

IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS LIMPAS EM INDÚSTRIAS DE ARROZ DE SANTA CATARINA

Knoblauch, R. Epagri / Estação Experimental de Itajaí, Cx. P. 277, 88301 – 970, Itajaí, SC.

A consciência da busca de soluções definitivas para o problema da poluição ambiental fez com que a UNIDO – Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial e a UNEP – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, criassem um programa voltado para atividades de prevenção da poluição. É meta do programa a instalação de 20 Centros de Tecnologias Limpas localizados em países emergentes. Destes, 10 estão em funcionamento. (China, Tunízia, Tanzânia, Zimbábwe, República Tcheca, República Eslovaca, Hungria, México e Brasil).

No Brasil, o CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas está localizados na Cidade de Porto Alegre, RS, junto ao CENAI – Centro Nacional de Aprendizagem Industrial.

Nas décadas de 70 e 80, a idéia de manejo ambiental que se encontrava arraigada junto às indústrias era a das soluções de fim-de-tubo (end-of-pipe). Assim, o esforço inicial maior, foi na divulgação do conceito de produção mais limpa ou prevenção da poluição.

Atualmente, verifica-se uma clara impregnação do conceito de Tecnologias mais Limpas nos mais diferentes setores de produção, em vez de se pensar o que fazer com os resíduos, a pergunta feita é: tenho resíduos, onde, como e porque são gerados ?

Reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima, água e energia significa mais uma opção ambiental e econômica definitiva. Diminuir desperdícios implica em maior eficiência na produtividade, os produtos finais ficam mais baratos e mais competitivos.

Trabalhar com produção mais limpa, significa reduzir o risco à saúde e a segurança dos empregados, aumenta a produtividade no trabalho e a qualidade dos produtos, auxilia também a fortalecer a imagem da empresa frente à comunidade e às autoridades ambientais.

A aplicação dos processos de produção mais limpa busca economia de água, energia e matéria-prima, maior lucro e competitividade e diminuição do impacto ambiental.

Em Santa Catarina, através da FIESC - Federação das Indústrias, IEL – Instituto Euvaldo Lodi e a FUNDAGRO – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina, em parceria com o CNTL, foi ministrado o primeiro curso de consultoria em Tecnologias Limpas. Os participantes do curso atuaram de forma simultânea junto às empresas integrantes do processo.

Participaram nesta etapa, nove empresas, sendo três do setor metal-mecânico, uma do setor de frigoríficos e cinco indústrias de arroz parboilizado.

A empresa da qual serão apresentados alguns indicadores determinados na implantação do processo de Tecnologias Limpas é a CRAVIL – Cooperativa Regional do Alto Vale do Itajaí.

A sede da Empresa situa-se no Alto Vale do Itajaí, na cidade de Rio do Sul e possui 25 filiais nas regiões do Vale do Itajaí, Serrana e nos municípios de Bom Retiro, Alfredo Wagner e Vidal Ramos. Os principais produtos são arroz, milho, feijão e cebola, atuando também no ramo de supermercados.

O processo foi implantado na indústria de arroz parboilizado de Pouso Redondo.

Esta filial possui 42 funcionários em três turnos de 8 horas, beneficia anualmente em torno de 30.000 toneladas de arroz em casca, sendo que destas, a indústria recebe em torno de 15.000 toneladas de arroz úmido – proveniente diretamente de lavouras e 15.000 toneladas de arroz seco a 13 % de umidade, proveniente dos armazéns da CRAVIL, situados em outros municípios.

O primeiro passo foi a formação do Ecotime (pessoas que estão envolvidas diretamente no processo). No caso da CRAVIL, participaram sete pessoas da Indústria e duas pessoas da sede da Empresa. Estas pessoas, além de participarem das medições realizadas

para identificar o consumo de matérias-primas e auxiliares, a produção de resíduos e possíveis desperdícios, são as responsáveis em transmitir o espírito de uma produção mais limpa aos demais empregados e dar continuidade ao processo, quando não existir mais a presença do consultor dentro da indústria.

Foram realizados na indústria, três balanços de massa, ou seja, as determinação de: quantidade de produto que entrou no processo, quantidade de resíduos gerados, consumo de água, consumo de energia, desperdícios durante o processo e a produção final.

Tabela 1 - Principais produtos obtidos pela CRAVIL – Indústria de Pouso Redondo, SC

Nº	Produto	Quantidade Anual (t)	(%)
01	Arroz parboilizado tipo 1	20.076	95,6
02	Arroz abaixo padrão (A.P.)	798	3,8
03	Arroz tipo cachorro	126	0,6
TOTAL		21.000	100

A produção de arroz tipo 1, é o objetivo principal das indústrias beneficiadoras de arroz, visto que este tipo de arroz alcança os melhores preços no mercado. Na Tabela 1, constam as quantidades de cada tipo de arroz produzidos pela CRAVIL.

Tabela 2 - Principais matérias-primas e auxiliares no processamento do arroz

Nº	Material	Qtidade Anual	Unid.	Custo Unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Objetivo	Custo total (%)
1	Arroz em casca	30.000.	t	320,00	9.600.000,00	Benef. E comerc.	94,20
2	Água – Poço artesiano	60.000	m ³	0,10	6.000,00	Encharcamento	0,06
	Água: rio	11.220	m ³	0,10	1.120,00	Caldeira	0,01
	Água: Prefeitura	480	m ³	2,00	960,00	Banheiros	0,01
3	Energia elétrica – Fora de ponta	2.426.931	KWh	0,031	75.234,00	Participação geral	0,73
4	Energia elétrica – horário de ponta	149.450	KWh	0,331	49.467,00	Idem anterior	0,48
5	Lubrificantes: Graxa	60	Kg	3,33	200,00	Manutenção	0,01
	- Óleo compressor	252	L	4,50	1.134,00	Compressor	-
6	Casca de arroz	6.000	t	-	-	Queima caldeira	-
7	Embalagem plástica – arroz beneficiado	109.179	Kg	3,60	393.044,00	Empacotamento	3,85
8	Maravalha de madeira	1.000	m ³	5,00	5.000,00	Queima caldeira	0,05
9	Óleo	36	L	2,00	72,00	Lavar rolamentos	-
10	Material de manutenção	-	-	-	60.000,00	-	0,60
11	Ar comprimido	N.Q.	-	-	-	-	-
TOTAL					10.192.231,00		100,00

Comparando-se com outras indústrias de Santa Catarina, pode-se dizer que a qualidade do arroz beneficiado da CRAVIL está entre os melhores de estado.

Na tabela 2, são apresentadas as principais matérias-primas e auxiliares no processamento do arroz. O custo de compra dos resíduos, nesse caso, é considerado o custo da matéria-prima, visto que o resíduo foi gerado a partir da matéria-prima adquirida.

Destaca-se nessa tabela, o custo da energia elétrica em horário de ponta (18:30 – 21:30), onde neste horário o custo do KWh, para as empresas com contrato horo-sazonal verde, é dez vezes maior que o custo do KWh em horário fora de ponta

Tabela 3 - Principais Resíduos Gerados na industrialização do arroz

Nº	Resíduos/Emissões sólidos, líquidos	Qtde Anual	Unid.	Custo de compra (R\$)	Custo de disposição (R\$)	Local de disposição	Custo total (R\$)
1	Casca de arroz	6.000	t	-	-	Queima na caldeira	-
2	Cinza	1.290	t	-	8.600,00	Lavoura	8.600,00
3	Talos, falhas, grãos chochos e pó	131	t	-	-	Lavoura	-
4	Efluente da parboilização	51.000	m ³	5.100,00	10.800,00	ETE	15.900,00
5	Água + óleo compressor	15.360	L	1.134,00	-	Esgoto municipal	1.134,00
Perdas:							
6	Embalagens danificadas	912	Kg	3.283,80	-(91,20)	Fornecedor	3.192,00
7	Grãos de arroz descascados (perdidos junto com as cascas)	20.4	t	7,833,60	-	Caixa da casca	12.300,00
8	Grãos de arroz em pé de elevadores	6,3	t	2.016,00	-	Caixa de resíduos	2.016,00
9	Grãos de arroz perdidos na pré-limpeza	4,3	t	1.376,00	-	Caixa de resíduos	1.376,00
Perda Total							18.884,00

Na Tabela 3 constam os principais resíduos gerados. O custo de disposição, refere-se ao custo com depósitos, transporte e armazenamento. Quando o resíduo é vendido, o custo de disposição possui valor negativo, ou seja, entra como receita.

Detectou-se nos balanços de massa, uma defasagem de peso em torno de 2,8 % entre o produto adquirido do agricultor, descontando-se a percentagem de umidade e de impurezas, e o produto seco a 13% após as etapas de parboilização e secagem. Detectou-se também, que as impurezas quantificadas no processo, foram equivalentes ao que determinou-se na amostra e que no efluente do encharcamento, havia 0,5% de matéria seca.

O diferencial entre o peso de produto adquirido e o peso final seco a 13% de umidade, tem sido atribuído à falhas na amostragem e determinação da umidade e impurezas. Estudos técnico-científicos neste sentido, estão sendo realizados pela Epagri – Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de SC., e pela Cidasc – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário de SC., em conjunto com o Sindarroz/SC – Sindicato da Indústria do Arroz.

Após os balanços de massa e das várias quantificações executadas dentro da indústria, com o auxílio do Ecotime e em consonância com este, foram determinadas as ações prioritárias e as estratégias de execução destas ações.

Tabela 4 - Principais prioridades e estratégias de ação determinadas pelo Ecotime – após a aplicação dos processos de Tecnologias Limpas

PRIORIDADES	ESTRATÉGIAS
❖ Minimizar as perdas de grãos de arroz descascados junto com a casca nos descascadores.	❖ Instalar sistema de separação dos grãos que estão indo junto com a casca para a queima.
❖ Minimizar as perdas de produto em pés de elevadores, nos pontos de descarga, no piso da indústria e diminuir o acúmulo de pó sobre máquinas, equipamentos e motores elétricos.	❖ Adquirir aspirador industrial de grãos, resíduos e pó.
❖ Eliminar o consumo de energia elétrica, em horário de ponta	❖ Instalar um gerador de energia.
❖ Diminuir os prejuízos pela chamada quebra técnica no processo de parboilização e secagem do arroz.	❖ Realizar de forma conjunta com outras indústrias, um trabalho técnico-científico a respeito da metodologia de amostragem e determinação da umidade e impurezas.

As quatro prioridades citadas na Tabela 4, foram analisadas como estudos de caso, onde constam, de forma mais completa, a descrição do problema, a descrição das medidas a serem adotadas, o plano de monitoramento da melhoria e os benefícios ambientais, tecnológicos, econômicos e de saúde ocupacional.

Além das prioridades citadas na Tabela 4, foram identificados mais oito oportunidades de melhorias, os quais devem ser analisadas posteriormente pela Direção da CRAVIL, e adotá-las na medida do possível, se assim acharem conveniente.