

## **Avaliação de aspectos e impactos ambientais em uma indústria de beneficiamento de água de coco resfriada na Grande Natal-RN**

Handson Cláudio Dias Pimenta (UFRN) [handsonpimenta@hotmail.com](mailto:handsonpimenta@hotmail.com)  
Reidson Pereira Gouvinhas (UFRN) [reidson@ct.ufrn.br](mailto:reidson@ct.ufrn.br)

### **Resumo**

*O presente artigo aborda a temática de avaliação de aspectos e impactos ambientais. Seu objetivo precípua é avaliar os aspectos e impactos ambientais de uma indústria de beneficiamento água de coco resfriada situada na Grande Natal-RN, produto bastante consumido na cidade, de modo a vislumbrar de um maior controle sobre a geração de impactos ambientais críticos. Para subsidiar a avaliação, foi definido um fluxograma global do processo produtivo e avaliados os inputs e outputs, de modo a se ter um balanço de massa do sistema. A metodologia de avaliação foi embasada na do Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL. Pelos resultados parciais, os aspectos ambientais significativos identificados foram: consumo de coco; consumo de água na lavagem; consumo de energia elétrica e consumo de insumos. Para controle dos aspectos ambientais significativos sugere-se a adoção de práticas baseadas no princípio da Produção mais Limpa, evitando a poluição na fonte geradora.*

*Palavras-chave: Indústria de beneficiamento de água de coco resfriada, Aspectos ambientais e Impactos ambientais.*

### **1. Introdução**

Um aspecto ambiental é definido na ISO 14001 (1996) como um “elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que possa interagir com o meio ambiente”. Uma observação a essa definição acrescenta que “um aspecto ambiental significativo é um aspecto ambiental que tenha ou possa ter um impacto significativo no meio ambiente”.

A finalidade da identificação dos aspectos ambientais é determinar quais deles têm ou podem ter impactos ambientais significativos. Isso assegura que os aspectos referentes a esses impactos significativos refletem-se nos objetivos e alvos da empresa. A próxima etapa é examinar, avaliar e priorizar os impactos ambientais significativos associados com os aspectos ambientais das atividades, produtos ou serviços. Impactos são definidos na ISO-14001 como “qualquer mudança no meio ambiente, seja adversa ou benéfica, total ou parcial, resultante das atividades, produtos ou serviços da organização”. Ainda, segundo a Norma ISO 14004 (1996), impactos ambientais refere-se a uma alteração que ocorre meio ambiente como resultado de um aspecto ambiental, sendo este um elemento da atividade. Dessa forma, percebe-se que o relacionamento entre aspectos e impactos ambientais é de causa e efeito.

A agroindustrial tem importância fundamental para o desenvolvimento econômico e social do país, possibilitando agregar valores às matérias-primas originais, induzindo à modernização do setor primário e o crescimento dos serviços, além de contribuir com a geração de empregos renda (BNB, 1999). Entretanto, observa-se a geração de aspectos ambientais significativos.

A água de coco resfriada é a bebida obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera L*), por meio de processo tecnológico adequado, não diluído e não fermentado e que foi submetida a um processo adequado de pasteurização e resfriamento (IN nº 93, 2002). Sua

forma de comercialização é efetuada em copos de plásticos embalados, tornando o acesso ao produto mais dinâmico e prático.

Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo precípua avaliar os aspectos e impactos ambientais de uma indústria de água de coco resfriada situada em Natal-RN, de modo a identificar ter um maior controle, previsão e identificação de oportunidades de mitigação dos impactos ambientais significativos da atividade.

## **2. Materiais e Métodos**

O presente trabalho contemplou as seguintes etapas: 01 – Revisão Bibliográfica sobre a avaliação de aspectos e impactos ambientais e do tipo de atividade; 02 – Diagnóstico inicial do empreendimento; 03 – Definição do fluxograma do processo produtivo; 04 – Avaliação dos inputs e outputs; 05 – Avaliação dos aspectos e impactos ambientais.

O Diagnóstico inicial buscou analisar o posicionamento atual da organização, em relação, ao meio ambiente, assim como informações sobre escala de produção, uso de matérias-primas e insumos e processo produtivo.

Com o diagnóstico inicial foi definido o fluxograma global do processo englobando todos os inputs e output.

A avaliação dos aspectos e impactos ambientais foi baseado na metodologia do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL. A seguir tem-se as etapas da avaliação dos aspectos e impactos:

- Identificação das operações/etapas

É a numeração seqüencial (1,2,3,...,n) das operações relacionadas no fluxograma do processo produtivo.

- Descrição do aspecto

Listagem de todos os aspectos de entrada e saída, descritos no fluxograma do processo produtivo.

- Exame dos Impactos Ambientais

As manifestações dos impactos ambientais foram identificadas, supondo que não existia nenhuma forma de controle destes impactos, exceto aquelas que desempenhavam função essencial de processo. A seguir têm-se algumas manifestações identificadas: Entradas - uso de recursos naturais; Saídas: contaminação do solo; Incômodo a partes interessadas - parte interessada são indivíduos ou grupos com algum interesse nos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização ou afetados pelo desempenho ambiental de uma organização, tais como funcionários, vizinhos, acionistas, seguradores, clientes e consumidores, órgão certificador e público em geral.

Abaixo tem-se os critérios utilizados na análise dos impactos, de acordo com CNTL (2003):

- Grau de Severidade: eventos que afetam, atingem ou que tem a potencialidade de causar danos ao meio ambiente, mas que podem ser remediados ou não.
- Abrangência: Consiste no incômodo as partes interessadas, podendo restrito aos limites do setor do trabalho, da empresa ou além da empresa.
- Probabilidade: relacionado a frequência, podendo ocorrer esporadicamente, freqüentemente ou continuamente (ininterruptamente).
- Importância: o produto da Severidade e probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. Características do Processo Industrial

##### 3.1.1. Escala de Produção, Matéria-Prima e Insumos

A jornada de trabalho do empreendimento em estudo é de 12 meses/ano, 22 dias por mês e 10 horas por dia. Na produção serão envolvidos 5 funcionários, 3 na administração e 3 no campo, perfazendo 11 funcionários.

A tabela abaixo aponta a matéria-prima (coco *in natura*) e os insumos

Descrição	Quantidade	Unidade
Coco <i>In Natura</i>	4.800	unidades/dia
Copos	6400	unidades/dia
Caixa de Papelão de 24 copos 30X50cm	267	Cx/dia
Selo de Alumínio	6400	un/dia
Tampa de Proteção	6400	un/dia
Fita Adesiva	2	un/mês
Soda Cáustica (Saco de 50 Kg)	1,2	Kg/dia
Ácido Nítrico	0,5	mL/dia
Detergente	0,6	mL/dia
Água Sanitária	0,6	mL/dia

Tabela 1 – Consumo médio de materia-prima e insumos no processo de beneficiamento de água de coco resfriada.

Em relação ao consumo de água, estima-se que no processo produtivo um consumo diário de aproximadamente 15 m<sup>3</sup> de água, contemplando a lavagem do coco *in natura*, lavagem de equipamentos e uso no sistema de resfriamento. A Norma NBR 7229 (1993) da ABNT, na determinação da Contribuição diária de esgoto por tipo de prédio e ocupante, estima que são gerados 70 litros de efluentes sanitários por nº de funcionário em fabricas em geral. Sabendo que 100 % do uso sanitário da água transformam-se em efluentes domésticos, pode-se considerar que o consumo médio de água por funcionário é de 70 litros. Logo, o consumo médio diário é de 0,8 m<sup>3</sup>. No uso em jardins, são estimados 0,5 m<sup>3</sup>/dia. Assim, o consumo total diário de água é de aproximadamente, 17 m<sup>3</sup>. A fonte do abastecimento será um poço escavado com 22 metros de profundidade e uma vazão de 5m<sup>3</sup>/h.

Quanto ao uso de energia elétrica, é estimado um consumo de 275 kWh/dia.

##### 3.1.2. Efluentes Líquidos

No processo produtivo de beneficiamento de água de coco resfriada é estimada uma geração de 2 m<sup>3</sup>/hora de efluentes líquidos, os quais serão tratados a partir de um tanque de decantação, para posterior descarte no solo. A Figura 1 apresenta as etapas que produzem efluentes. Os efluentes sanitários terão uma vazão de aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/dia, e serão tratados a partir de uma tanque séptico tendo como destino final Sumidouro.

##### 3.1.3. Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos são classificados conforme descrição a seguir, de acordo com a norma NBR 10.004 (2004):

- Resíduos Classe I – Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade (característica apresentada por um resíduos que, em função das suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas, podem apresentar: risco à saúde publica, provocando mortalidade, incidências de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada) ou apresentam inflamabilidade;

corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade ou constam nos anexos A (Resíduos perigosos de fontes não específicas) e B (Resíduos perigosos de fontes específicas).

- Resíduos Classe II – Não Perigosos
  - Resíduo Classe II A – Não Inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – perigosos ou Classe II B – inertes. Estes resíduos podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
  - Resíduo Classe II B – Inertes: Quaisquer resíduo que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10007 (Amostragem de resíduos sólidos), e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006 (Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduo sólido, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G (Padrões para ensaio de solubilização).

Os resíduos sólidos produzidos serão geridos por um plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais - PGRSI, que consiste em um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito dos estabelecimentos, contemplando a segregação na origem, coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

A Tabela 1 apresenta os principais resíduos sólidos identificados na empresa e sua classificação e a Figura 1 apresenta uma percentagem teórica do volume dos resíduos gerados.

Resíduo Sólido	Quantidade Kg/dia	Classificação	Destino Final
Coco	1.267,25	Classe II –A	Reciclagem – uso agrícola
Resíduos sólidos do setor administrativo	0,05	Classe II-A	Aterro Sanitário
Papelão	0,03	Classe II-A	Comercialização para reciclagem
Selos de Segurança (alumínio)	0,02	Classe II-A	Comercialização para reciclagem
Bombonas Plásticas	0,01	Classe II-A	Reaproveitamento como condicionador de resíduos
Embalagens plásticas de produtos de limpeza	0,01	Classe I	Aterro Sanitário
Total	1.267,37	-	-

Tabela 2 – Quali-quantificação dos Resíduos Sólidos e aspectos do plano de gerenciamento dos resíduos do processo de beneficiamento de água de coco resfriada.

### 3.1.4. Descrição do Processo Produtivo

As etapas do processo produtivo de beneficiamento de água de coco resfriada e sua respectiva descrição, indicando os pontos de entrada de matéria-prima, insumos e água e pontos de geração de efluentes líquidos industriais e resíduos sólidos serão apresentadas a seguir:

- *Recepção da matéria-prima*

Para o processo de resfriamento de água de coco, a matéria-prima chega dos fornecedores em caminhões, de acordo com o planejamento da produção. Esses fornecedores estão localizados num raio de 30 Km da empresa.

O beneficiamento do coco será imediato, uma vez que durante o transporte, poderá ocorrer fissuras na casca, devido ao atrito, evitando, assim, a oxidação da água. Com isso não haverá estocagem da matéria-prima.

Serão beneficiados aproximadamente 4.800 cocos por dia, para uma produção de 1.920 litros de água de coco resfriada, considerando a média de 0,4 litro por coco.

Nesta etapa, não serão gerados efluentes líquidos industriais e os resíduos sólidos identificados são compostos por cocos reprovados pelo controle de qualidade visual, isto é aqueles que foram danificados durante o processo.

- ***Lavagem de Coco***

A etapa de lavagem do coco é composta por três tipos de lavagem:

- Lavagem Preliminar: Consiste numa lavagem inicial dos cocos usando água pressurizada. Nesta Etapa, será gerado efluente líquido industrial, o qual será lançado posteriormente no solo.

- Lavagem por Imersão com água contendo solução a base de cloro: o coco será imerso em um tanque contendo água contendo solução de cloro. O tanque será esvaziado duas vezes por dia, sendo o efluente tratado através de um decantador primário para posterior descarte no solo.

- Lavagem para remoção do cloro residual: o coco será lançado novamente em um tanque contendo água pura para remoção do cloro residual. O efluente gerado nesta etapa também será tratado no decantador.

Na etapa completa de lavagem dos cocos não serão gerados resíduos sólidos.

- ***Pasteurização***

O processo de pasteurização elevará a água de coco a uma temperatura de 69° C e resfriará, posteriormente, a 3° C. Será utilizada água no circuito fechado de resfriamento.

Nesta etapa não serão gerados resíduos sólidos.

- ***Envase, Empacotamento, Armazenamento e Distribuição***

A fase final é composta pelas etapas de envase, empacotamento, armazenamento e distribuição.

No envase, serão utilizados copos de 300 mL. Estima-se uma produção de 640 unidades por hora, 6400 unidades por dia.

Os copos serão empacotados em caixa de papelão com uma capacidade de 24 copos. Em seguida, as caixas serão armazenadas na câmara fria, para posterior distribuição.

Na etapa final, será possível a mínima geração de resíduos sólidos compostos por copos plásticos, caixa de papelão, selo de alumínio e tampa de proteção.

A figura 1 apresenta um fluxograma geral do processo produtivo de beneficiamento de água de coco resfriada apontando todos os inputs e outputs.

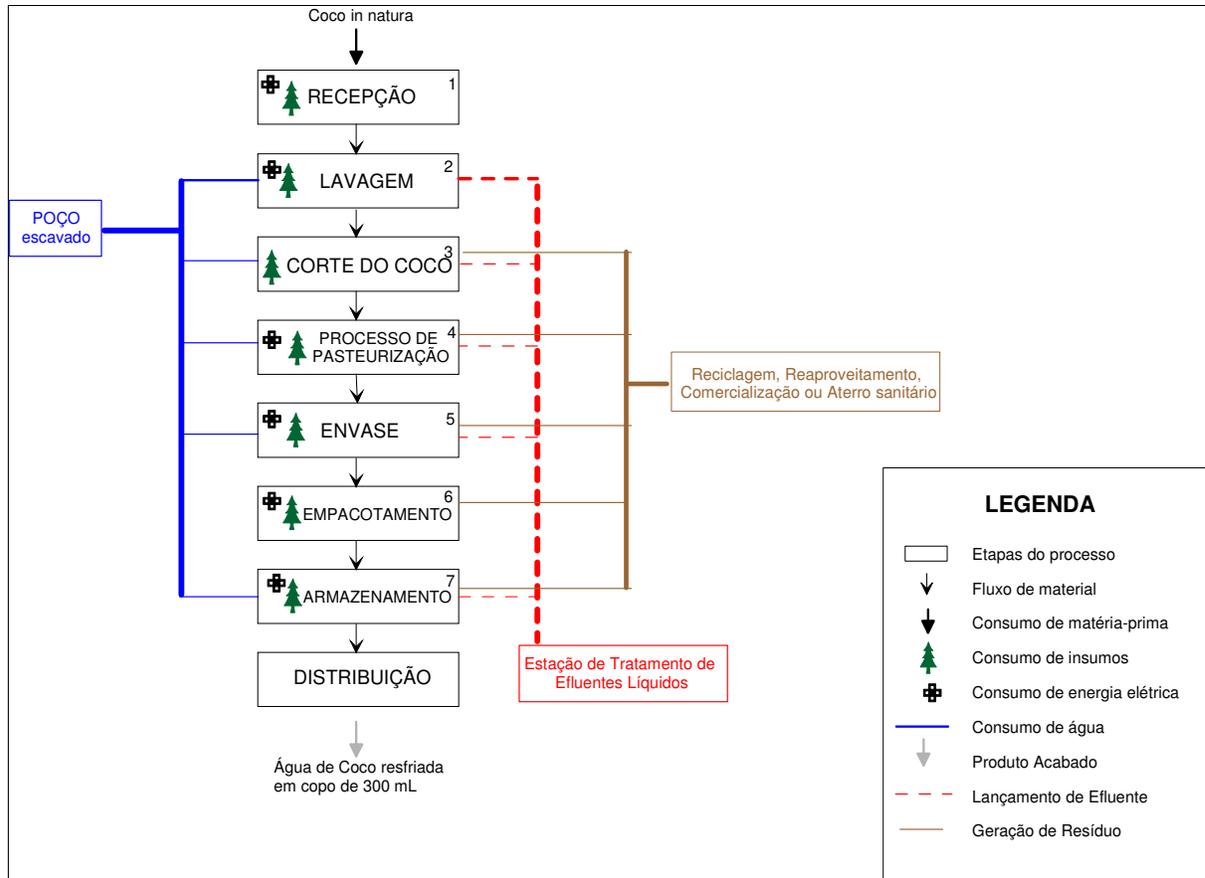


Figura 1 – Fluxograma global do processo produtivo de beneficiamento de água de coco resfriada

### 3.2. Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais

A identificação dos aspectos ambientais consistiu na numeração seqüencial (1,2,3,...,n) das operações relacionadas no fluxograma do processo produtivo. Em seguida, foram listados todos os aspectos de entrada e saída. As manifestações dos impactos ambientais foram identificadas, supondo que não existia nenhuma forma de controle destes impactos, exceto aquelas que desempenhavam função essencial de processo. A seguir, têm-se os critérios utilizados na análise dos impactos, de acordo com CNTL (2003): Grau de Severidade; Abrangência – Incômodo às partes interessadas; Probabilidade e Importância – Severidade x Probabilidade.

A Tabela 3 apresenta uma planilha apresentando todas as etapas que possui aspectos ambientais e a avaliação dos impactos ambientais.

Pela tabela nota-se que os aspectos ambientais significativos, isto é, aqueles que apresentam impactos críticos são: consumo de coco; consumo de água na lavagem; consumo de energia elétrica e consumo de insumos. Foi considerado impactos ambientais críticos os que tiveram o resultado acima de 15 pontos.

Nº de Operações / Etapas	Descrição do Aspecto Ambiental	Impactos Ambientais					Análise dos Impactos Ambiental						
		Uso de Recursos Naturais	Contaminação das águas	Contaminação do solo e/ou água do subsolo	Contaminação do Ar	Inômodos a partes interessadas	Probabilidade (P)	Importância I = P x S	Existe Requisitos Legais - RL ? 0 – Não 5 - Sim	Existe Medidas de Controle - MC ? 6 – Não, 3 – Sim mas não atende 0 - Sim	Resultado (Somatório) R = I + RL + MC	Priorização	Medida de Controle
		Severidade (S)											
1	Consumo de Matéria-prima	3					3	9	5	3	17	1	Cuidados no transporte
	Consumo de Energia Elétrica	1					3	3	5	6	14	-	-
2	Consumo de água	3					3	9	5	3	17	2	Lavadores pressurizados
	Consumo de energia elétrica	1					3	3	5	6	14	-	-
	Consumo de insumos	1					2	2	0	6	8	-	-
	Lançamento de Efluentes Líquidos			3			3	9	5	0	14	-	Estação de Tratamento
3	Consumo de água	1					2	2	5	6	13	-	-
	Consumo de insumos	1					2	2	0	6	8	-	-
	Lançamento de Efluentes Líquidos	1					2	2	5	0	7	-	Estação de Tratamento
	Geração de Resíduos Sólidos		1				2	2	5	0	7	-	PGRSI – Reciclagem
4	Consumo de água	1					2	2	5	6	13	-	-
	Consumo de energia elétrica	2					3	6	5	6	17	3	-
	Consumo de insumos	1					1	1	0	0	7	-	-
	Lançamento de Efluentes Líquidos			1			1	1	5	0	6	-	Estação de Tratamento
5	Consumo de água	1					2	2	5	6	13	-	-
	Consumo de energia elétrica	2					3	6	5	6	17	3	-
	Consumo de insumos	3					3	9	0	6	15	4	-
	Lançamento de Efluentes Líquidos			2			2	4	5	0	9	-	Estação de Tratamento
	Geração de Resíduos Sólidos			2			1	2	5	3	10	-	PGRSI – Comercialização
6	Consumo de energia elétrica	2					2	4	5	6	15	3	-
	Consumo de insumos	3					3	9	0	6	15	4	-
	Geração de Resíduos Sólidos			2			1	2	5	0	7	-	PGRSI – Comercialização
7	Consumo de energia elétrica	2					3	6	5	6	17	3	-
	Consumo de insumos	1					1	1	0	0	1	-	PGRSI – Comercialização
	Geração de Resíduos Sólidos			1			1	1	5	0	6	-	-
	Lançamento de Efluentes Líquidos			1			1	1	5	0	6	-	-

Tabela 3 – Análise de aspectos e impactos ambientais. Fonte: Planilha apud CNTL (2003).

A busca da minimização dos aspectos significativos será embasado nos princípios da produção mais limpa - PML, onde se busca a minimização da fonte geradora. Vale salientar que quando se decide investir em PML, os custos diminuem significativamente, devido aos benefícios gerados a partir do aumento da eficiência dos processos e dos ganhos, no consumo de matérias-primas e energia e na diminuição de resíduos e emissões contaminantes (SENAI/RS, 2003).

Nesse sentido, sugere-se as seguintes medidas:

Aspecto Ambiental	Medidas preventivas de controle
consumo de coco	seleção e controle de qualidade na produção e transporte dos fornecedores
consumo de água	uso de lavadores pressurizados
consumo elétrico	adoção de um programa de eficiência energética
consumo de insumos	uso ótimo, buscando uma padronização eficiente para evitar desperdícios e conseqüentemente a geração de resíduos

Tabela 3 – Proposição re controle preventivo dos aspectos ambientais para indústria de beneficiamento de água de coco resfriada

#### 4. Considerações Finais

O presente artigo abordou a temática da avaliação de aspectos e impactos ambientais em uma indústria de beneficiamento de água de coco resfriada. A Metodologia de avaliação embasou-se na metodologia do CNTL.

Pelos resultados parciais, nota-se que os aspectos ambientais significativos, isto é, aqueles que apresentam impactos críticos são: consumo de coco; consumo de água na lavagem; consumo de energia elétrica e consumo de insumos.

Assim, para controle dos aspectos ambientais significativos sugere-se a adoção de práticas baseadas no princípio da Produção mais Limpa, isto é, evitar a poluição na fonte geradora.

Contudo, o presente artigo mostrou uma metodologia de avaliação de aspectos e impactos ambientais, de forma a ser um mecanismo de tomada de decisão na busca da minimização ou mitigação dos impactos e ganho de competitividade.

#### Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) - NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação. ABNT. São Paulo.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993) - NBR 7229: Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos. ABNT. Rio de Janeiro.
- BANCO DO NORDESTE – BNN (1999) - Manual de Impactos Ambientais. BNB. Fortaleza.
- CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2003) - Curso de Formação de Consultores em Produção Mais Limpa para Pequena e Microempresa. Módulo 1. Porto Alegre.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 39, de 29 de maio de 2002: Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água de Coco.
- ISO 14001 (1996) - Sistemas de Gestão Ambiental: especificação e diretrizes para o uso. ABNT. Rio de Janeiro.
- ISO 14004 (1996) - Sistemas de Gestão Ambiental: Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. ABNT. Rio de Janeiro.
- SENAI.RS (2003) - Implementação de Programas de Produção mais Limpa. SENAI-RS. Porto Alegre.