

Série Manuais de Produção mais Limpa



Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS

Diagnóstico Ambiental e de Processo

Porto Alegre
2003

Série Manuais de Produção mais Limpa



Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS

Diagnóstico Ambiental e de Processo

PRESIDENTE DO SISTEMA FIERGS E DO CONSELHO REGIONAL DO SENAI-RS

Francisco Renan O. Proença

Conselheiros Representantes das Atividades Industriais - FIERGS

Titulares

Manfredo Frederico Koehler
Astor Milton Schmitt
Valayr Hélio Wosiack

Suplentes

Deomedes Roque Talini
Arlindo Paludo
Pedro Antônio G. Leivas Leite

Representantes do Ministério da Educação

Titular

Edelbert Krüger

Suplente

Aldo Antonello Rosito

Representantes do Ministério do Trabalho e Emprego

Titular

Neusa Maria de Azevedo

Suplente

Elisete Ramos

DIRETORIA SENAI-RS

José Zortéa
Diretor Regional

Paulo Fernando Presser
Diretor de Educação e Tecnologia

Silvio S. Andriotti
Diretor Administrativo-Financeiro

Série Manuais de Produção mais Limpa



Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS

Diagnóstico Ambiental e de Processo

Série Manuais de Produção mais Limpa Diagnóstico Ambiental e de Processo

© 2003, CNTL SENAI-RS

Publicação elaborada com recursos do Projeto INFOREDE/FINEP Nº.6400043600, sob a orientação, coordenação e supervisão da Diretoria de Educação e Tecnologia do Departamento Regional do SENAI-RS.

Coordenação Geral	Paulo Fernando Presser	Diretoria de Educação e Tecnologia
Coordenação Local	Hugo Springer	Diretor do CNTL
Coordenação do Projeto	Marise Keller dos Santos	Coordenadora técnica do CNTL

Elaboração

ADRIANO AMARAL
ÂNGELA DE SOUZA
EDUARDO TORRES
ENDRIGO PEREIRA LIMA
ISABEL MANGANELI
LUIZ ALBERTO BERTOTTO
MARCELO CARLOTTO NEHME
MARISE KELLER DOS SANTOS
MICHEL GERBER
PAULO BOCACCIUS
ROSELE NEETZOW
WAGNER GERBER

S 491 SENAI.RS. *Diagnóstico ambiental e de Processo*. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 20 p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa).

1. Proteção do meio ambiente. 2. Administração da qualidade ambiental 3. Análise de situação ambiental I. Título

CDU – 504.064.2

Catálogo na fonte: Enilda Hack

Centro Nacional de Tecnologias Limpas/SENAI-RS
Av. Assis Brasil, 8450 – Bairro Sarandi
CEP 91140-000 - Porto Alegre, RS
Tel.: (51) 33478410 Fax: (51) 33478405
Home page: www.rs.senai.br/cntl
e-mail: cntl@dr.rs.senai.br

SENAI – Instituição mantida e administrada pela Indústria

Sumário

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E DE PROCESSO	1
1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	1
1.1. Informações gerais	1
1.2. Informações sobre programas e projetos da Empresa	1
1.3. Número total de funcionários por área.....	2
1.4. Organograma da empresa	2
1.5. Componentes do Ecotime	2
1.5.1. Treinamentos.....	2
1.6. Áreas da empresa	3
1.7. Localização da empresa.....	3
1.8. Informações adicionais	3
2. RESUMO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA	4
2.1. Licenciamento Ambiental	4
2.2. Pendências Ambientais	4
3. REVISÃO DE TEMAS LEGAIS.....	5
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
5. INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSO.....	7
5.1. Fluxogramas de processo	7
5.1.1. Fluxograma do processo - Avaliação Global.....	7
5.1.2. Fluxograma do processo – Avaliação Intermediária.....	8
5.1.3. Layout das instalações.....	9
5.2. Levantamento de dados do processo.....	10
5.2.1. Produtos ou serviços – Avaliação Global.....	10
5.2.2. Produtos ou serviços – Avaliação Intermediária.....	10
5.2.3. Principais subprodutos, resíduos, efluentes e emissões – Avaliação Global	10
5.2.4. Principais subprodutos, resíduos, efluentes e emissões – Avaliação Intermediária.....	11
5.2.5. Principais matérias-primas, insumos e auxiliares.....	11
5.2.6. Informações sobre água	13
5.2.7. Informações sobre energia	14
5.2.8. Informações sobre efluentes líquidos.....	15
5.2.9. Principais equipamentos utilizados no(s) processo(s) produtivo(s)	16
6. PLANILHA DE AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	17
7. RESUMO DA AVALIAÇÃO DOS DADOS	18
8. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS	19
9. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	20

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E DE PROCESSO

1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1.1. Informações gerais

Razão Social: _____

Nome fantasia: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

UF: _____

CEP: _____

Data de instalação: _____

Região: _____

Número de Habitantes: _____

Características da região: _____

Telefone (s): _____

E-mail (s): _____

CNPJ: _____

Inscrição Estadual: _____

Ramo de atividade: _____

Data de instalação no local: _____

Regime de funcionamento: _____

Classificação: _____

Classificação CNAE: _____

Principais produtos ou serviços: _____

Nº de empregados: _____

Nº de empregados terceirizados: _____

Faturamento anual: _____

Mercado: _____

Licenças Ambientais: _____

Contato na Empresa: _____

Período de atuação do programa na empresa: Início: _____ Fim: _____

Consultor: _____

Consultores em formação: _____

Site: _____

1.2. Informações sobre programas e projetos da Empresa

Programas ou projetos	Motivo da escolha	Implantação	Plano de Implantar
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Obs: Informar a data da implantação de cada item acima ou informar da data prevista para implantação.

1.3. Número total de funcionários por área

Área	Próprios			Terceirizados		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
Produção						
Administração						
Serviços gerais						
Outras áreas						
Nº de empreiteiras*						

* somente para funcionários terceirizados

1.4. Organograma da empresa

Inserir organograma

1.5. Componentes do Ecotime

Nome	Cargo	Setor	Formação

1.5.1. Treinamentos

Horas de treinamento realizados: _____

Nº de funcionários próprios treinados: _____

Nº de funcionários terceirizados treinados: _____

% de funcionários treinados da empresa: _____

% de funcionários treinados terceirizados: _____

1.6. Áreas da empresa

Área construída total (m²): _____

Área total do terreno: (m²): _____

Área para ampliação: (m²): _____

1.7. Localização da empresa

_____ Zona urbana¹ _____ Zona rural²

¹ Em caso de localização em zona urbana, caracterizar quanto ao zoneamento.

² Em caso de localização em zona rural, caracterizar quanto a vizinhança, indicando as distâncias aproximadas.

Zoneamento	
_____ Zona residencial	_____ Zona de transição
_____ Zona mista	_____ Zona industrial
_____ Outras, caracterizar: _____	

Vizinhança	Distância
_____ Residências	_____ m
_____ Comércio	_____ m
_____ Indústria	_____ m
_____ Outras (sítios): _____	_____ m

1.8. Informações adicionais

Preencher este quadro com informações gerais sobre a Empresa que envolvam por exemplo: interesse em participar deste programa, programas de incentivo existentes, problemas operacionais, deficiências, projetos em andamento, planos para o futuro, visão do Empresário, etc.

2. RESUMO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA

2.1. Licenciamento Ambiental

Observar as peculiaridades do licenciamento ambiental em cada Estado da Federação, visto as diferenças existentes entre os órgãos ambientais estaduais.

Licenças*	Número da licença	Vencimento

* Utilizar a terminologia preconizada pelo Órgão Estadual responsável pelo licenciamento; especificar a finalidade da licença (ampliação, relocação, implantação, substituição de processos, etc).

Observações:

2.2. Pendências Ambientais

Órgão Emissor	Tipo de pendência	Descrição

Exemplos: Auto de Infração, Termo de Compromisso, etc.

Observações:

3. REVISÃO DE TEMAS LEGAIS

Tema	É aplicado a empresa	A empresa está adequada	Evidência

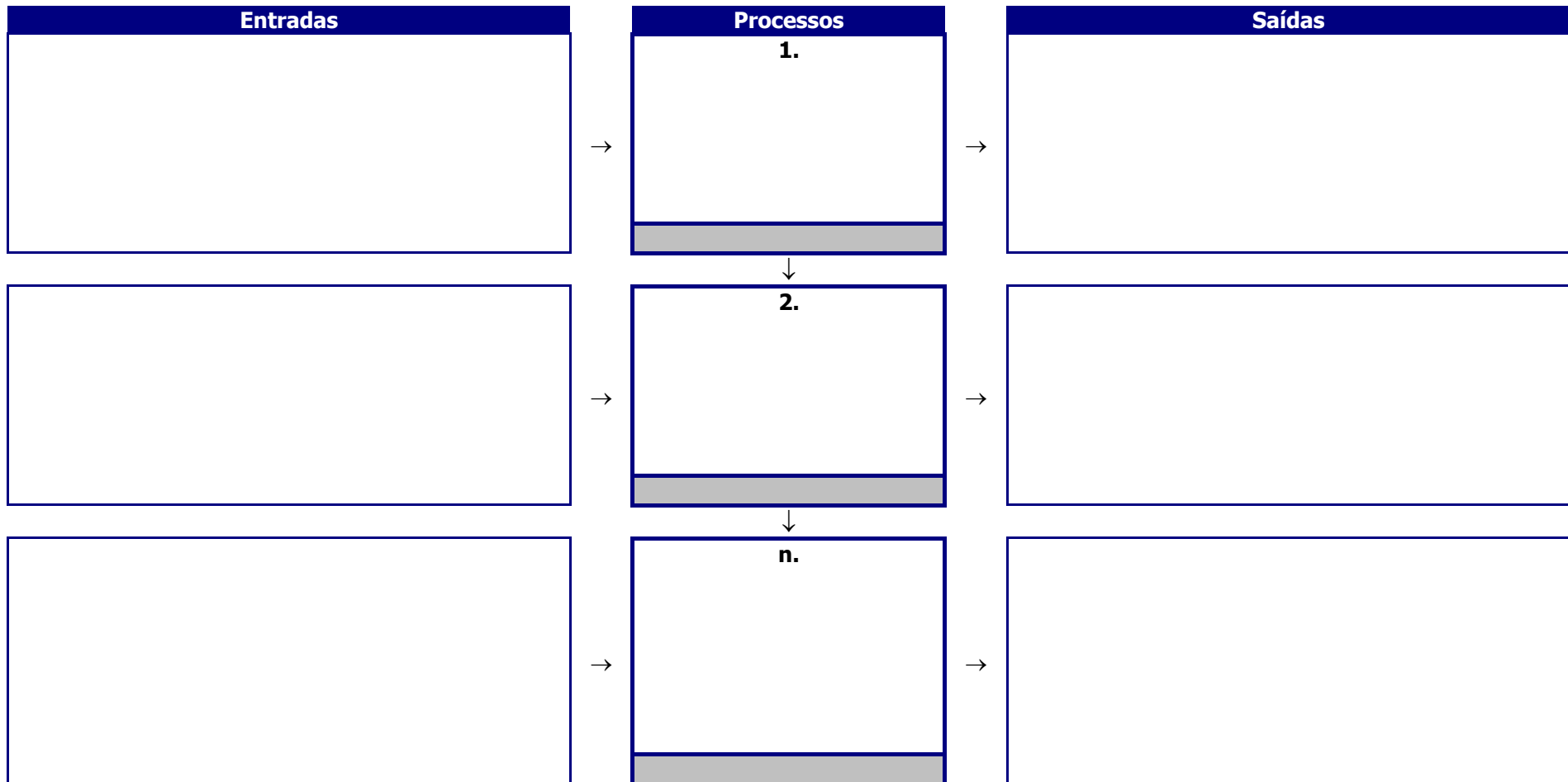
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Incluir revisão bibliográfica com referências

5. INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSO

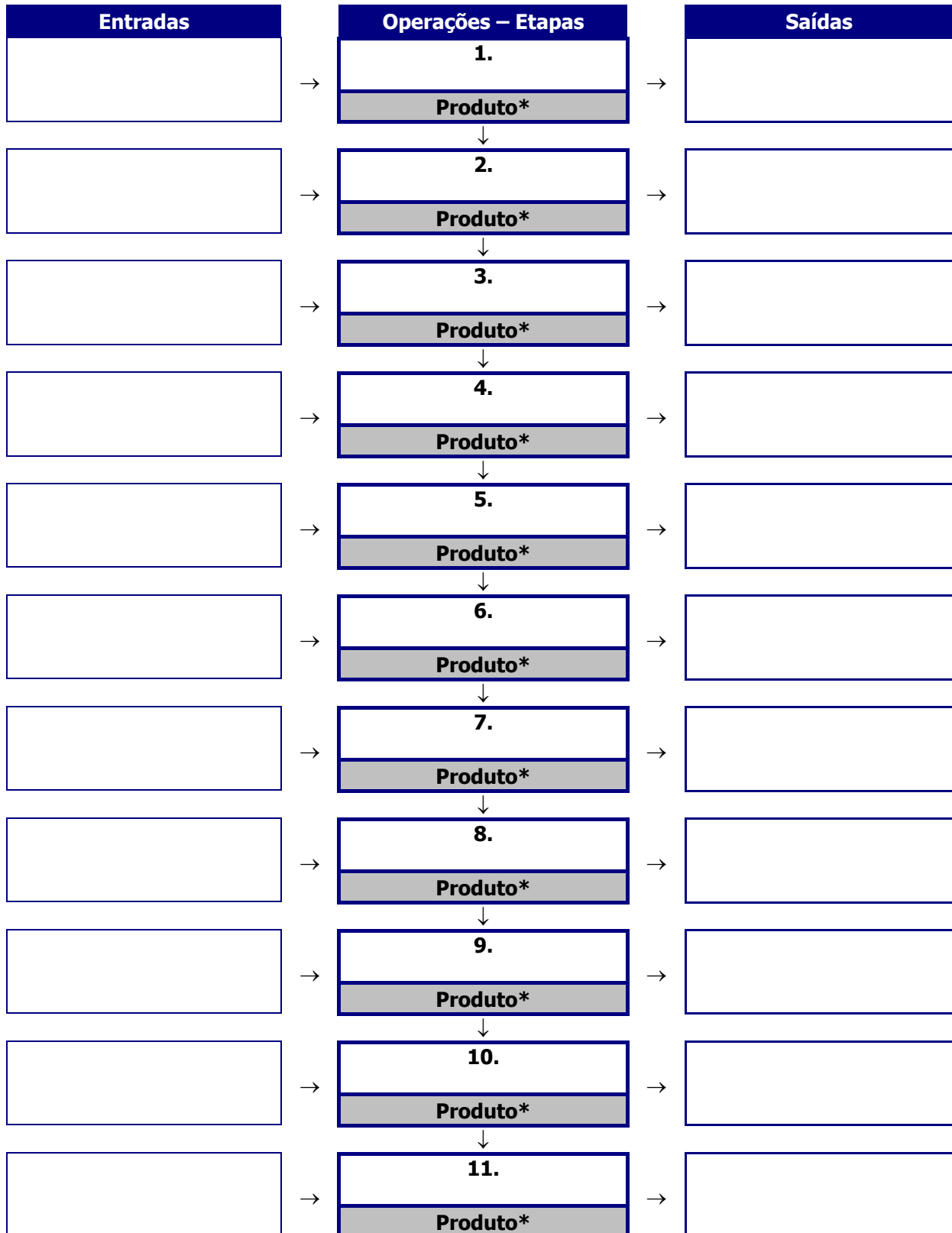
5.1. Fluxogramas de processo

5.1.1. Fluxograma do processo - Avaliação Global



5.1.2. Fluxograma do processo – Avaliação Intermediária

5.1.2.1. NOME DO PROCESSO:



* Preencher com o nome do produto gerado em cada etapa do fluxograma.

Instruções para preenchimento do fluxograma:

- Utilizar um fluxograma para cada processo produtivo;
- As informações devem ser qualitativas e discriminadas da forma mais completa possível;
- Todas as entradas e saídas devem ter nomes próprios, uma vez que podem existir várias entradas de um mesmo item em etapas diferentes do fluxograma, bem como podem existir diversas saídas de itens diferentes (mas genericamente associadas a resíduos sólidos, por exemplo) em etapas diferentes do fluxograma;
- Utilizar nomes próprios para cada etapa do processo, uma vez que poderão existir outros fluxogramas com o mesmo nome da etapa, mas tratando-se de uma etapa diferente;
- Faça o número de cópias necessárias deste fluxograma para o correto preenchimento de entradas e saídas, que contemplem todos os processos da Empresa que sejam objeto do presente estudo;
- É importante salientar que esta é uma análise qualitativa de entradas e saídas e que os itens de maior significância serão objeto de posterior detalhamento e quantificação na forma de balanços de massa e de energia.

5.1.3. Layout das instalações

Inserir lay out.

5.2. Levantamento de dados do processo

5.2.1. Produtos ou serviços – Avaliação Global

Produto ou Serviço	Quantidade Anual	Unidade*

* Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

5.2.2. Produtos ou serviços – Avaliação Intermediária

Produto ou Serviço	Quantidade Anual	Unidade*

* Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

5.2.3. Principais subprodutos, resíduos, efluentes e emissões – Avaliação Global

Nome	Associar a matéria-prima			Custos com resíduos (R\$)							
	(A) Quantidade anual do resíduo	(B) Custo da MP (R\$)	(AxB) Custo do resíduo associado à matéria-prima (R\$)	armazenagem	tratamento	transporte	disposição	subtotal	Valor de venda	Total	Destino

* Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

5.2.4. Principais subprodutos, resíduos, efluentes e emissões – Avaliação Intermediária

Nome	Associar a matéria-prima			Custos com resíduos (R\$)						Total	Destino
	(A) Quantidade anual do resíduo	(B) Custo da MP (R\$)	(AxB) Custo do resíduo associado à matéria-prima (R\$)	armazenagem	tratamento	transporte	disposição	subtotal	Valor de venda		

* Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente

5.2.5. Principais matérias-primas, insumos e auxiliares

5.2.5.1. PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS – AVALIAÇÃO GLOBAL

Matérias-primas	(A) Quantidade anual* ¹	(B) Custo Unitário (R\$)	(AxB) Custo Total Anual (R\$)	Percentual da matéria-prima que incorpora ao produto* ²	Percentual da matéria-prima na composição do produto* ³	Finalidade da utilização	Tipo e material de embalagem	Periculosidade * ⁴

*¹ Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

*² Esta coluna refere-se a eficiência no emprego da matéria-prima, ou seja, o rendimento do processo relacionando o produto a matéria-prima em percentual.

*³ Esta coluna refere-se a composição do produto final, ou seja, quanto existe de matéria-prima no produto final.

*⁴ Indicar "sim" ou "não" quanto a periculosidade da matéria-prima

5.2.5.2. PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS – AVALIAÇÃO INTERMEDIÁRIA

Matérias-primas	(A) Quantidade anual*1	(B) Custo Unitário (R\$)	(AxB) Custo Total Anual (R\$)	Percentual da matéria-prima que incorpora ao produto*2	Percentual da matéria-prima na composição do produto*3	Finalidade da utilização	Tipo e material de embalagem	Periculosidade *4

*1 Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

*2 Esta coluna refere-se a eficiência no emprego da matéria-prima, ou seja, o rendimento do processo relacionando o produto a matéria-prima em percentual.

*3 Esta coluna refere-se a composição do produto final, ou seja, quanto existe de matéria-prima no produto final.

*4 Indicar "sim" ou "não" quanto a periculosidade da matéria-prima

5.2.5.3. INSUMOS E AUXILIARES – AVALIAÇÃO GLOBAL

Insumos e auxiliares	(A) Quantidade anual*1	(B) Custo Unitário (R\$)	(AxB) Custo Total Anual (R\$)	Finalidade da utilização	Tipo e material de embalagem	Periculosidade*2

*1 Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

*2 Indicar "sim" ou "não" quanto a periculosidade da matéria-prima.

5.2.5.4. INSUMOS E AUXILIARES – AVALIAÇÃO INTERMEDIÁRIA

Insumos e auxiliares	(A) Quantidade anual*1	(B) Custo Unitário (R\$)	(AxB) Custo Total Anual (R\$)	Finalidade da utilização	Tipo e material de embalagem	Periculosidade*2

*1 Utilizar preferencialmente kg ou t, listando em ordem quantitativa decrescente.

*2 Indicar "sim" ou "não" quanto a periculosidade da matéria-prima.

5.2.6. Informações sobre água

Fontes de Abastecimento	Quantidade* (unidade usual)	Quantidade (m ³ /ano)
Rede pública		
Poço ou nascente		
Rios, arroios ou lagos, especificar o nome:		
Açude		
Barragem de acumulação		
Outras, especificar qual:		

* utilizar a unidade usual de medição para a Empresa.

5.2.7. Informações sobre energia

5.2.7.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Mês 1		kWh	Mês 7		kWh
Mês 2		kWh	Mês 8		kWh
Mês 3		kWh	Mês 9		kWh
Mês 4		kWh	Mês 10		kWh
Mês 5		kWh	Mês 11		kWh
Mês 6		kWh	Mês 12		kWh

Consumo médio mensal: _____ kWh

Consumo mínimo mensal: _____ kWh

Consumo máximo mensal: _____ kWh

Consumo anual: _____ kWh

Obs.: Considerar um ano como o período mínimo de avaliação, iniciando preferencialmente no mês de janeiro, mas poderão ser considerados os 12 meses que antecederam a realização deste diagnóstico.

5.2.7.2. OUTRAS FORMAS DE ENERGIA

Forma de energia	Quantidade* (unidade usual)	Quantidade anual	Unidade	Finalidade da utilização
Água quente**				
Vapor úmido				
Vapor superaquecido				
Ar comprimido				
Outros				

* utilizar a unidade usual de medição para a Empresa;

** indicar se existem águas a diferentes temperaturas, incluindo mais linhas na tabela;

*** indicar os tipos de vapor e a pressão de trabalho, incluindo mais linhas na tabela.

5.2.7.3. FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Forma da energia	Quantidade* (unidade usual)	Quantidade anual	Percentual de participação sobre o total de energia
Energia solar térmica			
Energia solar fotovoltaica			
Energia eólica			
Outras fontes			

* utilizar a unidade usual de medição para a Empresa;

5.2.7.4. CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

Combustível	Quantidade* (unidade usual)	Quantidade anual
GLP		
Gás natural		
Óleo combustível		
Carvão		
Lenha		
Serragem		
Outros tipos de biomassa, especificar:		
Outros, especificar:		

* utilizar a unidade usual de medição para a Empresa;

5.2.8. Informações sobre efluentes líquidos

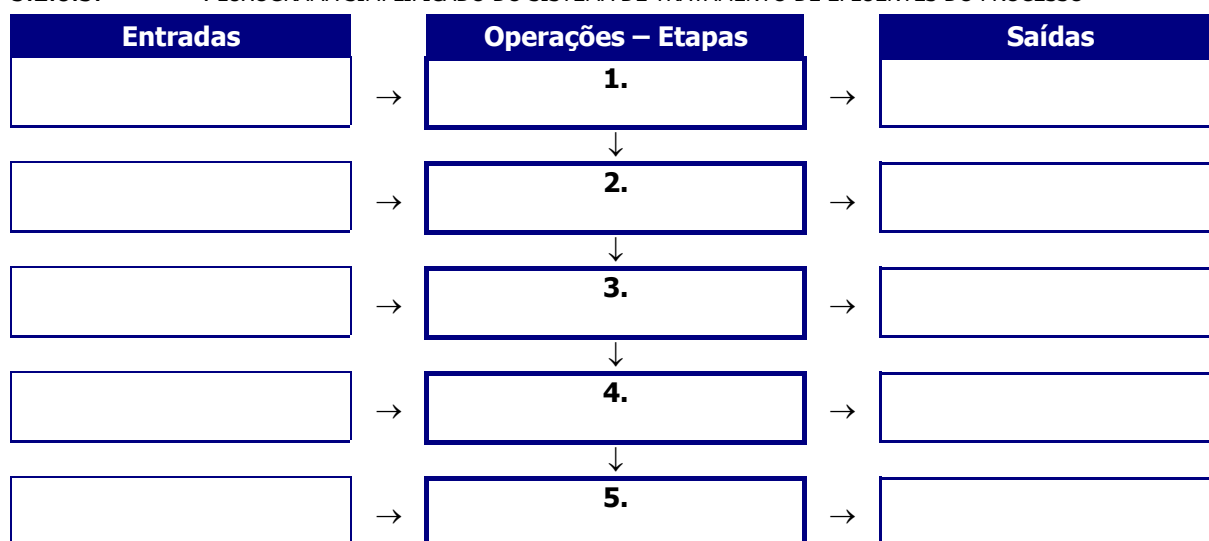
5.2.8.1. GERAÇÃO DE EFLUENTES NO(S) PROCESSO(S) PRODUTIVO(S)

Vazão	Vazão diária (m ³ /dia)	Vazão anual(m ³ /ano)	Dias/semana
Máxima			
Atual			
Licenciada			

5.2.8.2. PONTOS DE GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Pontos	Vazão diária (m ³ /dia)	Vazão anual (m ³ /ano)
Processos produtivos		
Refrigeração		
Caldeiras		
Lavagem de pisos e equipamentos		
Lavagem de veículos		
Outras etapas, especificar:		

5.2.8.3. FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DO PROCESSO



5.2.8.4. GERAÇÃO DE EFLUENTES SANITÁRIOS:

Vazão diária: _____ m³/dia
 Vazão anual: _____ m³/ano

5.2.9. Principais equipamentos utilizados no(s) processo(s) produtivo(s)

Nº	Equipamento	Quantidade de equipamentos	Nome da etapa do fluxograma	Capacidade Nominal	Unidade	Ano de fabricação ou instalação	Datas de reformas ou ampliações
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							

6. PLANILHA DE AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Nome do Processo:

Número da operação ou etapa	Descrição do aspecto	Uso de recursos naturais	Contaminação das águas	Contaminação do solo e/ou águas subterrâneas	Contaminação do ar	Incômodo as partes interessadas	Probabilidade (P)	Importância do Impacto $I = Sv \times P$	Existe requisito legal? 0 - não; 5 - sim	Existe medida de controle 0 - sim; 4 - sim, mas não atende 6 - não	Resultado (somatória) $R = I + RL + MC$	Priorização	Medida de Controle
		Entradas	Saídas										
		Severidade (Sv)											

7. RESUMO DA AVALIAÇÃO DOS DADOS

Nº	Etapa do processo ou área da Empresa	Oportunidade e ou problema	Ação a ser adotada	Barreiras e necessidades
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				

14.

8. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Informações	Resíduo				
	1. Nome do resíduo	2.	3.	4.	5.
Composição típica					
Fonte geradora					
Contaminantes					
Classificação					
Quantidade anual					
Forma de acondicionamento					
Forma de estocagem					
Tipo de transporte interno					
Tipo de transporte externo					
Frequência de retirada					
Tipo de tratamento utilizado					
Destinação final					
Alternativas de aproveitamento					
Alternativas de eliminação/minimização					

9. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CAJAZEIRA, J. E. R. **ISO 14001: manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

CHASE, R.; AQUILANO, N. & JACOBS, F. **Administración de Producción y Operaciones**. Colombia: McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

FEPAM. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Informações para Licenciamento de Atividades Industriais**. Porto Alegre: SEDAP, 1999.

GERBER, W. & GERBER M. **Diagnóstico de Processos Industriais**. Porto Alegre, 1997.

ROVERE, E. L. **Manual de Auditoria Ambiental**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.