



**FIERGS SENAI**

Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - CNTL



# PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PADARIAS E CONFEITARIAS



Porto Alegre, 2008

**SENAI-RS – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CONSELHO REGIONAL**

**Presidente**

Paulo Fernandes Tigre  
Presidente do Sistema FIERGS

**Conselheiros Representantes das Atividades Industriais - FIERGS**

Titulares

Ademar De Gasperi  
Astor Milton Schmitt  
Manfredo Frederico Koehler

Suplentes

Arlindo Paludo  
Paulo Müller  
Pedro Antônio G. Leivas Leite

**Representantes do Ministério da Educação**

Titular

Antônio Carlos Barum Brod

Suplente

Renato Louzada Meireles

**Representante do Ministério do Trabalho e Emprego**

Titular

Neusa Maria de Azevedo

Suplente

Elisete Ramos

**Diretor Regional e Membro Nato do Conselho Regional do SENAI-RS**

José Zortea

**DIRETORIA SENAI-RS**

José Zortea  
Diretor Regional

Paulo Fernando Presser  
Diretor de Educação e Tecnologia

Paulo Fernando Eiras dos Santos  
Diretor Administrativo e Financeiro



**FIERGS SENAI**

Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - CNTL



# PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PADARIAS E CONFEITARIAS



Porto Alegre, 2008

## **PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PADARIAS E CONFEITARIAS**

© 2007, CNTL SENAI-RS

Publicação elaborada com recursos do projeto Publicação Casos de Sucesso em Produção mais Limpa sob a orientação, coordenação e supervisão do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL SENAI

### **Coordenação Geral**

Paulo Fernando Presser  
Diretoria de Educação e Tecnologia

### **Coordenação Local**

Paulo Antunes de Oliveira Rosa  
Diretor do CNTL

### **Coordenação do Projeto**

Joseane Machado de Oliveira  
Coordenadora de Núcleo Tecnológico de Projetos  
Especiais CNTL SENAI

### **Elaboração**

Michel David Gerber  
Wagner Gerber  
Endrigo P. Pereira Lima

### **Colaboração**

César Duarte

### **Revisão gramatical**

Jairo Brasil Vieira

### **Normalização** - Enilda Hack

---

S 491 p SENAI. Departamento Regional do Rio Grande do Sul.  
Produção mais Limpa em padarias e confeitarias/SENAI.  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul. – Porto Alegre:  
Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2007.  
74 p. il.

1. Produção mais limpa 2. Panificação 3. Confeitaria I. Título  
CDU- 504:69

---

Catálogo na Fonte: Enilda Hack - CRB 599/10

Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI

Av. Assis Brasil, 8450 – Bairro Sarandi

CEP 91140-000, Porto Alegre – RS

Fone: (0xx51) 3347-8400 Fax: (0xx51) 3347-8405 E-mail: cntl.tecnologias@senairs.org.br

**SENAI – Instituição mantida e administrada pela indústria.**

## APRESENTAÇÃO

O guia “Produção Mais Limpa em Padarias e Confeitarias”, projeto do Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI/ UNIDO/ UNEP – CNTL, que tem o apoio do SENAI – Departamento Nacional, através de sua Unidade de Tecnologia Industrial – UNITEC, tem como principal propósito apresentar às empresas e a profissionais do ramo algumas das medidas implantadas por empresas que já adotaram esta prática, auxiliando-as no processo de implementação de PmaisL.

Com a correta destinação, reutilização e economia de matéria-prima, as empresas que adotam estas práticas colaboram para o uso sustentável de nossos recursos naturais, bem como asseguram a melhoria de seu desempenho e competitividade.



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>1 HISTÓRICO DA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA NO BRASIL .....</b>	<b>09</b>
1.1 SETOR DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA.....	10
1.2 INDICADORES ECONÔMICOS.....	12
1.3 MEIO AMBIENTE E O SETOR.....	13
1.4 PRODUÇÃO MAIS LIMPA.....	14
1.5 HISTÓRIA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA.....	19
1.6 POR QUE INVESTIR EM PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....	20
1.7 PRODUÇÃO MAIS LIMPA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	22
1.8 PRODUÇÃO MAIS LIMPA E SEGURANÇA ALIMENTAR .....	23
<b>2 IMPLEMENTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA.....</b>	<b>26</b>
2.1 ETAPAS DO PROGRAMAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....	27
2.1.1 Etapa 1 .....	27
2.1.2 Etapa 2 .....	28
2.1.3 Etapa 3 .....	31
2.1.4 Etapa 4 .....	35
2.1.5 Etapa 5 .....	35
<b>3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PANIFICAÇÃO .....</b>	<b>37</b>
3.1 SÍNTESE DO PROCESSO (PADARIAS E CONFEITARIAS) .....	37
3.1.1 Recepção e armazenamento de matérias-primas .....	37
3.1.2 Seleção e pesagem.....	37
3.1.3 Mistura .....	37
3.1.4 Cilindragem .....	38
3.1.5 Corte e pesagem.....	39
3.1.6 Divisora.....	39
3.1.7 Modeladora.....	40
3.1.8 Câmara de crescimento.....	40
3.1.9 Risco ou corte.....	41
3.1.10 Forno.....	41
3.2 PRINCIPAIS FLUXOGRAMAS DE PROCESSO.....	42
3.2.1 Armazenamento de matérias-primas.....	42
3.2.2 Fabricação de Pão Francês.....	42
3.2.3 Fabricação de biscoitos salgados.....	43
3.2.4 Fabricação de Biscoitos D'água .....	44
3.2.5 Fabricação de Pré-Pizza .....	45
3.2.6 Fabricação de biscoitos folhados (Folhado doce, folhado salgado).....	46
3.2.7 Fabricação de beijinho de coco .....	48
3.2.8 Fabricação de ninho .....	48
3.2.9 Fabricação de brigadeiro .....	49
3.2.10 Fabricação de quindim.....	49
<b>4. OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....</b>	<b>50</b>
4.1 RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS.....	50
4.2 SELEÇÃO E PESAGEM.....	51
4.3 CILINDRAGEM.....	51
4.4 FORNO.....	51
4.5 CONSUMO DE ENERGIA .....	52

<b>5 ESTUDOS DE CASO</b> .....	53
5.1 ESTUDO DE CASO 1 .....	53
5.2 ESTUDO DE CASO 2 .....	54
5.3 ESTUDO DE CASO 3 .....	55
5.4 ESTUDO DE CASO 4 .....	55
5.5 ESTUDO DE CASO 5 .....	56
5.6 ESTUDO DE CASO 6 .....	56
5.7 ESTUDO DE CASO 7 .....	57
5.8 ESTUDO DE CASO 8 .....	58
5.9 ESTUDO DE CASO 9 .....	58
5.10 ESTUDO DE CASO 10 .....	59
<b>6. IMPLEMENTAÇÃO DE PMAISL – EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL</b> .....	<b>60</b>
<b>7. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS</b> .....	<b>65</b>
<b>8. DÚVIDAS FREQUENTES</b> .....	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>SITES CONSULTADOS</b> .....	<b>72</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>73</b>

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que há 10.000 anos a.C. já existia o pão, formado pela mistura de farinha e água. Essa massa era cozida em pedras quentes e como o pão não continha fermento para fazê-lo crescer e conseqüentemente melhorar suas características físicas, este se apresentava de forma achatada, duro por fora e macio por dentro. Existem indícios arqueológicos de que o pão foi o primeiro alimento a ser processado por mãos humanas a partir de uma matéria-prima natural e praticamente todas as culturas antigas do Oriente Médio faziam referências ao pão em seus escritos. De acordo com pesquisadores, foi a partir da Revolução Francesa que o consumo de pão de trigo expandiu-se como hábito alimentar no Ocidente, o que denominou o pão de 50 gramas como “pão francês”.



## 1. HISTÓRICO DA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA NO BRASIL

No Brasil e no resto do mundo, a produção de trigo se expandiu no rastro da urbanização. Na década de 1950 houve um grande impulso à indústria de derivados do trigo, fortalecendo ainda mais o hábito de consumo. A partir da década de 1990 as padarias transformaram-se em lindas lojas que pouco lembram os tempos da caderneta, quando as contas do freguês eram anotadas. Hoje em dia muitas delas encontram-se num estágio de transição, procurando adaptarem-se à nova realidade do consumo variado.

Em relação aos tipos de padarias e confeitarias, o SEBRAE destaca quatro tendências:

- Padarias tipo Boutique: são aquelas localizadas em regiões de alto poder aquisitivo, onde são comercializados, em sua maioria, produtos próprios e importados;

- Padarias de Serviço: são aquelas localizadas em regiões centrais e em ruas de grande circulação e concentração de lojas comerciais ou escritórios. Além dos produtos típicos de padaria e confeitaria, oferecem, também, dentre outros, serviços de bar, lanchonete e fast food.

- Padarias de Conveniência: localizam-se em bairros residenciais. Além de oferecer os produtos e serviços das Padarias de Serviço, possuem um grande volume de produtos considerados de conveniência, com algumas chegando a comercializar cerca de 3.000 itens.

- Pontos Quentes: trata-se de uma tendência de origem européia, onde a padaria abre uma filial, envia alguns tipos de pães já embalados, bem como outros de pães congelados, para fazer o cozimento no ponto quente.

De acordo com a Resolução RDC 90 de 18/10/2000 – ANVISA, os pães são classificados de acordo com os ingredientes e/ou processo de fabricação ou ainda formato em:

- Pão ázimo: produto não fermentado, preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo e água, apresentando-se sob a forma de lâminas finas;

- Pão francês: produto fermentado, preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo, sal (cloreto de sódio) e água, que se caracteriza por apresentar casca crocante de cor uniforme castanho-dourada e miolo de cor branco-creme de textura e granulação fina não uniforme;

- Pão de forma: produto obtido pela cocção da massa em formas, apresentando miolo elástico e homogêneo, com poros finos e casca fina e macia;

- Pão integral: produto preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo e farinha de trigo integral e/ou fibra de trigo e/ou farelo de trigo;

- Panetone: é o produto fermentado, preparado obrigatoriamente com farinha de trigo, açúcar, gordura(s), ovos, leite e sal (cloreto de sódio);

- Grissini: produto caracterizado pelo formato cilíndrico delgado e textura crocante;

- Torrada: produto obtido a partir do pão, obrigatoriamente torrado e com formatos característicos;
- Farinha de Pão ou de Rosca: produto obtido, pela moagem do pão, obrigatoriamente torrado.

A palavra Confeitaria vem do latim Confectum e significa aquilo que é confeccionado com especialidade. Há quem diga que os Romanos foram os pioneiros nesta área de confeitaria e preparavam bolos e tortas com farinha, aveia, vinhos e até creme de leite, dos quais resultavam verdadeiras delícias finas. Após a segunda Guerra Mundial, por volta dos anos de 1950 e 1960, alguns mestres confeitários chegaram ao Brasil vindos principalmente da França e da Áustria. Há doces tipicamente caseiros que carregam a originalidade de cada país. Por exemplo, no Brasil temos os quindins, babá de moça, bolos de fubá e milho, roscas doces e queijadinha. O hábito da Confeitaria deve-se à influência dos imigrantes italianos, franceses, portugueses e alemães, além da introdução de novos equipamentos e máquinas que facilitaram o trabalho do confeitário. Este profissional passou a ter mais tempo para ler e desenvolver receitas mais requintadas, melhorando a qualidade dos doces. (FLEISCHMANN, 2007)

## **1.1 SETOR DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA**

O mercado alvo das panificadoras e confeitarias compõe-se de consumidores de todas as classes sociais, independente do bairro em que se localizam. Os consumidores da classe D centram suas compras quase sempre em produtos mais baratos como pão de sal - tipo francês, pão doce comum, pão doce confeitado, considerados produtos básicos. Os demais itens, classificados como supérfluos (biscoitos, salgados, doces, pães mais requintados geralmente com recheio) são voltados para o seguimento de renda mais alta, oferecendo margens de comercialização maiores – maior valor agregado. O mercado para estes produtos está diretamente correlacionado a duas variáveis básicas: a localização em áreas nobres (público de maior renda) e a qualidade final.

Apesar do aumento da concorrência, com a venda de pães sendo agora realizada em diversos estabelecimentos comerciais, tais como supermercados e lojas de conveniência, tal situação não vem contribuindo para incrementar o consumo anual per capita de pão no Brasil, que é de aproximadamente 33 kg/ano, quando o recomendado pela OMS – Organização Mundial da Saúde é de 60 kg/ano.

Segundo a ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, no Brasil existem cerca de 52 mil panificadoras formais, sendo que o faturamento médio anual, do segmento, ao longo da última década, girou em torno de R\$ 24 bilhões. O setor responde por 2% do PIB nacional. Se incluídos os produtos de revenda o índice é de 3%. São empregadas cerca de 600 mil pessoas de forma direta e cerca de 1,5 milhão de forma indireta.

No Brasil, a média de funcionários é de doze por empresa, sendo o salário médio de R\$ 480,00 (não computando os encargos). Estima-se que mais de 35 milhões de pessoas

freqüentemente diariamente as padarias brasileiras, sendo que 43% destas empresas encontram-se na região sudeste, 24% na região nordeste e 20% na região sul. (PROPAN, 2006). A tabela a seguir mostra a distribuição das padarias nos estados brasileiros.

Tabela 1 – Distribuição geográfica das padarias brasileiras

Estado	Número de padarias	Participação (%)
São Paulo	10.560	20,20
Rio de Janeiro	6.122	11,71
Rio Grande do Sul	5.020	9,60
Minas Gerais	4.513	8,63
Santa Catarina	3.450	6,60
Paraná	3.120	5,97
Rio Grande do Norte	2.713	5,19
Bahia	1.980	3,79
Goiás	1.647	3,15
Maranhão	1.603	3,07
Alagoas	1.474	2,82
Pernambuco	1.351	2,58
Espírito Santo	1.186	2,27
Ceará	1.128	2,16
Paraíba	1.032	1,97
Distrito federal	915	1,75
Pará	914	1,75
Sergipe	797	1,52
Mato Grosso	663	1,27
Piauí	488	0,93
Amapá	431	0,82
Amazonas	421	0,81
Mato Grosso do Sul	235	0,45
Acre	167	0,32
Tocantins	143	0,27
Rondônia	138	0,26
Roraima	75	0,14
Total	52.286	100

Fonte: ABIP, 2006.

A tabela 2 mostra a classificação das empresas por faturamento.

Tabela 2: Classificação das empresas por faturamento.

Faturamento/Mês	Percentual (%)
Até 28.000,00	9,9
De 29.000,00 a 39.000,00	20,7
De 40.000,00 a 56.000,00	32,4
De 57.000,00 a 90.000,00	24,3
De 90.000,00 a 134.000,00	9
Acima de 135.000,00	3,7

Fonte: PROPAN, 2006.

## 1.2 INDICADORES ECONÔMICOS

Do faturamento das padarias, 46% é proveniente da produção própria, sendo que desse percentual, 45% corresponde ao pão Francês e 55% aos demais produtos.

O lucro bruto médio da panificação no mercado nacional é de 47,62% sobre o faturamento bruto. (PROPAN, 2006). Na figura 1 tem-se a Composição média do faturamento.

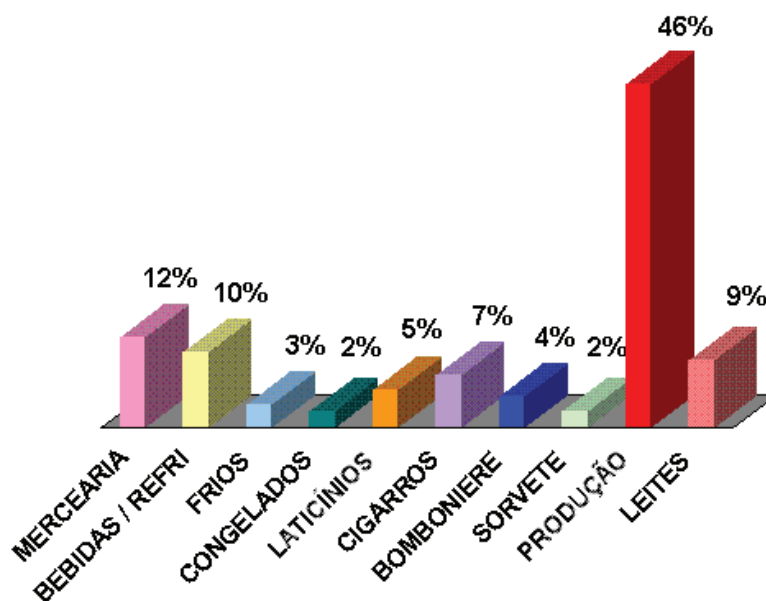


Figura 1 – Composição média do faturamento  
Fonte: PROPAN, 2006.

O custo fixo sobre lucro bruto varia de 48% a 70%. A matéria-prima representa em média 25% a 35% do preço de venda dos produtos produzidos. A venda do pão francês sobre a venda total da padaria varia entre 17% e 32%.

As perdas em 80% dos produtos mais vendidos nas padarias correspondem a 3%. As perdas nos produtos que representam 20% do volume de produção estão entre 15% e 20%.

### 1.3 MEIO AMBIENTE E O SETOR

O setor de panificação caracteriza-se como um gerador de resíduos sólidos não perigosos, sendo a maioria dos resíduos não inertes. Pelo fato de serem pequenos empreendimentos, a coleta destes resíduos geralmente é feita pela municipalidade. Quanto à geração de efluentes líquidos, estes se assemelham em muito aos efluentes domésticos, constituindo-se em efluentes com relativa carga orgânica, presença de óleos e graxas e ausência de compostos tóxicos metálicos. Por este fato, o tratamento de efluentes desta atividade é relativamente simples e o destino é a rede de coleta de esgotos da cidade. Em relação às emissões atmosféricas, constituem-se principalmente em vapor d'água, provenientes do processo de cozimento de pães e em certos casos, emissão proveniente da utilização de lenha como combustível dos fornos.

O tipo de energia utilizada nos fornos está relacionada muitas vezes à data de instalação da padaria e sua localização. Padarias mais antigas e localizadas em bairros, geralmente utilizam lenha como combustível. Já as mais modernas ou localizadas em áreas mais centrais, utilizam fornos a gás ou elétricos, motivadas pelo pouco espaço disponível para armazenamento de lenha e pelo tamanho reduzido dos fornos.

A Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, estabelece quanto ao manejo de resíduos que:

- O estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos;
- Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de ALIMENTOS devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual;
- Os resíduos devem ser freqüentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos ALIMENTOS, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

A resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986 não inclui as padarias e confeitarias na listagem de atividades que dependem de elaboração de EIA/RIMA para a obtenção da licença ambiental, caracterizando esta atividade como de impacto local, o que permite que os municípios executem os processos de licenciamento.

Este setor não se caracteriza como uma atividade altamente poluidora, porém não dispensa os controles ambientais necessários a uma atividade produtiva, nem tão pouco reduz a possibilidade de melhorias no processo pela implantação de programas de Produção mais Limpa.

## 1.4 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

De acordo com a United Nations Environmental Program/United Nations Industrial Development Organization - UNEP/UNIDO, a Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada, nos processos produtivos, nos produtos e nos serviços, para reduzir os riscos relevantes aos seres humanos e ao meio ambiente. Em outras palavras, seriam os ajustes no processo produtivo que permitem a redução da emissão/geração de resíduos diversos, podendo ser realizadas desde pequenas reparações no modelo existente até a aquisição de novas tecnologias (simples e/ou complexas).

Até o momento, as tecnologias ambientais convencionais trabalharam principalmente no tratamento dos resíduos, efluentes e emissões existentes (exemplos: tecnologia de tratamento de emissões atmosféricas, tratamento de águas residuais, tratamento do lodo, incineração de resíduos, etc.). Como esta abordagem estuda os resíduos no final do processo de produção, ela também é chamada de técnica fim-de-tubo. É essencialmente caracterizada pelas despesas adicionais para a empresa e uma série de problemas (Exemplos: produção de lodo de esgoto através do tratamento de águas residuais, produção de gesso na tubulação de gás, etc.).

Comparada à disposição através de serviços externos ou às tecnologias de fim-de-tubo ela apresenta várias vantagens:

- Produção mais limpa, no sentido de reduzir a quantidade de materiais e energia usados, apresenta essencialmente um potencial para soluções econômicas;
- Devido a uma intensa exploração do processo de produção, a minimização de resíduos, efluentes e emissões geralmente induz a um processo de inovação dentro da empresa;
- A responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo e os riscos no campo das obrigações ambientais e da disposição de resíduos podem ser minimizados;
- A minimização de resíduos, efluentes e emissões é um passo em direção a um desenvolvimento sustentável.

Enquanto a gestão convencional de resíduos questiona:

- O que se pode fazer com os resíduos, efluentes e as emissões existentes?
- Quais as formas de livrar-me deles?

A produção mais limpa, proteção ambiental integrada à produção, pergunta:

- De onde vem os resíduos, os efluentes e as emissões?
- Por que são gerados?
- Como eliminar ou reduzir na fonte?

Portanto, a diferença essencial está no fato de que a produção mais limpa não trata

simplesmente do sintoma, mas tenta atingir as raízes do problema, como verificado no Quadro 1 e na Figura 2.

Quadro 1 – Diferenças entre produção mais limpa e tecnologias de fim de tubo

Tecnologia Fim de Tubo	Produção mais Limpa
Como se pode tratar os resíduos e as emissões existentes?	De onde vêm os resíduos e as emissões?
Pretende reação.	Pretende ação.
Leva a custos adicionais.	Ajuda a reduzir custos.
Os resíduos, efluentes e as emissões são limitados através de filtros e unidades de tratamento: soluções de fim de tubo, tecnologia de reparo, armazenagem de resíduos.	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte o que evita processos e materiais potencialmente tóxicos.
A proteção ambiental foi introduzida depois que os produtos e processos foram desenvolvidos.	A proteção ambiental é uma parte integrante do design do produto e da engenharia de processo.
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Resolvem-se os problemas ambientais em todos os níveis e envolvendo a todos.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes, que são trazidos de fora e aumentam o consumo de material e energia.	Proteção ambiental é tarefa de todos, pois é uma inovação desenvolvida dentro da empresa e com isto reduz o consumo de material e energia.
Complexidade dos processos e os riscos são aumentados.	Os riscos são reduzidos e a transparência é aumentada.
Proteção ambiental focada no cumprimento de prescrições legais. É o resultado de um paradigma de produção que data de um tempo em que os problemas ambientais ainda não eram conhecidos.	É uma abordagem que cria técnicas e tecnologias de produção para o desenvolvimento sustentável.

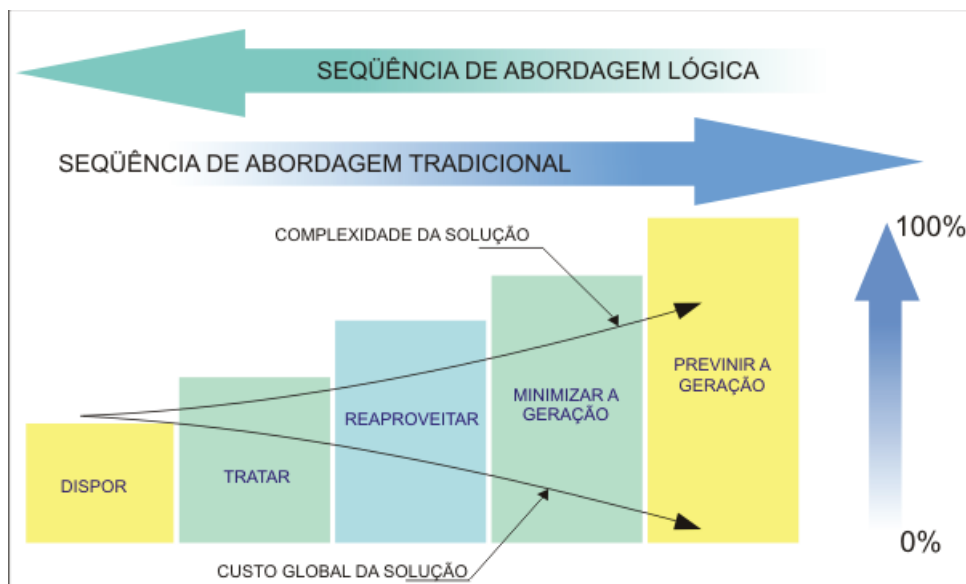


Figura 2 – Abordagem Tradicional e da Produção mais Limpa

Como regra geral, pode-se dizer que, quanto mais próximo à raiz do problema e quanto menores os ciclos, mais eficientes serão as medidas. Isto se deve, essencialmente, ao fato desta abordagem não ajudar a reduzir adicionalmente a quantidade de materiais usados. As possíveis modificações decorrentes da implantação de um programa de PmaisL, podem se dar em vários níveis de aplicações de estratégias, de acordo com a Figura 3.

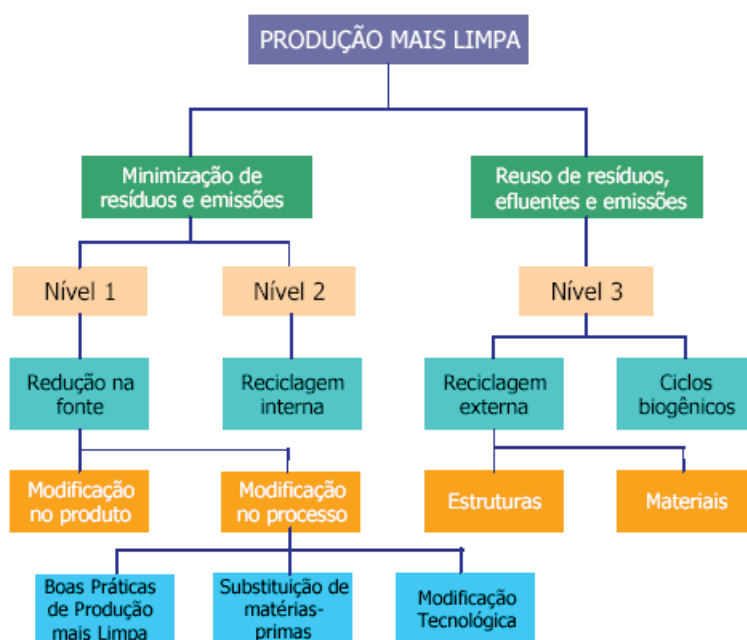


Figura 3 – Níveis de aplicação da Produção mais Limpa



## Nível 1 – Redução na fonte

Deve ser dada prioridade a medidas que busquem resolver o problema na fonte. Estas incluem modificações tanto no processo de produção quanto no próprio produto.

### Modificações no produto

A modificação no produto é uma abordagem importante, após as oportunidades mais simples terem sido esgotadas, ainda que às vezes de difícil realização. O argumento mais amplamente aceito contra a mudança no produto é a preferência do consumidor. As modificações no produto podem levar a uma situação ecológica melhorada em termos de produção, utilização e disposição do produto. Elas podem conduzir à substituição do produto por outro, ao aumento da longevidade pelo uso de diferentes materiais ou a mudanças no design do produto. Neste contexto, o termo “design ambiental” tem ganhado importância em anos recentes. Contudo, diversas empresas estão relutantes em modificar seus produtos.

A modificação no produto pode incluir:

- Substituição completa do produto;
- Aumento da longevidade;
- Substituição de materiais;
- Modificação do design do produto;
- Uso de materiais recicláveis e reciclados;
- Substituição de componentes críticos;
- Redução do número de componentes;
- Viabilização do retorno de produtos;
- Substituição de itens do produto;
- Alteração de dimensões para um melhor aproveitamento da matéria prima.

### Modificações no processo

As modificações no processo podem ajudar a reduzir os resíduos, efluentes e emissões. Por processo, entende-se todo o processo de produção dentro da empresa que compreende um conjunto de medidas:

- Housekeeping – Boas Práticas de PmaisL

Caracteriza-se como o uso cuidadoso de matérias-primas e dos processos, incluindo mudanças organizacionais. Na maioria dos casos, estas são as medidas economicamente mais interessantes e podem ser colocadas em práticas de forma muito fácil. O início do programa de produção mais limpa deve contemplar primeiramente a análise das práticas operacionais, buscando soluções práticas de housekeeping. As economias proporcionadas pelas boas práticas operacionais podem viabilizar novos investimentos na empresa, inclusive em novas tecnologias.

São exemplos de boas práticas de PmaisL:

- Mudança na dosagem e na concentração de produtos;
- Maximização da utilização da capacidade do processo produtivo;
- Reorganização dos intervalos de limpeza e de manutenção;
- Eliminação de perdas devido à evaporação e a vazamentos;

- Melhoria de logística de compra, estocagem e distribuição de matérias-primas, insumos e produtos;
- Elaboração de manuais de boas práticas operacionais, treinamento e capacitação de pessoal envolvido no programa de PmaisL;
- Alteração dos fluxos de material, pequenos ajustes de Layout; Aumento da logística associada a resíduos;
- Melhoria do sistema de informação;
- Padronização de operações e procedimentos;
- Substituição de matérias-primas e auxiliares de processo.

As matérias-primas e auxiliares de processo que são tóxicas ou têm diferentes dificuldades para reciclagem podem, muitas vezes, ser substituídas por outras menos prejudiciais, propiciando uma redução no volume de resíduos e emissões.

Como exemplo, têm-se:

- Substituição de solventes orgânicos por agentes aquosos;
- Substituição de solventes halogenados por aminas quaternárias;
- Substituição de produtos petroquímicos por bioquímicos;
- Escolha de materiais com menor teor de impurezas e/ou com menor possibilidade de gerar subprodutos indesejáveis;
- Substituição por matérias primas com menos impurezas ou com maior rendimento no processo;
- Simples substituição de fornecedores.

#### Modificações tecnológicas

As modificações variam de reconstruções relativamente simples até mudanças no gasto de tempo em operações, no consumo de energia ou na utilização de matérias-primas. Frequentemente estas medidas precisam ser estudadas combinadas com housekeeping e a seleção de matérias-primas. Como exemplos têm-se: substituição de processos termoquímicos por processos mecânicos; uso de fluxos em contracorrente; tecnologias que realizam a segregação de resíduos e de efluentes; modificação nos parâmetros de processo; utilização de calor residual e substituição completa da tecnologia.

## **Nível 2 - Reciclagem interna**

Os resíduos que não podem ser evitados com a ajuda das medidas acima descritas devem ser reintegrados ao processo de produção de sua empresa. Isto pode significar a utilização de sobras de matérias primas e produtos para o mesmo propósito, como por exemplo a recuperação de solventes usados; a utilização de matérias primas ou produtos usados, para um propósito diferente; a utilização de resíduos de verniz para pinturas de partes não visíveis de produtos; a utilização adicional de um material para um propósito inferior à sua utilização original, como o uso de resíduos de papel para enchimentos; a recuperação parcial de componentes de produtos, como a prata de produtos fotoquímicos; a recuperação de compostos intermediários do processo ou de resíduos de etapas de processos.

### Nível 3 - Reciclagem externa

A opção pela reciclagem de resíduos, efluentes e emissões fora da empresa só deve ser implementada após as tentativas citadas anteriormente. Isto pode acontecer na forma de reciclagem externa ou de uma reintegração ao ciclo biogênico (por exemplo: Compostagem). A recuperação de materiais de maior valor e sua reintegração ao ciclo econômico - como papel, aparas, vidro, materiais de compostagem - é um método menos reconhecido de proteção ambiental integrada, através da minimização de resíduos. Os exemplos aplicados para a reciclagem interna podem ser viáveis para a reciclagem externa. Normalmente, é mais vantajoso fechar os circuitos dentro da própria empresa; mas, se isto momentaneamente não for viável técnica e economicamente, então deve-se buscar a reciclagem externa.

### 1.5 HISTÓRIA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

A UNIDO e a UNEP criaram em 1994 o programa de Produção Mais Limpa voltado para a preservação ambiental. O Programa de Produção mais Limpa é uma estratégia integrada e preventiva que visa aumentar a produtividade da empresa, diminuir os custos de matéria-prima, energia, recursos naturais e, por conseqüência, reduzir o impacto ambiental de maneira sustentável. Para implementar o programa e promover sua aplicação nas empresas e países em desenvolvimento, existem cerca de 31 Programas Nacionais (NCPPs) e Centros Nacionais (NCPCs) de Produção Mais Limpa. Além disto, outros centros estão em fase de planejamento. Esses centros localizam-se em diversas partes do mundo (Figura 4), e têm como papel principal promover demonstrações na planta industrial; executar o treinamento de todos os envolvidos; disseminar as informações peculiares ao programa e promover a avaliação das políticas ambientais.



Figura 4 – Centros de PmaisL no mundo  
Fonte: UNIDO, 2007.

Em julho de 1995 foi inaugurado o NCPC brasileiro, denominado Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL SENAI, que está localizado no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, em Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. O CNTL SENAI tem a função de atuar como um instrumento facilitador para a disseminação e implantação do conceito de Produção Mais Limpa em todos os setores produtivos. O programa desenvolvido no Brasil é uma adaptação do programa da UNIDO/UNEP e da experiência da Consultoria Stenum, da cidade de Graz, na Áustria, que desenvolveu o projeto Ecological Project for Integrated Environmental Technologies – ECOPROFIT.

## **1.6 POR QUE INVESTIR EM PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

O Programa de Produção mais Limpa visa fortalecer economicamente a indústria através da prevenção da poluição, inspirado pelo desejo de contribuir com a melhoria da situação ambiental de uma região. Baseado em problemas ambientais conhecidos, o Programa de Produção mais Limpa investiga o processo de produção e as demais atividades de uma empresa e estuda-os do ponto de vista da utilização de materiais e energia. Esta abordagem ajuda a introduzir inovações dentro das próprias empresas, com a finalidade de conduzi-las, assim como toda a região, em direção ao desenvolvimento sustentável. A partir disto, são criteriosamente estudados os produtos, as tecnologias e os materiais, a fim de minimizar os resíduos, as emissões e os efluentes, e encontrar modos de reutilizar os resíduos inevitáveis. Neste sentido, este Programa não representa uma solução para um problema isolado, mas uma ferramenta lucrativa para estabelecer um conceito holístico.

Algumas razões que levam a implantação do programa de PmaisL são:

- Baixa nos custos da produção, de tratamento fim-de-tubo, dos cuidados com a saúde e da limpeza total (remoção de gases) do meio ambiente;
- Melhoria na eficiência do processo e na qualidade do produto, assim contribuindo para a inovação industrial e a competitividade;
- Redução dos riscos aos trabalhadores, comunidade, consumidores de produtos e gerações futuras, decrescendo assim seus custos com riscos e prêmios de seguros;
- Promover a garantia da imagem pública da empresa, produzindo benefícios sociais e econômicos intangíveis.

Em geral, podem ser identificados dois grupos diferentes, mas inter-relacionados, de promotores de Produção mais Limpa. Primeiro, existem as empresas interessadas em PmaisL porque os proprietários e funcionários estão preocupados em manter uma área de trabalho limpa, adequadamente organizada e ambientalmente correta;

Em segundo lugar, existem empresas onde a adoção de práticas de PmaisL será motivada pela redução de custos operacionais, seja pela redução dos desperdícios, seja pela redução de impostos associados. Além disso, a PmaisL dá às empresas uma vantagem competitiva em mercados onde há demanda por produtos melhorados ambientalmente.

Como vimos anteriormente, a diferença básica na abordagem de Produção mais Limpa em relação a uma abordagem tradicional (fim-de-tubo) é o enfoque. Produção mais Limpa enfoca sempre o lado preventivo, buscando evitar o problema, enquanto a abordagem

tradicional enfoca a resolução do problema já criado, como mostra a Figura 5.



Figura 5 – Diferença de abordagem

Certamente teremos maiores dificuldades para responder as questões formuladas em Produção mais Limpa, num primeiro momento. No entanto, quando as perguntas forem respondidas integralmente, estaremos diante de uma solução definitiva, sendo esse nosso principal objetivo.

Se fizermos a avaliação pensando nos custos dos resíduos, a solução de PmaisL será sempre a mais econômica no longo prazo, até porque será definitiva e preventiva; ou seja, o resíduo não será gerado e, portanto, não será manuseado, não será transportado, não será armazenado e não será disposto. Conseqüentemente, haverá uma redução dos custos associados aos resíduos. Além disso, quando os processos se tornam mais eficazes e de fato as matérias-primas se transformam em produto, a quantidade de matéria-prima que a empresa deverá comprar também reduzirá, pois ela será utilizada somente para produzir produtos e não o somatório de produtos + resíduos.

Mesmo que não se consiga, em um primeiro momento, eliminar completamente os resíduos gerados, mas apenas diminuir a sua geração, já poderão ser evidenciados os benefícios econômicos e ambientais. Por exemplo, sempre será mais barato gerenciar 10 m<sup>3</sup> de cinza do forno do que 15 m<sup>3</sup>, o que pode ser obtido com o planejamento da produção.

É justamente a diferença de enfoque, entre tecnologias de fim-de-tubo e Produção mais Limpa, que faz com que seja possível a obtenção de benefícios econômicos e ambientais para as empresas. O grau de complexidade das soluções é maior em Produção mais Limpa, pois penetra fundo na empresa, na sua maneira de executar as atividades, e necessita do apoio maciço dos colaboradores. No entanto, uma vez adotada essa mudança cultural na maneira de resolver os problemas e iniciada a busca pela melhoria contínua, todo o resto se torna bem mais fácil.

No caso da indústria da Panificação, o desenvolvimento de uma Gestão de Resíduos, com o enfoque da Produção mais Limpa, acaba por possibilitar uma melhor organização

do processo, com um ambiente mais limpo, resíduos acondicionados e a conseqüente redução de acidentes de trabalho. Além disso, o processo permite a quantificação dos materiais desperdiçados e uma visualização das responsabilidades de melhoria dos processos de panificação.

Podemos citar como vantagens da Produção Mais Limpa:

- Redução de custos de produção e aumento de eficiência e competitividade;
- Redução das infrações aos padrões ambientais previstos na legislação;
- Diminuição dos riscos de acidentes ambientais;
- Melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador;
- Melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores e poder público;
- Ampliação das perspectivas de mercado interno e externo;
- Acesso facilitado a linhas de financiamento;
- Melhor relacionamento com os órgãos ambientais, com a mídia e com a comunidade.

## **1.7 PRODUÇÃO MAIS LIMPA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Como Desenvolvimento Sustentável entende-se: atender às necessidades da geração atual sem comprometer o direito das futuras atenderem as suas próprias necessidades.

Nessa definição estão embutidos dois conceitos fundamentais: o das necessidades, que podem variar de sociedade para sociedade, mas que devem ser satisfeitas para assegurar as condições essenciais de vida a todos indistintamente; e o da limitação, que reconhece a necessidade da tecnologia desenvolver soluções que conservem os recursos limitados atualmente disponíveis, permitindo sua renovação na medida em que sejam necessários às futuras gerações.

Reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima, água e energia, significa uma opção ambiental e econômica definitiva. Diminuir os desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para a solução de problemas ambientais. A transformação de matérias-primas, água, energia em produtos, e não em resíduos, tornam uma empresa mais competitiva.

O tema “Produção mais Limpa” não é apenas um tema ambiental e econômico. A geração de resíduos em um processo produtivo muitas vezes está diretamente relacionada a problemas de saúde ocupacional e de segurança dos trabalhadores. Desenvolver a “Produção mais Limpa” minimiza estes riscos, na medida em que são identificadas matérias-primas e auxiliares menos tóxicas, contribuindo para a melhor qualidade do ambiente de trabalho. Uma conseqüência positiva, muitas vezes difícil de mensurar, é o fortalecimento da imagem da empresa frente à comunidade e autoridades ambientais.

Como justificativa, apresenta-se também o fato de que os consumidores de hoje exigem cada vez mais produtos “ambientalmente corretos”. Os consumidores assumem previamente que as empresas sejam tão responsáveis em relação à qualidade de seus produtos, como responsáveis em relação ao meio ambiente nas suas práticas produtivas. Definições de desenvolvimento sustentável mencionam responsabilidades quanto ao emprego mais eficiente possível de recursos naturais, de maneira que não prejudique as gerações futuras.

Relacionando esta definição com Produção mais Limpa, pode-se observar que produzir sustentavelmente significa, em palavras simples, transformar recursos naturais em produtos e não em resíduos.

Neste contexto a Produção mais Limpa consolida-se como uma ferramenta extremamente útil para a promoção do desenvolvimento sustentável, pois se por um lado aumenta a eficiência dos processos produtivos, melhorando a competitividade das organizações, por outro lado racionaliza o consumo de recursos naturais e reduz a geração de resíduos, efluentes e emissões.

## **1.8 PRODUÇÃO MAIS LIMPA E SEGURANÇA ALIMENTAR**

A Vigilância Sanitária estabelece regras específicas para empresas que produzem e/ou manipulam alimentos, como as contidas nas Portarias nº 1.428/MS; nº 326 – SVS/MS, CVS-6/99. Dentre as normativas estabelecidas destacam-se:

- Controle de saúde dos funcionários. Existem dois tipos de controle que devem ser realizados nos funcionários dos estabelecimentos que produzem e ou manipulam alimentos: o do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, através da Norma Regulamentadora Nº 7 - NR-7, determina a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, cujo objetivo é a promoção e preservação da saúde dos trabalhadores no exercício de cada profissão; o controle de saúde clínico exigido pela Vigilância Sanitária, que objetiva a saúde do trabalhador e sua condição para estar apto para o trabalho, não podendo ser portador de doença infecciosas ou parasitárias;
- Controle de água para consumo – obrigatória a existência de reservatório de água;
- Controle integrado de pragas;
- Higiene pessoal e uniformização dos funcionários;
- Higiene operacional dos funcionários (hábitos);
- Higiene ambiental (periodicidade de limpeza das instalações, utensílios, estoque e reservatório de água);
- Elaboração de Manual de Boas Práticas de Produção, Manipulação e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos;
- Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade – PIQ, a ser adotado pelo estabelecimento.

A Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o Regulamento Técnico intitulado “Condições higiênicas sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos”. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de normas empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando a promoção e a certificação da qualidade e da segurança alimentar. Os seguintes aspectos devem ser contemplados no Programa de Boas Práticas de Fabricação:

- Projetos dos prédios e instalações – facilidade de limpeza, operações sanitárias e fluxos lógicos;
- Limpeza e conservação de instalações hidráulicas, pisos e paredes, terrenos, instalações elétricas e isolamentos, tratamento de lixo;
- Programa de qualidade da água – potabilidade da água;
- Recebimento de matérias-primas e estocagem – áreas apropriadas para estoque de matéria-prima, embalagens, produto acabado, produtos químicos e insumos;
- Qualidade da matéria-prima e ingredientes – deve-se conhecer o grau de

contaminação de cada matéria-prima e ingrediente. Inclui especificações de produtos e seleção de fornecedores;

- Higiene pessoal – higiene corporal, controle de doenças, uso de uniformes, toucas e calçados limpos e adequados, evitar atitudes não higiênicas (como tocar o produto com as mãos, comer, fumar na área de processo);
- Controle integrado de pragas (insetos, roedores, pássaros);
- Projeto sanitário dos equipamentos;
- Manutenção preventiva dos equipamentos;
- Limpeza e sanificação de equipamentos e utensílios;
- Calibração dos instrumentos – deve-se proceder à calibração periódica dos instrumentos de controle de temperatura, pressão, peso e outros parâmetros relacionados à segurança do produto;
- Programa de recolhimento (recall) – procedimentos escritos, implantados pela empresa para assegurar o recolhimento do lote de um produto de forma eficiente e rápida e o mais completamente possível, a qualquer tempo em que se fizer necessário;
- Procedimentos sobre reclamações dos consumidores e/ou importadores – deve ser mantido um registro de todas as reclamações e ações tomadas pelo setor competente;
- Garantia e controle de qualidade – atividades que complementam as BPF. Estabelecem especificações de qualidade e inspecionam matérias-primas, produtos auxiliares, material de embalagens e executam avaliações de higiene nas áreas da fábrica;
- Treinamentos periódicos para os funcionários, iniciando-se com a integração à empresa, tornando-os responsáveis e comprometidos com a qualidade dos serviços.

A chefia deverá estar sempre reforçando o treinamento e orientando os funcionários. Estas diretrizes, se seguidas, irão proporcionar às empresas, minimização de perdas de alimentos impróprios para o consumo devido a infestações de pragas e/ou contaminações microbiológicas por processos de higienização não adequados. O não respeito a estas normas poderá implicar em aumento de reclamações quanto à qualidade do produto ou, até mesmo, de casos de consumidores que tiveram sua saúde prejudicada devido ao consumo de alimentos impróprios. Isso acaba colocando em dúvida a imagem da empresa.



Quadro 2 – Comparação entre a PmaisL e as BPF

Produção mais Limpa	Boas Práticas de Fabricação
Busca a redução da geração de resíduos.	Busca a destinação correta dos resíduos.
Necessita do envolvimento dos colaboradores na implantação das oportunidades de melhoria.	Depende dos colaboradores para a adoção e manutenção de práticas de higiene.
Analisa o fluxo de materiais com o objetivo de otimizar a produção e reduzir desperdícios.	Analisa o fluxo de materiais com o objetivo de verificar a existência de prováveis pontos de contaminação.
Busca reduzir riscos ambientais.	Busca reduzir riscos de contaminação alimentar.
Baseia-se em princípios de qualidade ambiental.	Baseia-se em princípios de qualidade alimentar.
Diminui desperdícios pela redução do consumo de matérias-primas e insumos.	Reduz desperdícios pela contaminação de produtos.
Melhoria da imagem da empresa, a partir da melhoria do desempenho ambiental.	Melhoria da imagem da empresa, a partir da melhoria das condições higiênicas.
Adoção de medidas preventivas para a redução da geração de resíduos.	Adota medidas preventivas para a não contaminação de produtos alimentares.
Exigência de monitoramento dos processos produtivos.	Exigência de monitoramento dos processos produtivos.
Busca o atendimento a legislação ambiental.	Busca o atendimento a legislação sanitária.

Conceitualmente a PmaisL constitui-se em um programa de prevenção e, portanto, partindo-se deste princípio, toda e qualquer redução da geração de resíduos traz melhorias nas condições de higiene pessoal e ambiental. Em termos metodológicos, programas como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Programa de Apoio a Panificação (PROPAN), entre outros, assemelham-se em alguns aspectos ao Programa de PmaisL, pois todos realizam uma análise do processo produtivo e preocupam-se com o fluxo/movimentação dos materiais e produtos dentro do estabelecimento.

## 2 IMPLEMENTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA

O primeiro passo antes da implementação de um programa de Produção mais Limpa é a pré-sensibilização do público alvo (empresários e gerentes), através de uma VISITA TÉCNICA com a exposição de casos bem sucedidos, além de ressaltar seus benefícios econômicos e ambientais. Também devem ser salientados:

- O reconhecimento da prevenção como etapa anterior às ações de fim-de-tubo;
- As pressões do órgão ambiental para o cumprimento dos padrões ambientais;
- O custo na aquisição e manutenção de equipamento de fim-de-tubo;
- Outros fatores relevantes para que o público alvo visualize os benefícios da abordagem de Produção mais Limpa.

É enfatizada, durante a pré-sensibilização, a necessidade de comprometimento gerencial da empresa, sem o qual não é possível desenvolver o Programa de Produção mais Limpa.

Após a fase de pré-sensibilização a empresa poderá iniciar a implementação de um Programa de Produção mais Limpa através de metodologia própria ou através de instituições que possam apoiá-la nesta tarefa. Um programa de implementação de Produção mais Limpa deverá seguir os passos representados na figura a seguir.

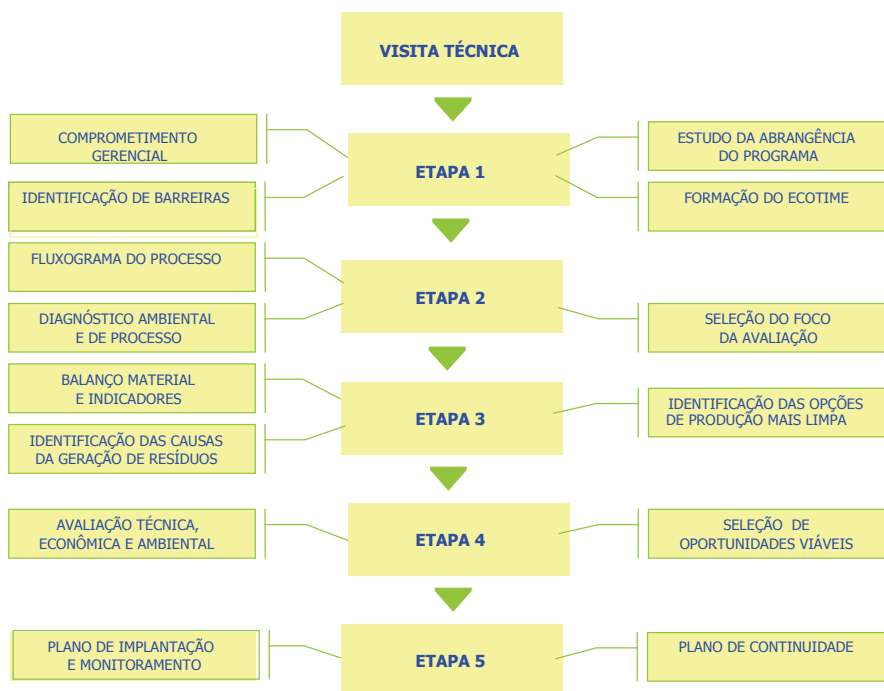


Figura 6 – Passos para implementação de um programa de Produção mais Limpa

A seguir são descritas as etapas de um Programa de Produção mais Limpa.

### 2.1.1 Etapa 1

Na Etapa 1, a metodologia de implementação de um Programa de Produção mais Limpa contempla as seguintes fases:

- Obtenção do comprometimento gerencial. É fundamental sensibilizar a gerência para garantir o sucesso do programa. A obtenção de resultados consistentes depende decisivamente do comprometimento da empresa com o programa;
- Identificação de barreiras à implementação e busca de soluções. Para que o programa tenha um bom andamento é essencial que sejam identificadas as barreiras possíveis que possam surgir durante o desenvolvimento do mesmo e buscar soluções adequadas para superá-las;
- Estabelecimento da amplitude do Programa de Produção mais Limpa na empresa. É necessário definir, em conjunto com a empresa, a abrangência do Programa (incluindo toda a empresa, iniciará em um setor crítico, etc).

- Formação do Ecotime:

O que é o Ecotime?

É um grupo de trabalho formado por profissionais da empresa que tem por objetivo conduzir o programa de Produção mais Limpa.

Funções do Ecotime:

- realizar o diagnóstico;
- implantar o Programa;
- identificar oportunidades e implantar medidas de Produção mais Limpa;
- monitorar o programa;
- dar continuidade ao programa.



Figura 7 – Formação do Ecotime

A formação do Ecotime deve ser discutida em conjunto com os profissionais da Empresa e a Gerência. Normalmente, bons resultados são obtidos com a realização de uma palestra de sensibilização a todos os funcionários para depois definir o grupo que comporá o Ecotime.

Cada Empresa possui suas particularidades. Portanto não existe o modelo perfeito para a formação do Ecotime. Mesmo assim, é importante considerar algumas recomendações básicas:

- Número de participantes. Depende do número de funcionários, mas o mínimo recomendável são 3 pessoas de diferentes setores. Não existe um número máximo, mas não se recomenda um grupo maior que 10 pessoas. Caso seja necessário um número maior de participantes, recomenda-se montar grupos setoriais de no máximo 10 pessoas, vinculados a outro grupo, denominado de GRUPO COORDENADOR;
- Composição. O Ecotime deve ser composto por funcionários de vários setores. Considerando o mínimo de 3 pessoas, um exemplo para o Ecotime seria: padeiro, controlador de estoque, atendente;
- Frequência de reunião. No início do programa, a sugestão é manter reuniões semanais de uma hora. À medida que evolui o Programa, esta frequência pode ser ajustada conforme as necessidades da Empresa.

### 2.1.2 Etapa 2

A Etapa 2 contempla o estudo do Fluxograma do Processo Produtivo, a realização do diagnóstico ambiental e de processo e a seleção do foco de avaliação.

A análise detalhada do fluxograma permite a visualização e a definição do fluxo qualitativo de matéria-prima, água e energia no processo produtivo. Permite ainda a visualização da geração de resíduos durante o processo, agindo, desta forma, como uma ferramenta para obtenção de dados necessários para a formação de uma estratégia de minimização da geração de resíduos, efluentes e emissões. A Figura 8 apresenta o fluxograma qualitativo de um processo produtivo.

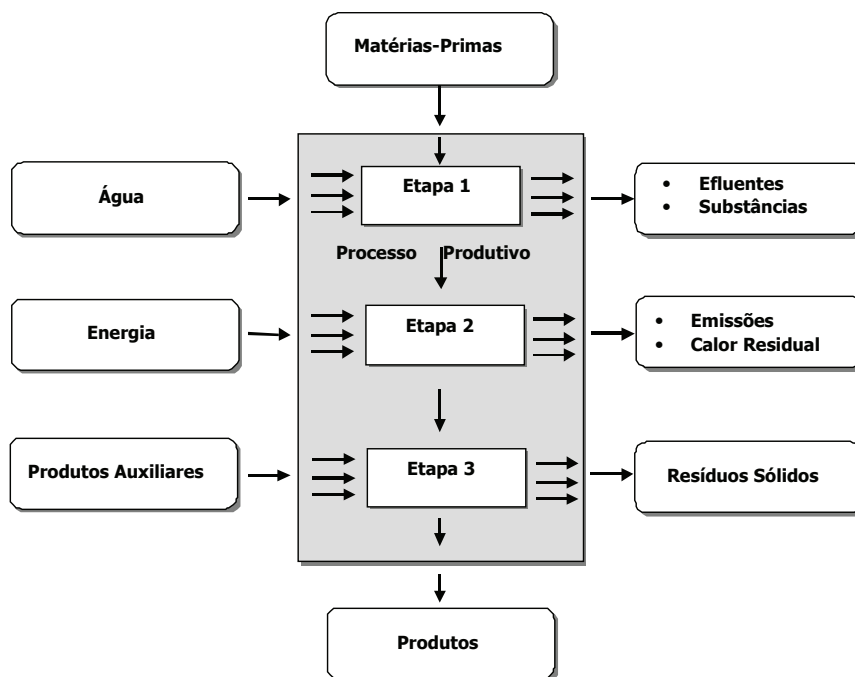


Figura 8 – Fluxograma qualitativo do processo produtivo.

Após o levantamento do fluxograma do processo produtivo da empresa, o Ecotime fará o levantamento dos dados quantitativos, ambientais e de produção existentes, utilizando fontes disponíveis, como por exemplo, estimativas do setor de compras, etc. A Figura 9 apresenta o fluxograma qualitativo de um processo produtivo:

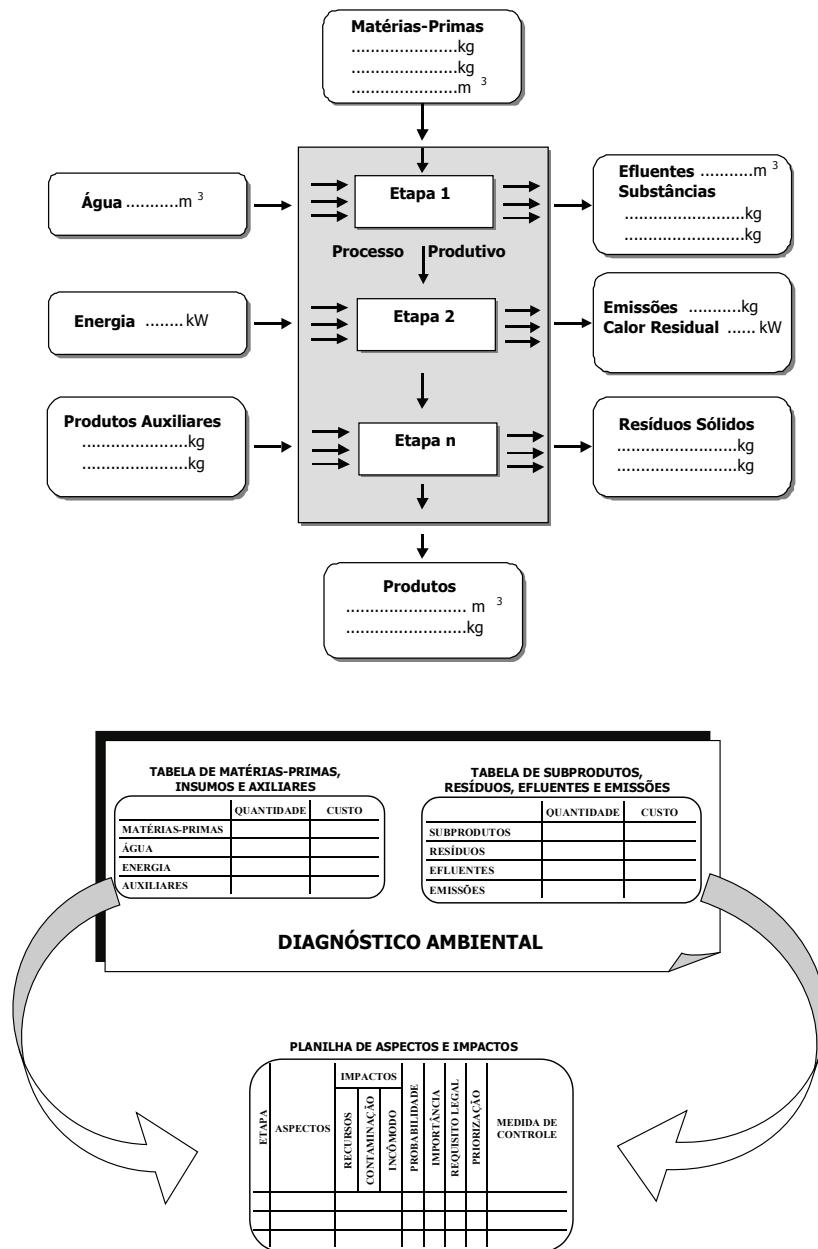


Figura 9 – Fluxograma quantitativo do processo produtivo, elaboração do diagnóstico ambiental e planilha de aspectos e impactos.

- Quantificação de entradas (matérias-primas, água, energia e outros insumos), com maior enfoque para água e energia, mas sem detalhá-las por etapa do fluxograma;
- Quantificação de saídas (resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos), mas sem detalhá-las por etapa do fluxograma;
- Dados da situação ambiental da empresa;
- Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento.

De posse das informações do diagnóstico ambiental e da planilha dos principais aspectos ambientais é selecionado, entre todas as atividades e operações da empresa, o foco de trabalho (Figura 10).

Estas informações são analisadas considerando os regulamentos legais, a quantidade

de resíduos gerados, a toxicidade dos resíduos e os custos envolvidos. Por exemplo: se a empresa tem um determinado prazo para cumprir um auto de infração, será priorizado o item regulamentos legais.

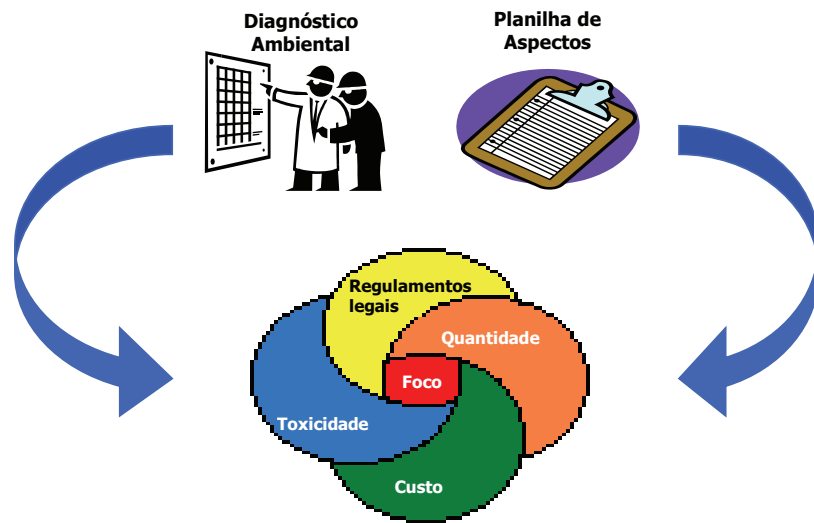


Figura 10 – Prioridades para seleção do foco de avaliação.

Nesta fase, a priorização é baseada nos dados fornecidos pelo Diagnóstico, portanto pelas informações disponíveis na empresa. Esta priorização auxilia na definição do processo ou etapa do processo onde serão realizadas as medições.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, na priorização foi considerado como primeira oportunidade a ser trabalhada pelo Ecotime a falta de licenciamento ambiental. Em segundo, o custo referente ao consumo de energia e em terceiro, a quantidade de resíduos de farinha.

Oportunidades	Análise de quantid.	Análise de toxicidade	Análise de requisito legal		Análise de custo	Priorização
	Quantid. anual (kg, t, ton)	É tóxico? (sim/não)	Existem exigências legais? (sim/não)	Atende o padrão? (sim/não)	Custo total (R\$)	Ordem de priorização do foco da avaliação
Resíduos de farinha da cilindragem	360 kg	não	sim	sim	830	3
Licenciamento ambiental			sim	não	3.760	1
Consumo de energia	120.000 kg	não			5.00	2

### 2.1.3 Etapa 3

Nesta etapa são elaborados o balanço material e estabelecidos indicadores, são identificadas as causas da geração de resíduos e identificadas as opções de Produção mais Limpa. Cada fase desta etapa é detalhada a seguir:

Análise quantitativa de entradas e saídas e estabelecimento de indicadores (Figura 11): Esta fase inicia com o levantamento dos dados quantitativos mais detalhados nas etapas do processo priorizadas durante a atividade de seleção do foco da avaliação. Os itens avaliados são os mesmos da atividade de realização do diagnóstico ambiental e de processo, o que possibilita a comparação qualitativa entre os dados existentes antes da implementação do Programa de Produção mais Limpa e aqueles levantados pelo programa:

- Análise quantitativa de entradas e saídas;
- Quantificação de entradas (matérias-primas, água, energia e outros insumos);
- Quantificação de saídas (resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos);
- Dados da situação ambiental da empresa;
- Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento de entradas e saídas.

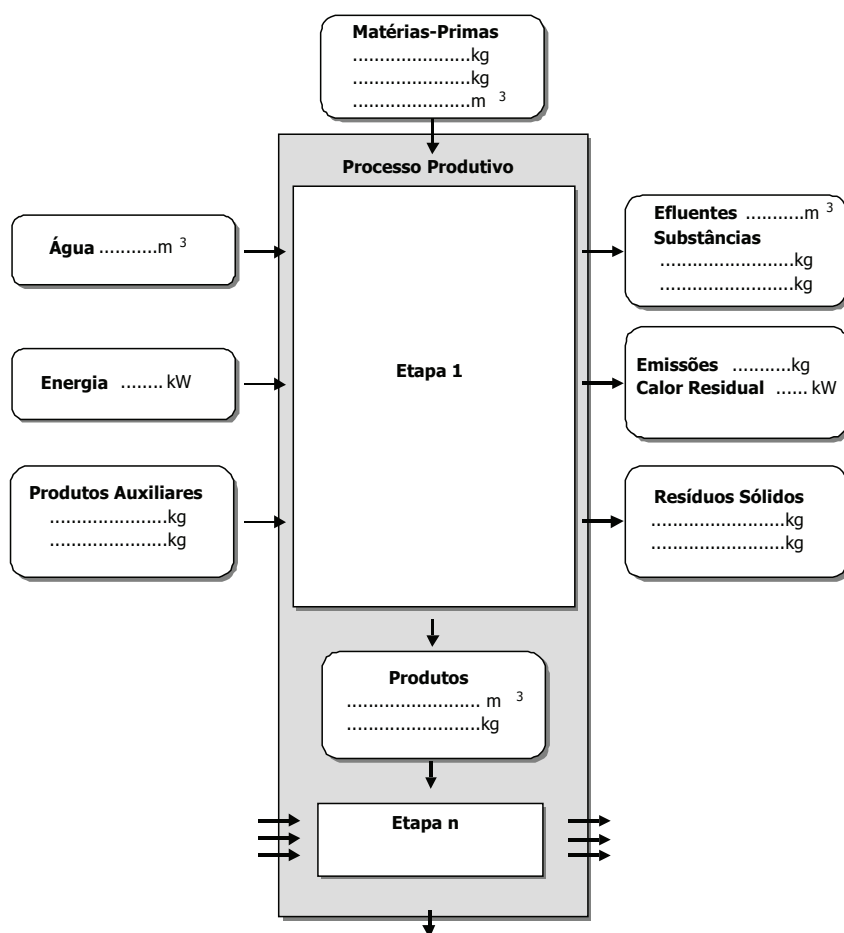


Figura 11 – Análise quantitativa de entradas e saídas do processo produtivo.

A identificação dos indicadores é fundamental para avaliar a eficiência da metodologia

empregada e acompanhar o desenvolvimento das medidas de Produção mais Limpa implantadas. Serão analisados os indicadores atuais da empresa e os indicadores estabelecidos durante a etapa de quantificação. Dessa forma, será possível comparar os mesmos com os indicadores determinados após a etapa de implementação das opções de Produção mais Limpa.

Com os dados levantados no balanço material (quantificação) são avaliadas, pelo Ecotime, as causas de geração dos resíduos na empresa. As principais causas da origem de resíduos, efluentes e emissões são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 3 – Principais fatores na origem dos resíduos e emissões.





## Capital

- ✦ escassez de capital para investimento em mudanças tecnológicas e de processo;
- ✦ foco exagerado no lucro, sem preocupações na geração de resíduos e emissões;
- ✦ baixo capital de giro.



## Causas relacionadas aos resíduos



- ✦ inexistência de separação de resíduos;
- ✦ descon sideração pelo potencial de reuso de determinados resíduos;
- ✦ não há recuperação de energia nos produtos resíduos e emissões;
- ✦ manuseio inadequado.

## Recursos humanos

- ✦ recursos humanos não qualificados;
- ✦ falta de segurança no trabalho;
- ✦ exigência de qualidade – treinamento inexistente ou inadequado;
- ✦ trabalho sob pressão;
- ✦ dependência crescente de trabalho eventual e terceirizado.



### Fornecedores/ parceiros comerciais



- ♦ compra de matérias-primas de fornecedores sem padronização;
- ♦ falta de intercâmbio com os parceiros comerciais;
- ♦ busca somente do lucro na negociação, sem preocupação com o produto final.

### Conhecimento (Know-how) processo

- ♦ má utilização dos parâmetros de processo;
- ♦ uso de tecnologias de processo ultrapassadas



Com base nas causas de geração de resíduos, já descritas, são possíveis modificações em vários níveis de atuação e aplicação de estratégias visando ações de Produção mais Limpa.

Deve ser dada prioridade a medidas que busquem eliminar ou minimizar resíduos, efluentes e emissões no processo produtivo onde são gerados.

A principal meta é encontrar medidas que evitem a geração de resíduos na fonte. Estas podem incluir modificações tanto no processo de produção quanto no próprio produto.

Sob o ponto de vista de resíduos, efluentes e emissões e, levando-se em consideração os níveis e as estratégias de aplicação, a abordagem de Produção mais Limpa pode se dar de duas formas: através da minimização (redução na fonte) de resíduos, efluentes e emissões ou através da reutilização (reciclagem interna e externa) de resíduos, efluentes e emissões.

## 2.1.4 Etapa 4

Esta etapa constitui-se da avaliação técnica, econômica e ambiental e da seleção de oportunidades viáveis. A primeira atividade desta etapa é a avaliação técnica, ambiental e econômica das opções de Produção mais Limpa levantadas, sempre visando o aproveitamento eficiente das matérias-primas, água, energia e outros insumos através da não-geração, minimização, reciclagem interna e externa, conforme visto anteriormente.

Na avaliação técnica é importante considerar:

- Impacto da medida proposta sobre o processo, produtividade, segurança, etc.;
- Testes de laboratório ou ensaios quando a opção estiver mudando significativamente o processo existente;
- Experiências de outras companhias com a opção que está sendo estudada;
- Todos os funcionários e departamentos atingidos pela implementação das opções;
- Necessidades de mudanças de pessoal, operações adicionais e pessoal de manutenção, além do treinamento adicional dos técnicos e de outras pessoas envolvidas.



Na avaliação ambiental é importante considerar:

- A quantidade de resíduos, efluentes e emissões que será reduzida;
- A qualidade dos resíduos, efluentes e emissões que tenham sido eliminados – verificar se estes contêm menos substâncias tóxicas e componentes reutilizáveis;
- A redução na utilização de recursos naturais.

Na avaliação econômica é importante considerar:

- Os investimentos necessários;
- Os custos operacionais e receitas do processo existente e os custos operacionais e receitas projetadas das ações a serem implantadas;
- A economia da empresa com a redução/eliminação de multas.

Os resultados encontrados durante as atividades de avaliação técnica, ambiental e econômica possibilitarão a seleção das medidas viáveis de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ecotime, gerando os estudos de caso.

## 2.1.5 Etapa 5

A Etapa 5 consiste no plano de implementação e monitoramento e ainda o plano de continuidade. Após a seleção das opções de Produção mais Limpa viáveis é traçada a estratégia para implementação das mesmas.

Nesta etapa é importante considerar:

- as especificações técnicas detalhadas;
- o plano adequado para reduzir tempo de instalação;
- os itens de dispêndio para evitar ultrapassar o orçamento previsto;

- a instalação cuidadosa de equipamentos;
- a realização do controle adequado sobre a instalação;
- a preparação da equipe e a instalação para o início de operação.

Juntamente com o Plano de Implementação deve ser planejado o Sistema de Monitoramento das Medidas a serem implantadas. Nesta etapa é essencial considerar:

- quando devem acontecer as atividades determinadas;
- quem é o responsável por estas atividades;
- quando serão apresentados os resultados;
- quando e por quanto tempo monitorar as mudanças;
- quando avaliar o progresso;
- quando devem ser assegurados os recursos financeiros;
- quando a gerência deve tomar uma decisão;
- quando a opção deve ser implantada;
- quanto tempo deve durar o período de testes;
- qual é a data de conclusão da implementação.

O plano de monitoramento (Figura 12) pode ser dividido em quatro estágios: planejamento, preparação, implementação, registros e análise de dados.

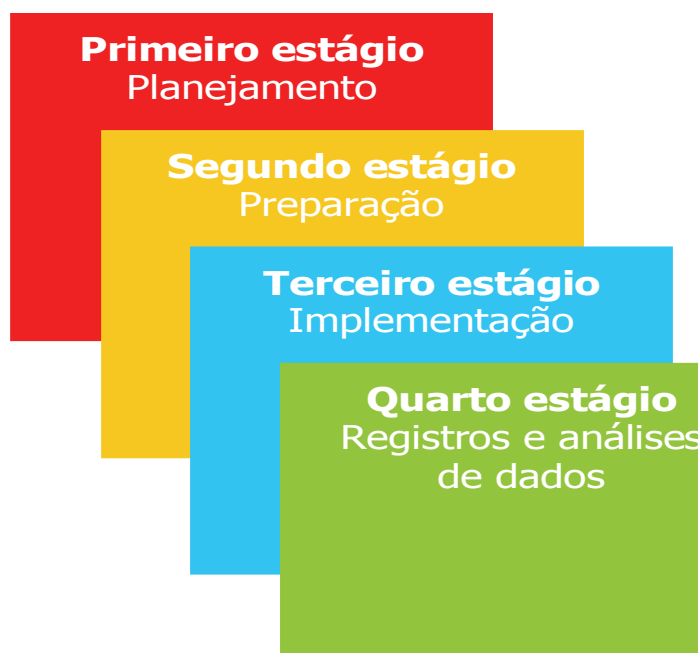


Figura 12 – Estágios da implementação do plano de monitoramento.

Após a aplicação das etapas e atividades descritas no Plano de Monitoramento, o Programa de Produção mais Limpa pode ser considerado como implementado. Neste momento é importante não somente avaliar os resultados obtidos mas, sobretudo, criar condições para que o Programa tenha sua continuidade assegurada através da aplicação da metodologia de trabalho e da criação de ferramentas que possibilitem a manutenção da cultura estabelecida, bem como sua evolução em conjunto com as atividades futuras da empresa.

A implementação de um programa de Produção mais Limpa poderá ser melhor compreendida com a verificação dos exemplos de estudos de caso já implantados no setor. (Ver Capítulo 5).

## **3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PANIFICAÇÃO**

### **3.1 SÍNTESE DO PROCESSO (PADARIAS E CONFEITARIAS)**

A seguir são apresentadas de forma resumida, as principais operações do processo de panificação.

#### **3.1.1 Recepção e armazenamento de matérias-primas**

A recepção da matéria-prima ocorrerá na área de estocagem, anexa a área de produção, geralmente pelo encarregado e ou gerente, sendo pesada para os registros contábeis e de produção. Nesta etapa, ocorre a observação do aspecto visual, prazo de validade, empilhamento máximo recomendado para cada tipo de insumo, a conferência física e de valores confrontando o pedido e nota fiscal, são os cuidados que se sucedem.

#### **3.1.2 Seleção e pesagem**

A seleção das matérias-primas obedecerá naturalmente ao tipo de produto a ser fabricado, devendo cada um ser acondicionado individualmente para o processo de pesagem. Os cuidados com a higiene pessoal e o acondicionamento adequado nesta fase e em todas as fases que se sucedem, são cuidados indispensáveis à produção de um produto isento de possíveis sujidades. Sempre que possível é desejável a existência de baldes e ou pote que sinalizem uma unidade de medida, facilitando desse modo a padronização de medidas e a limpeza. A pesagem é o processo seguinte, que também garante uma uniformidade do produto em cada fornada. Atualmente existe uma tendência de utilização de uma sala de pré-pesagem, onde todas as matérias-primas a serem utilizadas num dia ou lote de produção são pesadas em função da produção definida para aquele dia. Depois de pesadas, as matérias-primas seguem para a área de produção em recipientes separados.

#### **3.1.3 Mistura**

A mistura dos componentes na masseira tem como propósito a homogeneização das matérias-primas, obedecendo a uma ordem lógica que varia para cada tipo de produto. O fermento é sempre um dos últimos itens a adicionar, quando a massa já tem um aspecto próximo ao desejado. O ponto da mistura ideal é obtido pelo tempo de batida, pelo aspecto visual da massa e, principalmente, pelo tato do profissional ao abrir um pedaço da massa.



Figura 13 – Mistura dos componentes.



Figura 14 – Ponto de mistura ideal.

### 3.1.4 Cilindragem

O processo de cilindragem tem por propósito também a homogeneização da massa, por meio de sucessivas passagens no cilindro, esmagando eventuais pedaços não totalmente dispersos. O cilindro é sucessivamente regulado para bitolas menores, harmonizando a massa.

O tempo de batida tanto na masseira quanto no cilindro, são determinantes para se obter um produto de textura leve e de boa apresentação final. Há hoje no mercado equipamentos (tipo de masseira) que eliminam o processo de cilindragem, em especial para a fabricação do pão francês. Entretanto, o cilindro é ainda fundamental numa padaria para quase todo tipo de pão e/ou massa que se queira fabricar.



Figura 15 – Processo de Cilindragem.



Figura 16 – Homogeneização em Cilindro.

### 3.1.5 Corte e pesagem

O corte da massa na saída do cilindro obedece a um critério de peso padrão (coletivo) para cada tipo de pão a produzir, e que sofrerá na sua seqüência o processo de individualização pela divisora.

Em princípio, em função do tipo de pão e da capacidade da divisora, o peso da massa crua é ligeiramente superior ao padrão que se deseja chegar após assar. Isto ocorre naturalmente pelo processo de perda da água ao assar, resultando uma gramatura ideal após este processo. É importante lembrar que existe legislação a respeito de peso mínimo de determinados tipos de pães.



Figura 17 – Corte da massa para pesagem. Figura 18 – Corte da massa para pesagem.

### 3.1.6 Divisora

Este processo tem por finalidade a individualização do tipo de pão a produzir, através da prensagem da massa previamente pesada, fracionando-as em unidades padrão, cujas quantidades variam de acordo com o fabricante. O formato aqui resultante da divisão, não é importante. A relação espessura/peso desse fracionamento é que determina a forma final que o produto terá, passando para a fase seguinte do processo.



Figura 19 – Massa previamente pesada.



Figura 20 – Fracionamento em unidades padrão.

### 3.1.7 Modeladora

A modeladora é o equipamento que determina a maioria do formato final dos pães produzidos, através de mecanismos de regulagem para o tipo de pão pretendido. Uma vez regulada a modeladora, a massa fracionada é inserida uma a uma de um lado do aparelho e sai do outro lado com o formato final. Alguns tipos de pães, embora sofram o processo de modelagem, necessitam de manipulação pelo padeiro, para ajustar formatos que a máquina não consegue operacionalizar.

Outros pães não passam necessariamente pelo equipamento, quando produzidos de for-



Figura 21 – Modeladora de massa.



Figura 22 – Formato final após modeladora.

### 3.1.8 Câmara de crescimento

Uma vez tendo o seu formato definido pela modeladora, a massa necessita de um período para fermentar e crescer. Usualmente são colocadas uma a uma em forma ou assadeiras, enfileiradas até a capacidade limite das mesmas e postas para descansar dentro de gavetas de armários denominadas câmaras para crescimento. Mantidas por um tempo determinado para cada tipo de massa e programação (em função da quantidade de fermento nela inserida), ficam aguardando o crescimento pelo período programado pelo padeiro para ser assado.

É interessante aqui comentar algumas técnicas utilizadas usualmente:

- O ambiente externo (calor/frio) influencia o processo de crescimento na massa e pode determinar medidas de maior carga de fermento nos períodos frios na mesma massa "padrão".
- A massa uma vez na câmara de crescimento, tem um tempo limite para ser processada (assada) após atingir o ponto ideal. Ao retardar em demasia o processo, resulta um produto de padrão inferior ao usual.

É possível, no entanto, retardar a assada, com programações sucessivas de masseiras, de acordo com as demandas conhecidas por picos de consumo, assim como, pode-se programar ao final da tarde a massa a ser consumida nas primeiras fornadas do dia seguinte, utilizando-se menor carga de fermento na massa.



A evolução tecnológica comum aos nossos tempos tem trazido sucessivas mudanças nas rotinas de cada segmento de trabalho. No segmento das panificadoras, em nível de equipamento, além da automação, conforto, segurança, velocidade e produtividade dos novos produtos lançados a cada dia, temos as câmaras climáticas, responsáveis pela aceleração ou retardamento da fermentação. Com elas é possível programar, por exemplo, o abastecimento dos fornos em levadas sucessivas de massa pronta a ser assada num final de semana, sem ter necessariamente a presença do padeiro em todas as escalas de fim de semana.



Figura 23 – Câmara de Crescimento.

### 3.1.9 Risco ou corte

Este procedimento só existe no pão francês, independente de sua gramatura, visando dar o formato comumente conhecido com a casquinha aparente – formato tradicional.

Nos demais tipos de pão e em particular os de linha doce, de hambúrguer, de fôrma, não existe este processo, sendo substituído por outras etapas dependendo da característica final que se deseja proporcionar ao produto final.

### 3.1.10 Forno

É o processo final de toda linha de pães, após passar pelo período de crescimento. Em geral quando se sabe a demanda de cada tipo de pão e os horários de pico, os pães são geralmente assados em intervalos regulados pelo consumo para que estejam disponíveis nas prateleiras de forma fresca e quente.

Os pães da linha doce, de hambúrguer e de fôrma não necessitam estar quentes para o consumo. Apenas disponíveis dentro do número de dias recomendável para o consumo.

O Ideal é se produzir pequenas quantidades de cada tipo a cada dia (dentro das demandas conhecidas), para estar com o produto sempre fresco, evitando assim o desperdício pelo envelhecimento precoce e/ou mofo.

A temperatura do forno oscila de acordo com o tipo de pão a assar, entre 150° a 200°. Os pães da linha doce, normalmente, são assados com temperatura menor.



Figura 24 – Forno característico.

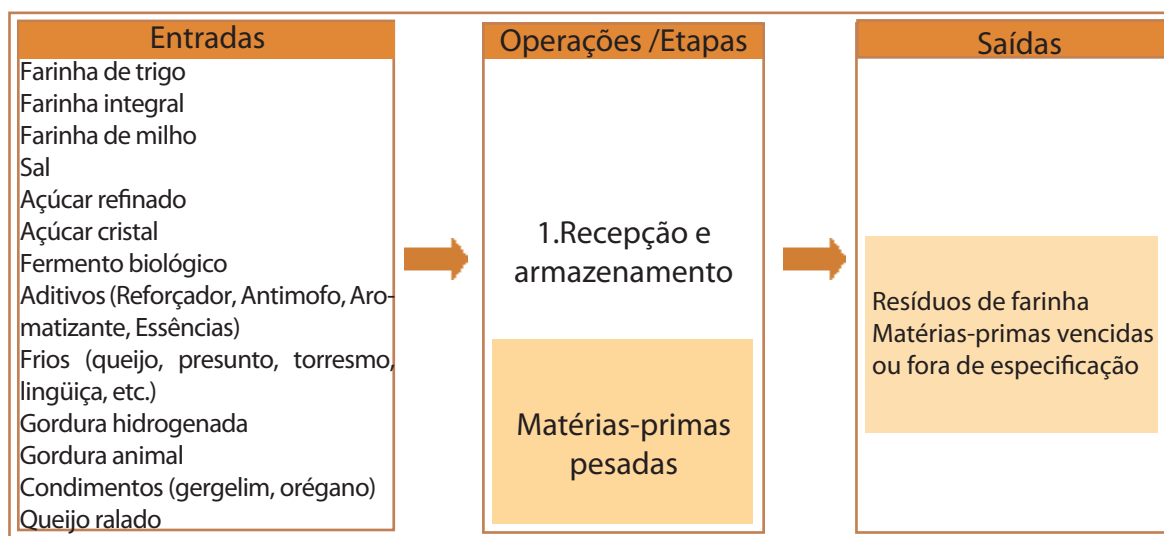


Figura 25 – Retirada dos pães assados.

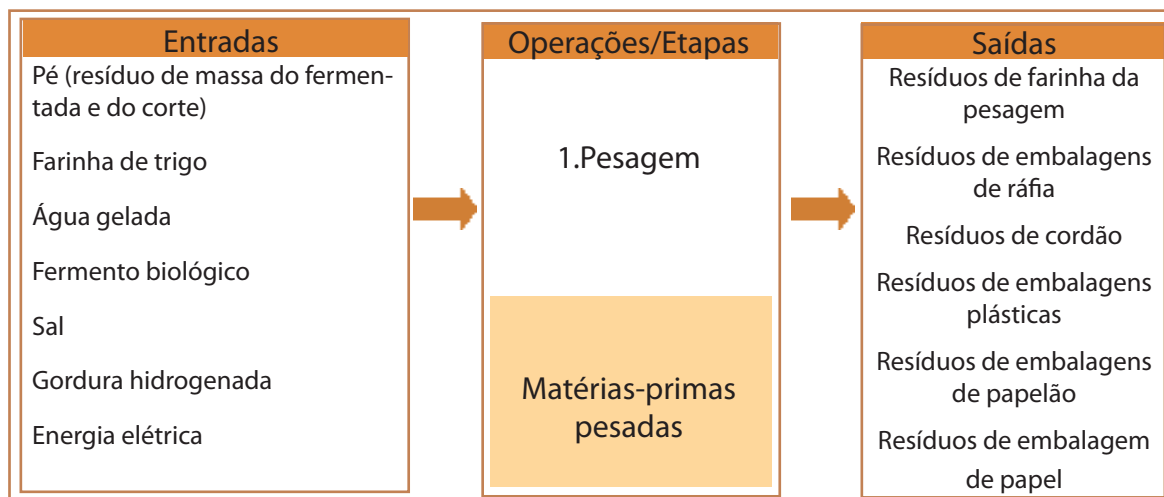
### 3.2 PRINCIPAIS FLUXOGRAMAS DE PROCESSO

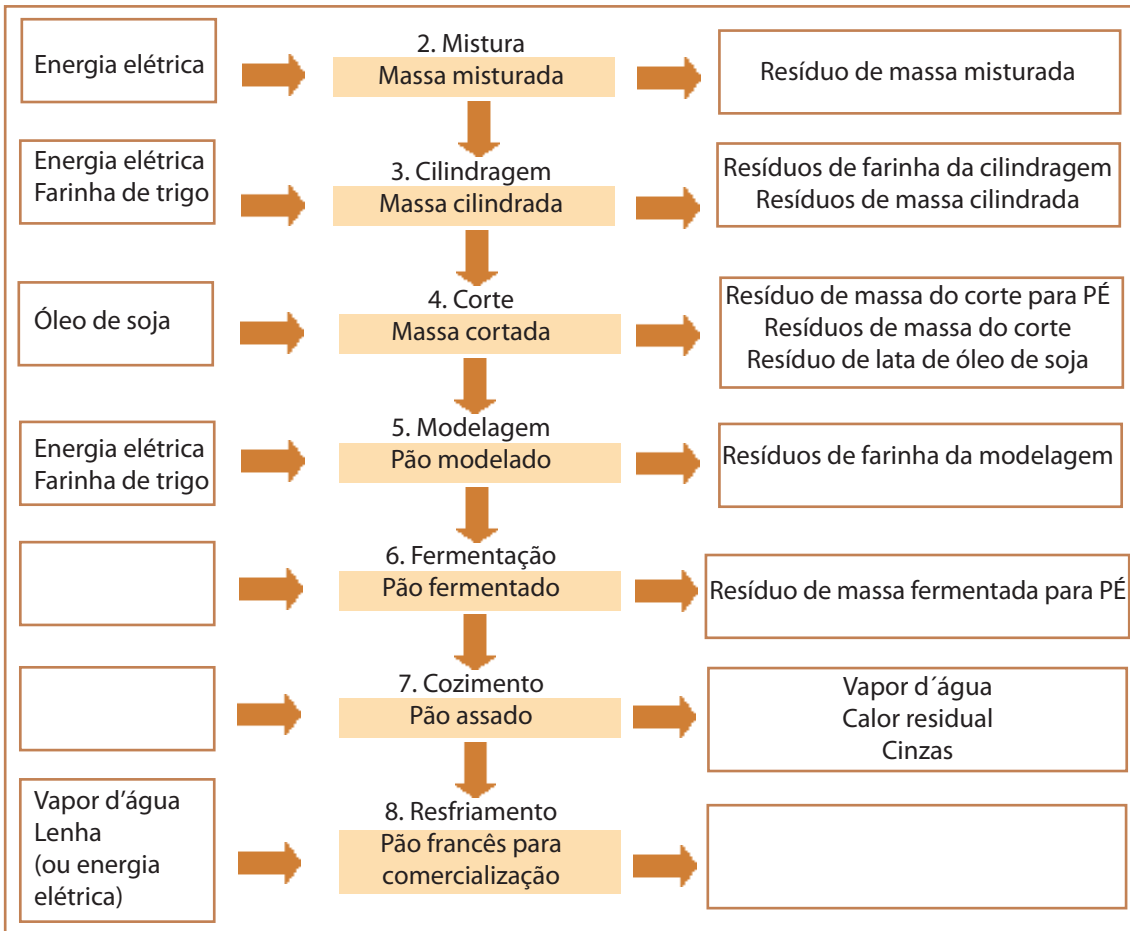
A seguir são apresentados os principais fluxogramas de processos de fabricação em padarias e confeitarias.

#### 3.2.1 Armazenamento de matérias-primas

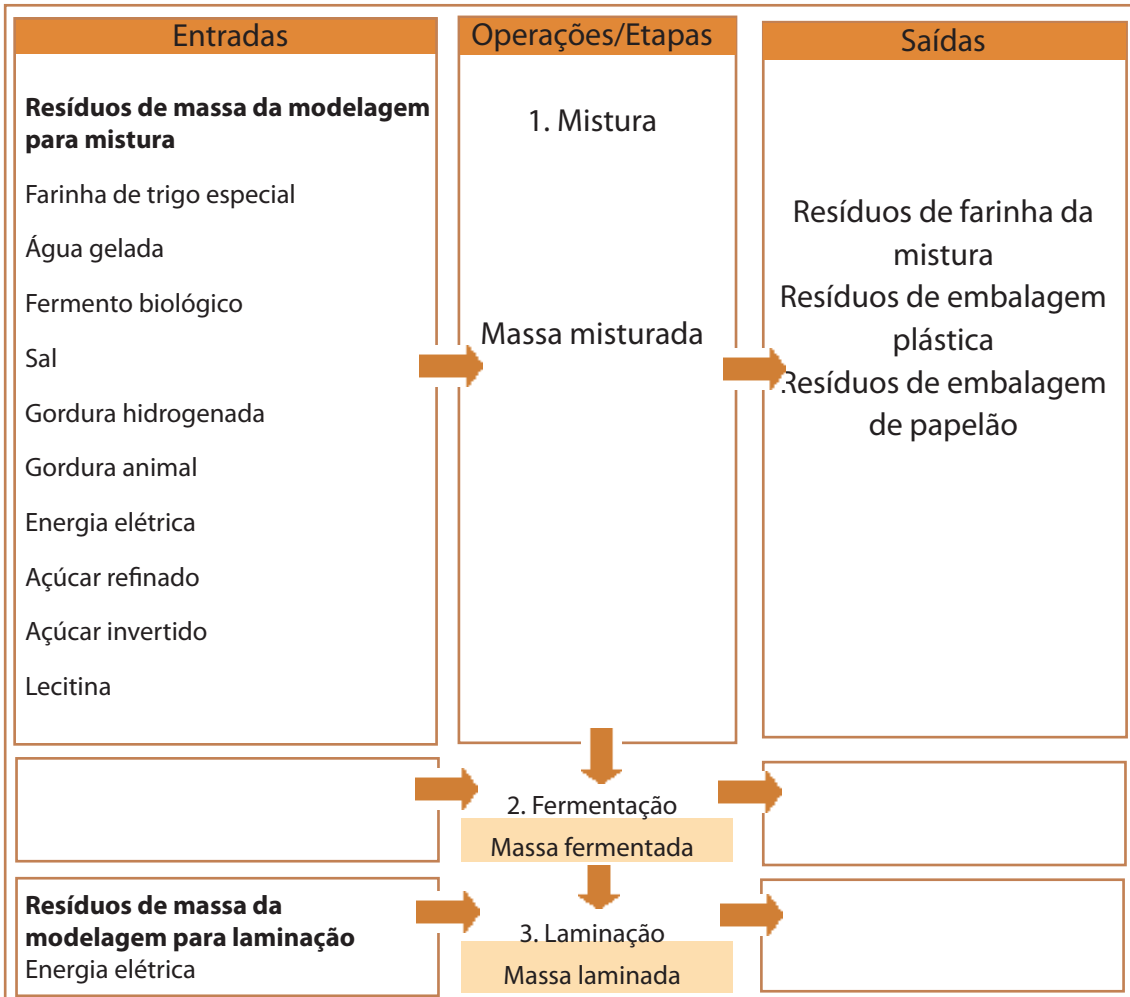


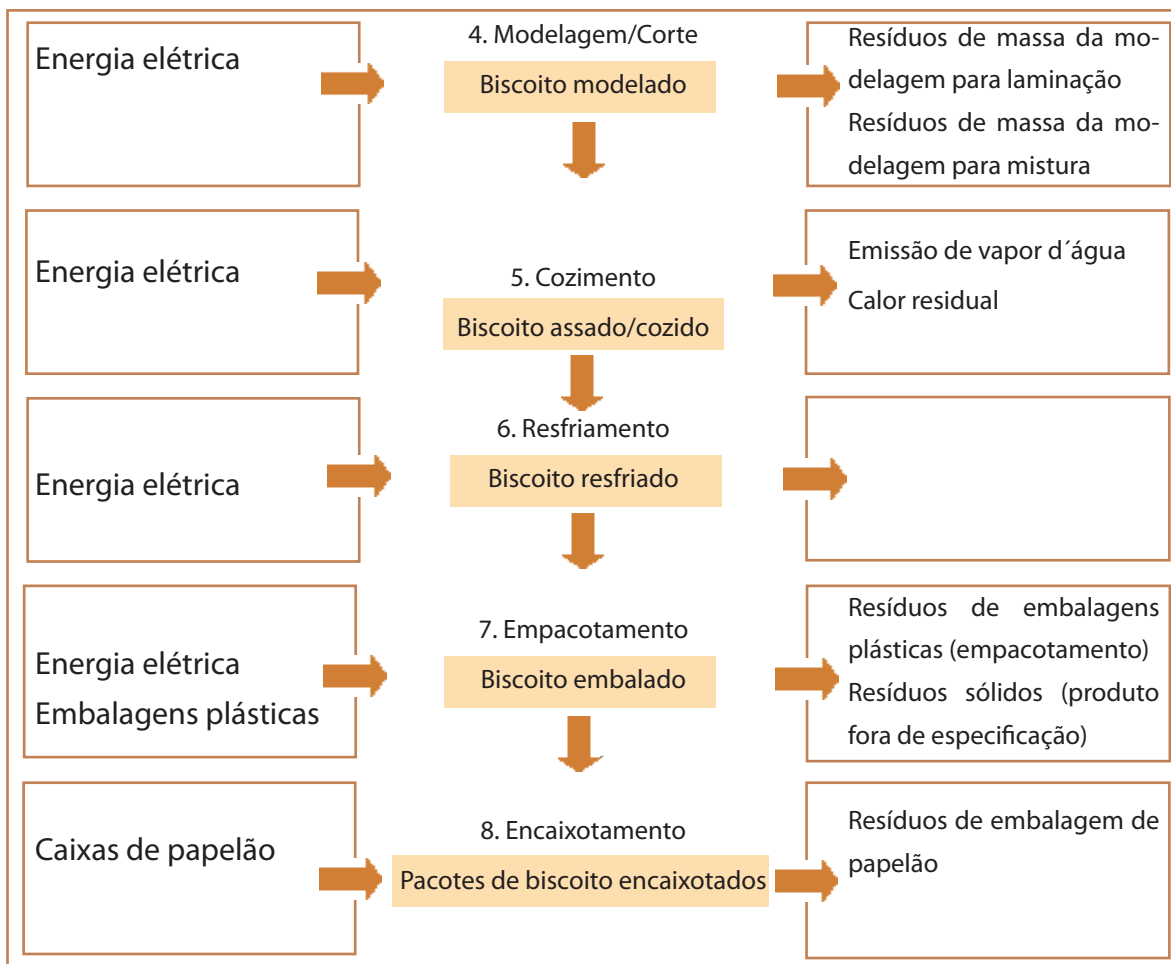
#### 3.2.2 Fabricação de Pão Francês





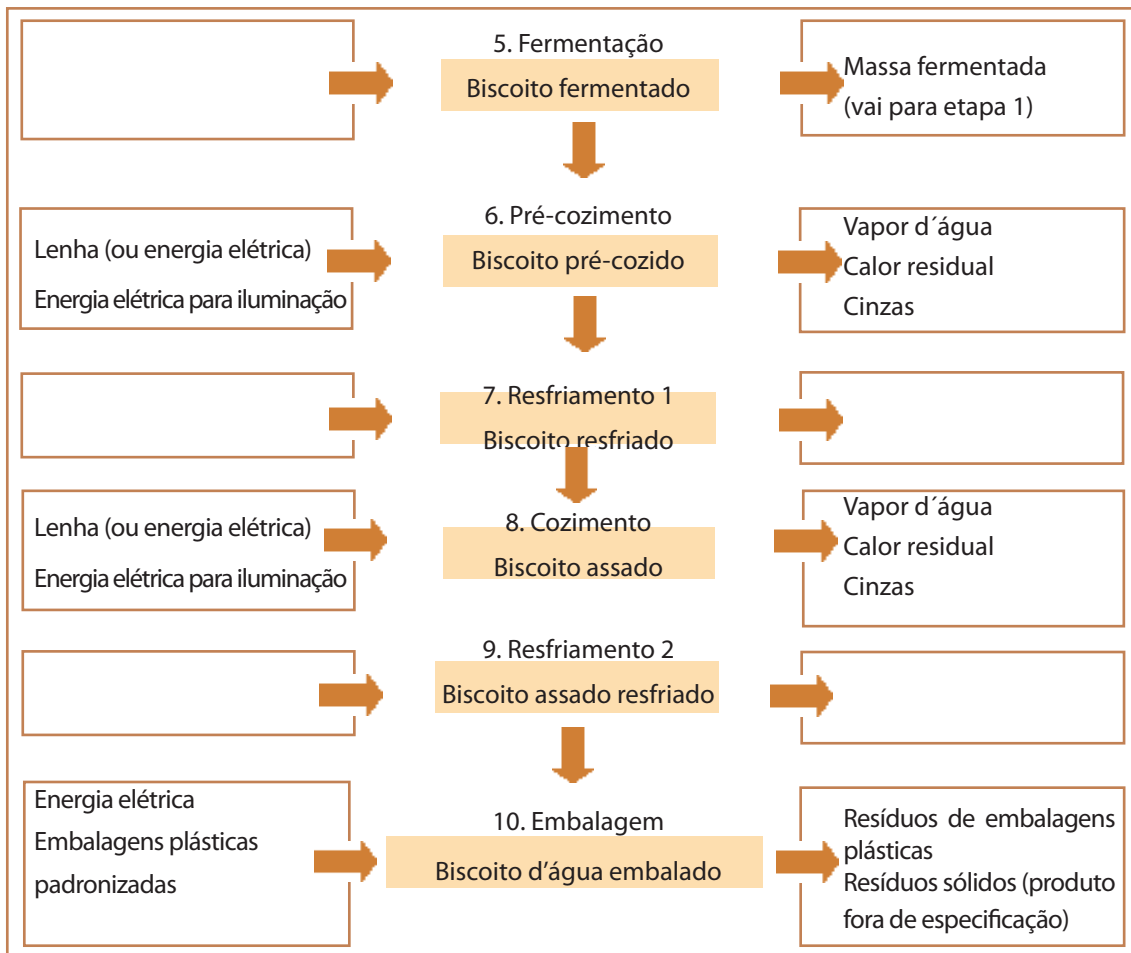
### 3.2.3 Fabricação de biscoitos salgados



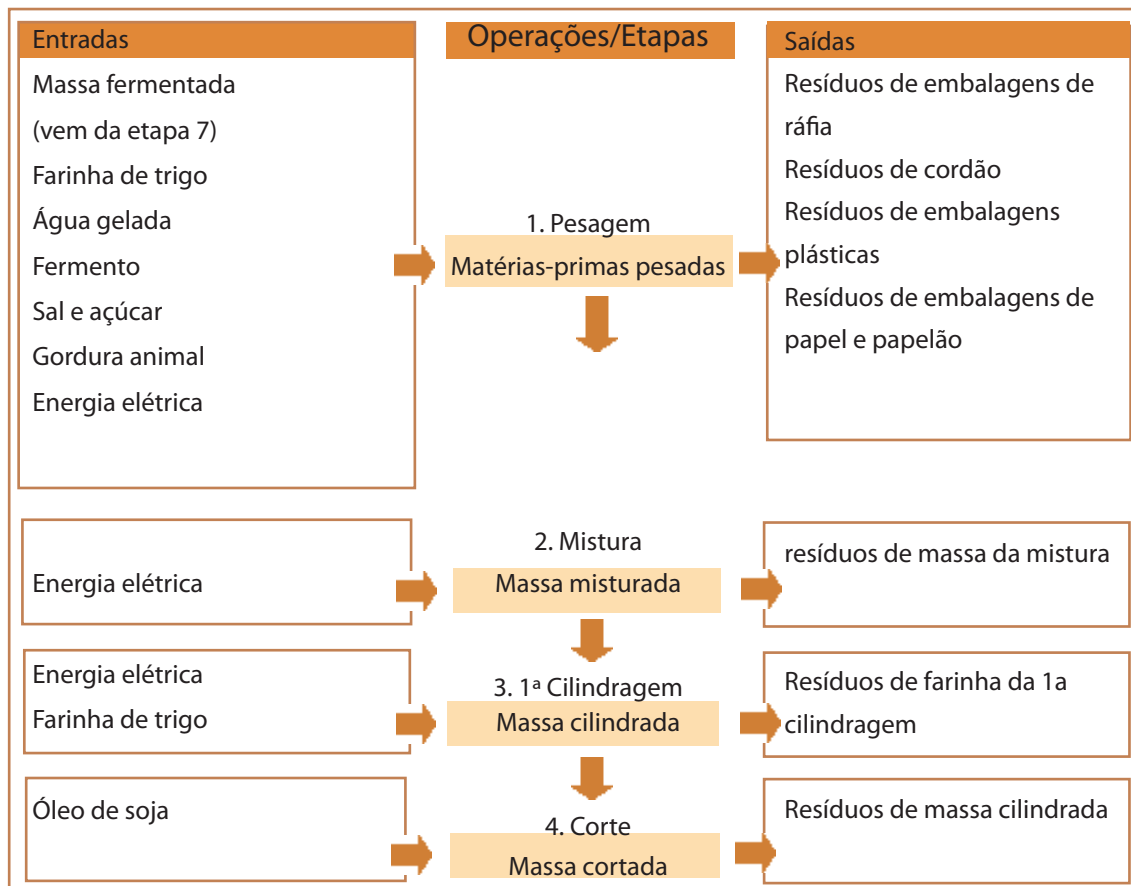


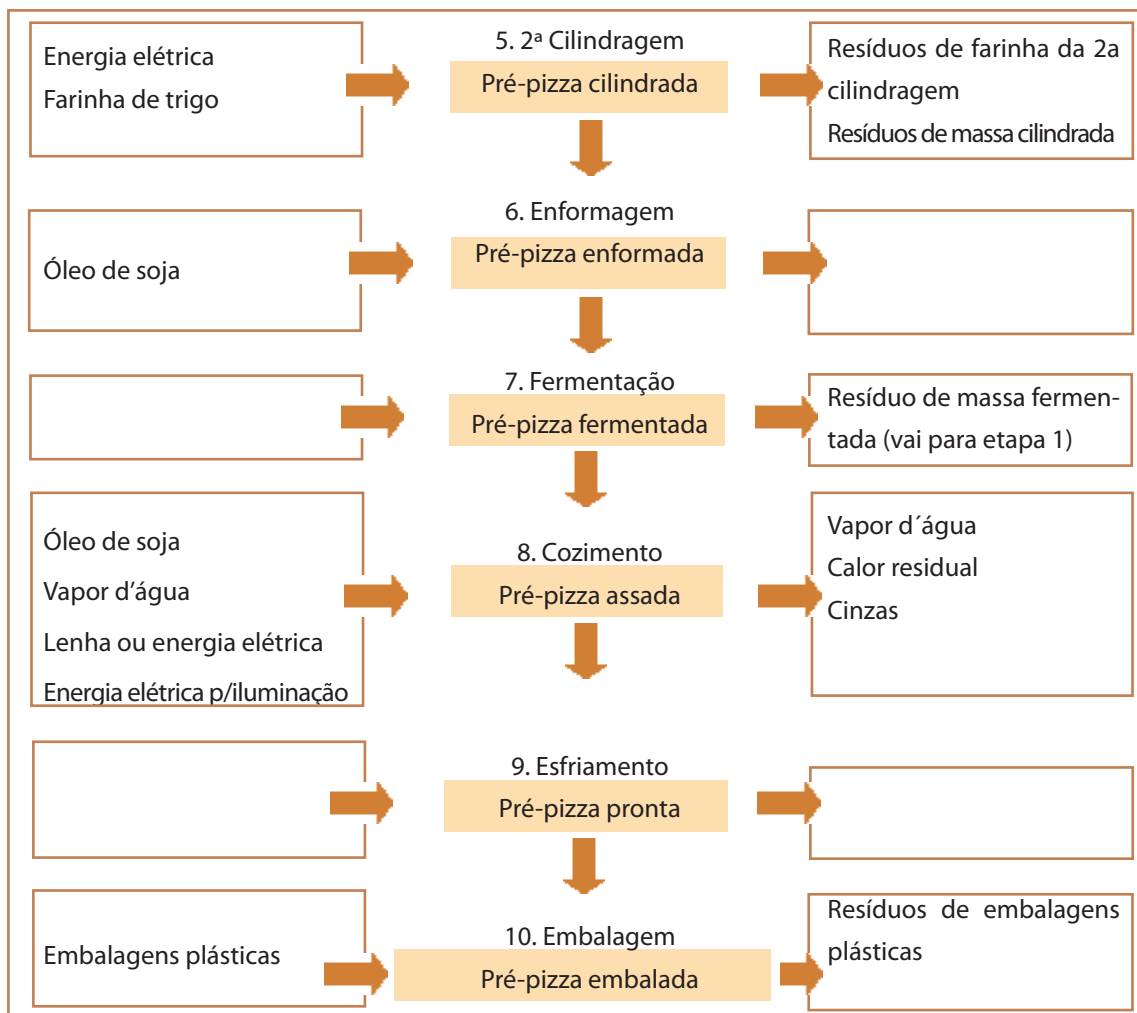
### 3.2.4 Fabricação de Biscoitos D'água



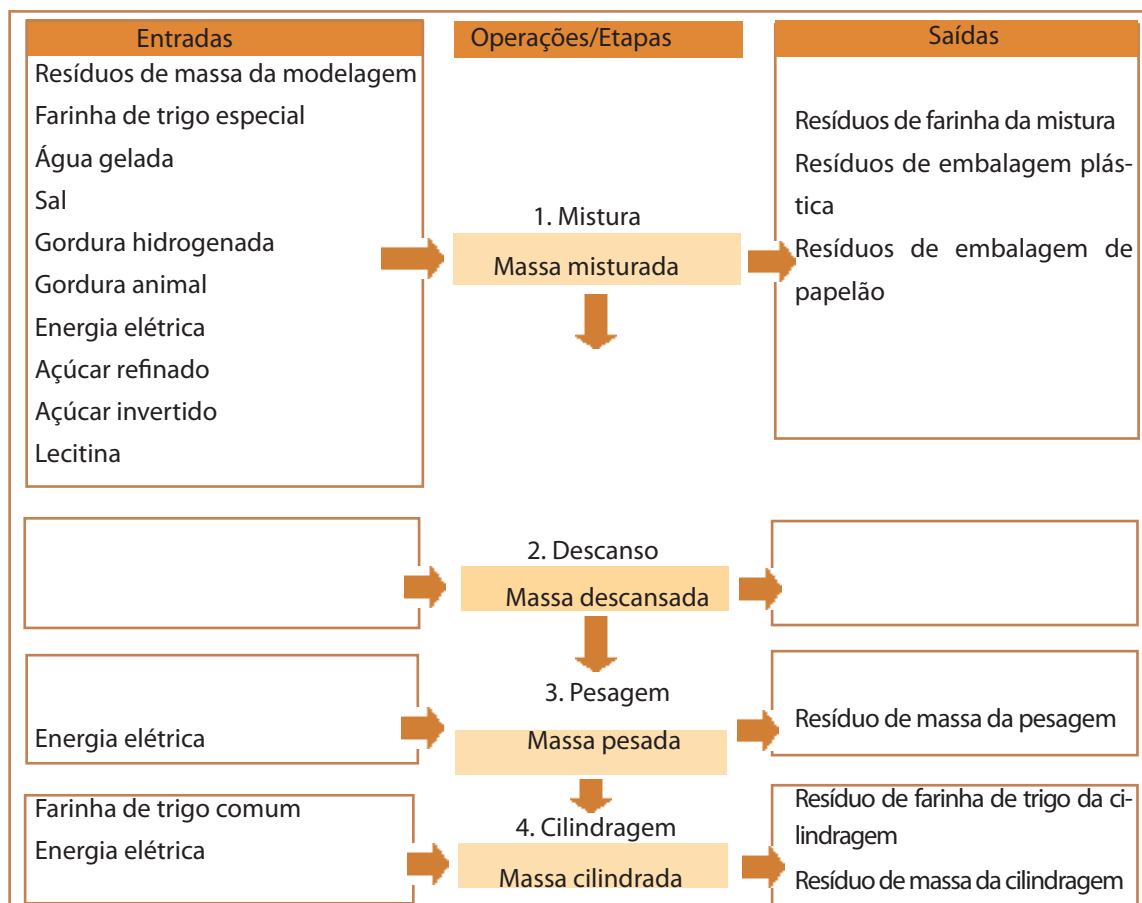


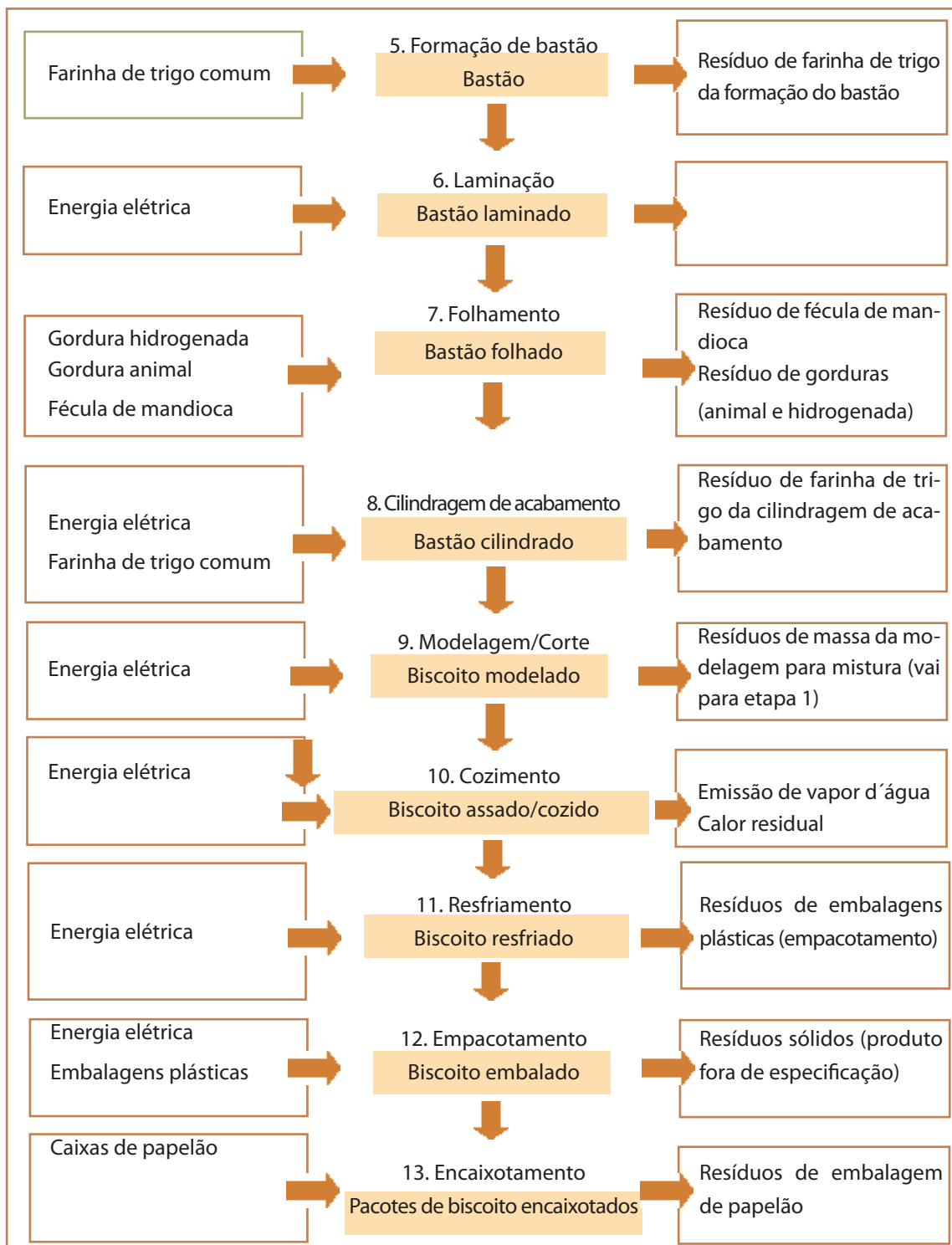
### 3.2.5 Fabricação de Pré-Pizza



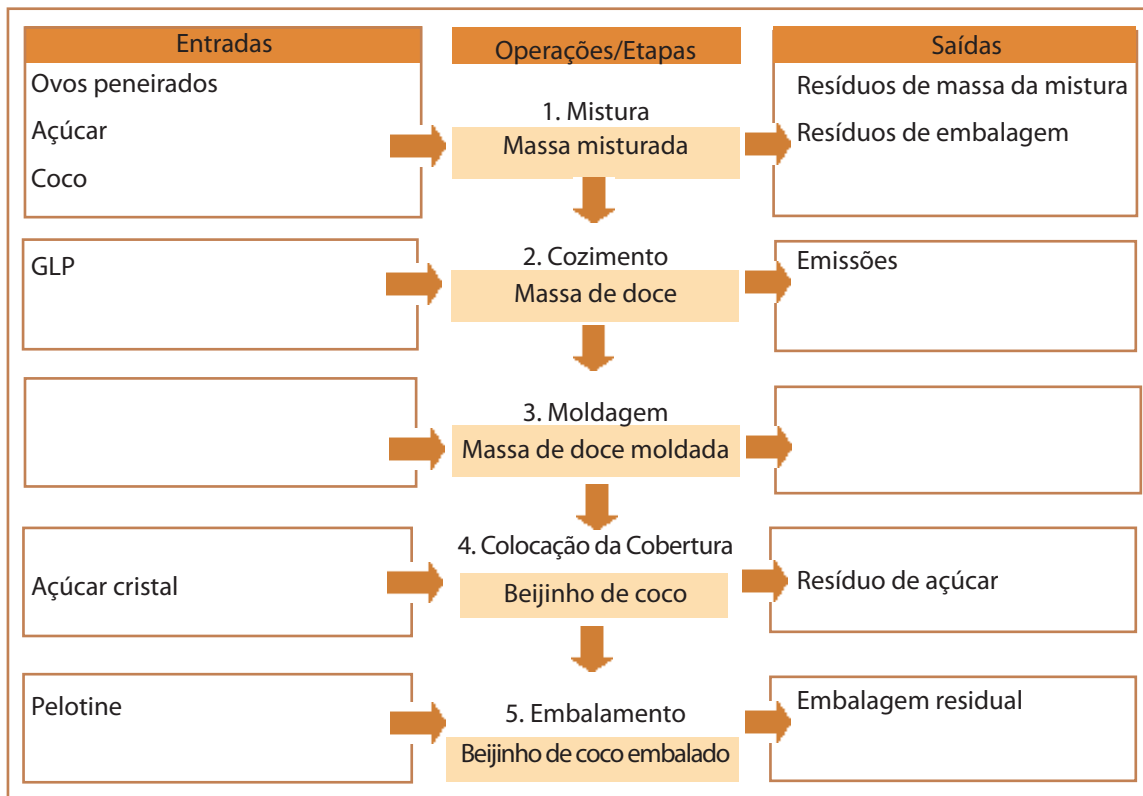


### 3.2.6 Fabricação de biscoitos folhados (Folhado doce, folhado salgado)

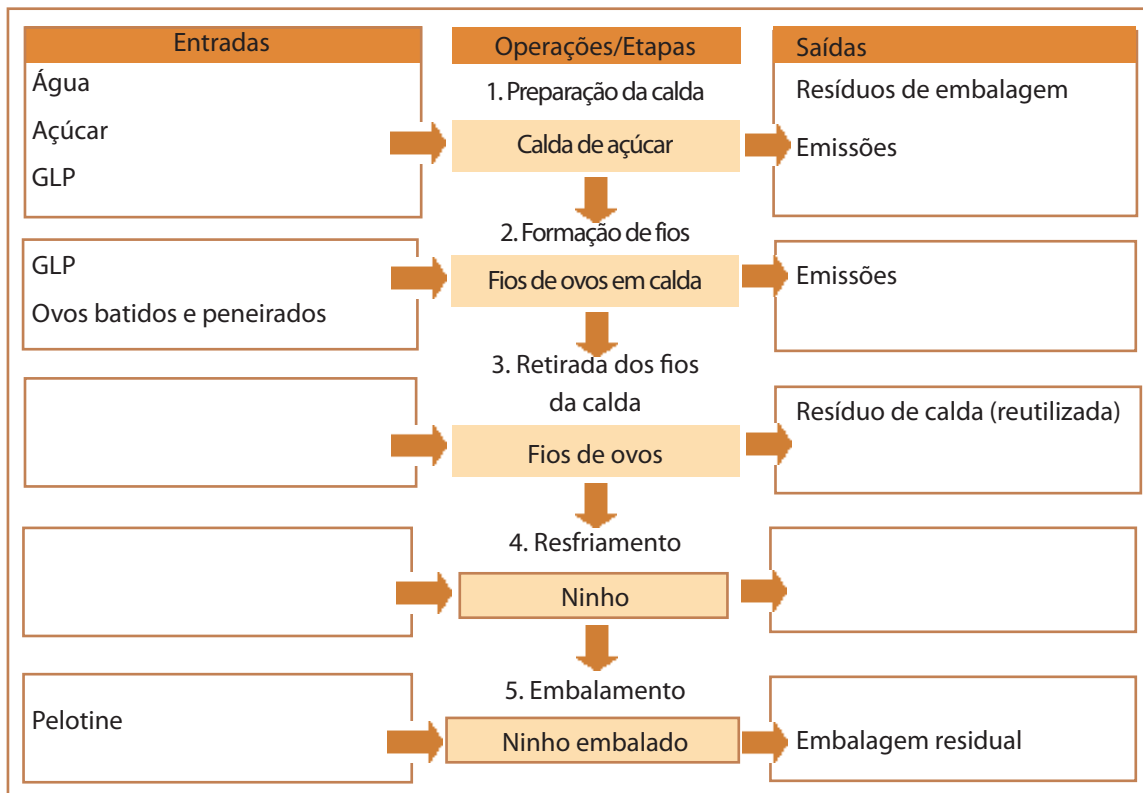




### 3.2.7 Fabricação de beijinho de coco

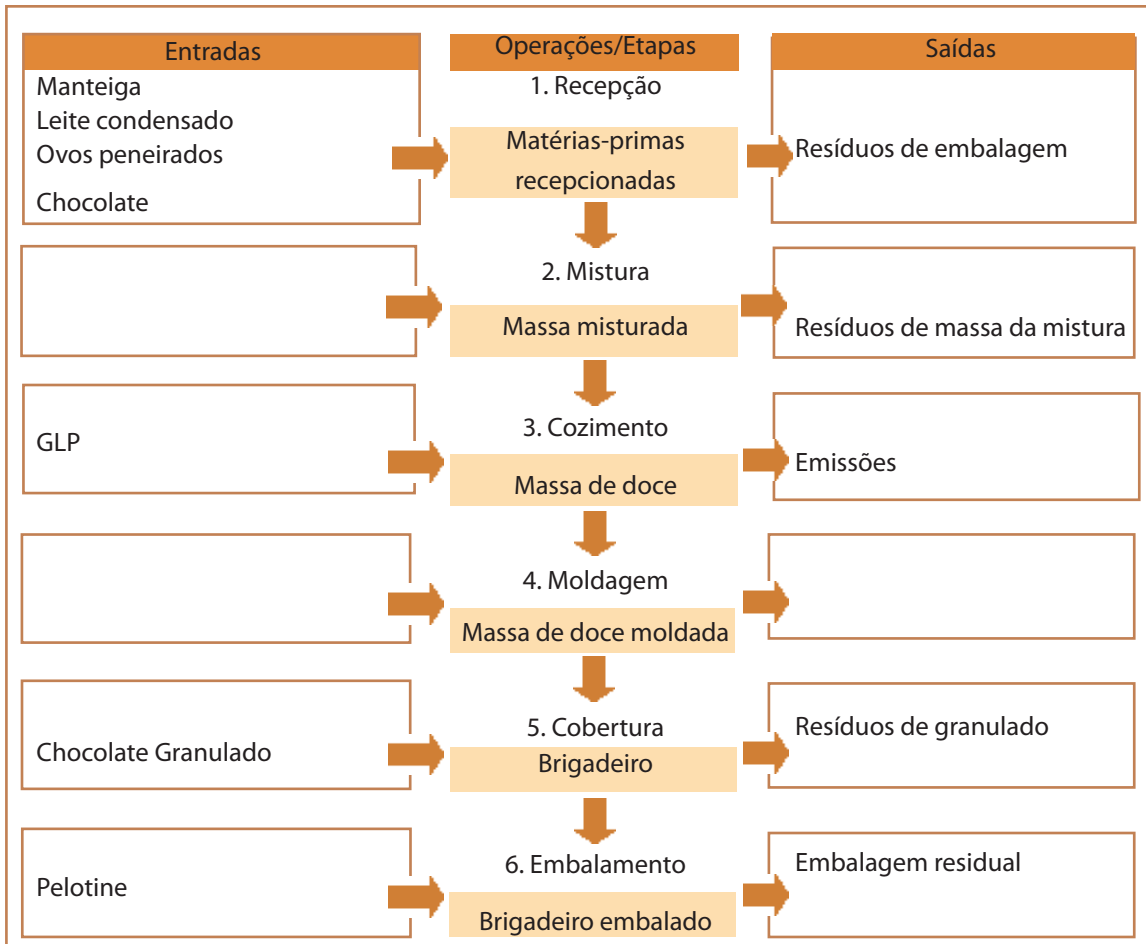


### 3.2.8 Fabricação de ninho

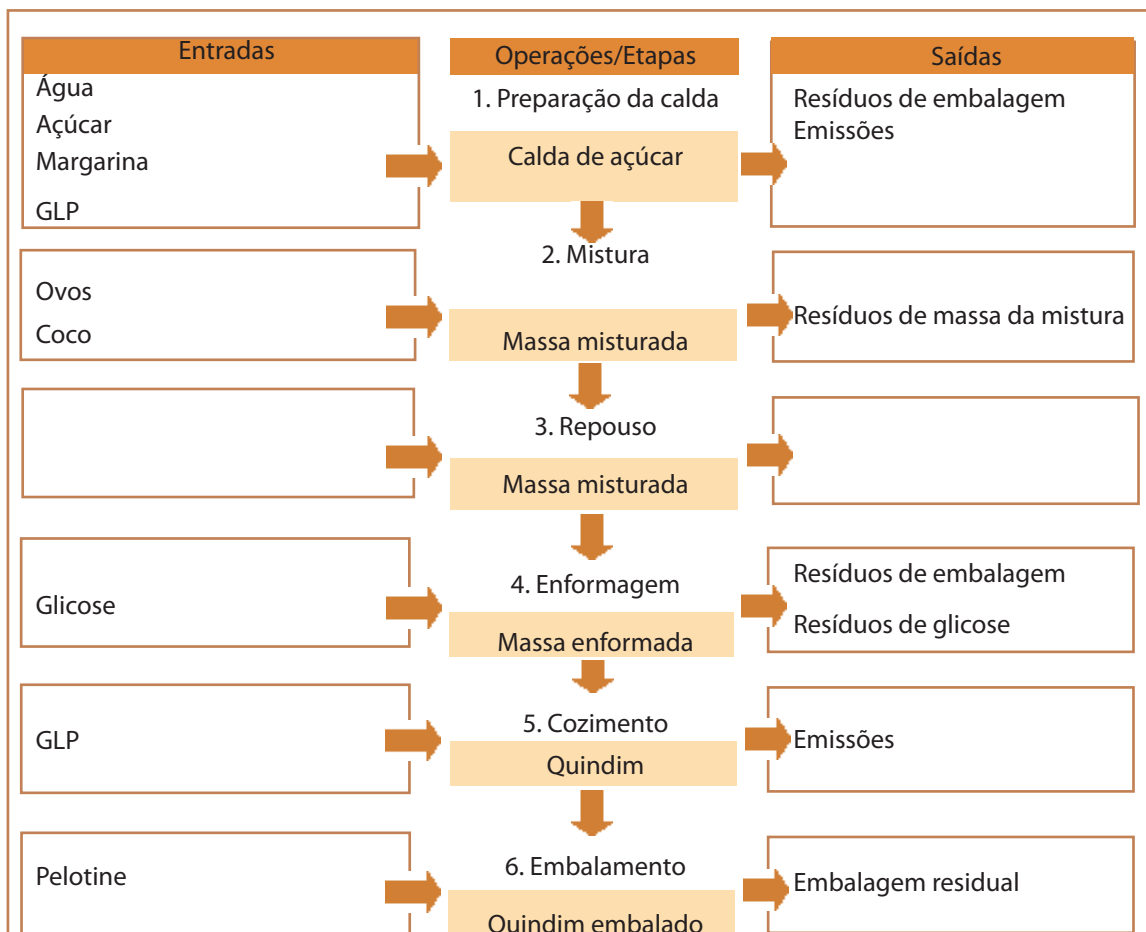




### 3.2.9 Fabricação de brigadeiro



### 3.2.10 Fabricação de quindim



## 4 OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Normalmente as empresas oferecem um grande número de oportunidades de melhoria, denominadas de Oportunidades de PmaisL. Entretanto, cada empresa possui particularidades que devem ser respeitadas durante a implantação do programa. A seguir serão descritos algumas das oportunidades mais encontradas em Padarias e Confeitarias.

### 4.1 RECEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS

Na área de recepção, é fundamental que o responsável pela área realmente fiscalize a entrega de matérias-primas, conferindo com as especificações do pedido. No armazenamento, freqüentemente matérias-primas são perdidas principalmente por problemas de gerenciamento.

As principais sugestões de melhoria são:

- Implantação do controle de recepção de matérias-primas (especificação, prazo de validade, condições de armazenamento, etc);
- Controle de estoque, evitando mistura de matérias-primas incompatíveis. Utilizar, sempre que possível, a matéria-prima com menor prazo de validade ou a que estiver a mais tempo no estoque.
- Controle de temperatura nas câmaras frias, câmaras de congelamento, freezers, conforme as características da matéria-prima a ser armazenada;
- Revisão periódica e manutenção adequada das borrachas de vedação. Nos estudos realizados pelo CNTL SENAI, a grande maioria dos equipamentos de refrigeração existentes em padarias e confeitarias, apresentavam problemas de vedação e , conseqüentemente, desperdício de energia.

Em câmaras frigoríficas as recomendações mais freqüentes para redução do consumo de energia são (COPEL, 2006):

- Regule sempre o termostato de acordo com a temperatura de armazenamento relativa aos produtos armazenados e período de armazenamento;
- Procure sempre armazenar na mesma câmara produtos que necessitem a mesma temperatura, percentual de umidade e mesmo período de armazenagem;
- Mantenha, sempre que possível, as portas das câmaras frias fechadas e vedadas;
- Use, nas câmaras frias, somente lâmpadas mais eficientes, preferencialmente frias, mantendo o nível de iluminância adequado (200 lux);
- Evite, sempre que possível, instalar condensadores ao alcance de raios solares ou próximos a fornos, estufas, ou quaisquer equipamentos que irradiem calor.

## 4.2 SELEÇÃO E PESAGEM

A seleção e pesagem de matérias-primas é de fundamental importância na qualidade do produto final. Uma das principais recomendações dos programas de excelência em panificação (PROPAN, por exemplo) é a implantação de uma sala de pré-pesagem, visando um melhor controle de qualidade na produção e a diminuição da geração de resíduos.

## 4.3 CILINDRAGEM

Nem todos os produtos de panificação sofrem a cilindragem. Entretanto, para todos produtos que necessitam desta etapa para sua fabricação, o operador sempre utiliza uma certa quantidade de farinha para facilitar a cilindragem. Esta quantidade é extremamente variável em função do operador e de cada estabelecimento. Isso, conseqüentemente gera uma quantidade também muito variável de resíduos de farinha na cilindragem.

As oportunidades basicamente são:

- A eliminação de resíduos de farinha: verificação dos produtos que realmente necessitam da cilindragem;
- A diminuição na geração de resíduos, através da definição da quantidade exata de farinha a ser utilizada na cilindragem. Na sala de pesagem, por exemplo, pode ser realizada a separação da quantidade exata de farinha em um recipiente para ser entregue ao operador, junto com as matérias-primas;
- A diminuição na geração de resíduos, promovendo uma adaptação na base do cilindro, propiciando o recolhimento do resíduo de farinha e permitindo sua reutilização.

## 4.4 FORNO

Independente da fonte de energia, as recomendações para o correto uso do forno são:

- Dimensionamento do forno: a grande maioria das panificadoras opera fornos superdimensionados, o que proporciona um consumo maior de energia por produto. Com o padrão de consumo voltado para a produção de pães de 50 g e a necessidade de produzir com mais frequência (tendo sempre a disposição o “pão quentinho”), a substituição de fornos é uma alternativa a ser considerada. Sempre que possível, utilize a capacidade máxima que o forno oferece;
- Planejamento da produção: além de otimizar a utilização do forno quanto a sua capacidade máxima, elaborar uma seqüência de produção também é uma oportunidade de redução do consumo de energia. Os diferentes produtos têm necessidades diferentes de temperatura, portanto é recomendável iniciar a utilização do forno com os produtos que exijam menor temperatura, para depois produzir aqueles que necessitem de temperatura maior.

#### 4.5 CONSUMO DE ENERGIA

O estudo do consumo de energia em uma padaria ou confeitaria, por etapa ou por processo produtivo, normalmente apresenta excelentes oportunidades de PmaisL.

A primeira fase de um estudo energético envolve a identificação dos principais pontos de consumo, independente da forma de energia utilizada. Segundo a COPEL, 2006, os principais pontos são:

- Fornos: energia elétrica, gás ou lenha;
- Refrigeradores: energia elétrica;
- Iluminação: energia elétrica;
- Equipamentos (maseira, cilindro, etc): energia elétrica.

Após a identificação dos principais pontos de consumo, é necessário quantificar o consumo de energia na empresa. Para esta atividade é recomendável a contratação de mão-de-obra especializada.

Com base nos dados obtidos, a empresa pode verificar como está a sua situação, comparando seus resultados com os resultados médios de empresas nacionais ou internacionais.

A tabela a seguir apresenta o exemplo de consumo de energia elétrica em uma padaria de porte médio.

Tabela 4 – Exemplo de consumo de energia elétrica numa padaria média

	Equipamento	Consumo Energia
FÁBRICA	Forno elétrico com 4 câmaras (tipo lastro)	55,8
	Masseira	1,8
	Cilindro	0,6
	Modeladora	0,8
	Masseira menor	1,1
	Batedeiras – estimativa	0,6
	Fritadeira – estimativa	0,8
	Câmara climática para pães	1,3
	Freezer horizontal 2 portas Metalfrio (depósito)	1,2
	Freezer horizontal 2 portas Prosdócimo (depósito)	1,4
	Freezer horizontal 1 porta Metalfrio Cotochés (depósito)	1,0
	Freezer horizontal 1 porta Cotochés (depósito)	1,1
	Freezer horizontal 2 portas Itambé (depósito)	1,2
	Freezer horizontal 2 portas Itambé (depósito)	1,1
	Balcão aberto armazenamento frutas/outros (depósito)	7,1

LOJA	Cortina de ar (entrada principal) - estimativa	0,9
	Freezer horizontal 2 portas Metalfrio (salgados e geloso)	1,3
	Freezer horizontal 4 portas Kibon	1,6
	Balcão exposição bolos pequeno	0,6
	Freezer horizontal 2 portas Itambé - frios diversos	0,8
	Fatiador de frios – estimativa	0,2
	Balcão expositor grande - sucos, laticínios, diversos	1,4
	Balcão refrigerado fechado para frios diversos	1,9
	Refrigerador horizontal 2 portas Itambé	1,0
	Balcão expositor aberto para laticínios e sucos	3,5
	Refrigerador vertical 1 porta Pepsi Cola	0,9
	Refrigerador vertical 1 porta Coca Cola	1,1
	Refrigerador vertical 1 porta Antártica	1,1
	Freezer horizontal 4 portas confeitaria	1,4
	Iluminação e outros – estimativa	5,2
	<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Propan, 2006.

## 5 ESTUDOS DE CASO

### 5.1 ESTUDO DE CASO 1

**Título: Redução do consumo de combustível no forno pela substituição das telas acondicionadoras de pães.**

**Descrição:** O empresário teve contato com um novo modelo de tela e as adquiriu para fazer testes em sua empresa. As telas adquiridas comportavam 36 pães, enquanto as utilizadas até então comportavam 25 pães. Com isto houve uma redução do consumo de gás no forno, pela otimização da quantidade de pães nesta etapa.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: R\$ 160,00
- Benefício econômico anual: R\$ 405,30/ano

#### **Benefício ambiental**

- Redução do consumo de 900kg/ano de GLP

#### **Outros benefícios**

- Aumento de 44% da produtividade por fornada.

A Figura 26 busca proporcionar uma visualização da alteração ocorrida na implantação do projeto.



Figura 26 – Substituição das telas acondiciona-

## 5.2 ESTUDO DE CASO 2

**Título: Redução do consumo de energia elétrica pela substituição de freezer por refrigerador.**

**Descrição:** A empresa utilizava um freezer para refrigeração de matérias-primas, porém o mesmo encontrava-se em condições precárias de manutenção. Foi adquirido um refrigerador com consumo energético adequado para sua capacidade de refrigeração e em boas condições de uso.

### **Benefício econômico**

- Investimento: R\$ 750,00;
- Benefício econômico anual: R\$ 555,76/ano.

### **Benefício ambiental**

- Economia de 86% no consumo energético, equivalente a 2.069 kWh/ano.



Figura 27 – Fotos freezer (antes) e refrigerador (depois)

### 5.3 ESTUDO DE CASO 3

**Título:** Redução da geração de resíduos sólidos pela substituição de ovo in natura por ovo em pó.

**Descrição:** Eram utilizadas anualmente 7.200 dúzias de ovos, o equivalente a 86.400 ovos in natura, gerando 919 kg de resíduos sólidos por ano. Após a substituição por ovo em pó, o consumo desta matéria-prima passou a ser de 1.054 kg/ano e a geração de resíduos sólidos foi reduzida em 95% nesta etapa do processo.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: R\$ 100,00
- Benefício econômico anual: R\$ 95,53/ano

#### **Benefício ambiental**

- Redução da geração de resíduos sólidos em 877 kg/ano



Figura 28 – Substituição do ovo in natura por ovo em pó

### 5.4 ESTUDO DE CASO 4

**Título:** Redução da geração de resíduos pela substituição de embalagens de leite condensado.

**Descrição:** A Empresa utilizava embalagens de leite condensado de 395 g e após contato com fornecedor passou a adquirir esta matéria-prima em embalagens de 5.250 g. Foi reduzida a geração de resíduos sólidos e o custo de aquisição do produto.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: R\$ 240,00
- Benefício econômico anual: R\$ 2.875,65/ano

#### **Benefício ambiental**

- Redução da geração de resíduos sólidos em 50 kg/ano

## 5.5 ESTUDO DE CASO 5

**Título:** Redução da geração de resíduos de farofa pela modificação do processo de aplicação da cobertura.

**Descrição:** A empresa apresentava uma grande geração de resíduos de farofa no processo de fabricação de cuca. A partir da modificação do procedimento de colocação da farofa sobre a cuca foi possível diminuir o desperdício da mesma. Antes a farofa era colocada nasucas que ficavam sobre as bandejas. A mudança consistiu em aplicar a farofa individualmente sobre asucas, executando esta operação em cima do recipiente da farofa, reduzindo desta forma o consumo de farofa.

### **Benefício econômico**

- Investimento: nulo
- Benefício econômico anual: R\$ 3.301,67/ano

### **Benefício ambiental**

- Redução do consumo de farofa na fabricação da cuca: 2.873 kg/ano
- Redução da geração de resíduo de farofa de cuca: 2.845 kg/ano (68,3%)

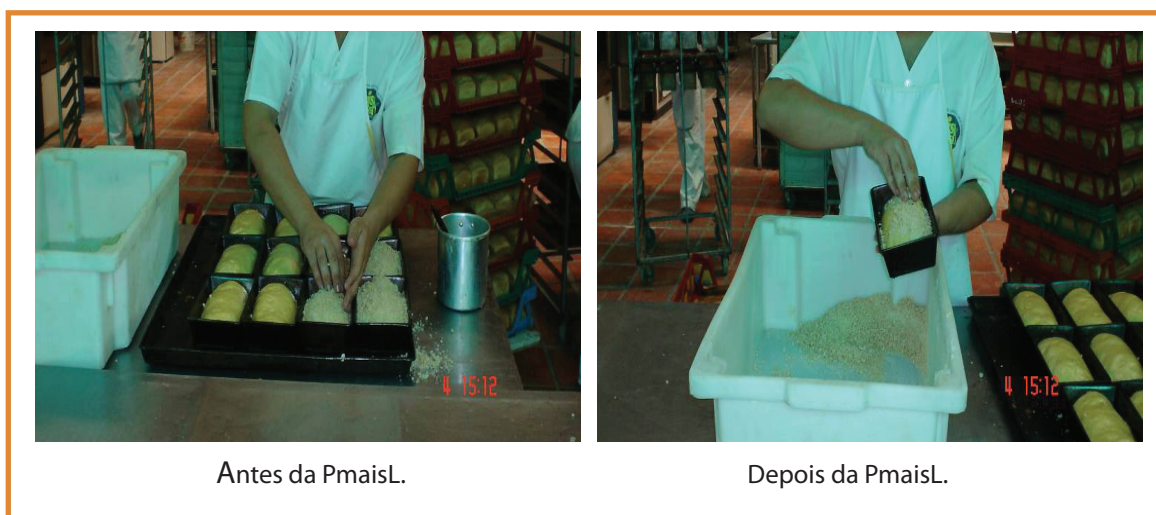


Figura 29 – Situação antes e depois da PmaisL na colocação da farofa na cuca

## 5.6 ESTUDO DE CASO 6

**Título:** Redução da geração de resíduos de biscoito folhado doce pela adoção de Boas Práticas de PmaisL.

**Descrição:** A empresa apresentava uma grande geração de resíduos de folhado doce em várias etapas do processo, principalmente na de corte e durante os transportes entre as etapas de produção. Foi otimizado o sistema de corte, permitindo uma total individualização dos biscoitos evitando sua perda na etapa de embalagem. Foram diminuídos os impactos e a movimentação dos biscoitos durante seu processamento.

### **Benefício econômico**

- Investimento: nulo
- Benefício econômico anual: R\$ 576,00/ano



### **Benefício ambiental**

- Redução da geração de 144 kg/ano de resíduo de folhado doce.

## **5.7 ESTUDO DE CASO 7**

**Título: Redução do consumo de matérias-primas pela modificação da forma de comercialização do pão.**

**Descrição:** O pão francês era comercializado por unidade, sendo que cada unidade sempre possuía um peso maior do que aquele que era cobrado. Implantado o sistema de venda por peso a empresa passou a ter a garantia que estava cobrando pela quantidade exata de pão que seria vendida ao cliente. Com isto houve uma redução do consumo de matérias-primas para a fabricação deste produto.

### **Benefício econômico**

- Investimento: nulo
- Benefício econômico anual: R\$ 2.989,00/ano

### **Benefício ambiental**

- Redução da geração de 854 kg/ano de resíduo incorporado ao pão francês
- Redução do consumo de 597,8 kg/ano de farinha de trigo



Figura 30: Situação antes e depois da PmaisL

O estudo de caso anteriormente descrito foi realizado no ano de 2003. Conforme a PORTARIA Nº 146, DE 20 DE JUNHO DE 2006 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), é obrigatória a comercialização do pão francês por quilo e não mais por unidade. Segundo o INMETRO, o consumidor deve ficar atento para algumas condições obrigatórias em relação à metodologia de venda do produto. A indicação do preço a pagar pelo quilograma do pão francês, deverá ser grafada com dígitos de dimensão mínima de 5 centímetros de altura e afixada próxima ao balcão de venda e em local de fácil visualização pelo consumidor. A balança a ser utilizada para a medição da quantidade do pão francês, ou de sal, deverá possuir, no mínimo, divisão igual ou menor que 5g (cinco gramas), indicação de massa medida (peso) e do preço a pagar. A balança deve estar sempre à vista do consumidor, deve estar zerada antes da pesagem, deve estar lacrada e deve apresentar o selo de verificação datado até 2006 ou 2007. A embalagem deve ser descontada na pesagem.

## 5.8 ESTUDO DE CASO 8

### **Título: Eliminação do consumo de GLP pela substituição do combustível do forno por energia elétrica.**

**Descrição:** A empresa utilizava forno a gás. Adquirindo um transformador, será promovida a troca de combustível do forno de gás para energia elétrica, fazendo também com que fosse reduzido o custo total com energia elétrica em função da redução da tarifa. A adaptação do forno fará com que o mesmo possa ter controle individual das câmaras, o que permitirá uma otimização das diferentes temperaturas de operação do forno. O espaço que, até então, sempre foi utilizado para o armazenamento do gás será utilizado como uma sala de pré-pesagem, que auxiliará no processo produtivo e na redução dos desperdícios.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: R\$ 31.000,00
- Benefício econômico anual: R\$ 6.000,00/ano

#### **Benefício ambiental**

- Eliminação do consumo anual de 6.160 kg de gás liquefeito.

## 5.9 ESTUDO DE CASO 9

### **Título: Redução da geração de resíduos de farinha na cilindragem pela adoção de Boas Práticas de PmaisL**

**Descrição:** Nos processos de fabricação de pães e biscoitos, a empresa identificou na etapa de cilindragem a geração de resíduos sólidos de farinha de trigo. A partir da conscientização e do treinamento dos colaboradores, pode-se reduzir o consumo de farinha de trigo nesta etapa com conseqüente redução da geração de resíduos.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: nulo
- Benefício econômico anual: R\$ 6.000,00/ano

#### **Benefício ambiental**

- Redução do consumo de 2.300 kg/ano de farinha de trigo
- Redução da geração de 368 kg/ano de resíduo de farinha.

## 5.10 ESTUDO DE CASO 10

### **Título: Eliminação da geração de resíduo de massa na fabricação de biscoito folhado pela mecanização do transporte**

**Descrição:** O transporte de massa da masseira até o cilindro era feito manualmente, com uma etapa intermediária de pesagem, gerando resíduos de massa. Foi implantado um sistema mecanizado de transporte de massa da mistura até a cilindragem, o que ocasionou a eliminação total da geração deste resíduo. Não foram considerados custos de implantação pois a empresa dispunha de todos os equipamentos necessários. Houve a redução do número de funcionários envolvidos neste procedimento, sendo os mesmos deslocados para outras linhas de produção.

#### **Benefício econômico**

- Investimento: nulo
- Benefício econômico anual: economia referente à redução da geração de resíduos de massa da pesagem e do número de colaboradores envolvidos no processo – R\$ 5.246,00/ano

#### **Benefício ambiental**

- Redução da geração de resíduo de massa da pesagem – 380 kg/ano



Figura 31: Situação antes e depois da PmaisL

## 6 IMPLEMENTAÇÃO DE PMAISL – EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

O Quadro 4 apresenta um resumo de oportunidades de Produção mais Limpa identificadas em uma empresa na Costa Rica.

Quadro 4: Oportunidades de Produção mais Limpa

Produção de queijadinha <sup>12</sup>	
Antes da PmaisL	Depois da PmaisL
<p>Reutilização da massa - 67% da massa fabricada era reciclada, ocasionando consumo de tempo, mão-de-obra, farinha e energia.</p>	<p>Troca de Processo - realizar um estudo detalhado de como utilizar a maior quantidade de massa durante a sova da queijadinha, para minimizar sua reciclagem.</p> 
<p>Sobra de massa – Mesmo com a reutilização de alguns retalhos de massa para a fabricação de outros produtos pode ocorrer o comprometimento da qualidade do produto final. Cerca de 10% das massas produzidas eram guardadas em refrigeração para ser utilizado em outros produtos. No entanto, é somente uma medida paliativa.</p>	<p>Troca de Tecnologia - Cálculo correto da composição da queijadinha. Isto permite que se reduza o volume das massas armazenadas nos refrigeradores, conseguindo uma economia energética e maior eficiência no processo.</p> 
<p>Devolução - na etapa de pré-avaliação, foi identificado o índice de 8% de reprovação na qualidade das queijadinhas, o que no geral representava cerca de 14,8% em média de perdas.</p>	<p>Troca de Processo - realizar uma análise do caminho que o produto executa dentro da produção e também na distribuição. Boas Práticas - primeiramente deve-se estudar as políticas e práticas de manejo do produto, pois a perda pode estar relacionada a alguma etapa específica do processo geral de fabricação.</p>

Ineficiência no processo de fermentação - nesta etapa ocorre um excesso de condensação de vapor d'água, o que pode ocasionar problemas de qualidade no produto (não apenas na fabricação de queijadinha e sim em todos os produtos que passam pelo processo de fermentação) – isto pode ser um gargalo no processo.

Troca de Tecnologia - Substituir o evaporador utilizado na etapa de fermentação por um umidificador ultrassônico.

Sobra de massa –Mesmo com a reutilização de alguns retalhos de massa para a fabricação de outros produtos pode ocorrer o comprometimento da qualidade do produto final. Cerca de 10% das massas produzidas eram guardadas em refrigeração para ser utilizado em outros produtos. No entanto, é somente uma medida paliativa.



Troca de Tecnologia - Cálculo correto da composição da queijadinha. Isto permite que se reduza o volume das massas armazenadas nos refrigeradores, conseguindo uma economia energética e maior eficiência no processo.

Devolução - na etapa de pré-avaliação, foi identificado o índice de 8% de reprovação na qualidade das queijadinhas, o que no geral representava cerca de 14,8% em média de perdas.

Troca de Processo - realizar uma análise do caminho que o produto executa dentro da produção e também na distribuição.

Boas Práticas - primeiramente deve-se estudar as políticas e práticas de manejo do produto, pois a perda pode estar relacionada a alguma etapa específica do processo geral de fabricação.

Ineficiência no processo de fermentação - nesta etapa ocorre um excesso de condensação de vapor d'água, o que pode ocasionar problemas de qualidade no produto (não apenas na fabricação de queijadinha e sim em todos os produtos que passam pelo processo de fermentação) – isto pode ser um gargalo no processo.

Troca de Tecnologia - Substituir o evaporador utilizado na etapa de fermentação por um umidificador ultrassônico.

## Produção de pão espanhol

Antes da PmaisL

Depois da PmaisL

Sobra de massa - cerca de 2% da massa preparada eram recortes, 2,8% eram perdidos na câmara de fermentação e 6,9% por problemas de calibração. Estas sobras nem sempre são aproveitadas normalmente.

Devoluções - cerca de 2,86% do pão produzido era devolvido.

Boas Práticas - recuperar a massa do sistema de fermentação e melhorar a calibração, para se utilizar o 6,9% de massa perdido nesta etapa.  
Boas Práticas – adoção de boas práticas no plano de ação.

## Produção de pastéis

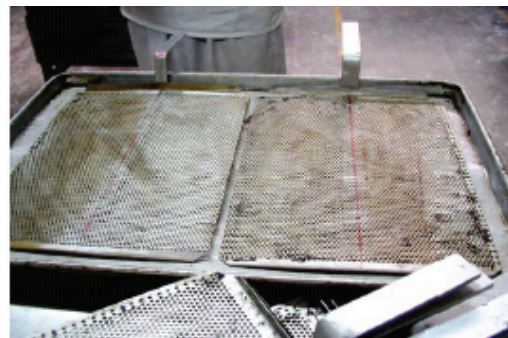
Antes da PmaisL

Depois da PmaisL

Gordura para fritura - era utilizada uma grande quantidade de gordura para a fritura, posteriormente descartada.

Troca de produto - utilizar antioxidantes na gordura para fritura.

Troca de tecnologia - uso de bandejas perfuradas para a fritura. Esta prática elimina a etapa de enfarinhamento nas pastelarias.



Derrame de farinha - após o término das atividades, existe a necessidade de raspar com espátula o resto de farinha do piso. Nesta etapa é recolhida uma quantidade significativa de farinha, e esta é vendida a empresas que fazem ração para animais.

Boas práticas - reduzir a quantidade desperdiçada, recuperando a farinha que está limpa.

Sobra nas bandejas depois de ser assado - o produto que sobra na bandeja muitas vezes é desperdiçado e ainda aumenta a carga orgânica dos efluentes.

Troca de Produto – Estudo de desmoldante a base de soja, que se aplica às bandejas, bem como a adoção de revestimento em papel manteiga para as bandejas.



Resíduos de massa - alguns produtos possuem recheio, os quais são repartidos em cima da massa e posteriormente sovados, deixando resíduos com recheio, não podendo ser reaproveitados. A quantidade de produto desperdiçado nesta etapa pode chegar a 10 quilogramas por dia.

Boas Práticas - Recortar primeiro as partes irregulares da massa antes de espalhar o recheio.

## Resíduos

### Antes da PmaisL

Foram identificados diferentes tipos de resíduos e suas possibilidades de melhora

### Depois da PmaisL

Boas Práticas – conscientização dos funcionários  
Troca de Processo - troca de matéria-prima  
Troca de Processo – adoção da reciclagem externa  
Troca de matéria-prima – utilização de embalagens retornáveis

## Água e energia

### Antes da PmaisL

Efluentes contaminados por matéria orgânica  
Excesso de água proveniente da limpeza e de produtos químicos na área de acabamento.  
Canos e mangueiras sem válvulas.

### Depois da PmaisL

Troca de processo - recuperação da matéria orgânica (graxa, farinha, açúcar e etc.) para ser vendida a empresa processadora de ração animal.  
Troca de processo - reavaliar o método de limpeza.  
Troca de tecnologia - colocar válvulas em canos e mangueiras de lavagem.

Não utilização de fontes alternativas de água: a água da chuva pode ser canalizada para tanques de captação e utilizada para lavar pisos, carros e abastecer serviços sanitários.

Troca de tecnologia- construir um sistema de acumulação e captação de água pluvial.

Não utilização de dispositivos para a economia de água.

Troca de tecnologia- Interruptores de volume de água para duchas.

Troca de tecnologia- Limitadores de vazão de entrada de água para peças sanitárias.  
Boas práticas- hábitos de economia.

Troca de tecnologia- Uso de dispositivos que incorporam ar à água que sai da torneira, dando sensação de volume.

#### ENERGIA – Iluminação

Troca de tecnologia- Colocar cobertura plástica nas lâmpadas instaladas na seção de massas, evitando a contaminação do produto.

Troca de tecnologia - Recomenda-se limpar ou trocar as clarabóias instaladas. Estima-se que com a manutenção das clarabóias nas áreas especificadas de bom estado como no resto do local, se estaria aproveitando entre uns 5 e 10% mais luz natural dentro da planta durante o dia.

Troca de tecnologia - Dois equipamentos de sovar a massa, estavam conectados a um só interruptor, o que ocasionava um super aquecimento dos cabos elétricos. Recomenda-se alimentar cada um com um interruptor separado.

Boas práticas - conscientizar o pessoal a não manter as luminárias acesas quando não for necessário.

#### ENERGIA fornos

Boas práticas - como uma medida para tornar mais eficiente o uso da energia e combustível, deve-se otimizar o tempo em que os fornos permanecem acesos. Com esse propósito, sugere-se um estudo de programação da produtividade. Isto, além de tornar mais eficiente o consumo de energia, terá impacto nos tempos de processo, oportunizando o aumento de produção.

Troca do processo - Maximização dos volumes do processo, pois em muitos casos as misturadoras se subtilizam. Para volumes menores poderia se utilizar misturadoras menores.



<p>ENERGIA Água quente: Uso de energia em tanques de aquecimento de água</p>	<p>Troca de tecnologia - Instalação de um distribuidor de calor no escape de gases da chaminé com a finalidade de pré aquecer a água para as lavagens e assim reduzir a energia utilizada nos tanques de aquecimento.</p> <p>Troca de tecnologia – Estudo de opções técnica e economicamente viáveis de substituição de fonte de energia para aquecimento. Boas práticas - Conectar os tanques de aquecimento de água para lavagens em momentos que não coincidam com as horas de pico.</p> <p>Troca de tecnologia - O uso de água como meio de resfriamento ao invés de ar nas câmaras de refrigeração constitui uma fonte de pré-aquecimento de água.</p>
<p>ENERGIA Refrigeração</p>	<p>Troca de tecnologia - Implementação de ordens de produção para quantidades mais exatas de massa, reduzindo as sobras e conseqüentemente economizando energia.</p>
<p>MATERIAIS Uso eficiente de materiais</p>	<p>Boas práticas - Recomenda-se limpar os evaporadores uma vez por mês.</p> <p>Boas práticas - comprar produtos em recipientes maiores.</p> <p>Boas práticas - Comprar com o mínimo de embalagens.</p> <p>Boas práticas - Verificar datas de vencimento. Boa rotatividade do produto.</p>

Fonte: Adaptado de CNP+L Centro Nacional para la Producción más Limpia de Costa Rica, 2001

## 7 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS - tem por objetivo organizar e atender as questões ambientais desde a geração do resíduo, envolvendo a segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final de acordo com as normas e legislação pertinentes. O gerenciamento de resíduos permite ainda a possibilidade de comercialização dos resíduos recicláveis.

A primeira etapa do gerenciamento de resíduos é a classificação e a quantificação dos resíduos gerados na empresa. Com base nestas informações é possível dimensionar corretamente o PGRS. A classificação dos resíduos deve seguir as recomendações da NBR 10.004/2004.

Após a classificação, é possível promover a segregação dos resíduos.

Entende-se por segregação o ato de separar os resíduos em classes ou em categorias, de forma a facilitar seu reaproveitamento, tratamento ou disposição final. Consiste na sepa-

ração do resíduo no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, a sua espécie, estado físico e classificação.

O acondicionamento é o ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para o seu transporte, contenção temporária de resíduos, em área licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental, a espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final, observando as condições de segurança. As principais formas de acondicionamento são: tambores, sacos plásticos, fardos e a granel (sem acondicionamento).

Os resíduos acondicionados devem permanecer na área destinada ao armazenamento temporário o menor tempo possível. Desta área, os resíduos são encaminhados à destinação final, que pode envolver doação ou comercialização de recicláveis ou disposição em aterro sanitário municipal dos resíduos orgânicos.

A seguir é apresentado um exemplo de plano de gerenciamento de resíduos utilizados em padarias e confeitarias.

Tabela 5: Classificação dos principais resíduos.

<b>Nome do resíduo</b>	<b>Classificação NBR 1004/2004</b>	<b>Acondicionamento</b>	<b>Destinação final recomendada</b>
Papel e papelão	Classe IIA	Fardos	Doação ou comercialização para reciclagem
Resíduo plástico (bombona)	Classe IIA	Fardos ou sacos	Doação ou comercialização para reciclagem
Resíduos plásticos (filme e embalagens)		Fardos os sacos	Doação ou comercialização para reciclagem
Madeira	Classe IIA	A granel	Doação ou comercialização para reciclagem; reuso interno dependendo do tipo de forno e da qualidade da madeira.
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	Classe I	Na própria embalagem	Reciclagem em empresas especializadas
Lâmpadas comuns	Classe IIA	Na própria embalagem	Aterro sanitário
Resíduos orgânicos diversos (farinha, gordura, açúcar, produtos não comercializados, etc)	Classe IIA	Tambores 50 L	Aterro sanitário ou unidade de compostagem devidamente licenciada no órgão ambiental
Resíduos de vidros	Classe IIB	Tambores 50 L	Doação ou comercialização para reciclagem
Cinza (na utilização de lenha)	Classe IIA	Tambores 50 L	Aterro sanitário ou unidade de compostagem devidamente licenciada no órgão ambiental

## 8 DÚVIDAS FREQUENTES

A seguir esclarecemos algumas dúvidas mais comuns em relação aos assuntos tratados até aqui. Vamos fazer isso no formato de um questionário.

*1 – Por que minha Empresa teria interesse em implantar um programa de Produção mais Limpa?*

Existem muitos motivos que levariam uma empresa a implantar um Programa de Produção mais Limpa. Podem ser citados: a geração excessiva de resíduos em seu processo, existência de resíduos tóxicos, dificuldade de disposição e tratamento destes resíduos, custos elevados de tratamento e disposição, além das implicações legais, entre outros.

*2 – Quem, dentro da Empresa, poderia participar na implantação?*

Todos os setores da Empresa devem participar. A Produção mais Limpa é uma tarefa coletiva e integrada que não deve se restringir a apenas um grupo ou setor específico. Deve fazer parte de uma nova postura gerencial e cultural dentro da Empresa.

*3 – Quanto custaria implantar um programa de Produção mais Limpa?*

O custo de implantação depende de uma série de fatores, incluindo o número de funcionários, a complexidade do processo produtivo, a situação ambiental da empresa, etc. Contudo, a experiência mostra que os benefícios econômicos e ambientais obtidos pela empresa são muito superiores ao investimento necessário para a implantação de um Programa de Produção mais Limpa. Hoje já existem linhas de crédito disponíveis no mercado, exclusivas para financiamento de projetos de PmaisL.

*4 – Quanto tempo levaria para implementação do programa?*

Varia em função dos dados de controle do processo disponíveis, do número de funcionários e da situação ambiental da empresa. O período pode variar de 3 a 18 meses, sendo em média de 12 meses.

*5 – Quando termina a implantação do programa?*

Introduzidas a metodologia e a cultura de Produção mais Limpa na empresa, esta deverá ter sua continuidade garantida através do Plano de Monitoramento, que será conduzido pela própria empresa.

*6 – O órgão ambiental reconhece a importância da Produção mais Limpa?*

A sensibilização dos órgãos ambientais para a Produção mais Limpa varia entre os diversos estados, mas de um modo geral eles estão familiarizados com a abordagem e consideram positivamente as empresas que participam de ações deste tipo.

*7 – Qual a relação entre o programa de PmaisL e as Boas Práticas de Fabricação?*

Enquanto o Programa de PmaisL preocupa-se com a prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões, as Boas Práticas de Fabricação buscam a prevenção da contaminação dos alimentos. Ambos programas são complementares em termos metodológicos, pois realizam uma análise do processo produtivo e preocupam-se com o fluxo/movimentação dos materiais e produtos dentro do estabelecimento.

*8 – Se já possuo licença sanitária, é necessário que eu obtenha licença ambiental?*

Sim, pois a licença sanitária está relacionada à qualidade e segurança dos produtos, enquanto a licença ambiental está relacionada com os aspectos ambientais da Empresa, como gerenciamento e destinação adequada de resíduos, efluentes e emissões, consumo de água e energia, entre outros.

*9 – Como obtenho uma licença ambiental?*

A Empresa deve procurar o órgão municipal mais identificado com o assunto, como Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Secretaria de Urbanismo, para verificar se o município está habilitado a executar o processo de licenciamento. Caso contrário, deve entrar em contato com o órgão estadual de meio ambiente, onde em alguns estados, este tipo de empreendimento fica isento de licenciamento.

*10 – Ao obter a licença ambiental, fico liberado para consumir lenha como combustível?*

Não. A licença ambiental não substitui a necessidade dos consumidores de lenha de efetuarem o cadastro de consumidor de matérias-primas de origem florestal, obtido junto ao IBAMA ou na Secretaria Estadual de Meio Ambiente.

*11 – Por que devo implantar um programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?*

Por vários motivos, dentre os quais podemos destacar:

- a partir da caracterização e da quantificação dos resíduos gerados, serão definidas as medidas mais adequadas de gerenciamento e destinação final para os mesmos;
- a segregação dos resíduos na fonte, permite uma melhor reutilização dos mesmos, além de favorecer a sua comercialização;
- o conhecimento dos pontos de geração, permite identificar oportunidades de P+L, que envolvem a não geração ou a redução da geração de resíduos;

*12 – Quem pode recolher os resíduos gerados?*

Somente as empresas licenciadas pelo órgão ambiental competente.

*13 – O que pode ser feito com o óleo vegetal usado?*

Deve ser coletado e acondicionado separadamente dos outros resíduos gerados na em-

presa. Este deve ser entregue para empresas licenciadas pelo órgão ambiental, que deverão promover sua destinação mais adequada. Não é permitido jogar o óleo usado no esgoto ou juntar com os resíduos orgânicos que são recolhidos pela coleta municipal.

#### *14 – Como posso aumentar a eficiência energética de minha empresa?*

O ideal é contatar o profissional habilitado para realizar o diagnóstico energético da empresa. Como exemplo de procedimentos simples, cita-se:

- trocar lâmpadas incandescentes por fluorescentes do tipo econômica;
- realizar o degelo periódico nos equipamentos de refrigeração;
- planejar a produção para, tanto quanto possível, utilizar o máximo da capacidade do forno.

#### *15 – Por que devo capacitar meus colaboradores?*

A capacitação permanente é de fundamental importância, pois mantém os colaboradores atualizados e estimulados. Podem ser executadas capacitações rápidas em temas específicos e práticos, como higiene pessoal e de instalações, gerenciamento de resíduos sólidos, relações interpessoais, redução de desperdícios, eficiência energética ou ainda programas de capacitação mais longos, como Implantação de Boas Práticas de Fabricação, de Programas de Produção mais Limpa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA ABIP. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/>>. Acesso em: nov. 2006.

AQUARONE, Eugênio et al. *Biotecnologia Industrial: Biotecnologia na Produção de Alimentos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico; condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores e de alimentos. In: *Diário Oficial da União, Brasília, 30 jul.1997. Seção 1.*

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. In: *Diário Oficial da União, Brasília, 15 set.2004. Seção 1.*

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão. In: *Diário Oficial da União, Brasília, 18 out.2000. Seção 1.*

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. In: *Diário Oficial da União, Brasília, 23 jan.1986. Seção 1.*

COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA DO PARANÁ. COPEL. Disponível em: <[www.copel.gov.br](http://www.copel.gov.br)>. Acesso em: nov. 2006.

Oportunidades de mejora en Producción más Limpia en la Empresa Panificadora Leandro S.A. CNP+L Centro Nacional para la Producción más Limpia de Costa Rica, 2001.

PORTARIA Nº 146, DE 20 DE JUNHO DE 2006. Disponível em: <http://www.sindipan.org.br/portaria146.htm> Acesso em: dez. 2007.

PROGRAMA DE APOIO A PANIFICAÇÃO. PROPAN. Disponível em: <http://www.propan.com.br>. Acesso em: nov. 2006.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. RIO GRANDE DO SUL. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p. il.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. RIO DE JANEIRO. Padarias e Confeiteiras: Guia de Elaboração do Plano APPCC - Segmento Mesa. Rio de Janeiro: SENAI, s.d.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. ESPÍRITO SANTO. Panificação. Vitória, 1999.(Série Perfil de Projetos).

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. MINAS GERAIS. Confeitaria. Belo Horizonte, 2005. (Série Ponto de partida para início de negócio).

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. RIO GRANDE DO SUL. Mãos à massa: Manual de higiene e controle de qualidade no processamento de massas alimentícias. Porto Alegre, 1995.

SOUZA, A.; VILLAR, S. Manual para o setor de panificação. Rio de Janeiro: SEBRAE-RJ, 2000.(Série uso eficiente de energia.)

## **SITES CONSULTADOS**

- Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - <http://www.senairs.org.br/cntl>
- Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) - <http://www.cebds.com>
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – <http://www.anvisa.gov.br>
- Serviço Brasileiro de Apoio a Pequena e Micro Empresa (SEBRAE) – <http://www.sebrae.com.br>
- FLEISCHMANN - <http://www.falecomfleischmann.com.br/>
- UNIDO - [www.unido.org](http://www.unido.org)



## GLOSSÁRIO

**Ações corretivas** – Ações necessárias e suficientes para evitar que um problema real volte a ocorrer.

**Ações preventivas** – Ações necessárias e suficientes para evitar que um problema potencial se materialize.

**Boas Práticas de Fabricação (BPF)** – São um conjunto de normas empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando a promoção e a certificação da qualidade e da segurança alimentar.

**Cilindragem** – Etapa do processo produtivo da panificação com propósito de homogeneizar a massa, por meio de sucessivas passagens em um cilindro, esmagando eventuais pedaços não totalmente dispersos.

**Desenvolvimento sustentável** – Desenvolvimento que atende às necessidades no presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender à próprias necessidades.

**Eficiência Energética** – Razão entre o consumo de energia e a produção obtida. Refere-se normalmente ao montante de energia consumida por unidade ou quantidade de produto gerado.

**Insumo** – Recurso que entra no processo com intuito de servir ao processo, sem participar do produto final.

**Matéria-prima** – Recurso natural ou semi manufaturado que será submetido a operações ou etapas em processo produtivo até tornar-se um produto final.

**Padaria** – Estabelecimento do ramo de atividade da indústria de panificação, onde os principais produtos Ofertados são pães em geral, leite e derivados, frios, doces, salgados, lanches e sorvetes.

**Pão** – É o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes.

**Pé ou Pé de cuba** – Subproduto originado da massa produzida nas etapas de corte e de fermentação, reutilizado na etapa de mistura com a função de otimizar os processo fermentativos.

**Poluente** – Qualquer substância ou energia que, lançada no meio ambiente, interfira no funcionamento de parte ou de todo o ecossistema.

**Poluição** – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia que interfira de forma indesejável neste e o torne prejudicial à vida.

**Processo produtivo** – Conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam matérias-primas e insumos (entradas) em produtos (saídas).

**Produção mais Limpa** - É a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos produtivos, produtos e serviços, para reduzir os riscos relevantes aos seres humanos e ao meio ambiente.

**Produto final** - É um bem ou serviço resultante da atividade produtiva, considerado como o objetivo principal do processo produtivo, sendo classificado em serviços, informações, materiais e equipamentos e materiais processados.

**Redução na Fonte** – Estratégia para redução da poluição que envolve prevenir a geração de resíduos no processo onde estes surgem, ao invés de tratá-los ou reciclá-los após terem sido gerados.

**Resíduos, efluentes e emissões** – São itens de saída dos processos, normalmente associados as entradas deste processo, em boa parte dos casos às matérias-primas ou insumos, que não foram transformadas em produtos finais comercializáveis. Em alguns casos podem ser consideradas matérias-primas semi-elaboradas, a serem usadas como entradas em outro processo de produção.

**Resíduos sólidos** – Segundo a NBR 10.004/2004, os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. Os resíduos sólidos são classificados como:

**CLASSE I - PERIGOSOS:** são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, ou ainda os inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos;

**CLASSE IIA – NÃO PERIGOSOS E NÃO INERTES:** são aqueles que não se enquadram nas classes I e IIB, e que podem ser combustíveis, biodegradáveis ou solúveis em água;

**CLASSE II B NÃO PERIGOSOS E INERTES:** são aqueles que não apresentam qualquer de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de cor, turbidez, sabor e aspecto.

**Tecnologias de fim-de-tubo** – Práticas realizadas com o objetivo de tratar substâncias poluidoras ao fim do processo produtivo, quando todos os produtos e serviços foram obtidos e os resíduos estão sendo dispostos. Normalmente são utilizadas como um adjetivo para estratégias de controle ambiental.