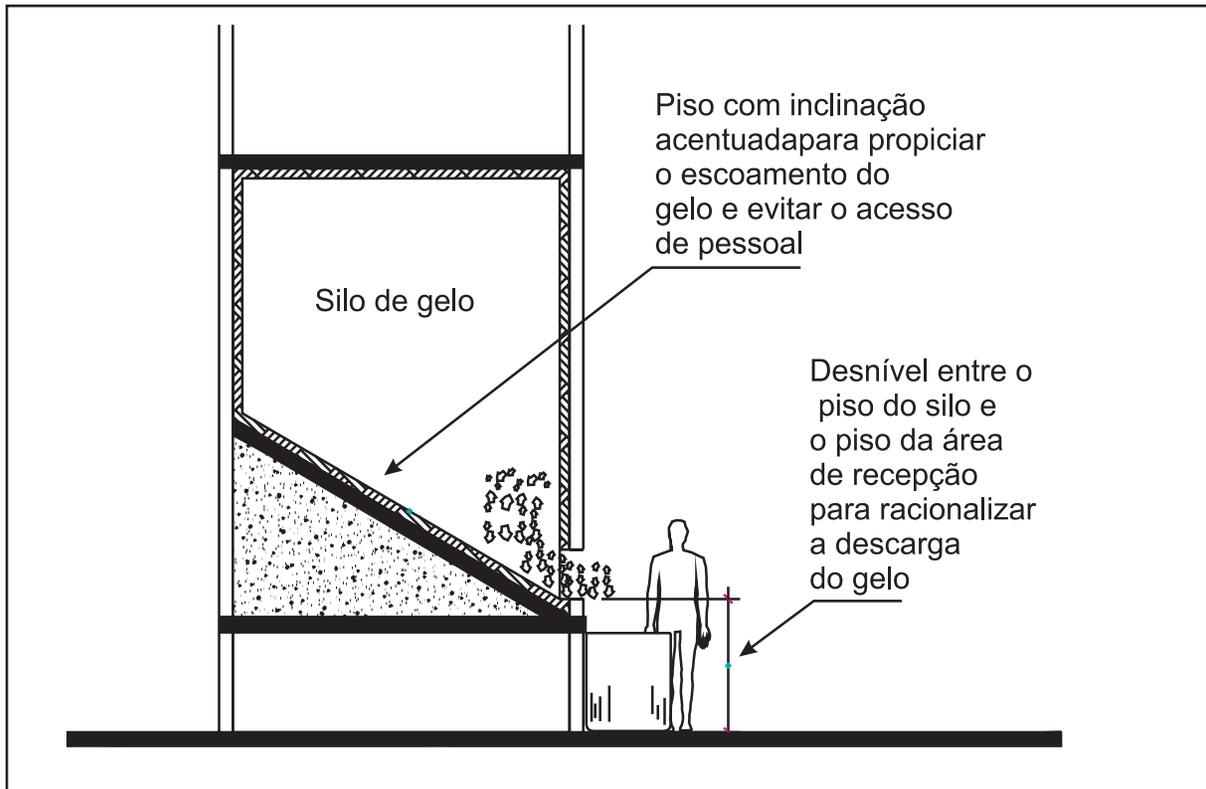


## Higienização

# ERRADO



# CERTO



## Operacionalidade Correta do Silo de Gelo

## **Anexo**

# **Estudo de Viabilidade Financeira e Econômica da Implantação de Estabelecimento Industrial de Pescado**

## **Estudos de Casos**



# Sumário

---

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. CONCEITUAÇÃO.....	7
3. OBJETIVOS .....	9
3.1 Objetivo Geral .....	9
3.2 Objetivos Específicos.....	9
4. METODOLOGIA.....	11
4.1 Resumo dos Investimentos Fixos e Semi-fixos .....	11
4.2 Resumo dos Custos Fixos e Variáveis.....	14
4.3 Receitas .....	14
4.4 Resíduos - Reinvestimentos e Fluxos de Caixa .....	15
4.5 Avaliação Financeira .....	15
4.6 Avaliação Econômica .....	15
4.7 Estudo de Sensibilidade.....	17
4.8 Análise de Risco.....	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
5.1 Estabelecimento de Tilápia Fresca .....	19
5.2 Estabelecimento de Camarão Congelado .....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	29
DESENHOS .....	30
TABELAS E FIGURAS.....	33



# 1. Introdução

---

A avaliação de projetos de investimentos é uma disciplina que trata da avaliação sistemática de custos e benefícios que fazem parte de empreendimentos de negócios em geral, sejam de empresas públicas, privadas e simplesmente pessoais.

A avaliação de projetos ajuda na decisão de aceitar ou não a execução de diferentes alternativas de investimentos, visando à maximização de retorno de capital investido.

As fases do processo de decisão orientadas para a avaliação de projetos de investimentos podem ser definidas conforme segue:

- Reconhecimento da existência de uma oportunidade. Devem-se definir bem os resultados esperados e identificar as limitações e possíveis condições especiais;
- Tomando como base a situação onde o projeto será implantado e sua área de ação, estudar as diferentes alternativas para atender às premissas estabelecidas;
- Análise das alternativas selecionadas, onde deverão ser levantados os critérios a serem aplicados no julgamento das alternativas propostas com relação aos investimentos necessários, aos custos e às receitas. Deve, também, ser construído um fluxo de caixa incremental;
- Escolha da melhor proposta usando indicadores financeiros e econômicos de forma a avaliar e selecionar a melhor alternativa;
- Implantação e acompanhamento do projeto selecionado.

Deve-se ter presente que as técnicas de avaliação de projetos de investimentos são aplicadas para ajudar a tomar decisões sobre futuros investimentos de capital, isto é, sobre investimentos e resultados que ainda não aconteceram. Os critérios estabelecidos para tomar uma decisão, somente tentam antecipar os resultados futuros, fazendo com que os investimentos selecionados no presente sejam consistentes com o objetivo de aumentar os ganhos empresariais ou pessoais.

Ainda, deve-se considerar que sempre o investidor tem mais de uma alternativa ou oportunidade de investir seu capital, ressaltando que cada vez que ele decide por uma nova alternativa de investimento deixa de lado outra, renunciando, portanto, ao lucro que teria recebido com as outras possibilidades de negócios, a isto se chama custo de oportunidade. Assim, o investidor deverá participar do negócio se receber, em um prazo determinado algo mais que o valor investido, pelo menos igual ou maior que o custo de oportunidade, considerando também o nível de risco que as alternativas apresentam.

A partir das informações precedentes, deve-se considerar que o estabelecimento industrial de pescado é uma oportunidade de negócio como qualquer outra, e se caracteriza por estar no meio da cadeia produtiva, ficando entre a produção da matéria prima e a distribuição dos produtos elaborados. Portanto

o investidor deve conhecer muito bem, por um lado, o potencial presente e futuro de abastecimento de matéria prima, seus processos tecnológicos, sazonalidades, concorrentes e preços e, por outro, conhecer e entender o comportamento do consumidor, oferecendo os produtos no momento adequado de acordo com sua expectativa e ansiedade.

O investidor de um estabelecimento industrial de pescado estará fadado ao insucesso se só conhece o setor de produção e desconhece o mercado, ou vice versa, ou ambos.

Na implantação de uma unidade industrial de pescado deve-se considerar a grande vantagem que tem a aqüicultura no sentido de ter a possibilidade, ao contrário da pesca, de planejar, na despesca, o fluxo de produção da matéria prima com uma estimativa quantitativa e qualitativa mais ou menos razoável. Por sua vez, no outro extremo da cadeia produtiva, encontra-se a distribuição que segue, em geral, os mesmos canais de comercialização dos produtos pesqueiros. Assim, deve-se saber quem comprará o produto (área geográfica, situação econômica, etc.). Por qual preço o produto pode ser vendido, de acordo com a concorrência e com as quantidades possíveis a serem produzidas. E quanto comprará o consumidor alvo e qual será a periodicidade de compra. Somente assim poder-se-á ter conhecimento da procura do produto por parte dos consumidores e da oferta da concorrência que produz bens similares ou substitutos.

Na elaboração do projeto de viabilidade, são importantes também os estudos de engenharia de forma a determinar o processo de produção, os equipamentos e as instalações e, assim tornar possíveis os cálculos de custos de investimentos e de operação.

As informações contidas nos capítulos anteriores do Manual e neste capítulo, sem dúvida alguma, ajudarão aos possíveis futuros empresários a tomar decisões mais acertadas da conveniência, ou não, de investir na atividade, entretanto se deve sempre considerar que a estrutura industrial, em si, é somente parte do sucesso, a outra, é o profissionalismo com a qual se deve encarar a parte operacional, partindo com a escolha e capacitação da mão-de-obra, aplicação do conceito de qualidade e das boas práticas de processamento, disponibilização de fluxo de capital e, principalmente, o estabelecimento de uma adequada logística na compra da matéria prima e na venda dos produtos processados. Estes fatores são de grande importância, principalmente quando se trabalha com um produto perecível como é o pescado.

O presente trabalho mostra o estudo financeiro e econômico de dois estudos de caso: estabelecimento industrial de tilápia fresca e estabelecimento industrial de camarão congelado. Em ambos os estudos são apresentados os investimentos, custos e receitas para uma unidade com capacidade de 5.000kg de matéria prima/dia ou 1.500t/ano. A partir dessas informações os projetos são avaliados usando indicadores econômicos e financeiros, além de apresentar uma análise de sensibilidade e de risco com as mudanças das principais variáveis que participam na construção dos custos e das receitas.

Cabe-nos esclarecer, de outra parte, que os investimentos, custos e receitas estarão sujeitos a atualizações, sobretudo no que diz respeito a estes itens:

- a) valores expressos em dólares, de acordo com os índices atuais;
- b) preços estabelecidos para matérias primas e produtos.

## 2. Conceituação

---

**Investimentos fixos:** são aqueles não removíveis que dependem do nível de produção projetado, e são calculados simplesmente a partir dos dados definidos pela engenharia.

**Investimentos semi-fixos:** são aqueles removíveis que também dependem do nível de produção desejado.

**Custos fixos:** São aqueles que não dependem, em cada momento, do nível de produção da unidade industrial. Estes continuam existindo embora a produção seja nula.

**Depreciação:** é custo que representa a diminuição do valor de um bem ao longo de um determinado tempo.

**Custos variáveis:** São os que dependem diretamente do nível de produção que a unidade industrial produz num momento determinado. Representa a soma de toda a quantidade de dinheiro que a empresa gasta em insumos variáveis empregados na produção. Estes dependem da quantidade produzida e são anulados quando a produção é detida.

**Custo unitário:** São os custos para produzir uma unidade de produto.

**Receita:** É o fluxo de recursos financeiros (monetários) direta ou indiretamente obtidos graças a suas operações de venda. Dependem da quantidade de unidades vendidas e de seus preços unitários.

**Ponto de equilíbrio:** é o valor percentual da variável de decisão onde os custos e as receitas são iguais. É o volume de venda que zera o lucro líquido e indica o grau em que um erro no abastecimento de matéria prima ou nas vendas não gera perdas efetivas à empresa.

**Rentabilidade simples:** É a relação do lucro médio provável que o empreendimento gerará em cada ano, pelo total desse investimento.

**Valor presente líquido:** Representa, em valores atuais, o total dos recursos que voltam às mãos da empresa ao final de toda sua vida útil, em outras palavras representa o retorno líquido atualizado gerado pelo projeto.

**Taxa interna de retorno:** é o valor da taxa de juros que zera o valor presente líquido. Tem como vantagem que se calcula a partir de dados internos do projeto.

**Payback:** mede o prazo necessário para recuperar o investimento realizado. Se o método não leva em consideração o custo de capital da empresa, chama-se de payback simples, caso contrário denomina-se payback descontado.

**Análise de sensibilidade:** É o procedimento que ajuda a descrever analiticamente os efeitos das variabilidades das estimativas do projeto. Permite conhecer a sensibilidade do projeto com relação às variáveis principais, podendo se dimensionar assim os riscos que correm os possíveis empreendedores. Fundamenta-se em que cada uma das alternativas do projeto de investimento podem não ter a mesma influência sobre o resultado do indicador selecionado.

**Análise de risco:** é a combinação de cenários estabelecendo variações pessimistas e otimistas calculadas a partir dos valores mais prováveis, das variáveis mais importantes do projeto.

**Fluxo Líquido Incremental:** é a diferença entre os fluxos de entradas (venda dos produtos, e valores dos resíduos) e os fluxos de saídas (despesas de investimentos, despesas operacionais, capital de giro e valores de reinvestimentos) calculados ano a ano durante o horizonte do projeto.

**Lucro Líquido:** É o fluxo líquido incremental subtraído os valores do imposto de renda.

## 3. Objetivos

---

### 3.1 Objetivo Geral

Fornecer informações financeiras e econômicas sobre a viabilidade da implantação de uma unidade de processamento de pescado fresco e outra de pescado congelado, com capacidade para 5.000 kg/dia, utilizando como matéria prima a tilápia e o camarão, respectivamente.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Determinar a necessidade de investimentos fixos e semi-fixos para as unidades propostas, bem como a participação percentual dos principais componentes dos mesmos.
- Estabelecer os custos operacionais para cada alternativa proposta, indicando a participação percentual de cada componente, bem como o custo unitário médio.
- Especificar as receitas auferidas na venda dos produtos originários nos dois estabelecimentos propostos, indicando também o preço unitário médio.
- Apresentar dados sobre a viabilidade financeira de ambos empreendimentos, incluindo entre outros, na forma percentual, o comprometimento financeiro para pagar as prestações tendo como base o fluxo líquido incremental e o lucro líquido.
- Fornecer informações sobre a viabilidade econômica dos empreendimentos através da apresentação dos resultados dos diferentes indicadores selecionados.
- Realizar uma análise de sensibilidade econômica para estabelecer as mudanças de viabilidades com as alterações das principais variáveis de influência nos resultados dos projetos.
- Fazer uma análise de risco dos empreendimentos, através do estabelecimento de cenários pessimistas e otimistas, a partir do cenário mais provável, já determinados nos projetos.
- Fornecer subsídios para a promoção das políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento do setor pesqueiro, com ênfase no apoio à implantação de unidades de processamento.



## 4. Metodologia

---

O presente estudo foi realizado a partir da estrutura industrial necessária para um estabelecimento de pescado fresco, e outro, para pescado congelado, ambos com capacidade de 1.500t de matéria prima/ano ou 5.000kg/dia. Como caso ilustrativo, o estudo econômico e financeiro será efetuado usando a matéria prima tilápia para o estabelecimento de pescado fresco (desenho 1) e, o camarão, para pescado congelado (desenho 2). Os layouts foram planejados de maneira que a estrutura sugerida para pescado congelado seja possível através de uma ampliação à de pescado fresco, evitando assim desperdícios de toda ordem no caso de ampliação.

O estabelecimento de pescado fresco está composto de uma área suja onde se faz a recepção do pescado e o início da lavagem do mesmo; uma área limpa que compreende principalmente a sala de processamento. A área de recepção terá uma câmara de espera isotérmica, uma fábrica e um silo de gelo. Estas três unidades podem ser opcionais. Para a entrada ao salão de processamento, a unidade industrial deverá ter um gabinete de higienização, por onde os operários deverão passar e lavar as mãos e as botas. Será necessário também um compartimento para a lavagem de equipamentos e utensílios e outro para depósito de embalagem de uso diário. Por sua vez, o estabelecimento de pescado congelado terá os mesmos compartimentos daqueles usados para pescado fresco, acrescido de um túnel de congelamento, sala de embalagem e câmara de estocagem de produto congelado.

Foram previstas também para ambas unidades uma estrutura para tratamento de água e de efluente bem como a construção de uma área social (desenho 3) compostas de banheiros, vestiários e refeitório, além do setor administrativo.

### 4.1 Resumo dos Investimentos Fixos e Semi-fixos

#### 4.1.1 Investimentos Fixos

A partir do dimensionamento das plantas apresentadas foram calculados os investimentos fixos necessários, de forma rápida através das correlações experimentais cujos procedimentos e índices estão abaixo descritos:

- **Preliminares:** Foram considerados neste item os serviços de engenharia, locação da obra e capinação do terreno, tendo como parâmetro de cálculo 4% do custo da obra civil do bloco industrial.
- **Fundações:** Foram considerados o uso de fundações profundas (estacas pré-moldadas com 12m de comprimento) tendo como base o custo de 10% do valor da estrutura de concreto.
- **Estrutura de concreto:** Foi considerado o coeficiente de  $0,22\text{m}^3/\text{m}^2$  de obra para obtenção da quantidade de concreto, bem como  $110\text{kg}/\text{m}^3$  de concreto para para obtenção da quantidade

de aço e  $7\text{m}^2/\text{m}^3$  de concreto para para obtenção da quantidade de forma. No valor unitário do concreto e aço está inclusa a mão-de-obra, equivalente a 20% do valor do material. No valor da forma, está inserida a mão-de-obra conforme cálculo da tabela Pini. A experiência tem demonstrado ao longo dos anos que a grosso modo o  $\text{m}^2$  da forma (incluso material e mão-de-obra) é equivalente a uma chapa de madeira compensada com espessura de 12mm.

- **Cobertura completa:** O valor da estrutura metálica é compatível para o vão de até 15m, e foi considerada a área em planta. Com relação à área de telhas foi considerada a área inclinada (9%), sendo considerados rufos, calhas e acessórios igual a 15% do valor da telha.
- **Paredes:** Tendo em vista que a parede convencional é composta de alvenaria de tijolos, rebocos dos dois lados, azulejamento de um lado e pintura do outro, tem custo aproximado igual ao de paredes em isopainel com espessura de 5cm e com estrutura de suporte, foi considerado neste orçamento o isopainel por ser melhor para a higienização e uma manutenção mais econômica e prática.
- **Pisos:** Neste item foi considerado piso monolítico a base de cimento com alta resistência à abrasão do tipo KORODUR (Montana) ou PISODUR (Polipiso) com espessura de 12mm, cujo custo aproximado é de 10% do valor da estrutura.
- **Instalações elétricas:** Foi considerada, tendo em vista a simplicidade do modelo industrial proposto, o percentual de 3% do custo da obra civil do bloco industrial.
- **Instalações hidráulicas:** Foi considerado o percentual de 3% do custo da obra civil do bloco industrial.
- **Câmara de estocagem:** O isolamento de piso considerado tem a espessura de 20cm com o material de poliestireno expandido; as paredes e teto serão de isopainel com espessura de 20 cm em poliestireno expandido; e a sobrelaje de piso é em concreto armado com espessura de 12 cm com ferragem dupla apoiada em tacos de madeira sobreposta à laje estrutural.
- **Prédio da área social:** O valor unitário da edificação (prédio administrativo) foi considerado em 70% do CUB (Custo Unitário Básico) fornecido pelo SINDUSCON estadual. Neste caso foi utilizado o valor R\$ 807,56 correspondente ao Estado de Santa Catarina. No prédio de sanitários/vestiários, o valor unitário de edificação foi considerado em 140% do CUB.

Conforme apresentada acima, a forma mais fácil de estruturar um orçamento é calculando primeiro as áreas em planta e as áreas de parede, depois, deve-se considerar que os itens estrutura e fundação que são compostos pelo preço local do concreto usinado, aço de construção (preço médio) e chapa de madeira compensada. O item cobertura é composto pelo preço da telha a ser usada e a estrutura metálica adotada (galvanizada ou não, pintada ou não). O item parede é o preço do isopainel de espessura de 5cm acrescido de 20% da estruturação, enquanto que para a câmara de congelamento a espessura do isopainel é de 20cm. Assim, pode-se concluir que para orçar ou atualizar o orçamento base é necessária a cotação destes seis itens, uma vez que os custos preliminares, instalações elétricas e hidráulicas tem uma participação percentual do custo global da obra.

Com relação ao sistema de tratamento de efluentes para  $40\text{m}^3/\text{dia}$ , considerou-se um efluente bruto com DBO5 de  $1.200\text{mg/l}$  e pH de 6,5 a 7,5 e um efluente tratado com DBO5  $< 30\text{mg/l}$  e sólidos suspensos  $< 1\text{ml/l}$  após 60 minutos de sedimentação. A estação é do tipo biológico, modular, pré-fabricada, com tanques em plástico reforçado com fibra de vidro, possibilitando a ampliação futura do sistema, bem como a mudança de local, se necessário, sem muitos gastos. Consta, em linhas gerais, de: uma peneira inicial

para reter os sólidos maiores que 10mm; tanque de recalque; duas motos-bomba submersas; peneira hidrodinâmica para sólidos maiores que 0,5mm; tanque de equalização com misturador submerso; duas motos-bomba; dois tanques de aeração prolongada com aeradores; decantador secundário; duas motos-bomba para recirculação de lodos ativados; tanque de água sedimentada; bomba centrífuga; filtro simplex com sistema de retro lavagem. O efluente oriundo da retro lavagem retorna ao tanque de equalização para novo tratamento.

No que diz respeito à estação de tratamento de água compacta aberta para 48m<sup>3</sup>/dia, trata-se de uma unidade pré-fabricada, que possibilita a mudança de local, se necessário. As câmaras são fabricadas em chapas de aço SAC-41, com tratamento e revestimento anticorrosivo especial para água potável. A estação compõe-se de: misturador rápido hidráulico tipo calha Parshall; floculador com agitador lento; decantador lamelar com distribuidores da água floculada, coletor de lodo e coletor de água decantada; filtro com câmara dotada de camadas filtrantes de seixos e areia, fundo falso com crepinas de polietileno para coletar a água filtrada e distribuir a água de retro lavagem; distribuidores e coletores.

#### **4.1.2 Investimentos semi-fixos**

No que diz respeito ao estabelecimento de tilápia fresca, no item “Equipamentos” foi considerado, entre outros, um gerador automático de gelo. No item “Outros Equipamentos” foram incluídos, entre outros, um cilindro rotatório para lavagem de pescado e duas mesas com dupla calha para evisceração e filetagem de tilápia. No item de “Material de Escritório” sobressai a aquisição de um microcomputador e de móveis para implementar o setor administrativo. Finalmente, no item “Veículos” foi considerado um caminhão isotérmico para quatro toneladas e um carro utilitário.

No que diz respeito ao estabelecimento de camarão congelado, no item “Equipamento” foram considerados os mesmos computados para tilápia fresca, acrescido de um túnel de congelamento para 5 toneladas em 24 horas e dois monoblocos frigoríficos tipo PLUG para a câmara de estocagem a -25°C. No item “Outros Equipamentos” foi substituído o lavador de pescado descrito acima, por um separador de gelo, uma esteira de lavagem de camarão com bicos aspersores e um classificador automático de camarão para 5 tamanhos. Também foram considerados duas mesas de dupla calha para o descabeçamento do camarão e 12 estantes para o congelamento do camarão no túnel de congelamento. No item “Material de escritório” e Veículos foram selecionados os mesmos para o estabelecimento de tilápia fresca.

A seguir são descritas algumas características dos principais equipamentos:

- **Gerador automático de gelo em escamas**

O equipamento é provido de: um cilindro evaporador de aço inoxidável; um distribuidor de água; um sistema mecânico para retirada contínua das escamas de gelo que vão se formando; um conjunto eletromecânico para acionamento e a unidade frigorífica. Este equipamento, além de produzir o gelo em escamas, propicia também a produção do chamado “gelo líquido”.

- **Túnel de congelamento para 5.000kg/24 horas a -30°C**

Trata-se de um sistema “Self Container”, isto é, formado pelo gabinete, que é o túnel propriamente dito, e a unidade frigorífica num só conjunto monobloco. Onde não for possível, a unidade frigorífica poderá ficar longe do gabinete, mas interligados pelas fiações e tubulações em sistema “split”. O gabinete é isolado termicamente e tem portas em lados opostos para carga e descarga das estantes com bandejas. O evaporador e os ventiladores estão colocados no interior do gabinete sobre um teto falso. Chapas defletoras encaminham o ar forçado sobre o produto colocado nas bandejas.

## ● **Classificadora de Camarão até Cinco Tamanhos**

Este equipamento, totalmente construído em aço inoxidável, é provido de: tanque separador de gelo para recebimento do camarão a ser classificado; transportador elevador; conjunto de cilindros classificadores reguláveis; transportadores transversais para retirada dos camarões classificados e sistemas de acionamentos eletromecânicos.

### **4.2. Resumo dos Custos Fixos e Variáveis**

#### **4.2.1 Custos Fixos**

Com relação aos custos fixos, foram considerados, tanto para o estabelecimento de tilápia fresca como o de camarão congelado os itens depreciação, manutenção e conservação e o seguro sobre o ativo fixo, tomando como base os anos de vida útil para o primeiro e diversos valores de taxas para os dois seguintes, estabelecidas de forma variável de acordo com as peculiaridades dos investimentos. Foi considerada também, a mão-de-obra fixa, que para o caso da tilápia fresca, estabeleceu-se a necessidade de contratar 26 pessoas, entre outras, para as operações de recepção da matéria prima (5.000kg/dia) e expedição de produtos elaborados; de lavagem; de evisceração (60% da matéria-prima) e filetagem (40% restante) e para as atividades administrativas. Para o caso de camarão congelado, previu-se a contratação de 33 pessoas, para as mesmas atividades acima assinaladas, acrescidas das operações de congelamento e estocagem, sendo que neste caso, o destino dado para os 5.000 kg/dia de camarão, será 80% para camarão inteiro congelado e 20% para camarão descascado. Ainda foram considerados nos custos fixos os materiais e utensílios usados nos estabelecimentos industriais, as despesas administrativas, incluindo neste item a contabilidade externa, material de escritório, assessoria jurídica e telefonia, alguns gastos diversos e a remuneração do empresário.

#### **4.2.2 Custos Variáveis**

No que diz respeito aos custos variáveis, o principal item é a aquisição da matéria-prima. No caso da tilápia foi considerado que 20% dos 5.000kg/dia será de tilápia entre 400 e 500g; 60% de tilápia entre 501 e 750g e, as 20% restante, >750g, adquiridas a preços de compra de R\$ 2,61/kg, R\$ 3,06/kg e R\$ 3,51/kg, respectivamente. Estes preços foram sugeridos por uma empresa cearense. No caso do camarão foram considerados cinco tipos de classificações diferentes: 2,6% de camarão 50/60; 27,50% de camarão 60/70; 45,30% de camarão 70/80; 22,80% de camarão 80/100 e 1,80% de camarão 100/120, adquiridos a US\$ 3,78/kg; US\$ 3,53/kg; US\$3,36/kg; US\$ 2,93/kg e US\$ 2,85/kg, respectivamente. Para a conversão dos preços em dólares para o real foi considerada uma taxa de câmbio de R\$ 2,90/US\$. Foi estabelecido ainda, que 20% dos 5.000kg/dia, por problemas de qualidade, não tinham condições de ser processado inteiro, assim tiveram uma redução no preço de compra equivalente a 20%, dos preços relatados acima. Estas informações de preços também foram fornecidas por outra empresa cearense, em 19/10/2004. Outro item importante nos custos variáveis são as embalagens. Para a tilápia foram consideradas caixas plásticas retornáveis. Para o camarão foram consideradas caixas parafinadas de 2kg e caixa de papelão de 20kg. No item de "Outros Insumos" foram examinados os gastos em combustíveis, lubrificantes, energia elétrica e material de limpeza. Com relação às despesas de comercialização, foram consideradas para a tilápia fresca 4% das receitas, e no caso do camarão foram estimadas em 1,5% das receitas. Também foram considerados os itens "Diversos" e "Remuneração do Proprietário". Finalmente, as despesas tributárias foram consideradas em 7% das receitas para a tilápia fresca e 9% sobre o lucro para camarão congelado.

### **4.3 Receitas**

As receitas auferidas no estabelecimento de tilápia fresca foram calculadas a partir da somatória das quantidades produzidas segundo o tamanho da matéria prima empregada e as formas de apresentação vezes o preço unitário. Foi determinado que 60% da matéria prima destinou-se à evisceração e os 40% restantes à filé, obedecendo a percentagem de acordo com o tamanho descrito nos custos variáveis. O preço da tilápia fresca eviscerada obtida a partir de matéria prima de 400 a 500 gramas foi R\$ 4,37/kg; de 501 a 750gr foi R\$ 4,93/kg e as > 750gr foi R\$ 5,49/kg. Os preços de filé de tilápia foram R\$ 11,70/kg; R\$ 13,20/kg e R\$ 14,70/kg quando foram obtidos de tilápias de 400 a 500, 501 a 750 e > 750gr, respectivamente. Foi definida uma perda de 12% na operação de evisceração e 70% na elaboração de filé. Os preços de venda também foram sugeridos por empresa cearense.

Os preços de venda (FOB) do camarão congelado foram fornecidos por empresa cearense, em 19/ 10/2004. As receitas obtidas no estabelecimento industrial foram calculadas a partir dos preços de venda unitários (FOB) e da quantidade e tipo de produtos elaborados. Foram os seguintes os preços de venda: para camarão congelado inteiro, segundo sua classificação: US\$ 4,72/kg (50/60); US\$ 4,32/kg (60/70); US\$ 3,93/kg (70/80); US\$ 3,64/kg (80/100) e US\$3,14/kg (100-120). Os preços de venda do camarão descabeçado foram US\$ 5,50/kg (3/35); US\$ 5,09/kg (4/50); US\$ 4,99/kg (51/ 60); US\$ 4,79/kg (61/70) e US\$ 4,57/kg (71/90). A taxa de câmbio considerada foi R\$ 2,90/US\$. Os preços do camarão congelado foram obtidos de empresa sediada no estado do Ceará.

### **4.4 Resíduo-Reinvestimento e Fluxo de Caixa**

Para fazer os estudos de viabilidade financeira e econômica foi estabelecido um horizonte de vida útil do projeto de 20 anos. Nesse período vários itens de investimentos deverão ser substituídos uma vez que seu período de vida útil é menor ao estabelecido acima. Por exemplo, a depreciação para os veículos estimou-se em cinco anos, assim a cada cinco anos foram lançados os valores estabelecidos na compra dos veículos novos como reinvestimentos, mas foi considerada também a existência de um resíduo ao vender estes veículos a 35% de seu custo original. Com relação à planilha de fluxo de caixa foram lançados, ano a ano, os fluxos de entradas, com relação à venda dos produtos e aos valores residuais, bem como os fluxos de saídas determinados pelas despesas de investimento (inversões fixas, semi-fixas e estudo de viabilidade) ocorridas no ano 0 e também os valores de reinvestimentos realizados em diversos anos, assim como o capital de giro lançado no primeiro ano e as despesas operacionais, a partir do segundo. Foi considerado o início da produção a partir do segundo ano. A diferença dos fluxos de entradas e dos fluxos de saída dá, ano a ano, o Fluxo Líquido Incremental - FLI, a base para o cálculo de vários indicadores econômicos como a taxa interna de retorno e o payback. O cálculo do lucro líquido anual é obtido após a subtração do imposto de renda, que foi considerado neste trabalho 10% do FLI e, também, a base para o cálculo da rentabilidade.

### **4.5 Avaliação Financeira**

Para fazer a avaliação financeira foi calculada, a partir do sistema de prestação constante, a percentagem de comprometimento do valor da prestação anual (FLI e LI) no lucro obtido no projeto. Foi estabelecido um financiamento de 80% dos investimentos totais, 10% de taxa de juros anual, um ano de carência e 6 anos para pagar. No primeiro ano, que foi o de carência e no qual não houve fluxo

de entrada, foi considerado o valor do financiamento acrescido aos juros capitalizados tendo como base o juro descrito acima.

#### 4.6 Avaliação Econômica

Para fazer o estudo de avaliação econômica foram selecionados vários indicadores que se detalham a seguir:

##### ● Ponto de Equilíbrio

O Ponto de Equilíbrio corresponde ao nível de produção em que as receitas se igualam ao custo total. Este é calculado da seguinte forma:

$$\text{Ponto de Equilíbrio} = \frac{\text{Custos fixos}}{(\text{Receita} - \text{Custos Variáveis})} \times 100$$

##### ● Rentabilidade Simples

Um dos critérios mais utilizados para medir o mérito de um investimento é a relação do lucro líquido médio provável que ele gerará durante o horizonte do projeto, subtraído o valor da depreciação, pelo total desse investimento.

$$\text{Rentabilidade Simples} = \frac{\frac{\text{Lucro Líquido } \Sigma \text{ anos 1-20}}{\text{Horizonte do Projeto}} - \text{Depreciação}}{\text{Investimentos fixos +semi-fixos+Estudo de viabilidade}} \times 100$$

##### ● Payback Simples

O payback é o indicador mais simples e conhecido sendo de grande aceitação nos meios empresariais, não exigindo informações externas ao projeto. O payback simples é um método de avaliação fácil e direto que mede o prazo necessário para recuperar o investimento realizado. Este método não leva em consideração o custo de capital da empresa, e não considera a somatória dos lucros líquidos durante o horizonte do projeto, como é o cálculo de rentabilidade, e sim, o fluxo líquido incremental.

$$\text{Payback Simples} = \frac{\frac{\text{Lucro Líquido Incremental } \Sigma \text{ anos 1-20}}{\text{Horizonte do Projeto}} - \text{Depreciação}}{\text{Investimentos fixos +semi-fixos+Estudo de viabilidade}}$$

##### ● Payback Descontado

Para contornar a deficiência de não considerar o valor do dinheiro no tempo, no método de payback simples foi adicionado o custo do capital da empresa. Este novo procedimento é denominado como método de payback descontado. O princípio é simples, como os fundos alocados nos investimentos não são gratuitos, devemos incluir seus custos ao longo do prazo de análise do projeto de investimento.

## ● Taxa Interna de Retorno

Considerando que o cálculo da taxa efetiva de juros de um fluxo de caixa não pode ser feito de forma direta, isto significa que não é possível calcular a TIR em função dos restantes componentes da fórmula, verifica-se então, que a única possibilidade é aplicar um método numérico de tentativa e erro de forma a obter aproximações sucessivas, testando diferentes taxas de juros até conseguir que o Valor Presente Líquido seja igual a zero.

## ● Valor Presente Líquido

Corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto, atualizados à taxa ou taxas adequadas de desconto. O método do valor presente líquido compara todas as entradas e saídas de dinheiro na data inicial do projeto, descontando todos os valores futuros de fluxo de caixa considerando uma determinada taxa de atratividade ou custo de oportunidade.

$$\text{Valor Presente Líquido} = \frac{\text{FLI}_{\text{ano1}}}{(1+i)^1} + \frac{\text{FLI}_{\text{ano2}}}{(1+i)^2} \dots \frac{\text{FLI}_{\text{ano20}}}{(1+i)^{20}}$$

Onde:

FLI = líquido incremental

i = Taxa de atratividade ou custo de oportunidade

## 4.7 Estudo de Sensibilidade

Provavelmente os valores calculados nos indicadores econômicos acima citados não correspondem exatamente aos benefícios gerados por cada unidade de investimento devido a que os dados utilizados nos cálculos não representam o valor exato de cada variável. Reconhece-se ainda que cada variável sofre mudanças com o tempo, alterando-se entre a realização do estudo e a implantação e funcionamento do projeto. Assim, a análise de sensibilidade permite conhecer de que forma as variações de cada uma das variáveis mais importantes podem influir nos resultados esperados do projeto, ou seja, qual é a sensibilidade do resultado do projeto a cada uma de suas variáveis principais. No presente projeto calculou-se a mudança de resultados com as variações de 10% e 20% para mais e 10% e 20% para menos do preço da matéria prima, do preço médio dos produtos acabados, do investimento e da produção, usando como indicador a Taxa Interna de Retorno.

## 4.8 Análise de Risco

O Ponto de Equilíbrio e a Análise de Sensibilidade podem ser considerados instrumentos que permitem conhecer as conseqüências que se darão no resultado normal previsto no projeto, em função de suas modificações possíveis nas suas variáveis, no entanto em nenhum caso o risco de um investimento se reduz a zero e os resultados econômicos obtidos sempre apresentam uma incerteza para o futuro. Para o cálculo do risco do presente empreendimento, primeiro foram selecionados três parâmetros importantes na viabilidade dos projetos, quais sejam: preço médio da matéria prima, preço médio dos produtos finais e valor da mão-de-obra. Para cada um destes itens, foi assumido que o dado “mais provável” é o estabelecido no projeto, calculando posteriormente, uma variação pessimista e outra otimista para cada um. No caso do projeto foram estabelecidas variações para mais e para

menos de 10%. Os cruzamentos destes parâmetros selecionados com as três alternativas propostas darão 27 possibilidades de resultados. Assim se fizeram 27 cálculos para o Ponto de Equilíbrio, para o Payback Simples, para o Payback Descontado e para a Taxa Interna de Retorno.

Com os resultados precedentes e assumindo valores esperados para cada indicador econômico selecionado será calculado o risco que o empresário terá para alcançar os resultados esperados, simplesmente estabelecendo uma relação entre os resultados desejados e o total de resultados (27).

## 5. Resultados e Discussão

---

Considerando que ambos os estabelecimentos têm características distintas no que diz respeito ao montante dos investimentos, aos custos e receitas e por derivação, aos resultados financeiros e econômicos, as análises realizadas a seguir serão efetuadas de forma separada.

### 5.1 Estabelecimento de Tilápia Fresca

A seguir serão analisados e discutidos os resultados apresentados em cada uma das tabelas e figuras anexas correspondentes à implantação e operação de um estabelecimento de tilápia para o processamento de 5.000kg de matéria prima/dia, ou 1.500t/ano, cujos layouts são mostrados nos desenhos 1 e 3, referentes ao bloco industrial e à área social, respectivamente. O destino dado a esta matéria prima foi 60% para tilápia eviscerada e 40% para filé.

#### 5.1.1 Resumo dos Investimentos

Os investimentos totais para o estabelecimento citado acima foram da ordem de R\$ 621.332,00 dos quais 57,08% (R\$ 354.682,00) correspondem às inversões fixas, 42,11% (R\$ 261.650,00) às inversões semi-fixas e 0,80% (R\$ 5.000,00) aos gastos relacionados com o estudo de viabilidade (Tabela 1). Neste último item não foram considerados os custos relacionados com o projeto técnico uma vez que nos investimentos fixos, no item “preliminares”, já foram incluídas as despesas originárias para a realização do projeto de engenharia. Também não foi incluído o custo do terreno uma vez que se considerou que o estabelecimento será construído numa área da própria fazenda do empreendedor. Ainda, no layout proposto, não foi incluído uma câmara de estocagem para os produtos elaborados, para não onerar mais os investimentos, assim se prevê ser necessário o escoamento diário da produção.

O layout foi concebido na parte de recepção da matéria prima de maneira a ter uma fábrica e silo de gelo, bem como uma câmara de espera. Cada um destes elementos é opcional e, a exclusão deles, dependerá das condições de oferta e preço do gelo existente no entorno da área onde o projeto será implantado, bem como a câmara de espera dependerá da logística que será empregada no abastecimento da matéria prima.

É importante destacar que houve uma preocupação ambiental no projeto proposto no sentido de incluir um sistema de tratamento de efluentes e de tratamento da água, cujos investimentos nestes itens correspondem a 8,09% do total. Não foram considerados investimentos para o processamento de resíduos, seja na elaboração de produtos triturados ou no processamento de ensilados. Os resíduos serão retirados por terceiros sem custo para o projeto.

Também houve uma preocupação pela qualidade do pescado processado, acrescentando anexo ao bloco industrial uma estrutura para proceder à depuração das tilápias.

Outro item importante na construção dos valores de investimentos foi à aquisição de dois veículos, um utilitário (R\$ 45.000,00) e um caminhão isotérmico (R\$ 90.000,00), que participam com 21,42% dos investimentos totais.

Da forma que foram apresentados os dados e das explicações fornecidas no item 4. (Metodologia), cada empreendedor poderá avaliar as informações e determinar modificações ao projeto apresentado, seja pela capacidade de produção, seja pela escolha ou redução de equipamentos, no entanto devem ser seguidas as recomendações pautadas na primeira parte deste Manual.

### **5.1.2 Resumo dos Custos Totais**

Os custos totais para o processamento de 1.500t ano de tilápia foram R\$ 5.698.046,00, dos quais 10,61% (R\$ 604.644,00) correspondem aos custos fixos e 89,39% (R\$ 5.093.402,00) se referem aos custos variáveis (Tabela 2).

Sobressai nos custos variáveis a participação da matéria prima com 80,55% do total dos custos, e, nos custos fixos, a mão-de-obra com 8,18%.

O custo unitário médio da tilápia, apresentada em diversas formas e diferentes tamanhos foi R\$ 4,08/kg, enquanto que a matéria prima adquirida foi R\$ 3,29/kg, ou seja, houve uma diferença de R\$ 0,80/kg para cobrir as despesas com todos os outros itens previstos.

Para o estabelecimento industrial de tilápia fresca foram consideradas despesas de comercialização equivalente a 4% das receitas. Como o produto será comercializado fresco, requererá do empreendedor a assinatura de contratos de venda com grandes cadeias de supermercados e atacadistas para o rápido escoamento.

### **5.1.3 Receitas Totais**

As receitas anuais auferidas com a venda de 972.000kg correspondentes aos diferentes produtos elaborados foram R\$ 6.280.560,00, dando um preço unitário, considerando a média das diversas apresentações de R\$ 6,46/kg (Tabela 3).

É necessário observar que onde se obtém maiores vantagens econômicas é no processamento de tilápia eviscerada. Explicando: de 100kg de tilápia 501-700 se obtém 88 kg na forma eviscerada vendida a R\$ 4,93/kg nos dá uma receita de R\$ 433,84. Dessa mesma quantidade de tilápia destinada à elaboração de filé se conseguem 30kg que, comercializado a R\$ 13,20/kg, se obtém R\$ 392,60, ou seja, uma diferença de R\$ 41,24, ou 18,90% a mais para a tilápia eviscerada, sem considerar os outros custos, principalmente os de mão-de-obra.

### **5.1.4 Avaliação Financeira**

A Tabela 4 mostra os dados estabelecidos para o financiamento dos investimentos totais apresentados na Tabela 1, bem como os valores anuais correspondentes aos juros, amortização, valor da prestação, saldo devedor e comprometimento, seja considerando o fluxo líquido incremental ou o lucro líquido, usando o sistema de prestação constante.

As condições de crédito determinadas para o projeto foram 80% do financiamento dos investimentos totais, 10% de taxa de juros anuais, um ano de carência e 6 anos para pagar. Como o primeiro ano foi de carência os juros foram capitalizados, assim, o valor financiado foi maior.

A Tabela 4 apresenta também a variação ano a ano dos juros, da amortização, do valor da prestação e a evolução do saldo devedor e ainda, qual é a percentagem dos lucros que deverão ser destinados para o pagamento da prestação anual. Com relação a este último, verifica-se que 19,46% dos lucros serão destinados a pagar a prestação, quando não se considera o pagamento do imposto de renda, e 21,62% quando se considera o lucro líquido.

Conclui-se então, à luz dos números mostrados, que o projeto apresenta, sem dúvida alguma, viabilidade financeira a qual o empreendedor poderá pagar o empréstimo no decorrer dos seis anos sem grandes sacrifícios.

### 5.1.5 Avaliação Econômica

Os resultados obtidos na avaliação econômica são apresentados na Tabela 5, onde foram analisados seis indicadores econômicos.

#### ● Ponto de Equilíbrio

Considerando os valores dos custos fixos, variáveis e receitas, o ponto de equilíbrio obtido no projeto foi 50,93%. Isto significa que somente o projeto vai ter lucro, se o estabelecimento proposto produzir, no mínimo, 495.040kg de produto final (763.950kg de matéria prima) distribuídos homoganeamente durante os 300 dias estimados de funcionamento anual (Figura 1). Produzir menos significa que o empreendedor em vez de ter lucros terá perdas, o que leva a pensar que antes da elaboração do projeto, considerando a elevada participação da matéria prima nos custos variáveis e totais, deve ser efetuado um aprofundamento das condições de fornecimento da tilápia na área onde se pretende implantar o estabelecimento, bem como a realização de um estudo de mercado para os produtos que se pretendem elaborar, de forma a assegurar, por um lado, um abastecimento constante ao estabelecimento industrial e, por outro, uma venda rápida dos produtos elaborados. Somente depois de analisar estas informações deve-se decidir da conveniência ou não da elaboração de um projeto com vistas à implantação de uma unidade industrial, pleiteando ou não financiamento.

Deve-se ter presente que 77,09% dos custos fixos correspondem à mão-de-obra que tem que ser paga com ou sem produção, ou caso tenha dias de muita produção deverá ser pago horas extras o que encarecerá o preço de custo dos produtos.

Deve-se reconhecer que este indicador é muito útil, apesar de seu caráter estático, ou seja, seu cálculo é feito considerando determinado instante de tempo. Em primeiro lugar é um indicador de fácil compreensão e, em segundo lugar, serve para conferir a consistência da projeção de resultados bem como para fornecer algumas indicações importantes sobre a natureza do processo operacional.

#### ● Rentabilidade Simples

Como o nome o diz é um método simples de determinar o mérito de um investimento, que neste caso foi de 79,9%, ou seja, o resultado da relação entre o lucro médio provável que o projeto gerará em cada ano e o total dos investimentos. Ao lucro médio anual foi subtraído o correspondente ao valor da depreciação. Para o cálculo da rentabilidade foi assumido que o lucro médio provável foi obtido do lucro líquido, ou seja, após o pagamento do imposto de renda, que neste caso foi estabelecido em 10% do Fluxo Líquido Incremental.

Embora o resultado da rentabilidade do projeto tenha sido favorável, deve-se considerar que este indicador supõe que a empresa apresenta um quadro financeiro homogêneo durante toda a sua vida útil e não considera os efeitos do tempo sobre o valor do dinheiro.

### ● **Payback Simples**

Este método de avaliação mede o prazo necessário para recuperar o investimento realizado, neste caso deu 2,65 anos, mas deve ser considerado que este indicador não leva em conta o custo do capital da empresa e recomenda-se usar como método inicial de análise ou como método complementar a outros indicadores econômicos.

O resultado obtido está dentro das expectativas de qualquer empreendedor.

### ● **Payback Descontado**

Calculado a partir da aplicação do payback simples inserida a valor do dinheiro no tempo, ou seja, o custo do capital durante todo o horizonte do projeto deu um valor de 3,01 anos. No presente projeto foi considerado a taxa de juros para remunerar o capital em 10% ao ano.

Também, o resultado obtido do indicador em análise é considerado satisfatório.

### ● **Valor Presente Líquido - VPL**

Este método consegue mostrar a contribuição do projeto de investimento no aumento do valor da empresa. Neste caso o valor alcançado durante o horizonte do projeto, estimado em 20 anos, foi de R\$ 3.648.656,00, considerando-se que o custo do capital estabelecido, conhecido também como taxa de atratividade ou custo de oportunidade, corresponde a 10%.

Na medida em que o valor da taxa de atratividade aumenta, diminui o valor líquido presente como mostra a Figura 2. Um projeto de investimento deve ser aceito se seu VPL for positivo, e isto acontece quando as estimativas de fluxo de caixa mostram que o investimento será recuperado, e remunerado no custo do capital usado para calcular o VPL e ainda, o projeto gerará um lucro extra igual ao valor obtido no VPL.

### ● **Taxa Interna de Retorno – TIR**

Quando o VPL vai diminuindo na medida em que vai aumentando o custo do capital até chegar a um ponto que se anula, nesse ponto corresponde ao valor da Taxa Interna de Retorno, que no caso deste projeto equivale a 46,07%. Geralmente no meio empresarial o valor da TIR de um projeto é comparado com outros rendimentos como a poupança, bolsa e outras aplicações financeiras, assim, o valor obtido na análise pode-se considerar positivo.

#### **5.1.6 Estudo de Sensibilidade**

Até o presente momento todas as análises foram realizadas aceitando as estimativas, entre outras, de investimentos, custos, receitas, produção, num ambiente de total certeza, onde todos os valores correspondem a uma realidade categórica, e a partir delas foram feitos os estudos precedentes. Entretanto como ninguém tem o controle dos acontecimentos futuros, na medida em que o horizonte de planejamento aumenta, o risco de variação das estimativas também aumenta.

A Figura 3 apresenta as variações da Taxa Interna de Retorno na medida em que se modificam, positiva e negativamente, o valor de algumas variáveis que julgam-se importantes na viabilização do projeto.

Fica patente a grande sensibilidade que tem o preço de compra da matéria-prima e, principalmente, o preço de venda dos produtos elaborados. Variações de preços de somente 10% para mais da matéria prima ou, de 10% para menos dos produtos acabados, transforma o projeto, que pelos resultados econômicos descritos acima, eram elevadamente convenientes, numa alternativa de investimento altamente questionável.

Verifica-se, também, que variações dos valores dos investimentos pouco alteram a viabilidade do projeto, e mesmo a variação na produção, que é um pouco mais sensível que os investimentos, não chegam a inviabilizá-lo quando estes mudam negativamente em 20%.

### **5.1.7 Análise de Risco**

A análise de sensibilidade permite medir os efeitos sobre o resultado da TIR provocados pelas variações selecionadas de forma independente, ou seja, uma por vez, mas é possível que aconteçam ao mesmo tempo variações, para mais ou para menos, de duas ou mais variáveis. O estudo do efeito destas denomina-se de análise de risco. Este método permite que o próprio empreendedor faça variações otimistas e pessimistas de parâmetros selecionados, e ainda possa saber o risco que corre ao estabelecer um valor para os indicadores selecionados.

Na tabela 5 são apresentados os riscos que o empreendedor corre ao estabelecer variações pessimistas e otimistas de mais e de menos 20%, calculados a partir dos valores constantes no projeto, para o preço de compra da matéria prima, para o preço de venda dos produtos processados e para o custo da mão-de-obra. Assim, no caso do empreendedor desejar um ponto de equilíbrio de 40%, um payback simples e descontado de 5 anos e uma taxa interna de retorno, também de 40%, correrá um risco de 62,96%, 37,04% e 48,15%, respectivamente.

## **5.2 Estabelecimento de Camarão Congelado**

A análise dos resultados econômicos e financeiros do estabelecimento industrial (desenho 2 e 3) para o processamento de camarão congelado com capacidade de 1.500t de matéria prima/ano (5.000 kg/dia), cujo destino corresponde a 80% para camarão inteiro e, os 20% restante, para camarão descabeçado é apresentado a seguir:

### **5.2.1 Resumo dos Investimentos**

Como mostra a Tabela 6, os investimentos totais para a estrutura proposta foram R\$ 1.119.675,00, dos quais R\$ 409.490,00 (36,57%) correspondem aos investimentos fixos, R\$ 665.600,00 (59,45%) aos investimentos semi-fixos e R\$ 44.585,00 (3,98%) ao estudo de viabilidade técnica. Destaca-se nos investimentos fixos o Bloco Industrial que participa com 20,86% dos custos totais e a Área Social que corresponde a 10,46%. No primeiro, tem uma participação importante a estrutura de concreto, a cobertura, as paredes de isopainel e a estrutura da câmara frigorífica. Os cálculos das atividades preliminares, das instalações elétricas e hidráulicas foram estimados em 4%, 3% e 3%, respectivamente, dos custos do bloco industrial.

Com relação aos investimentos semi-fixos, no item “equipamento”, sobressaem as máquinas geradoras de frio, tanto para a fabricação do gelo, como para o túnel e câmara de congelados. Já no item “Outros Equipamentos”, destaca-se a classificadora automática de camarão completa.

É importante observar que na medida em que se tecnifica mais a produção, substituindo a mão-de-obra por equipamentos, a participação nos investimentos totais das obras civis diminui.

## 5.2.2 Resumo dos Custos Totais

Para processar o camarão da forma descrita anteriormente será necessário despender o equivalente a R\$ 15.457.515,00, dos quais 4,20% (R\$ 649.194,00) correspondem aos custos fixos e 95,80% (14.808.321,00) aos custos variáveis. O destaque principal é para a aquisição da matéria prima com uma participação de 89,42% dos custos totais (Tabela 7). Detalhes sobre os preços e quantidades já foram descritos no tópico 4.(Metodologia).

O capital de giro foi remunerado em 10%. O valor de R\$ 126.198,00 corresponde a somatória de 5% das inversões semi-fixas, 8% do custo da matéria prima, outros insumos (energia, combustíveis, etc.) e custo das embalagens, e finalmente, 8% do valor da manutenção e conservação dos investimentos realizados e dos custos com a mão-de-obra.

Também foi considerado o pagamento de impostos (contribuição social) correspondente a 9% sobre o lucro e despesas de comercialização 1,5% das receitas.

Embora o valor total da aquisição de matéria prima corresponda a preços diferenciados segundo a classificação dos camarões, o preço unitário médio foi de R\$ 11,08/kg.

## 5.2.3 Receitas Totais

As 1.395t de camarão a serem comercializadas por ano proporcionaram uma receita equivalente a R\$ 16.660.454,00, ou seja, R\$ 1.202.939,00, acima dos custos totais (Tabela 8). O preço unitário médio de venda foi R\$ 11,94/kg, uma diferença de R\$ 0,86, quando comparado com os custos.

Pode-se observar a pequena diferença existente entre os preços de custo e de venda, o que leva a crer a grande necessidade da capacitação da mão-de-obra, do bom gerenciamento da produção e do adequado controle de qualidade da matéria-prima e dos produtos acabados de maneira a evitar ao máximo as perdas, que no caso do presente projeto foi desconsiderado.

## 5.2.4 Avaliação Financeira

A Tabela 9 apresenta as condições propostas para o financiamento do estabelecimento de camarão congelado, quais sejam: 80% dos investimentos, 10% de taxa de juro anual, um ano de carência e 6 anos para efetuar o pagamento. Além disso, referida Tabela mostra, usando o sistema de prestação constante, a evolução anual dos juros, da amortização, valor da prestação e saldo devedor bem como o comprometimento, seja ele usando o fluxo líquido incremental ou o lucro líquido. Esse comprometimento mostra a percentagem do lucro auferido no projeto que deverá disponibilizar-se para o pagamento da prestação anual.

Ao assumir que os valores apresentados correspondem a uma realidade atual, os valores de comprometimentos obtidos de 16,69% e 18,54%, quando é usado o fluxo líquido incremental e o lucro líquido, respectivamente, tornam o presente projeto altamente rentável considerando os aspectos financeiros.

## 5.2.6 Avaliação Econômica

A Tabela 10 mostra o resultado de avaliação econômica obtido utilizando seis indicadores de avaliação econômica que se descrevem separadamente a seguir:

### ● **Ponto de Equilíbrio**

Este indicador mede a partir de que nível de produção o estabelecimento industrial começa a obter lucros. No caso do presente projeto o ponto de equilíbrio deu um valor equivalente a 34,64%. A Figura 4 mostra de forma ilustrativa o comportamento das receitas e custos fixos e variáveis. Dois pontos chamam a atenção, primeiro, a pouca participação dos custos fixos, que como foi visto na Tabela 7 correspondem a 4,20% do custo total, onde a mão-de-obra é seu principal componente com 63,58%. O segundo, é a grande participação da matéria prima nos custos variáveis, alcançando 93,34% desses custos.

Embora o valor de 34,64% seja considerado aceitável num projeto desta natureza, é importante ressaltar que os cálculos foram feitos considerando a produção anual, o que significa que, para ser real este valor, a produção diária dos 300 dias/ano contemplados devem ter certa regularidade, de forma a que não tenha dias de baixa produção na qual a mão-de-obra fique subutilizada e outros de grande produção, onde se tenha que pagar horas extras, situação não considerada no presente projeto.

### ● **Rentabilidade Simples**

Também o valor obtido neste indicador, 91,09%, é considerado bom no meio empresarial, embora seja necessário enfatizar que a metodologia de cálculo empregada não considera os efeitos do tempo sobre o custo do capital.

### ● **Payback Simples**

Considerando que foi estabelecido um horizonte do projeto de 20 anos e que no estudo de viabilidade financeira, que será descrito posteriormente, prevê-se um financiamento para 6 anos, o valor obtido de payback simples de 2,76 anos, pode-se considerar positivo para a tomada de decisão do futuro empreendedor.

Entretanto deve-se considerar que este indicador não leva em consideração as taxas de juros estabelecidas para o capital.

### ● **Payback Descontado**

Ao corrigir a deficiência do payback simples, considerando os juros do capital que, para este caso foram estabelecidos em 10%, o payback descontado foi de 3,13 anos, ou seja, a recuperação do capital será efetivada neste período. Pelas informações precedentes, este valor pode-se considerar também de forma positiva para que o empreendedor tome uma decisão para a implantação do estabelecimento industrial proposto.

### ● **Valor Presente Líquido**

A Figura 5 mostra o valor presente líquido na medida em que vai aumentando a taxa de juros, até zerar quando esta chega a 45,22%. No presente projeto foi considerado uma taxa de juros de 10%, assim, o valor presente líquido assumiria um valor de R\$ 7.637.224,00, considerando o horizonte de 20 anos. Este valor representa os ganhos a serem obtidos durante o período de vida do projeto, trazendo para o presente o cálculo dos lucros.

### ● **Taxa Interna de Retorno**

A taxa interna de retorno corresponde ao valor da taxa de juros quando o valor presente líquido é zerado, ou seja, no caso do presente projeto foi 45,22%. Ao comparar este valor com os rendimentos de outras possibilidades de aplicação do dinheiro, pode-se concluir que este dado é favorável para o reconhecimento da existência de uma oportunidade viável economicamente.

### 5.2.7 Estudo de Sensibilidade

A Figura 6 mostra, usando a taxa interna de retorno como referência, a sensibilidade econômica que tem o presente projeto quando se modificam os comportamentos, de forma independente, de algumas variáveis importantes na formação dos custos e receitas.

Pode-se verificar a elevada sensibilidade que tem, por um lado, o preço médio da matéria prima e, por outro, o preço médio de venda dos produtos comercializados. São necessárias variações mínimas de 10% para o aumento da matéria prima ou uma diminuição de 10% para a venda do produto final, para que a taxa interna de retorno obtida no projeto fique zerada, transformando o projeto altamente aceitável numa oportunidade de negócio totalmente desastrosa.

É importante verificar que a sensibilidade do investimento não muda consideravelmente o valor da taxa interna de retorno. O mesmo acontece com as variações na produção. Este último é devido a que os custos fixos tem uma pequena participação nos custos totais e, também, à grande participação da matéria prima nos custos variáveis, além de ponderar que o ponto de equilíbrio de 34,61% ser considerado aceitável.

### 5.2.8 Análise de Risco

Ao cruzar os três cenários: o mais provável, obtido no projeto, o otimista e o pessimista, fazendo variações de 20% para mais ou para menos, com os parâmetros selecionados: preço da matéria prima, preço de venda dos produtos elaborados e custo da mão-de-obra, se obtêm 27 possíveis alternativas, as quais foram trabalhadas, uma a uma, usando os indicadores: ponto de equilíbrio, payback simples, payback descontado e taxa interna de retorno

Assumindo que o futuro empreendedor gostaria de ter um ponto de equilíbrio de 40%, payback simples de 5 anos, um payback descontado, também de 5 anos e uma taxa interna de retorno de 40%, verifica-se que o risco de não ter sucesso é de 44,44%, 33,33%, 37,04% e 44,44%, respectivamente.

## 6. Considerações finais

---

Com o advento do Decreto Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, que dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca, houve uma parcela importante dos recursos dos incentivos fiscais destinados para a implantação de estabelecimento de pescado o que deu ao setor pesqueiro, naquela época, um importante impulso para o desenvolvimento da pesca nacional. Geralmente eram estruturas de grandes tamanhos para atender a oferta de pescados capturados em tempo de safra. Muitos destes empreendimentos, de elevados custos de manutenção, ficaram ociosos, seja pela diminuição dos recursos pesqueiros, seja pela adoção das 200 milhas tanto pelos governos do Brasil como de Uruguai e Argentina, e uma grande maioria destas unidades produtivas, atualmente encontram-se desativadas.

Outra tentativa de ajuda do Governo na implantação de estabelecimento de pescado foi no fim da década dos anos setenta quando foram construídos, a custo zero para os usuários, uma série de estruturas em diferentes locais do país, principalmente na Região Amazônica. Depois de pouco tempo de construídas, grande parte dessas unidades estavam desativadas devido às dificuldades de administrá-las pelo setor artesanal.

A partir dos dados apresentados neste trabalho, é fácil raciocinar o motivo destes fracassos. A estrutura industrial por si só não viabiliza o empreendimento. Há necessidade que, por um lado, seja viável a localização do empreendimento no sentido de ter uma garantia de abastecimento de matéria prima para que a capacidade instalada seja utilizada o mais perto da sua plenitude. E por outro, que se tenha uma estratégia adequada de comercialização, definindo claramente produtos, canais de distribuição e preços compensadores através de uma adequada promoção, os quais também, são atributos fundamentais tanto para o sucesso das políticas públicas de apoio ao setor como a tomada de decisão por parte da iniciativa privada.

É de conhecimento geral que o incremento da produção pesqueira tem aumentado nos últimos anos mais pelo desenvolvimento da aquicultura que pelo aumento da produção de pescado oriundo da pesca. A aquicultura, igualmente as outras atividades zootécnicas, permite definir a espécie, e o início e fim da despesca, que dá a esta atividade um atributo da maior importância para a logística da recepção de matéria prima por um estabelecimento industrial, podendo ser planejado de forma mais exata, considerando a concorrência de acordo com a estimativa da produção de determinado local.

O projeto proposto pode ser modificado com relação ao tamanho, ao acabamento, aos equipamentos propostos, mas deve-se considerar que na medida em que diminuimos o tamanho, ou mudamos o acabamento, ou deixamos de comprar certos equipamentos, como, por exemplo, uma fábrica de gelo, os custos por unidade produzida geralmente aumentarão.

É inegável a importância que tem os preços de venda dos produtos elaborados na viabilização econômica e financeira de um estabelecimento industrial de pescado. E muitas vezes estes não

dependem do processador, como o caso do camarão que é considerado como se fosse uma commodity. Através dos dados apresentados mostra-se claramente a necessidade constante de trabalhar com mais eficiência, diminuindo os custos. No setor industrial pouco se pode fazer para reduzir os custos da mão-de-obra, energia, embalagens e outros insumos, assim, a única saída seria a diminuição do preço da matéria prima, que no caso deste crustáceo, tem uma dependência, além da tecnologia de cultivo, principalmente do preço das rações, o mais importante insumo na estrutura de custos do camarão.

Deve-se ter presente que o futuro das commodities está relacionado com a redução de custo e ganho em produtividade e escala de produção, devendo estar sempre prestes nos ganhos de produtividade, inovação e racionalização de processos, rápida incorporação de tecnologia e eficiência na logística e na área financeira e de venda. Por sua vez, quando se quer trabalhar com produtos de maior valor agregado deve-se estar ciente que, embora se tenha um maior controle de preço, mantenha a origem do produto e uma mais elevada margem de lucro, as barreiras para comercializar os produtos, principalmente quando se trata de exportações, geralmente são maiores. A elaboração destes produtos tem como estratégia a diferenciação e possui como fator de sucesso: os investimentos em marketing e propaganda, a exploração das marcas, o posicionamento em segmento específico do mercado, a contínua inovação de produtos e a exploração de nichos de mercado, e criando um diferencial, por exemplo, a denominação de origem e selo de qualidade. Isto necessariamente necessitará de profissionais mais qualificados e melhores remunerados.

Os estudos de casos apresentados primaram pela simplicidade, priorizando a tilápia eviscerada fresca (60%), por um lado, e o camarão inteiro congelado (80%) por outro, ambas as apresentações, pelo estudo econômico realizado, proporcionam ao processador um maior lucro.

É habitual quando se trata de um estabelecimento para o processamento de tilápia pensar imediatamente na elaboração de vários produtos com o objetivo de ter um aproveitamento integral. Pensa-se diretamente em fazer filés; com a carne retida nas espinhas, elaborar hambúrguer e embutidos; montar uma linha de produção para o curtimento das peles, e com os resíduos que ficam fazer ensilados. Ou seja, ao querer mostrar eficiência, aumenta-se significativamente os investimentos e principalmente os custos fixos e variáveis, sem ter a certeza que haverá um retorno do capital investido. Entretanto, não é cogitada a possibilidade de comercializar a tilápia inteira ou eviscerada, na qual ao ser comercializada desta forma, está se vendendo também a cabeça, as espinhas e a carne retida nelas e a pele, a preço de pescado. Das 91.000t de tilápia importadas pelos Estados Unidos, em 2003, 55% foram de tilápia inteira.

A tilápia tem uma grande vantagem ao ser comparada com as espécies similares de água salgada, além de seu ótimo paladar, sua vida útil é quase duas vezes maior, proporcionando um tempo superior de armazenagem nas prateleiras dos supermercados e outros estabelecimentos varejistas. Ainda se deve considerar que existem várias espécies marinhas que estão sendo controladas através de defesos, proibindo as capturas em determinadas épocas do ano, como por exemplo, o pargo, que poderia ser substituído, nessa época, favoravelmente pela tilápia, a qual grande parte da sua produção, destinada ao mercado interno, é comercializada inteira.

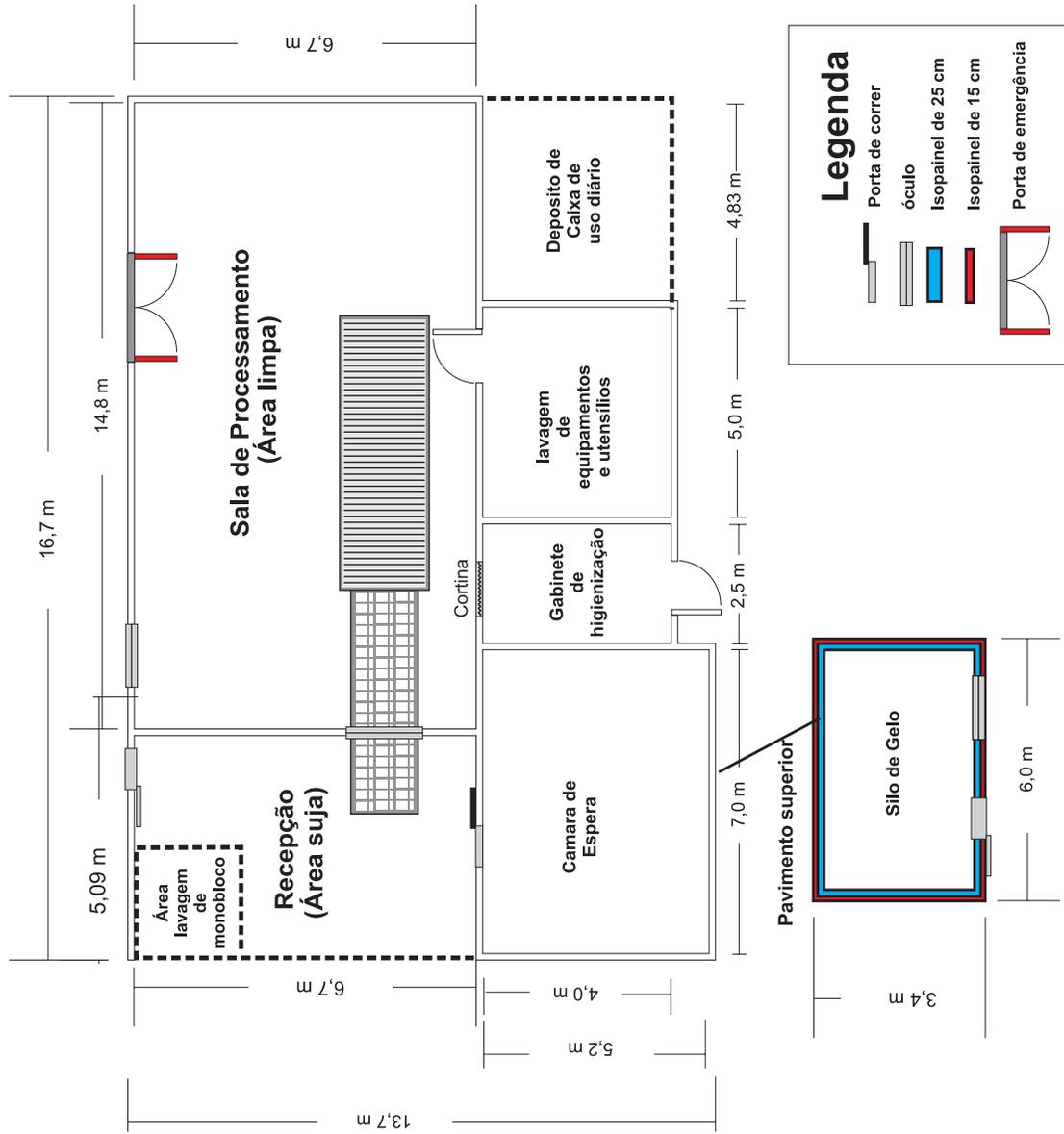
Fica evidente pelos resultados das análises financeiras e econômicas realizadas, principalmente nos estudos de sensibilidade, que a viabilidade dos projetos está diretamente relacionada com os conhecimentos que se deve ter do consumidor alvo, oferecendo os produtos no momento adequado de acordo com sua expectativa e ansiedade de forma a usufruir a melhor barganha no preço de venda, bem como com a logística empregada na aquisição da matéria prima, a qual deve ter um preço que remunere adequadamente o produtor, mas que viabilize o processamento industrial, ao tempo que mantenha também um fluxo contínuo no abastecimento.

## Bibliografia consultada

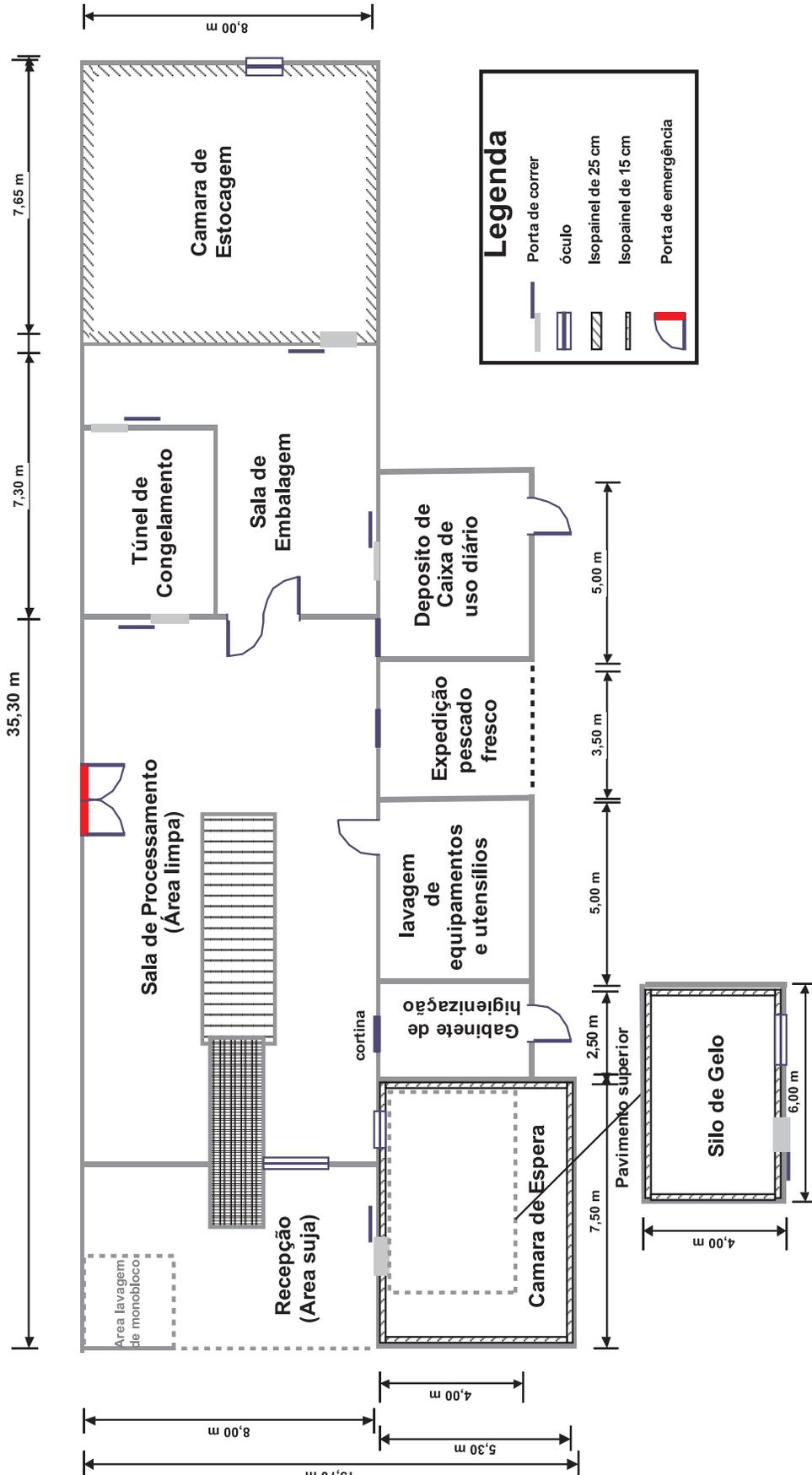
---

- Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto 30.691, de 29/03/1952, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25/06/1962.
- Código de Práticas para o Pescado Fresco, FAO, Circular de Pesca nº C318 FIIP/C318 (ES).
- Código de Práticas para Camarões, FAO, Circular de Pesca nº C322 – FIIP/C322 (ES).
- Código de Práticas para o Pescado Congelado, FAO, Circular de Pesca nº 145 – FIIP/C145.
- Portaria DIPOA nº 02/1977 – Normas sobre as Condições Higiênico-Sanitárias Mínimas Necessárias para Aprovação dos Novos Estabelecimentos de Produtos de Origem Animal.
- Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Distribuidores de Alimentos – Portaria MAPA nº 368, de 04/09/1997.
- Instruções para Procedimentos Operacionais do Serviço de Inspeção Federal (<http://www.agricultura.gov.br>)
- BUARQUE, C. Avaliação Econômica de Projetos – Uma Apresentação Didática. Rio de Janeiro. Editora Campus, 1984. 265 p.
- DUARTE, A. Análise de Investimentos e Projetos Aplicada à Pequena Empresa. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 1996. 162 p.
- JOSUPEIT, H. Mercado Mundial de Tilápia. Rome, setembro 2004. [www.globefish.org/files/Tilapiaspanish\\_162.ppt](http://www.globefish.org/files/Tilapiaspanish_162.ppt)
- LAPPONI, J. C. Avaliação de Projetos de Investimentos. São Paulo. Lapponi Treinamento e Editora Ltda. 1996. 264p.
- HARRISON, I. W. Avaliação de Projetos de Investimentos. Tradução de Antonio Z. Sanvicente. São Paulo, McGraw – Hill do Brasil, 1976. 122p.
- MADRID, R. M. M. Paralela à sustentabilidade ambiental, chegou a vez do mercado e da sustentabilidade econômica. Revista da ABCC. 4(2): 35-37. 2002.
- MADRID, R. M. M. Análise das Exportações Brasileiras de Camarão Congelado Cultivado. Documentos Ocasionais Nº 1. ACT GEREX-CE/IBAMA – LABOMAR/UFC, Fortaleza, Ceará, setembro 2004 (on line).
- PINTO. C. Análise de Projetos Critérios de Análise Privada. Brasília. FGV Management. Curso de Educação Continuada. 2002.

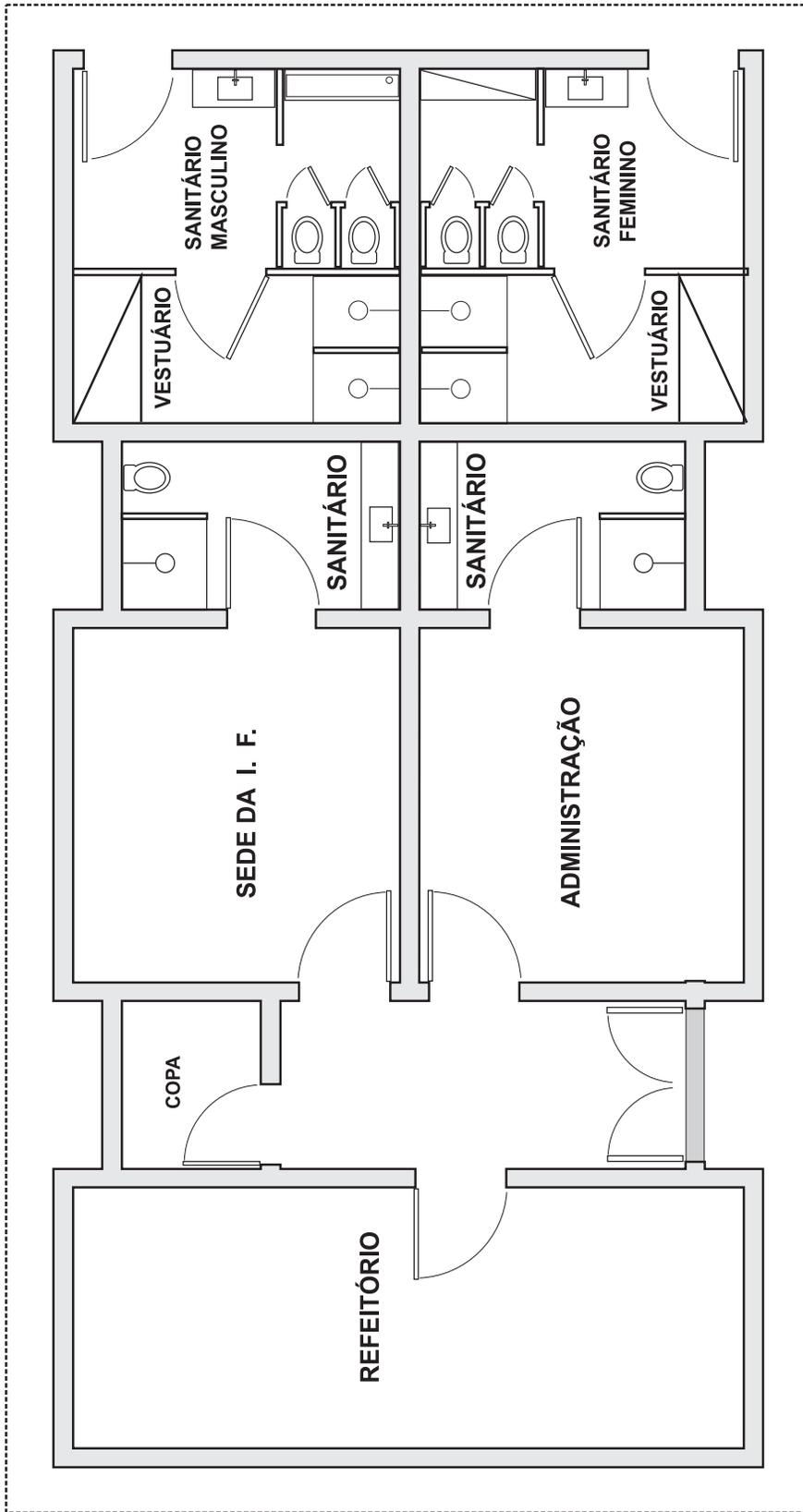
# DESENHO 1 MODELO DE LAYOUT DE ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DE PESCADO FRESCO



**DESENHO 2**  
**MODELO DE LAYOUT**  
**ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL DE PESCARDO CONGELADO**



# MODELO DE BLOCO ADMINISTRATIVO



Modelo Sugestão - Planta Area  
Administrativa do Entrepoto de  
Pescado  
SEPE-S-DIPOA -MA

**TABELA 1**  
**TILÁPIA FRESCA: RESUMO DOS INVESTIMENTOS**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$	%
<b>I</b>	<b>INVERSÕES FIXAS</b>				<b>354.682</b>	<b>57,08</b>
1	Terreno				<u>0</u>	<u>0,00</u>
2	Bloco industrial				<u>158.720</u>	<u>25,55</u>
2.1	Preliminares	verba	361,75	17,81	6.443	1,04
2.2	Fundações	m <sup>2</sup>	274,00	20,74	5.683	0,91
2.3	Estrutura de concreto		365,75		56.825	9,15
2.3.1	Concreto	m <sup>3</sup>	79,59	240,00	19.102	3,07
2.3.2	Aço	kg	8.754,35	2,40	21.010	3,38
2.3.3	Forma	m <sup>2</sup>	557,10	30,00	16.713	2,69
2.4	Cobertura completa	m <sup>2</sup>	345,00		35.777	5,76
2.4.1	Estrutura metálica	m <sup>2</sup>	345,00	45,00	15.525	2,50
2.4.2	Telhas e rufos	m <sup>2</sup>	352,21	57,50	20.252	3,26
2.5	Pisos (alta resistência)	m <sup>2</sup>	298,00	19,07	5.683	0,91
2.6	Paredes (isopanel)	m <sup>2</sup>	509,00	77,00	39.193	6,31
2.7	Instalações elétricas	verba	361,75	12,60	4.558	0,73
2.8	Instalações hidráulica	verba	361,75	12,60	4.558	0,73
3	Área social				<u>117.162</u>	<u>18,86</u>
3.1	Prédio administrativo	m <sup>2</sup>	90,30	565,29	51.046	8,22
3.2	Prédio de sanitários/ vestuários/refeitório	m <sup>2</sup>	58,48	1.130,58	66.116	10,64
4	Poço semi-artesiano	m	70,00	90,00	<u>6.300</u>	<u>1,01</u>
5	Bomba p/poço c/quadro de 4 comandos 1.5 CV	unidade	1,00	1.500,00	<u>1.500</u>	<u>0,24</u>
6	Sistema de tratamento de efluente p/40m <sup>3</sup> /dia	unidade			<u>30.000</u>	<u>4,83</u>
7	Estação de tratamento de água compacta p/48m <sup>3</sup> /dia	unidade			<u>21.000</u>	<u>3,38</u>
8	Sistema de depuração completo	m <sup>3</sup>	50,00	400,00	<u>20.000</u>	<u>3,22</u>
<b>II</b>	<b>INVERSÕES SEMI-FIXAS</b>				<b>261.650</b>	<b>42,11</b>
1	Equipamentos				67.000	10,78
2	Outros equipamentos				50.350	8,10
3	Material de escritório				9.300	1,50
4	Veículos				135.000	21,73
						0,00
<b>III</b>	<b>ESTUDO DE VIABILIDADE</b>				<b>5.000,00</b>	<b>0,80</b>
	<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>				<b>621.332</b>	<b>100,00</b>

**TABELA 2**  
**TILÁPIA FRESCA: RESUMO DOS CUSTOS**

ITEM	DESCRIÇÃO	Produção	1.500.000	kg/ano
		R\$	%	R\$/kg
<b>I</b>	<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>604.644</b>	<b>10,61</b>	<b>0,43</b>
1	Depreciação	47.032	0,83	<b>0,03</b>
2	Manutenção e conservação	13.109	0,23	<b>0,01</b>
3	Seguro sobre o ativo fixo	4.314	0,08	<b>0,00</b>
4	Mão-de-obra	466.128	8,18	<b>0,33</b>
5	Materiais e utensílios	20.460	0,36	<b>0,01</b>
7	Despesas administrativa	36.000	0,63	<b>0,03</b>
8	Diversos	2.000	0,04	<b>0,00</b>
9	Remunerações	15.600	0,27	<b>0,01</b>
			0,00	<b>0,00</b>
<b>II</b>	<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>5.093.402</b>	<b>89,39</b>	<b>3,65</b>
2	Matéria prima	4.590.000	80,55	<b>3,29</b>
3	Insumos	57.160	1,00	<b>0,04</b>
4	Embalagem	32.400	0,57	<b>0,02</b>
5	Despesas de comercialização	251.222	4,41	<b>0,18</b>
6	Remuneração do capital de giro	44.281	0,78	<b>0,03</b>
5	Despesas tributárias	118.339	2,08	<b>0,08</b>
<b>CUSTO TOTAL/PREÇO UNITÁRIO MÉDIO</b>		<b>5.698.046</b>	<b>100,00</b>	<b>4,08</b>

**TABELA 3**  
**TILÁPIA FRESCA: RECEITAS**

Destino	60%	eviscerada	40%	filé	
Rendimento	88%	eviscerada	30%	filé	
PRODUTO	PESO* g	FORMA	QUANTIDADE kg	PREÇO DE VENDA R\$/kg	Receita R\$
Tilápia 1	400-500	Eviscerada	158.400	4,37	692.208
Tilápia 2	501-750	Eviscerada	475.200	4,93	2.342.736
Tilápia 3	> 750	Eviscerada	158.400	5,49	869.616
Tilápia 1	400-500	Filé	36.000	11,70	421.200
Tilápia 2	501-750	Filé	108.000	13,20	1.425.600
Tilápia 3	> 750	Filé	36.000	14,70	529.200
<b>TOTAL</b>			<b>972.000</b>		<b>6.280.560</b>
<b>PREÇO UNITÁRIO MÉDIO DOS PRODUTOS (R\$/kg)</b>					<b>6,46</b>

\* Refere-se ao peso da matéria-prima de origem.

**TABELA 4**  
**TILÁPIA FRESCA: AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

<b>DADOS DO FINANCIAMENTO</b>						
Valor do financiamento (% dos Investimentos + juros capitalizados)			R\$ 554.516,94			
Percentual do investimento a ser financiado				80%		
Carência em anos			1			
Taxa de Juros anual			10,00%			
Anos para pagar				6		
<b>Sistema de Prestação Constante</b>						
Item	Juros (R\$)	Amortização	Valor da Prestação (R\$)	Saldo Devedor (R\$)	Comprometimento (FLI) %	Comprometimento (LL) %
				504.106		
1	50.411			554.517		
2	55.452	71.869	127.321	482.647	19,74	21,94
3	48.265	79.056	127.321	403.591	19,74	21,94
4	40.359	86.962	127.321	316.629	19,74	21,94
5	31.663	95.658	127.321	220.971	19,74	21,94
6	22.097	105.224	127.321	115.747	19,74	21,94
7	11.575	115.747	127.321	0	19,74	21,94

**TABELA 5**  
**TILÁPIA FRESCA: AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

<b>INDICADORES ECONÔMICOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
Ponto de Equilíbrio (%)	50,93%
Rentabilidade Simples (%)	79,9%
Payback Simples (anos)	2,65
Payback Descontado (anos)	3,01
Taxa Interna de Retorno (%)	46,07%
Valor Presente Líquido * (R\$)	3.648.656
<b>TAXA DE ATRATIVIDADE</b>	<b>10,00%</b>

### TILÁPIA FRESCA: PONTO DE EQUILÍBRIO

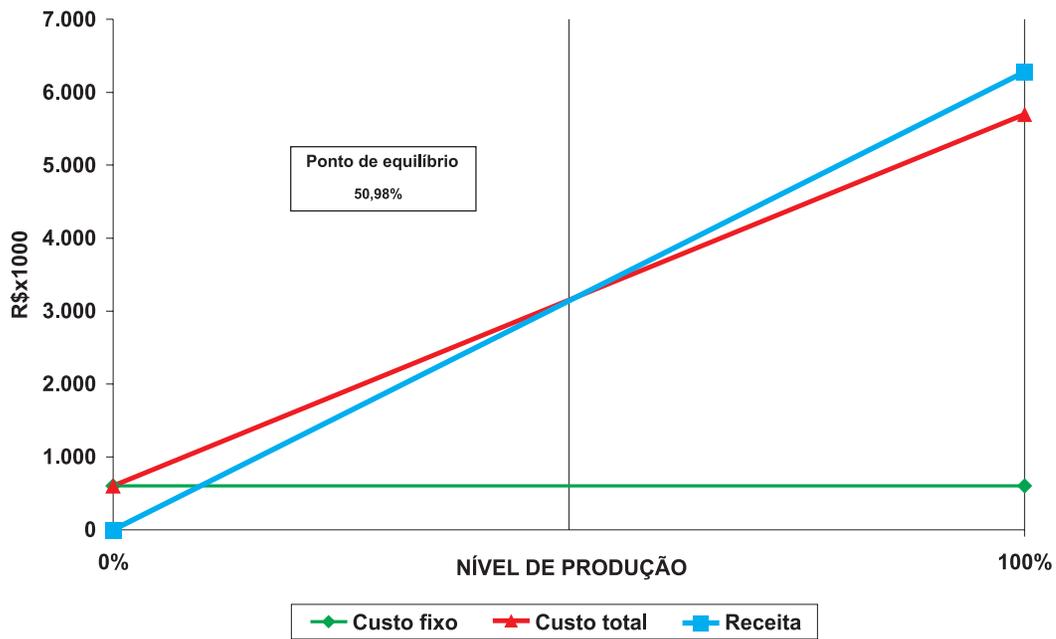


FIGURA 1

### TILÁPIA FRESCA: VALOR LÍQUIDO PRESENTE

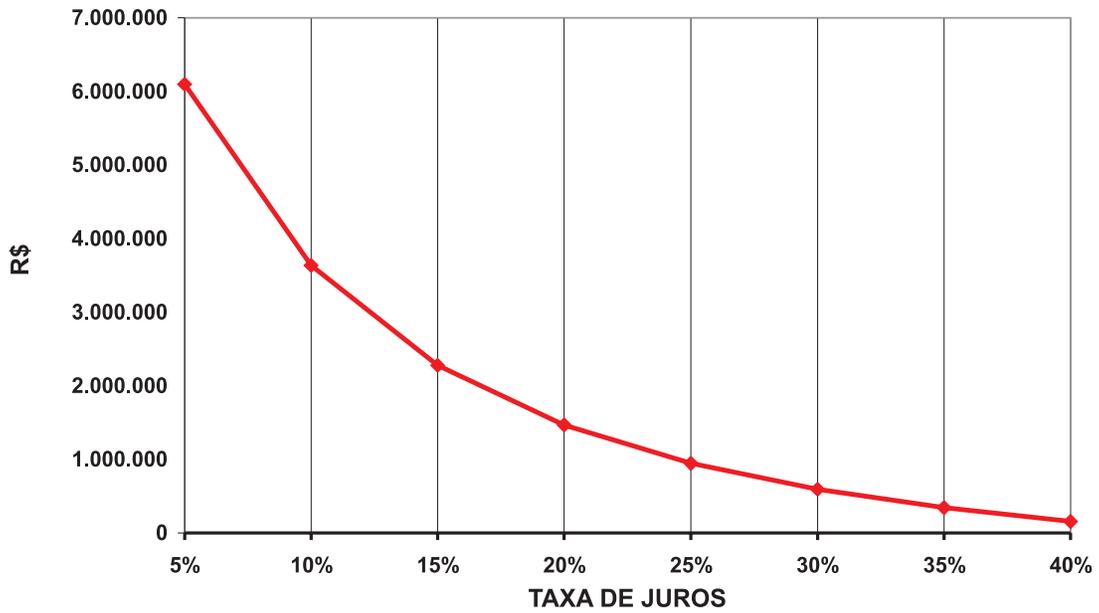


FIGURA 2

### TAXA INTERNA DE RETORNO - ESTUDO DE SENSIBILIDADE

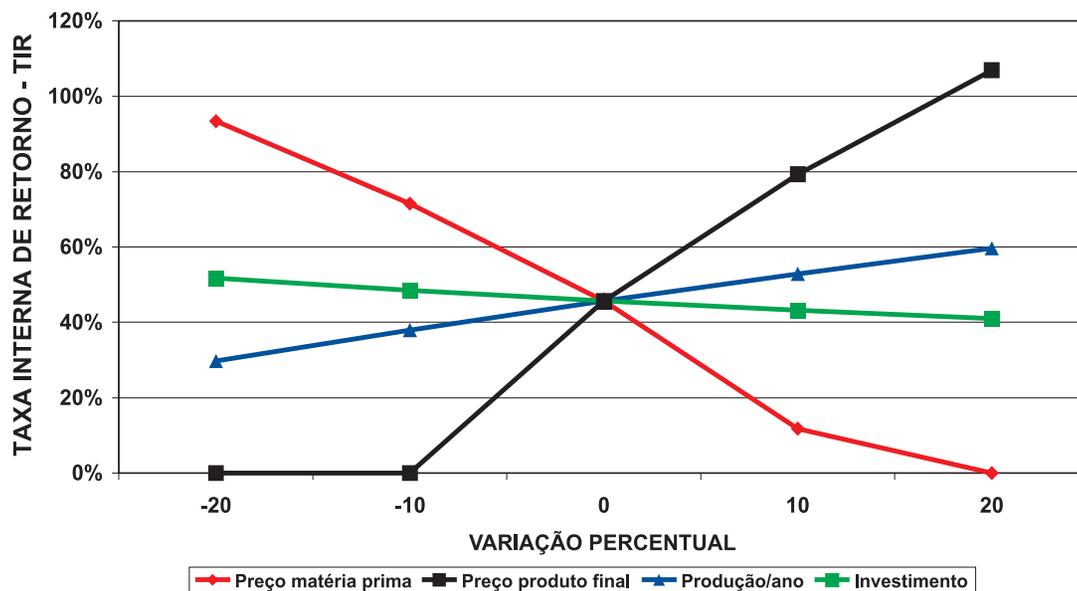


FIGURA 3

TABELA 6  
TILÁPIA FRESCA: ANÁLISE DE RISCO

PARÂMETROS SELECIONADOS	ALTERNATIVAS		
	Pessimista	Mais Provável	Otimista
Preço da Matéria-prima (R\$/kg)	3,67	3,06	2,45
Porcentagem	20%	0%	-20%
Preço de Venda (R\$/kg)	5,17	6,46	7,75
Porcentagem	-20,0%	0%	20,0%
Mão-de-Obra (R\$)	559.354	466.128	372.902
Porcentagem	20,0%	0%	-20,0%

ÍNDICE	ÍNDICE DESEJADO	% DE RISCO
PONTO DE EQUILÍBRIO (%)	40%	62,96%
PAYBACK SIMPLES (anos)	5	37,04%
PAYBACK DESCONTADO (anos)	5	37,04%
TIR (%)	40%	48,15%

**TABELA 7**  
**CAMARÃO CONGELADO: RESUMO DOS INVESTIMENTOS**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	%
<b>I</b>	<b>INVERSÕES FIXAS</b>				<b>409.490</b>	<b>36,57</b>
1	Terreno				<b>0</b>	<b>0,00</b>
2	Bloco industrial				<b>233.528</b>	<b>20,86</b>
2.1	Preliminares	verba	361,75	27,89	10.089	0,90
2.2	Fundações	m <sup>2</sup>	387,55	18,29	7.088	0,63
2.3	Estrutura de concreto	m <sup>2</sup>	451,00	-	70.891	6,33
2.3.1	Concreto	m <sup>3</sup>	99,29	240,00	23.830	2,13
2.3.2	Aço	kg	10.921,46	2,40	26.212	2,34
2.3.3	Formas	m <sup>2</sup>	695,00	30,00	20.850	1,86
2.4	Cobertura completa	m <sup>2</sup>	387,55	-	40.170	3,59
2.4.1	Estrutura metálica	m <sup>2</sup>	387,55	45,00	17.440	1,56
2.4.2	Telhas e rufos	m <sup>2</sup>	395,30	57,50	22.730	2,03
2.5	Piso (alta resistência)	m <sup>2</sup>	411,55	17,23	7.089	0,63
2.6	Paredes (isopanel)	m <sup>2</sup>	535,70	77,00	41.249	3,68
2.7	Instalações elétricas	verba	387,55	18,42	7.139	0,64
2.8	Instalações hidráulicas	verba	387,55	18,42	7.139	0,64
2.9	Câmara frigorífica				42.675	3,81
2.9.1	Isolamento de piso	m <sup>2</sup>	61,20	130,00	7.956	0,71
2.9.2	Paredes/teto	m <sup>2</sup>	170,75	170,00	29.028	2,59
2.9.3	Sobrelaje de piso	m <sup>2</sup>	61,20	93,00	5.692	0,51
3	Área social				<b>117.162</b>	<b>10,46</b>
3.1	Prédio administraivo	m <sup>2</sup>	90,30	565,29	51.046	4,56
	Prédio de sanitários,	..				
3.2	vestuários e refeitório	m <sup>2</sup>	58,48	1.130,58	66.116	5,90
4	Poço semi-artesiano	m	70,00	90,00	<b>6.300</b>	<b>0,56</b>
5	Bomba p/poço c/quadro de 4 comandos 1,5CV	unidade	1,00	1.500,00	<b>1.500</b>	<b>0,13</b>
6	Sistema de tratamento de efluentes p/40m <sup>3</sup> /dia	unidade		30.000,00	<b>30.000</b>	<b>2,68</b>
	Estação de tratamento de água					
7	compacta p/48m <sup>3</sup> /dia	unidade		21.000,00	<b>21.000</b>	<b>1,88</b>
<b>II</b>	<b>INVERSÕES SEMI-FIXAS</b>				<b>665.600</b>	<b>59,45</b>
1	Equipamentos				209.000	18,67
2	Outros equipamentos				305.310	27,27
3	Material de escritório				16.290	1,45
4	Veículos				135.000	12,06
<b>III</b>	<b>ESTUDO DE VIABILIDADE</b>				<b>44.585</b>	<b>3,98</b>
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>					<b>1.119.675</b>	<b>100,00</b>

**TABELA 8**  
**CAMARÃO CONGELADO: RESUMO DOS CUSTOS**

ITEM	DESCRIÇÃO	R\$	%	R\$/kg
<b>I</b>	<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>649.194</b>	<b>4,20</b>	<b>0,47</b>
1	Depreciação	129.414	0,84	0,09
2	Manutenção e conservação	25.044	0,16	0,02
3	Seguro sobre o ativo fixo	7.526	0,05	0,01
4	Mão-de-obra	412.776	2,67	0,30
5	Materiais e utensílios	20.835	0,13	0,01
7	Despesas administrativa	36.000	0,23	0,03
8	Diversos	2.000	0,01	0,00
9	Remunerações	15.600	0,10	0,01
<b>II</b>	<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>14.808.321</b>	<b>95,80</b>	<b>10,62</b>
2	Matéria prima	13.822.632	89,42	9,91
3	Insumos	67.880	0,44	0,05
4	Embalagem	421.988	2,73	0,30
5	Despesas de comercialização	249.907	1,62	0,18
6	Remuneração do capital de giro	126.198	0,82	0,09
5	Despesas tributárias	119.716	0,77	0,09
				<b>0,00</b>
<b>CUSTO TOTAL/PREÇO UNITÁRIO MÉDIO</b>		<b>15.457.515</b>	<b>100,00</b>	<b>11,08</b>

**TABELA 9**  
**CAMARÃO CONGELADO RECEITA**

PRODUTO	CLASSIFICAÇÃO	FORMA	QUANTIDADE kg	PREÇO R\$/kg	RECEITA R\$
<b>Camarão 1</b>	50-60*	Inteiro	31.200	13,68	<b>426.816</b>
<b>Camarão 2</b>	60-70*	Inteiro	330.000	12,54	<b>4.138.200</b>
<b>Camarão 3</b>	70-80*	Inteiro	543.600	11,40	<b>6.197.040</b>
<b>Camarão 4</b>	80-100*	Inteiro	273.600	10,55	<b>2.886.480</b>
<b>Camarão 5</b>	100-120*	Inteiro	21.600	9,12	<b>196.992</b>
<b>Camarão 1</b>	31-35**	Descabeçado	5.070	15,96	<b>80.917</b>
<b>Camarão 2</b>	41-50**	Descabeçado	53.625	14,77	<b>792.229</b>
<b>Camarão 3</b>	51-60**	Descabeçado	88.335	14,47	<b>1.278.119</b>
<b>Camarão 4</b>	61-70**	Descabeçado	44.460	13,88	<b>617.149</b>
<b>Camarão 5</b>	71-90**	Descabeçado	3.510	13,25	<b>46.511</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1.395.000</b>		<b>16.660.454</b>
<b>PREÇO UNITÁRIO MÉDIO DOS PRODUTOS</b>					<b>11,94</b>

\* Peças/kg \*\* peças/libra - Preço de out/04

**TABELA 10**  
**CAMARÃO CONGELADO: AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

**DADOS DO FINANCIAMENTO**

Valor do financiamento (% dos Investimentos + juros)	R\$985.314
Percentual do investimento a ser financiado	80%
Carência em anos	1
Taxa de Juros anual	10,00%
Anos para pagar	6

**Sistema de Prestação Constante**

	<b>Juros (R\$)</b>	<b>Amortização (R\$)</b>	<b>Valor da Prestação (R\$)</b>	<b>Saldo Devedor (R\$)</b>	<b>Compro- metimento (FLI)</b>	<b>Compro- metimento (LL)</b>
0	0			895.740		
1	89.574			985.314		
2	98.531	127.704	226.235	857.610	16,69%	18,54%
3	85.761	140.474	226.235	717.136	16,69%	18,54%
4	71.714	154.522	226.235	562.614	16,69%	18,54%
5	56.261	169.974	226.235	392.640	16,69%	18,54%
6	39.264	186.971	226.235	205.669	16,69%	18,54%
7	20.567	205.669	226.235	0	16,69%	18,54%

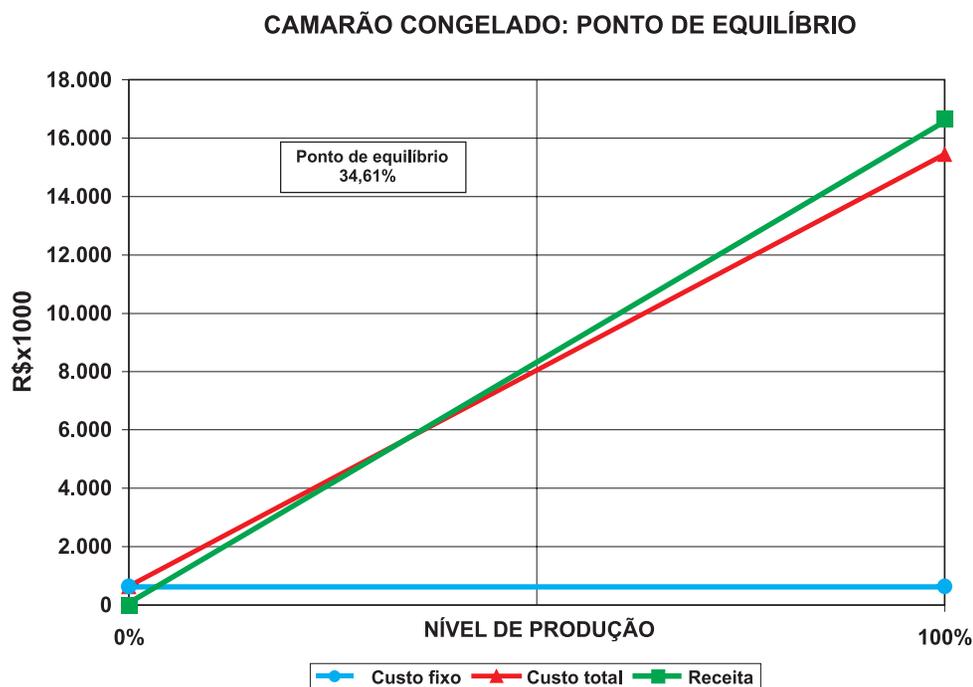
**TABELA 11**  
**CAMARÃO CONGELADO: AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

<b>INDICADORES</b>	<b>RESULTADOS</b>
Ponto de Equilíbrio	34,64%
Rentabilidade simples	91,9%
Payback simples (anos)	2,76
Payback descontado	3,13
Taxa Interna de Retorno	45,22%
Valor Presente Líquido * (R\$)	7.637.224
<b>TAXA DE ATRATIVIDADE</b>	<b>10,00%</b>

**TABELA 12**  
**CAMARÃO CONGELADO: ANÁLISE DE RISCO**

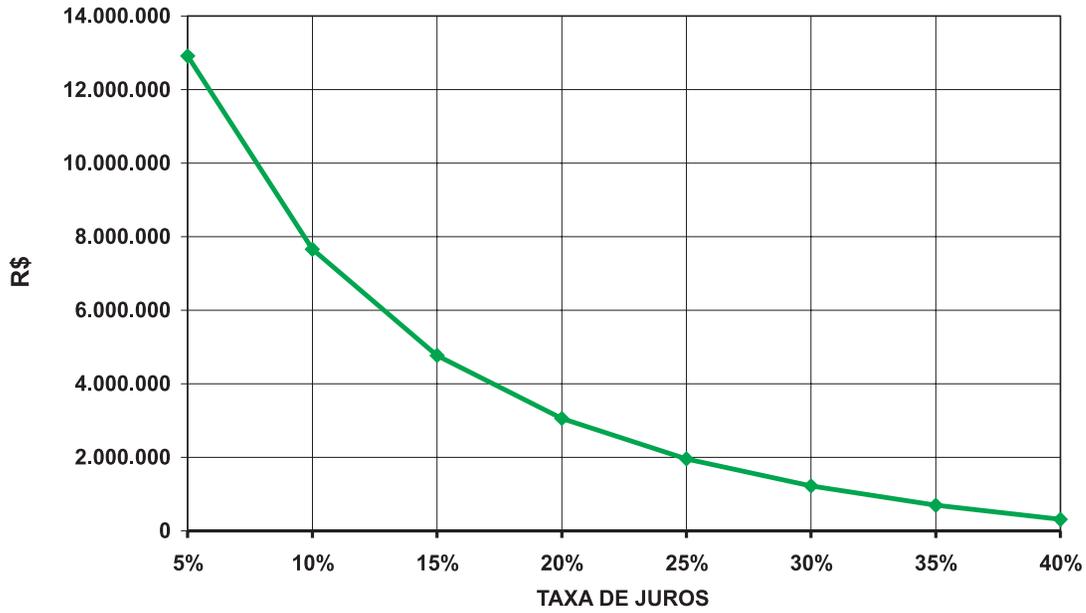
PARÂMETROS SELECIONADOS	ALTERNATIVAS		
	Pessimista	Mais Provável	Otimista
Preço da Matéria-prima (R\$/kg)	11,06	9,22	7,38
Percentagem	20%	0%	-20%
Preço de Venda (R\$/kg)	9,55	11,94	14,33
Percentagem	-20,0%	0%	20,0%
Mão-de-Obra (R\$)	495.331	412.776	330.221
Percentagem	20,0%	0%	-20,0%

ÍNDICE	ÍNDICE DESEJADO	% DE RISCO
PONTO DE EQUILÍBRIO (%)	40%	44,44%
PAYBACK SIMPLES (anos)	5	33,33%
PAYBACK DESCONTADO (anos)	5	37,04%
TIR (%)	40%	44,44%



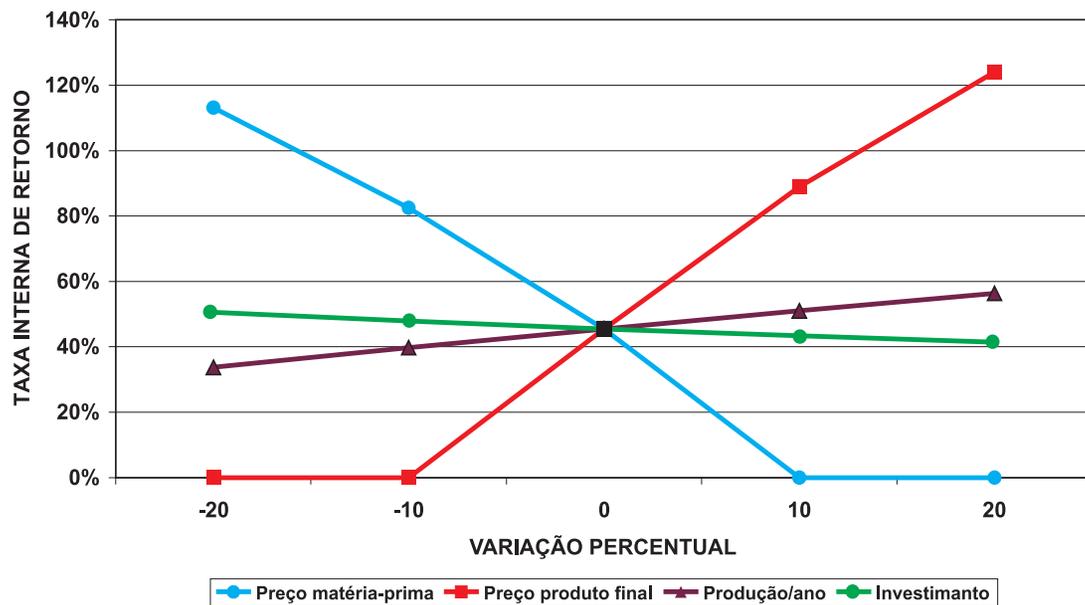
**FIGURA 4**

**CAMARÃO CONGELADO: VALOR LÍQUIDO PRESENTE**



**FIGURA 5**

**CAMARÃO CONGELADO: TIR - ESTUDO DE SENSIBILIDADE**



**FIGURA 6**