

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental**

**SAULO VITORINO**

**“UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE  
ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE  
GESTÃO AMBIENTAL – SGA COM FUNDAMENTO NA NBR ISO  
14001”**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal de Santa Catarina, para obtenção  
do título de Mestre em Engenharia  
Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. Fernando Soares  
Pinto Sant’Anna**

**FLORIANÓPOLIS**

**SANTA CATARINA**

**NOVEMBRO/1997**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos quantos, de forma direta ou indireta, contribuíram para a elaboração deste trabalho. Porém, em especial, a(o):

- ❖ Prof. Dr. Fernando Soares Pinto Sant'Anna – pela paciência com que se dedicou à orquestração deste;
- ❖ Walter Martin Widmer – colega nesta caminhada e interlocutor incansável;
  - ❖ Célia Bittencourt Vitorino – pelo apoio;
- ❖ Professores, principalmente à Prof.<sup>a</sup> Sandra S. Baasch, e Rejane, pelo incentivo desde o primeiro momento, servidores do Departamento de Engenharia Sanitária e colegas da FATMA e do Conselho Regional de Química da 13<sup>a</sup> Reg.;
  - ❖ Cerâmica Portobello nas seguintes pessoas:
    - Mauro do Valle Pereira;
    - Rodrigo Américo Lacerda;
    - Cláudia Souto Petrus;
    - Angela dos Anjos;
    - Fábio Antunes Vieira;
  - Márcia Silva e todos os demais Diretores, Gerentes, Chefes, funcionários e terceiros.
- ❖ A todos os que, apesar de ter cometido o pecado da omissão de citar, mas que anonimamente sabem que também são merecedores de meus agradecimentos, a estes o meu mais profundo afeto;

### DEDICADO:

- A minha mãe, Dona Leonor, pelo amor.
- Aos meus filhos, Vinícius e Matheus, verdadeiros incentivos à prática do desenvolvimento sustentável.
- À Honra e Glória do G.:A.:D.:U.:

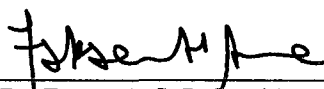
**UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS PARA  
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL - SGA COM  
FUNDAMENTO NA NBR ISO 14001**

SAULO VITORINO

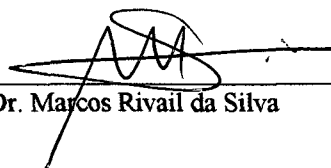
Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de

**MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL**  
na Área de Tecnologias de Saneamento Ambiental.

Aprovado por :

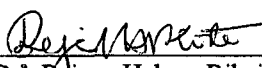


Prof. Dr. Fernando S. P. Sant'Anna (Orientador)

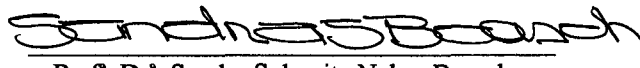


Prof. Dr. Marcos Rivail da Silva

Prof. Dr. Sebastião Roberto Soares



Prof.ª Dr.ª Rejane Helena Ribeiro da Costa  
(Coordenadora)



Prof.ª Dr.ª Sandra Sulamita Nahas Baasch

FLORIANÓPOLIS , SC - BRASIL  
DEZEMBRO DE 1997

## SUMÁRIO

Lista de Tabelas e Figuras.....	v
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	vi
Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
Introdução – Os objetivos, Metodologia e Limitações.....	1
Estrutura da Dissertação.....	3
Capítulo I – Desenvolvimento Sustentável.....	4
Capítulo II – Uma Introdução à Teoria de Sistemas.....	11
Capítulo III – Conceituação e Diretrizes do SGA.....	15
Capítulo IV – A Avaliação dos Impactos Ambientais como Ferramenta do Sistema de Gestão.....	30
Capítulo V – Comparativo Entre o Fluxograma do Modelo de SGA Estabelecido pela Norma ISO 14001 e o Proposto Neste Trabalho.....	35
Capítulo VI – O caso: Cerâmica Portobello.....	38
Capítulo VII – Comentários e Conclusões.....	88
Glossário.....	94
Anexos.....	96
Anexo I - Questionário para o cálculo do balanço de massa em peso seco e o balanço hídrico da empresa.....	97
Anexo II – Questionário para pesquisa da imagem da organização na comunidade.....	104
Anexo III – Laudos de análises laboratoriais.....	105
Bibliografia.....	115

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

### I. TABELAS:

TABELA 1 – Balanço hídrico da Cerâmica Portobello S.A.....	48
TABELA 2 – Inventário de resíduos sólidos do processo.....	51
TABELA 3 – Balanço de massa em peso seco da Cerâmica Portobello S.A.....	60
TABELA 4 – Quadro comparativo dos parâmetros físico-químicos, de conformidade com os padrões de emissão e de qualidade de águas estabelecidos na legislação federal e estadual.....	62
TABELA 5 – Pontos críticos e não conformidades legais.....	77
TABELA 6 – Aspectos do SGA a serem implantados.....	79
TABELA 7 – Cronograma de implantação do SGA – Segundo a empresa.....	81
TABELA 8 – Plano de investimentos para implantação do SGA.....	82
TABELA 9 – Modelo de planilha para identificação dos aspectos e impactos ambientais.....	87

### II. FIGURAS:

FIGURA 1 – SGA proposto pela ISO 14001(1996).....	35
FIGURA 2 – SGA conforme ISO 14001, modificado de acordo com a proposta deste trabalho.....	36
FIGURA 3 - Fluxograma geral do processo de fabricação de peças cerâmicas de revestimento.....	40
FIGURA 4 - Croqui dos pontos de amostragem de água e sedimento.....	65
FIGURA 5 - Balanço hídrico da Cerâmica Portobello S.A.....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AIA:** Avaliação de Impactos Ambientais.
- BPF:** Um tipo de óleo que significa Baixo Ponto de Fluidez.
- BS:** British Standard.
- CMC:** Carboxi Metil Celulose.
- CONAMA:** Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- CQPA:** Controle de Qualidade do Produto Acabado.
- DBO:** Demanda Biológica (ou Bioquímica) de Oxigênio.
- DNPM:** Departamento Nacional de Produção Mineral
- DQO:** Demanda Química de Oxigênio.
- E.A.A.:** Espectrofotômetro de Absorção Atômica ou Espectrofotometria de Absorção Atômica, dependendo do contexto.
- E.T.E.:** Estação de Tratamento de Efluentes.
- FATMA:** Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina.
- GLP:** Gás Liquefeito de Petróleo.
- IBAMA:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
- ISO:** International Organization for Standardization.
- ISO 14001:** Norma Técnica Internacional sobre Sistema de Gestão Ambiental.
- ISO 14004:** : Norma Técnica Internacional sobre Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.
- LAI:** Licença Ambiental de Instalação.
- LAO:** Licença Ambiental de Operação.
- LAP:** Licença Ambiental Prévia.
- NBR ISO 14001:** (Norma Brasileira) Norma Técnica da ABNT de Título “Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes para uso”.
- NBR ISO 14004:** : Norma Técnica da ABNT de Título “Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio”.

**NMP:** Número Mais Provável.

**PB's:** Mini-fábricas PortoBello.

**PDCA:** Plan, Do, check, Act.

**ppm:** parte por milhão.

**SGA:** Sistema de Gestão Ambiental.

## RESUMO

“A circulação, em meados do ano de 1995, do “draft” internacional da norma ISO 14001 – “Sistemas de gestão ambiental (SGA) – Especificação e diretrizes para uso”, apresentou aos estudantes das temáticas ambientais alguns desafios. O primeiro foi a necessidade de se identificar o estágio inicial do desempenho ambiental da organização e concomitantemente atender o anseio da alta administração em ponderar previamente a relação custo benefício da implementação do SGA. O segundo foi a carência de uma sistemática para identificar e quantificar os aspectos e impactos ambientais significativos que fosse de fácil compreensão pelos diferentes níveis da empresa.

Este estudo apresenta uma proposta de diagnóstico ambiental inicial, calcada no balanço de massa feito nos limites da empresa, de verificação de não conformidades legais, de avaliação de incidentes ocorridos e análise dos corpos receptores no entorno da unidade fabril. Uma sistemática de avaliação de impactos ambientais é definida a partir da listagem das atividades seguida da identificação dos aspectos e impactos ambientais, cada impacto recebe um valor variando dentro de 1 a 10 pontos.

A proposição acima, colocada em prática em uma indústria cerâmica, apresentou como resultado a possibilidade da alta administração, a partir do diagnóstico ambiental inicial, definir um plano geral de ação, que contém um cronograma físico-financeiro para solucionar as não conformidades e atender aos requisitos da norma. A técnica de AIA proposta teve uma boa aceitação por parte dos funcionários envolvidos em razão da familiaridade da escala decimal.”



## ABSTRACT

“The publication, in the middle of 1995, of the International draft standard ISO 14001 – “Environmental management system (EMS) – Specification and guidance for use”, provided several challenges for students dealing with environmental issues. One of the challenges was to identify the environmental performance initial stage of the organization and also to give an answer to the worries, of the top managers, with cost/benefit analysis to implement the EMS. Another challenge was the need of an approach to identify and quantify the significant environmental aspects and impacts that could be easily understood by all levels of the organization.

This study shows a proposal to initial environmental diagnosis, based in mass balance in the industries boundaries, a verification of legal non-conformities, an evaluation of occurred incidents and an analysis of the reception bodies around the industrial unit. A systematic environmental impacts evaluation - EIE is defined from the activities list followed by the identification of the environmental aspects and impacts, each impact receiving a note from 1 to 10.

This approach was applied to a ceramic industry and it provided to the top management the possibility to provide a general action plan, with a physical and financial timetable to solve the non-conformities and to achieve the environmental standard requirements. The EIE technique proposed had a good acceptance from the employees involved due to their familiarity with the decimal scale.”

# INTRODUÇÃO

## Os Objetivos, Metodologia e Limitações

A finalidade do presente trabalho é a de apresentar uma contribuição para o desenvolvimento de modelos de implantação de Sistemas de Gestão Ambiental em organizações brasileiras. O foco principal está em exhibir uma sugestão no sentido de como e por onde iniciar esta implementação. Ocorre que, na maioria dos casos, a alta administração da organização não tem a segurança necessária para assumir uma política pública tendo em vista não conhecer as condições que se encontra a sua empresa frente ao meio ambiente. Geralmente as questões ambientais constituem-se em preocupação eventual e não fazem parte da cultura e do dia a dia da maioria das corporações.

A metodologia consistiu em efetuar o levantamento bibliográfico referente ao assunto em questão, qual seja, como implantar um Sistema de Gestão Ambiental em uma indústria. Desta pesquisa resultou os capítulos iniciais. Seguiu-se o desenvolvimento prático, em campo, elaborando o diagnóstico ambiental da Cerâmica Portobello S.A. Este diagnóstico subsidiou a implementação das etapas posteriores e possibilitou a alta administração da empresa assumir uma política ambiental pública e consistente iniciando a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, com vistas à certificação, naquela organização. Após a exposição das pesquisas realizadas na organização mencionada passa-se a uma reflexão sobre a questão.

Seguramente o principal obstáculo encontrado foi a relativa aridez de material bibliográfico a respeito do assunto. A norma britânica BS 7750 foi publicada em 1992, a ISO 14001 foi a prelo em meados de 1996, enquanto que a sua sucedânea nacional, NBR ISO 14001, foi emitida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas somente no final do ano de 1996. Apenas 16 empresas no Brasil estão certificadas por esta norma, até o momento da redação deste, o que demonstra de forma insofismável que o assunto ainda não está amplamente dominado.

Pelo exposto, esta obra não pretende abordar profundamente o assunto nem tão pouco ser conclusiva e exaustiva. Propõe-se, na verdade, uma linha de pesquisa a ser seguida sobre o tema.

## **ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

O primeiro capítulo introduz o tema e descreve a evolução da preocupação com as questões ambientais no mundo. Enfatiza que estas questões não são problemas exclusivos da época contemporânea, e destaca que em qualquer espaço geográfico, com escassez de recursos naturais, o desenvolvimento sustentável é a única alternativa à sobrevivência das espécies.

No capítulo dois faz-se uma breve explanação de forma introdutória à Teoria de Sistemas para situar o leitor frente a esta técnica de administração.

O capítulo três traz a conceituação e as diretrizes para a implantação de um SGA segundo preconiza a NBR ISO 14001.

Já o quarto capítulo tem por objetivo introduzir as técnicas de avaliação dos impactos ambientais – AIA e apresentá-las como ferramenta de apoio na implementação de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA.

Na seqüência, o quinto capítulo compara de forma ilustrativa o fluxograma das etapas de implantação do SGA definido pela NBR ISO 14001 com aquele proposto neste trabalho.

O capítulo sexto relata a experiência prática desenvolvida em campo, uma vez que transcreve a forma de implementação do SGA na Cerâmica Portobello S.A. com base na teoria aqui defendida. O trabalho é finalizado com algumas considerações e com as conclusões.

Os anexos trazem os questionários aplicados e demais documentos que apoiaram a realização deste trabalho, incluindo as pesquisas de campo. O glossário apresenta o significado de alguns termos técnicos usados no texto, e a referência bibliográfica lista as obras técnicas que fundamentaram a elaboração desta dissertação.

## CAPÍTULO I

### DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O primeiro registro histórico que mais se aproxima do atual conceito de desenvolvimento sustentável data de 1230 a.C. e encontra-se registrado no Torá, ou Pentatêuco (capítulo 16 do livro do Êxodo), redigido pelo líder hebreu Moisés. Estes escritos, centenas de anos mais tarde, originaram o Antigo Testamento da Bíblia Sagrada. O episódio que se menciona relata a fuga dos israelitas do cativeiro no Egito. Moisés determinara ao povo que, para a sua subsistência no inóspito deserto do Sinai, deveria ser recolhido somente o necessário para a satisfação da fome de cada dia e não mais do que isto. Parece ser evidente que da preservação e conseqüente continuidade das espécies de codornizes, única fonte de proteínas, de que se alimentavam as tribos de Judá, dependia a continuidade da Vida na nação Hebraica: *“E comeram os filhos de Israel... quarenta anos...até que chegaram aos termos da terra de Canaã.” BÍBLIA SAGRADA, êxodo, capítulo 16, versículo 25.*

No ano de 1603, nas Ordenações e Leis do Reino de Portugal, recompiladas por mandado Del Rei D. Filippe, O Primeiro, livro V, título LXXVIII, (Imprensa da Universidade de Coimbra, 12<sup>a</sup> ed., tomo III, 1851 págs. 337/338), encontra-se o seguinte dispositivo:

(verbo ad verbum)

*“Mandamos que se alguma pessoa comprar Colmea, ou Colmeas para somente se aproveitar da cera, e matar as abelhas, se for peão, seja açoutado, e se for pessoa, em que não caibam açoutes, será degradado dous annos para Africa. E assi o que for açoutado, como degradado pagará em outro-*

*dobro todo o que valiam as Colmeas, que assi comprou, de que matou as abelhas, ametade para quem o accusar, e a outra para os Captivos” (Sic)*  
(*apud* Fernando da Costa Tourinho Neto, *Dano Ambiental*, in Revista Consulex, 1997, ano I, nº 02, pág. 19) (2)

Em 1855, o Cacique Seattle, da Tribo Duwamisk, em carta ao Senhor Presidente dos Estados Unidos da América, Franklin Pierre, escreveu (*apud* Elio Figueiredo, *Políticas para Conservação Acordadas com Respeito da Soberania Nacional*, in Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul, 1994, v.31, pág. 11)(3): *“Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo está relacionado entre si. Tudo quanto agride a terra agride os filhos da terra. Não foi o homem quem teceu a trama da vida, ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer à terra, a si próprio fará.”* (ob. cit. pág. 19)

Pelo exposto, muito embora a preocupação com as questões ambientais tenha se tornado premente nos tempos modernos, não é propriamente uma exclusividade contemporânea.

Modernamente, porém, a preocupação com as questões ambientais recrudesciu, obedecendo a seguinte cronologia resumida :

**Década de 1960 - Agravamento das questões ambientais e a transformação cultural (contracultura, movimento hippy);**

**1968 - Paris - Conferência Mundial sobre a Biosfera: Resultou no Programa “Homem e Biosfera”, da UNESCO;**

**1971 - Estudo “Os Limites do Crescimento” encomendado pelo “Clube de Roma” (7 países mais ricos) versava sobre colapso generalizado: crescimento demográfico, poluição generalizada de recursos hídricos, estagnação da produção agrícola e industrial;**

**1972 - Estocolmo - 1ª Conferência da ONU sobre Meio Ambiente;**

**1978 - Alemanha - Cria o selo ecológico “Blau Angel”;**

**1980 - UICN; WWF; PNUMA - “Estratégia de Conservação Mundial: Conservação dos Recursos Vivos para o Desenvolvimento Sustentável”;**

**1982 – Ignacy Sachs – “Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir”.**

**1984 - Bophal - Índia - Vazamento de metil-isocianato da Union Carbide, com grande número de vítimas humanas;**

**1986 - Avaliação de Impactos Ambientais de empreendimentos a serem instalados é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 1 de 23 de janeiro;**

**1989 - Alasca (EUA) - Vazamento de óleo do navio Exxon Valdez, com graves danos ao ecossistema costeiro daquele estado Norte Americano. A revista *Time* elege como “personagem do ano” o planeta Terra;**

**1991 - Roterdã (Holanda) - 2ª Conferência Mundial da Indústria sobre Gerenciamento Ambiental, organizada pela Câmara Internacional de Comércio (ICC) onde foi criado o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável.**

**1992 - Rio de Janeiro - 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) produziu a Declaração do Rio e a Agenda 21;**

**1992 - Inglaterra - O Instituto de Padronização Britânica (BSI) publica a norma BS 7750, procedimentos para a implantação e manutenção do SGA;**

**1993 - Genebra (Suíça) - Criado o Comitê Técnico 207 com o objetivo de elaborar as normas da série ISO 14000 - O Brasil participa através do GANA (ABNT);**

**1996 - Genebra (Suíça) - Publicada a norma internacional ISO 14001 - “*Environmental management systems - Specification with guidance for use*”;**

**1996 - Brasil - Publicada pela ABNT a NBR ISO 14001 - “*Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso*”.**

Muitas organizações têm na imagem institucional seu maior patrimônio, o que equivaleria a uma larga fatia dos seus ativos reais, de forma que qualquer abalo na imagem institucional poderia acarretar riscos à própria subsistência da organização.

Conforme acima demonstrado, nas duas últimas décadas as questões ambientais emergiram como um importante agente de mudanças. Leis e regulamentações têm sido estabelecidas para proteger e gerenciar o meio ambiente. As interconexões com a economia, o comércio e a cultura têm se tornado mais e mais aparentes. O meio ambiente passou a influenciar o “marketing”, a política e os investimentos.



Desta forma, a preocupação de alcançar e demonstrar um sólido desempenho ambiental tem levado muitas organizações a realizar avaliações criteriosas a respeito de seu desempenho ambiental no presente e, ainda, buscar prever o futuro de sua atuação nesta área. Ao lado disto, tem havido um considerável aumento nas exigências legais e restrições de recursos financeiros, particularmente o crédito junto às instituições financeiras oficiais, para as empresas poluidoras, o que constitui elementos favoráveis à preservação ambiental.

Entretanto, as ações ambientais devem ter continuidade para que produzam seus efeitos; medidas estanques e eventuais são comprovadamente de eficácia limitada. No âmbito das indústrias, isto se traduz pela necessidade da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, o que permitirá incorporar concretamente aspectos ambientais na cultura das organizações.

A necessidade de criar critérios universalmente aceitos e padronizar a implantação dos Sistemas de Gestão Ambiental - SGA, com vistas à certificação, levou a organização internacional de padronização - ISO (International Organization for Standardization) a publicar, em Julho do ano de 1996, algumas normas internacionais da série ISO 14000. A que se refere mais especificamente sobre SGA é a norma ISO 14001, que será o foco da presente dissertação.

Ao se criar uma norma capaz de padronizar globalmente a sistemática de implantação da gestão ambiental exigiu-se que a mesma fosse extremamente genérica, podendo ser aplicada aos mais diversos tipos de organizações.

A proposta de desenvolvimento de modelos de sistemáticas de implantação do SGA partindo-se desse padrão tem sido um desafio proposto aos estudiosos das temáticas ambientais. Este estudo pretende ser uma modesta contribuição neste sentido.

Propõe-se, inicialmente, a realização de um diagnóstico ambiental detalhado, esta etapa antecede a implantação de um SGA.

Entende-se que este trabalho prévio é fundamental visto que permite dimensionar o tamanho do passo que a alta administração dá ao comprometer-se publicamente com uma política ambiental.

Este diagnóstico ambiental detalhado, como primeira etapa, tem por finalidade situar a organização frente aos requisitos legais e outras exigências. O conceito “input” - “out put” ou balanço de massa é aplicado para se quantificar os efluentes gerados. Análises qualitativas são realizadas para se investigar a conformidade com os padrões legais vigentes.

A investigação preliminar do estágio em que se encontra a organização frente às questões ambientais permite: criar uma fonte de subsídios para a tomada de decisão de implantar o SGA (relação custo benefício); propor a estratégia de implantação do mesmo; estabelecer um marco zero para avaliações posteriores do desempenho ambiental; estimar um cronograma físico-financeiro para implementar o SGA; propor uma mudança de comportamento imediata com o fim de não incrementar passivos ambientais já existentes, além de outros subsídios.

Nesta etapa, e daí por diante, a Avaliação dos Impactos Ambientais - AIA constitui-se em uma ferramenta de grande relevância, uma vez que também integra a etapa de planejamento do sistema.

A eficácia da implantação de sistemas de gestão pode ser avaliada por auditorias ambientais que, buscando fundamentalmente verificar itens de conformidade, são dirigidas para dentro da empresa. Entretanto, certos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços nos diferentes quadrantes de atuação da organização só poderão ser detectados através de uma análise crítica sistemática e de grande amplitude.

Observa-se, assim, que a avaliação dos impactos ambientais vem a constituir uma das alavancas do sucesso da política ambiental da organização e do seu sistema de gestão ambiental, cuja razão de existência é prever as conseqüências de cada ação institucional e mitigá-las ao máximo.

A pesquisa de campo foi realizada junto à Cerâmica Portobello S.A., uma fábrica de revestimentos cerâmicos localizada no município de Tijucas, Estado de Santa Catarina.

## CAPÍTULO II

### UMA INTRODUÇÃO À TEORIA DE SISTEMAS

Doravante passa-se a usar com frequência a expressão “Sistema de Gestão Ambiental”. Esta expressão como um todo receberá a conceituação no capítulo seguinte – Capítulo III. Entretanto, para uma perfeita compreensão da abrangência e da dimensão que a questão ambiental assume ao permear toda a organização, quando enfocada na forma de “Sistema”, é conveniente se fazer uma breve introdução à Teoria de Sistemas.

A Teoria Geral de Sistemas (T.G.S.) nasceu com a publicação dos trabalhos do biólogo alemão Ludwig von BERTALANFFY (1950) “*The Theory of Open Systems in Physics and Biology*”, que foi a prelo no ano de 1950. No ano de 1968 o mesmo autor publicou a obra “*General Systems Theory*” (New York, George Brasilier). Este segundo trabalho de BERTALANFFY (1968) influenciou significativamente as ciências modernas. O conceito de sistema passou a ser incorporado por todas as ciências.

A ênfase, todavia, não é dada propriamente à Teoria Geral de Sistemas - T.G.S. mas às características e parâmetros que esta teoria estabelece para todos os sistemas. Na Administração, a abordagem sistêmica hoje é extremamente comum.

#### O Conceito de Sistema

Segundo JOHNSON (1968) et al, sistema é “um todo organizado ou complexo; um conjunto ou combinação de coisas ou partes, formando um todo complexo ou unitário”. KHANDWALLA (1977) conceitua sistema como “um conjunto de elementos interdependentes e interagentes; um grupo de unidades combinadas que formam um todo

organizado e cujo resultado (out put) é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. O ser humano, por exemplo, é um sistema que consiste em um número de órgãos e membros, e somente quando estes funcionam de modo coordenado o homem é eficaz.

Similarmente, pode-se pensar que a organização é um sistema que consiste em um número de partes interagentes. Por exemplo, uma firma manufatureira tem uma seção voltada à produção, outra dirigida às vendas, uma terceira às finanças, além de outras. Nenhuma delas vale mais do que as outras, em si. Mas quando a firma tem todas essas seções, e quando elas são adequadamente coordenadas, pode-se esperar que elas funcionem eficazmente e gerem lucro”.

### **As Características dos Sistemas**

Da definição de BERTALANFFY (1968), de conformidade com a qual o sistema é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, decorrem dois conceitos: o de **objetivo** ou **propósito** e o de **totalidade** ou **globalismo**. As mudanças e acomodações contínuas geram os fenômenos da **entropia** e da **homeostasia**. Estes quatro conceitos representam as características básicas dos Sistemas:

- **Objetivo ou propósito** - todas as unidades ou elementos do sistema estruturam-se de acordo com o fim a ser alcançado.
- **Totalidade ou globalismo** - a unicidade do sistema é tal que qualquer mudança provocada em qualquer seção de sua constituição é percebida pelas demais. O sistema tenderá a reagir globalmente a qualquer estímulo provocado em qualquer uma de suas unidades.

- **Entropia** - aplica-se também aqui a segunda lei da termodinâmica, ou seja, os sistemas tendem a se decomporem em unidades menos complexas.

- **Homeostasia** - é a busca do equilíbrio interno em face das mudanças externas e do meio ambiente.

### **Os Tipos de Sistemas**

Os Sistemas podem ser classificados de duas formas básicas, segundo CHIAVENATO (1983), primeiramente quanto à sua constituição e em segundo quanto à sua natureza.

Quanto à constituição, podem ser **concretos** ou **abstratos**:

a) Sistemas **concretos**: quando compostos por elementos com forma material definida, por exemplo, equipamentos.

b) Sistemas **abstratos**: quando compostos por conceitos ou idéias.

Quanto à natureza, podem ser **abertos** ou **fechados**:

a) Sistemas **abertos**: fazem troca com o ambiente através de entradas e saídas;

b) Sistemas **fechados**: são herméticos a qualquer influência ambiental, ou seja, não recebem contribuições externas e também não transpiram nada que possa ser percebido fora deles mesmos. Na verdade, a rigor, não existem sistemas fechados, posto que todo sistema de forma direta ou indireta acaba interagindo com o meio externo.

## Os Parâmetros dos Sistemas

Ainda de conformidade com CHIAVENATO (1983), os sistemas se caracterizam por determinados parâmetros, que são:

1. Entrada (“input”): é a matéria prima de que se ocupa o sistema no seu processamento;
2. Saída (“output”): é o produto do sistema, isto é, o objetivo da sua formação;
3. Processamento (“throughput”): é representado pelo conjunto de mecanismos imbuídos do propósito de converterem as entradas em resultados;
4. Retroalimentação (“feedback”): é a alimentação de retorno ou controle que compara a saída com um critério ou padrão;
5. Ambiente: está representado por todo o meio que envolve externamente o sistema e com o qual faz troca no caso do sistema aberto.

A abordagem decorrente da Teoria de Sistemas ampliou de forma extraordinária a visão dos problemas organizacionais em contraposição à antiga abordagem do sistema fechado. A sua principal contribuição foi no sentido de ver as organizações como a associação simultânea e de vários fatores que contribuem para uma ação coordenada na busca de seus propósitos.

## CAPÍTULO III

### CONCEITUAÇÃO E DIRETRIZES DO SGA

#### O que é um SGA

Para um melhor entendimento, convém inicialmente conceituar os termos em separado.

Sistema, segundo FERREIRA (1975), é um conjunto ordenado de meios de ação ou de idéias, tendente a um resultado. No capítulo anterior (Capítulo II), este termo já foi conceituado de acordo com o entendimento de JOHNSON (1968) e também de KHANDWALLA (1977). Transcreveu-se aqui a conceituação de FERREIRA (1975) em razão de ser a mesma sintética e de fácil entendimento.

Gestão, ou administração, de acordo com FAYOL (1950), é o ato de administrar e compreende: prever, organizar, comandar, coordenar e controlar.

Por conseguinte, o que se depreende por Sistema de Gestão Ambiental é o conjunto ordenado dos elementos da administração com vistas à implementação da política ambiental da organização. Ou seja, é todo o esforço, estruturado e sistemático, incorporado à estrutura organizacional da corporação com o fim de conhecer, prever e mitigar os impactos ambientais gerados em consequência da operação, produtos e serviços da mesma. Paralelamente responde aos anseios de todas as partes interessadas.

A norma NBR ISO 14001 conceitua SGA como “a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental.”



Os seguintes princípios básicos devem, de acordo com a norma NBR ISO 14004, orientar os responsáveis pela implementação ou aprimoramento do SGA:

- a) O reconhecimento de que o gerenciamento ambiental representa uma das mais elevadas prioridades da organização;
- b) Estabelecer e manter comunicação com as partes interessadas internas e externas;
- c) Determinar as exigências legais, bem como outros requisitos, do ponto de vista ambiental, a que estão sujeitas a atividade da organização, seus produtos ou serviços;
- d) Desenvolver em todos os níveis da organização o comprometimento com os aspectos ambientais;
- e) Encorajar o planejamento de novos produtos e processos, incluindo a reengenharia dos atualmente produzidos, enfocando os aspectos ambientais relevantes envolvidos, destacando a prevenção da poluição;
- f) Estabelecer e disciplinar o processo de gerenciamento com o fim de alcançar os objetivos e metas ambientais;
- g) Prover recursos financeiros em quantidade suficiente, incluindo o treinamento de recursos humanos para alcançar as metas preestabelecidas;
- h) Avaliar a performance ambiental de conformidade com a política, objetivos e metas e procurar melhorá-la;

- i) Estabelecer o processo de revisão e auditorias do SGA para identificar oportunidades de melhorias do sistema e dos resultados da performance ambiental;
- j) Encorajar os empreiteiros contratados e fornecedores a implantarem um SGA.

### **Etapas de Implantação de um SGA**

#### **1. Revisão Inicial: Diagnóstico da Situação da Organização Enfocando os Aspectos Ambientais**

Antes do estabelecimento de uma política, objetivos e metas é fundamental elaborar um inventário de forma imparcial e crítica, que demonstre a situação em que se encontra a organização no que se refere ao gerenciamento de seus assuntos ambientais.

É a localização do ponto no qual a organização se encontra, para que então se possa planejar onde se deseja chegar.

O que aqui se propõe é uma caracterização mais profunda do que a avaliação ambiental inicial proposta na NBR ISO 14004.

O inventário deverá, no mínimo, contemplar os seguintes itens cuja investigação poderá se dar através de verificação e medida “in loco”, ou por meio de questionários aplicáveis a gerentes de setores relevantes:

I - Levantamento qualitativo e quantitativo das fontes de emissão de efluentes e demais inconvenientes ambientais, bem como a disposição final. Especial atenção deve ser dada a:

- Uso de matérias primas e recursos naturais;
- Efluentes Líquidos;
- Emissões Atmosféricas;
- Resíduos Sólidos;
- Contaminação do solo;
- Disposição final do produto após o uso, inclusive contemplando a hipótese de reciclagem;
- Ruídos;
- Trânsito;
- Inconvenientes provocados por terceiros em razão da atividade da empresa.

Obs.: O estudo deverá ser realizado observando-se condições de operações normais, anormais e emergenciais da empresa.

II - Pesquisa dos padrões de emissão definidos na legislação das diversas esferas, bem como, de recomendações de organizações não governamentais e associações ligadas ao ramo da corporação e verificação do grau de conformidade. Recomenda-se a análise de:

- Legislação Federal;
- Legislação Estadual;
- Legislação Municipal;
- Códigos e Princípios Setoriais;
- Recomendações de ONG's ligadas ao ramo da empresa

III - Levantamento dos Controles Operacionais e Analíticos Existentes.

#### **IV - Pesquisa da Imagem da Organização Junto às Partes Interessadas:**

Tal pesquisa pode ser efetuada através de entrevistas, questionários, “checklist” ou qualquer outro meio que atenda aos objetivos propostos.

**V - Investigação e Análise de Incidentes Ambientais Ocorridos ao Longo da Vida da Organização.**

**VI - Compilação de Dados, Análise e Relatório.**

**VII - Conclusão e Recomendações**

**VII - Proposta de Orçamento.**

**IX - Cronograma Físico-Financeiro com Vista à Implantação do SGA.**

Nesta etapa já deveria existir condições de se efetuar a alocação de recursos que subsidiarão as ações iniciais do SGA. A alta direção de qualquer corporação não assumirá o comprometimento público com relação à política, objetivos e metas ambientais sem que antes esteja absolutamente segura de quanto este comprometimento irá custar em termos de investimentos financeiros para a organização que dirige. Pode ser resumida na seguinte frase a primeira manifestação por parte da alta direção com relação à proposta de implantação de um SGA: “Estamos interessados, todavia necessitamos previamente avaliar quanto representará a implantação desse sistema em termos de investimentos financeiros, e qual o retorno”.

O autor entende que as NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 não detalham suficientemente esta etapa, que deveria resultar num cronograma físico-financeiro com vistas à implantação do SGA. Este assunto é o tema do Capítulo V, onde será abordado com detalhes.

Na etapa de planejamento, com a definição de objetivos e metas, o montante total de recursos necessários pode ser mais precisamente definido e alocado na respectiva conta. Todavia, já se tem uma visão macro das ações a serem tomadas e a Presidência da organização pode, então, ter uma idéia bastante aproximada do investimento a ser feito.

## **2. Política Ambiental**

O próximo passo é aquele de maior repercussão – A Definição da Política Ambiental da Organização, que deve ser pública e consistente com os objetivos da mesma.

Respalhada no diagnóstico a alta direção da organização poderá definir as intenções e princípios com relação à performance ambiental e que constituem a Política Ambiental corporativa. Esta Política Ambiental, segundo a NBR ISO 14001, deverá assegurar:

- a) Que a mesma seja compatível com a natureza, a escala e as peculiaridades da atividade, seus impactos ambientais, produtos e serviços;
- b) O comprometimento da alta direção com tal política bem como com o processo de melhoria contínua. São fundamentais o comprometimento e a identificação de uma liderança forte para conduzir o processo;
- c) Conformidade com os padrões ambientais definidos em leis, decretos, princípios e códigos;

- d) Estrutura para implementação e revisão de objetivos e metas;
- e) Que a política seja amplamente divulgada às partes interessadas internas e externas à organização, documentada e perseguida como objetivo final do SGA;
- f) Que esteja disponível ao público.

A política deverá formar a base para definição de objetivos e metas. A mesma deve ser suficientemente clara para ser entendida pelas partes interessadas.

A política ambiental não deve ser fixa, mas sujeita a mudanças decorrentes dos processos de reavaliação periódicos e refletir as mudanças de condições e novas informações incorporadas ao sistema.

### **3. Planejamento**

Embasado no diagnóstico o planejamento deve definir os caminhos para perseguir e alcançar a política ambiental definida. O planejamento respalda-se nos aspectos ambientais apurados, desta vez, em uma Avaliação de Impactos Ambientais mais refinada se comparada com aquela realizada no diagnóstico. Nos requisitos legais e outros e também no programa de gestão ambiental.

#### **I - Aspectos Ambientais:**

Conceitua-se como sendo os elementos da organização, a operação, atividade, produto ou serviço que possam interagir com o meio ambiente e gerar impactos ambientais.

A organização deverá identificar os aspectos ambientais significativos que deverão formar, de conformidade com o grau de impacto, o elenco de prioridades a serem atacados pelo SGA.

Mesmo com a elaboração do diagnóstico, o SGA não deve deixar de revisar quatro áreas básicas:

- a) Os aspectos ambientais significativos;
- b) As exigências legais;
- c) As práticas e procedimentos do SGA ;
- d) Os dados recolhidos na investigação de incidentes.

Da mesma forma que no diagnóstico, todas as considerações deverão ser feitas para operação normal, anormal e emergenciais.

## II - Exigências Legais e Outras Recomendações:

Constituem os diplomas legais que regulamentam, do ponto de vista ambiental, o projeto, implantação e operação de todo tipo de atividade potencialmente causadora de degradação ambiental. Doravante ao se mencionar a expressão legislação e outros requisitos entenda-se como o conjunto de leis, decretos, medidas provisórias, portarias, resoluções normativas e ordinárias, normas, códigos, princípios e recomendações setoriais.

A organização deverá identificar e registrar as exigências ambientais, quer legais ou recomendatórias a que está incursa e as quais deve subscrever diretamente. Parte deste levantamento já foi efetuada por ocasião do diagnóstico, todavia, este processo deve ser sistemático em razão da dinâmica na criação e alteração de exigências legais e padrões de conduta setoriais.

O SGA deve, portanto, criar uma sistemática que identifique e atualize continuamente a legislação de interesse ambiental. Esta sistemática deverá ser elaborada de forma a ser facilmente comprovada aos auditores externos de que a mesma existe, é implementada e eficaz. A experiência tem demonstrado que aqui reside uma das principais dificuldades das organizações.

Exemplos de exigências legais:

- a) Leis e regulamentos federais, estaduais e municipais;
- b) Códigos de práticas industriais;
- c) Recomendações de ONG's ;
- d) Recomendações de associações e sindicatos setoriais.

III - Objetivos e Metas:

Os objetivos representam o fim que se pretende alcançar para o atendimento da política ambiental da organização.

As metas representam a quantificação dos objetivos e portanto devem ser mensuráveis.

A análise dos objetivos e metas propostas deve responder as seguintes perguntas:

- a) é consistente com políticas e metas de outras companhias?



- b) está sendo empregado por organizações similares?
- c) o atendimento de objetivos implica na redução de perdas?
- d) reduzirá os impactos ambientais significativos?
- e) preocupa-se com a prevenção da poluição?
- f) apresenta respostas para ações emergenciais?

#### IV - Programa de Gerenciamento Ambiental:

A criação e implementação de um programa representam um dos elementos chave para o sucesso do SGA. O programa deve ter por finalidade descrever o modo e a forma através dos quais os objetivos e metas da organização serão alcançados, ele deve compreender o cronograma e a atribuição de responsabilidade de cada nível da organização.

O programa deverá incluir considerações referentes ao planejamento, projeto, produção, mercado e disposição final.

### **4. Implementação e Operação**

#### I - Estruturas e Responsabilidades:

Deverão ser definidas autoridades e responsabilidades. O comprometimento de todos os níveis da organização, desde os mais elevados empregados até o mais simples para com a política, objetivos e metas ambientais representa o sucesso do SGA.

As responsabilidades pelas questões ambientais deverão estar difundidas por todas as outras áreas, tais como a gerência operacional, de manutenção, projeto, etc., e não confinadas na gerência ambiental.

O número de funcionários envolvidos diretamente com o SGA depende do tamanho e tipo de organização.

## II - Treinamento, Conscientização e Capacitação do Pessoal Envolvido:

Deverão ser estabelecidos procedimentos para avaliar o nível de experiência e a capacitação do pessoal, principalmente os especializados na função de gerenciamento ambiental.

Necessidades de treinamento deverão ser levantadas e um programa de capacitação implementado.

Exige-se que todos os funcionários cujos trabalhos podem criar um impacto significativo sobre o ambiente tenham um treinamento apropriado.

Da mesma forma, os empregados contratados por meio de empreiteiras ou de prestadoras de serviços devem demonstrar competência e conhecimento apropriado sobre as questões ambientais da organização para a qual prestam serviços. Devem estar tão comprometidos com as questões ambientais da empresa quanto os funcionários do quadro.

Cada empregado ou membro de cada função relevante deve ter conhecimento:

- a) da importância da conformidade com a política ambiental e com as exigências do SGA;

- b) dos impactos ambientais significativos, sejam efetivos ou potenciais, e os benefícios decorrentes da melhoria da performance ambiental;
- c) das regras e responsabilidades para com a política ambiental e procedimentos, bem como com as exigências do SGA, incluindo a prevenção de acidentes e a prevenção da poluição;
- d) as conseqüências potenciais da não observância dos procedimentos operacionais especificados;
- e) do comprometimento da organização para com as partes interessadas internas e externas e a necessidade de atender tal comprometimento;
- f) as vantagens competitivas para a organização no atendimento da política ambiental.

### III – Comunicações:

Deverá ser identificada e implementada uma sistemática que possibilite uma eficiente troca de informações entre as diversas partes interessadas, quer interna ou externa à organização. Toda comunicação relevante deve ser adequadamente documentada e registrada de forma a ser acessada sempre que requerida.

A comunicação pode ser efetuada de diferentes formas, dependendo do público alvo. Por exemplo, uma circular interna poderá não alcançar os níveis operacionais tão bem quanto uma reunião setorial.

Toda decisão deve ser registrada.

#### IV - Documentação do SGA e a Forma de Controle:

O Sistema de Gerenciamento Ambiental deve, de forma clara e legível, manter as informações de interesse relevante para o sistema. É igualmente importante que sejam fácil e rapidamente identificadas e localizadas. Todos os documentos devem ser arquivados de maneira ordenada, bem como postos à disposição dos usuários correntes.

A revisão periódica é recomendada, devendo-se descartar os obsoletos, salvo no caso da necessidade de manter um acompanhamento histórico.

#### V - Controles Operacionais:

As atividades ligadas direta ou indiretamente aos aspectos ambientais relevantes da organização, devem ser controladas com a finalidade de que as mesmas não promovam ou permitam que ocorram desvios da política, objetivos e metas já traçadas. Assim, devem ser estabelecidos os procedimentos de controle que admitam a manutenção da política e a correção de rumo quando necessário.

Os fornecedores de produtos e serviços para a empresa em questão devem ser cientificados da existência destes controles, e a eles estarem sujeitos.

#### VI - Preparação de Procedimentos para Prevenção de Acidentes e Emergências:

As áreas críticas, ou seja, aquelas com maior potencial de ocorrência de acidentes e ações emergenciais devem ser demarcadas. Um plano de ação em caso de emergências deve ser criado e divulgado com o fim de prevenir, estabelecer procedimentos de ação e mitigar os impactos ambientais decorrentes.

## 5. Revisão

Todos os procedimentos, manuais, equipamentos, bem como o próprio SGA devem ser periodicamente revisados e auditados. A alta direção deve revisar o SGA para assegurar a continuidade, adequação e efetivação do sistema. Nesta etapa pode, inclusive, ser constatada a necessidade de mudar ou redirecionar a política, objetivos e metas ou qualquer outro elemento. Deve-se ter em mente o comprometimento com a melhoria contínua.

### I - Calibração e Monitoramento:

Deverão ser definidos procedimentos para que periodicamente seja feito um monitoramento e calibração dos equipamentos. Salienta-se que tudo deve ser documentado.

### II - Verificação de Não Conformidades:

Caso constatada na revisão não conformidades, devem ser tomadas as medidas corretivas compatíveis com a magnitude do problema.

O planejamento deve definir, entre os objetivos e metas da organização, ações que previnam não conformidades.

### III – Registros:

Todos os treinamentos, auditorias, monitoramentos, calibrações e demais procedimentos de interesse ambiental deverão ser registrados de forma facilmente identificável, legível, protegidos e ao alcance das partes interessadas.

#### IV - Auditoria do SGA:

A revisão contempla a auditoria do sistema por elementos da própria organização ou contratados externamente. A auditoria deve ter por fim, no mínimo:

- a) efetuar um completo levantamento do SGA, verificando a conformidade com o planejado;
- b) Constatar a adequada implementação das ações previstas;
- c) informar o resultado à alta direção.

## **CAPÍTULO IV**

### **A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS COMO FERRAMENTA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

No capítulo anterior, ocasião em que se apresentou a “CONCEITUAÇÃO E DIRETRIZES DO SGA”, falou-se no diagnóstico ambiental e posteriormente, na etapa de planejamento do SGA, mencionou-se a Avaliação dos Impactos Ambientais.

A Avaliação dos Impactos Ambientais, doravante igualmente designada por “AIA”, também é conhecida como instrumento de planejamento da política pública de controle ambiental. O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto no Meio Ambiente - RIMA - para empreendimentos a serem construídos em determinadas áreas, constituem-se em etapas da AIA. Nada impede, entretanto, que esta ferramenta seja utilizada no diagnóstico ambiental de um empreendimento em operação.

Pode-se definir a Avaliação de Impacto Ambiental como a forma de antever as conseqüências, para o amplo conjunto de realidades físicas em que os indivíduos e as comunidades se encontram inseridos, de uma intervenção significativa neste meio.

BOLEA (1984) conceituou a AIA como “estudos realizados para identificar, prever, interpretar e prevenir os efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem estar humano e ao meio ambiente, incluindo alternativas ao projeto ou ação e pressupondo a participação do público”

Pode-se extrair da definição de BOLEA (1984) que a AIA é o estudo utilizado também para identificar os efeitos ambientais que determinadas ações podem causar à saúde ambiental. Aqui cabe a seguinte consideração com relação à mencionada conceituação: o autor deste trabalho entende que BOLEA (1984) ao referir-se à saúde e bem-estar humano e do meio ambiente comete uma redundância, visto que o homem não pode ser apartado do Meio Ambiente. Esta visão holística é a tendência mais recente.

Pretende-se a seguir demonstrar que a avaliação dos impactos ambientais é uma das principais ferramentas que subsidiam a tomada de decisão na definição de políticas ambientais e implementação de sistemas de gestão ambiental. É um instrumento não apenas de “start” do programa utilizado no diagnóstico, mas de uso contínuo na avaliação do desempenho ambiental da organização e para eventuais correções de rumo do Sistema de Gestão Ambiental.

O primeiro elemento da administração, isto é, a primeira função do gestor é prever. A previsão, segundo CHIAVENATO (1983), contempla a avaliação do futuro e o provisionamento em função dele. Unidade, continuidade, flexibilidade e precisão são os aspectos principais de um bom plano de ação.

Decorre que prever não se resume apenas em antever o futuro, mas também preparar-se para ele. No que diz respeito à gestão ambiental, todos os elementos devem ser quantificados; aí reside uma das dificuldades do sistema, ou seja, transformar em números, muitas vezes fazendo-se uso de critérios subjetivos, consequências ambientais futuras. Da mesma forma, devem ser quantificadas as ações mitigadoras que representam o “aprovisionamento” para evitar, reduzir ou corrigir os efeitos da intervenção no meio ambiente.



Pelo exposto, sendo a AIA uma ferramenta que permite não só diagnosticar a situação atual do empreendimento com relação ao meio ambiente, mas também prognosticar eventuais futuras conseqüências, este instrumento tem para o gestor ambiental uma importância significativa, visto que permite ao mesmo implementar as ações cabíveis no sentido de atenuar as conseqüências ambientais da operação produtos e serviços da organização.

### A Situação Atual da AIA

De acordo com MAGRINI (1990), a AIA, como se conhece atualmente, surgiu como instrumento de uso sistemático no ano de 1969, nos Estados Unidos, através da National Environmental Policy Act-NEPA. Porém, somente após 1972, com a Conferência de Estocolmo, passou a ser difundida em outros países.

No Brasil, foi instituída através da Lei nº. 6.938, de 31/08/81, sendo posteriormente normatizada com o advento da Resolução CONAMA nº. 001, de 21/01/86.

A AIA tem sido vista como um instrumento de apoio à implantação de políticas ambientais. Todavia, as principais dificuldades na sua utilização na forma que se conhece são, basicamente, o elevado custo e a demora na elaboração.

Este estudo propõe a internalização da AIA na organização tornando-a um instrumento de uso contínuo e ferramenta do gestor ambiental. Destaca-se, entretanto, que a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim um instrumento de subsídio ao processo de tomada de decisão no SGA.

A AIA como instrumento de SGA deve ser de uso cíclico e não linear. De acordo com PIMENTEL E PIRES (1992) citando WESTMAN (1984) “os estudos devem passar por sucessivas análises, sendo introduzidas realimentações, cada vez mais detalhadas, à medida que são adquiridos maiores conhecimentos sobre o problema enfocado”.

De conformidade com o entendimento de PIMENTEL E PIRES (1992) existem algumas dificuldades no uso da referida ferramenta: a primeira delas é se elaborar o prognóstico da situação ambiental, ou seja, como estará alterado o meio ambiente no futuro com a instalação do empreendimento. Ressalta-se que no caso em que este estudo propõe o uso da AIA, a dificuldade é ainda maior neste aspecto, visto que se busca comparar o ambiente já adulterado com aquele que se imagina ter sido quando ainda intocado. Outra grande dificuldade é a de se quantificar os efeitos; alguns têm caráter meramente quantitativos enquanto outros são essencialmente qualitativos. Tem-se em muitos casos a tendência de se desprezar aquilo que não se consegue quantificar.

### **Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental**

Os seguintes métodos de AIA aparecem, com maior frequência, na literatura especializada: ad-hoc, checklists, matrizes (principalmente a de Leopold)), superposição de mapas, redes e diagramas, modelos de simulação, métodos de avaliação, explicitação de valores.

Comparando vantagens e desvantagens de cada método conclui-se que os mais indicados para a AIA, enquanto ferramenta de gestão ambiental, são os métodos de “checklist” e o de matrizes.

Uma das principais razões da opção acima declarada reside na forma concisa, organizada e compreensiva de ambos os métodos. Deve-se ter em mente que a clientela a ser treinada no domínio destas técnicas não é composta por especialistas em meio ambiente, mas funcionários de nível intermediário das organizações. Assim, os métodos mais simples, e que apresentam o encadeamento lógico do fluxo produtivo de cada setor, permitindo, de forma mais direta, a identificação dos aspectos e impactos ambientais de cada atividade são os exatamente anteriormente sugeridos.

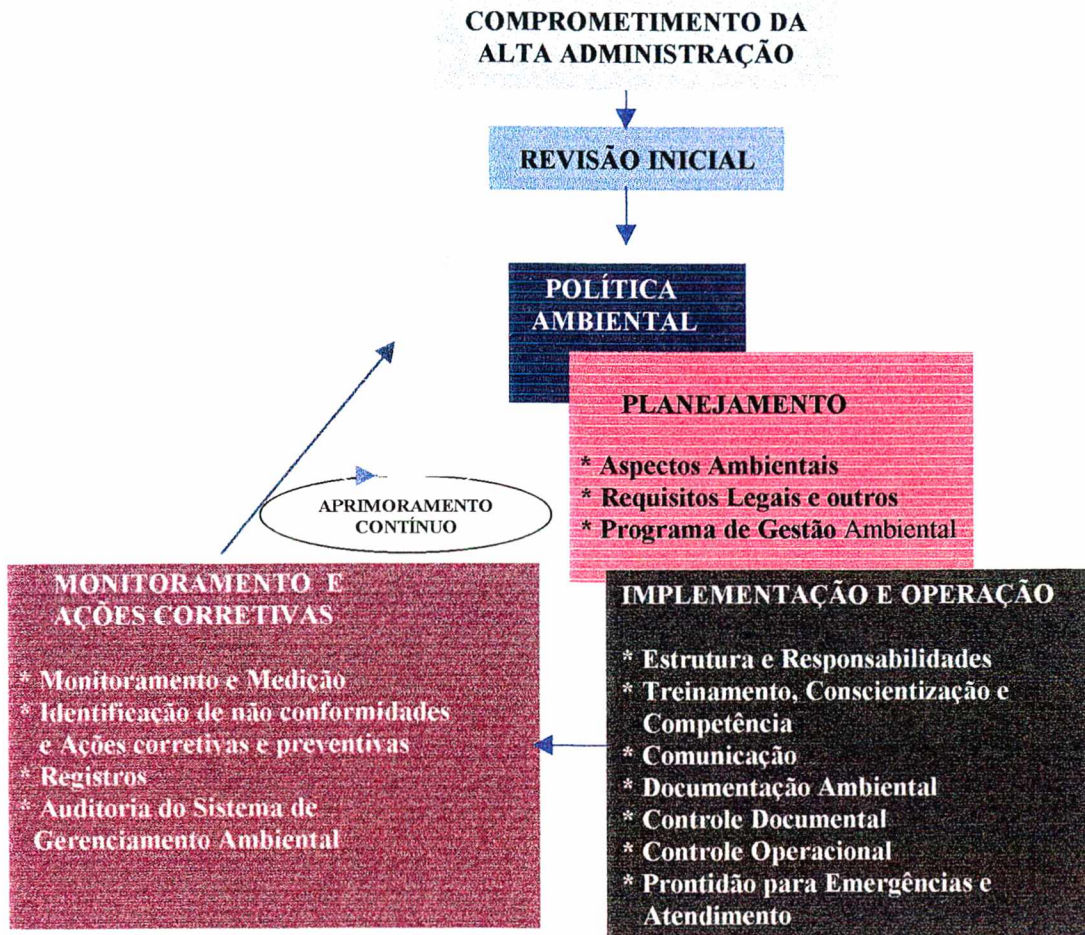
A Avaliação dos Impactos Ambientais da organização deve contar com a contribuição das partes interessadas. A comunidade, como parte interessada que é, deverá ser ouvida neste processo. Tal contribuição é decisiva para o sucesso da identificação dos impactos ambientais significativos e conseqüentemente para a eficácia do SGA.

Muito embora o tempo mínimo recomendado para a realização da AIA seja de 1 ano, neste processo admite-se um período inferior para a primeira AIA, em razão de que a cada novo ciclo, com duração aproximada de 1 ano a matriz é retroalimentada. O aprimoramento é contínuo por exigência da norma NBR ISO 14001, o mesmo ocorre com processo de auto conhecimento dos aspectos ambientais da organização, que poderá levar alguns anos dependendo do estágio inicial em que a mesma se encontra com relação a este processo até atingir um nível satisfatório.

## CAPÍTULO V

### COMPARATIVO ENTRE O FLUXOGRAMA DO MODELO DE SGA DEFINIDO PELA NORMA ISO 14001 E O PROPOSTO NESTE TRABALHO

O Sistema de Gestão Ambiental, como preconizado na norma internacional ISO 14001(1996), está esquematizado na Fig. 1.

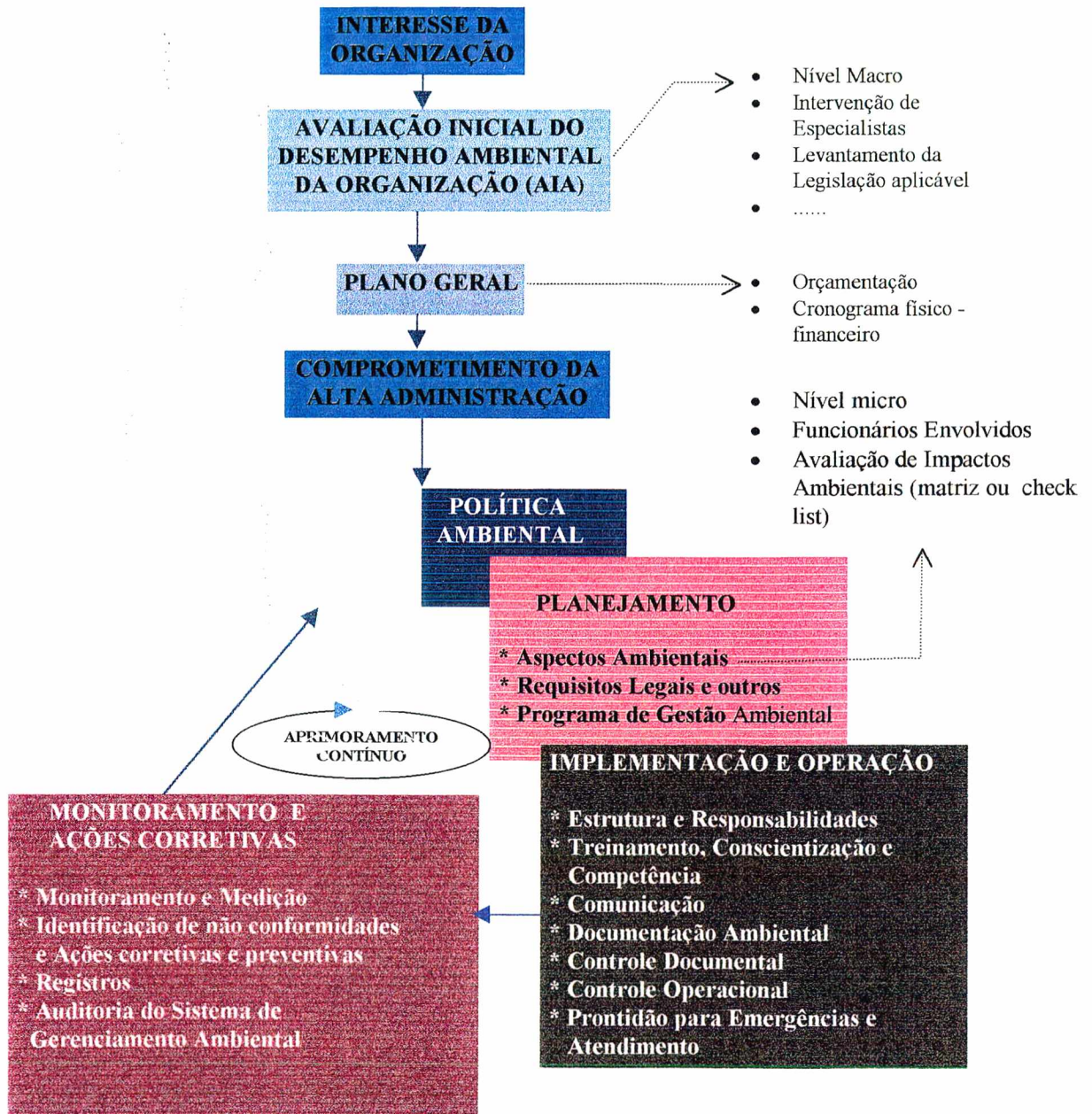


**FIGURA 1. SGA proposto pela ISO 14001(1996)**

Em relação ao fluxograma da Fig. 1, a experiência tem demonstrado que o comprometimento da alta direção da organização só ocorre em empreendimentos que já possuem um conhecimento detalhado de sua situação ambiental bem como já têm uma estimativa do que fazer, como fazer e principalmente qual a relação custo benefício da implantação do SGA.



Os autores, avaliando o modelo de implementação do SGA em algumas empresas, têm proposto as modificações no diagrama da Fig. 1, conforme apresentado na Figura 2 abaixo:



**FIGURA 2 – SGA conforme ISO 14001, modificado de acordo com a proposta deste trabalho.**

A Fig. 2 difere da Fig. 1 essencialmente no início do fluxograma. O comprometimento da alta direção, de maneira geral, não se dá sem um diagnóstico ambiental detalhado ou primeira avaliação de impactos ambientais, que é uma fotografia da situação inicial da instituição, antes de ser dado o “start” nas ações de gestão. É a avaliação de impactos ambientais que dará subsídios aos agentes de decisão para a formulação de uma política adequada e permitirá a elaboração de um plano geral de ação, contendo o orçamento e o cronograma físico financeiro do sistema.

Assim, somente após conhecer o que deverá ser feito, e quanto isto custará, a empresa assumirá uma política ambiental pública e consistente.

Enquanto na avaliação inicial do desempenho ambiental da organização enfoca-se o montante das emissões que transcende os limites da fábrica, em um segundo momento um “check list” ou uma matriz de impacto é elaborado tendo como foco o ponto de geração de cada impacto. Trata-se, portanto, de um detalhamento, envolvendo todos os níveis da organização.

## CAPÍTULO VI

### O CASO: CERÂMICA PORTOBELLO S.A.

#### SUMÁRIO

*“Pretendeu-se aqui identificar e avaliar os aspectos ambientais relevantes decorrentes da atividade da CERÂMICA PORTOBELLO S.A., na área de fabricação de revestimentos cerâmicos. Buscou-se apontar os pontos geradores dos diversos tipos de poluição e, na medida do possível, quantificá-los e qualificá-los, além de estimar os possíveis impactos ambientais provocados por cada fonte geradora. As leis, decretos e resoluções que dispõem sobre questões ambientais foram pesquisados no sentido de selecionar aqueles de interesse da empresa, bem como possíveis não conformidades legais.”*

#### Caracterização da Empresa

A Cerâmica Portobello foi fundada em 22 de dezembro de 1977, sendo que em julho de 1978 entrava em operação o forno 1, com capacidade de produzir 65.000 m<sup>2</sup>/mês de revestimento cerâmico. Ao longo dos três anos seguintes, entraram em operação um forno de 65.000 m<sup>2</sup>/mês e outros dois de 85.000 m<sup>2</sup>/mês, totalizando uma capacidade de produção de 300.000m<sup>2</sup>/mês em maio de 1982.

Em 1985 iniciou-se a construção da fábrica 2, dividida em 2 etapas. A primeira etapa consistiu de três fornos, totalizando 320.000 m<sup>2</sup>/mês de produção, etapa essa concluída em agosto de 1987. A segunda etapa adicionou mais 380.000 m<sup>2</sup>/mês de produção, consistindo na implantação de mais três fornos e foi concluída em novembro de 1988.

Em novembro de 1992 a fábrica 2 foi dividida em fábricas 2 e 3, permitindo assim uma maior diversificação de produtos.

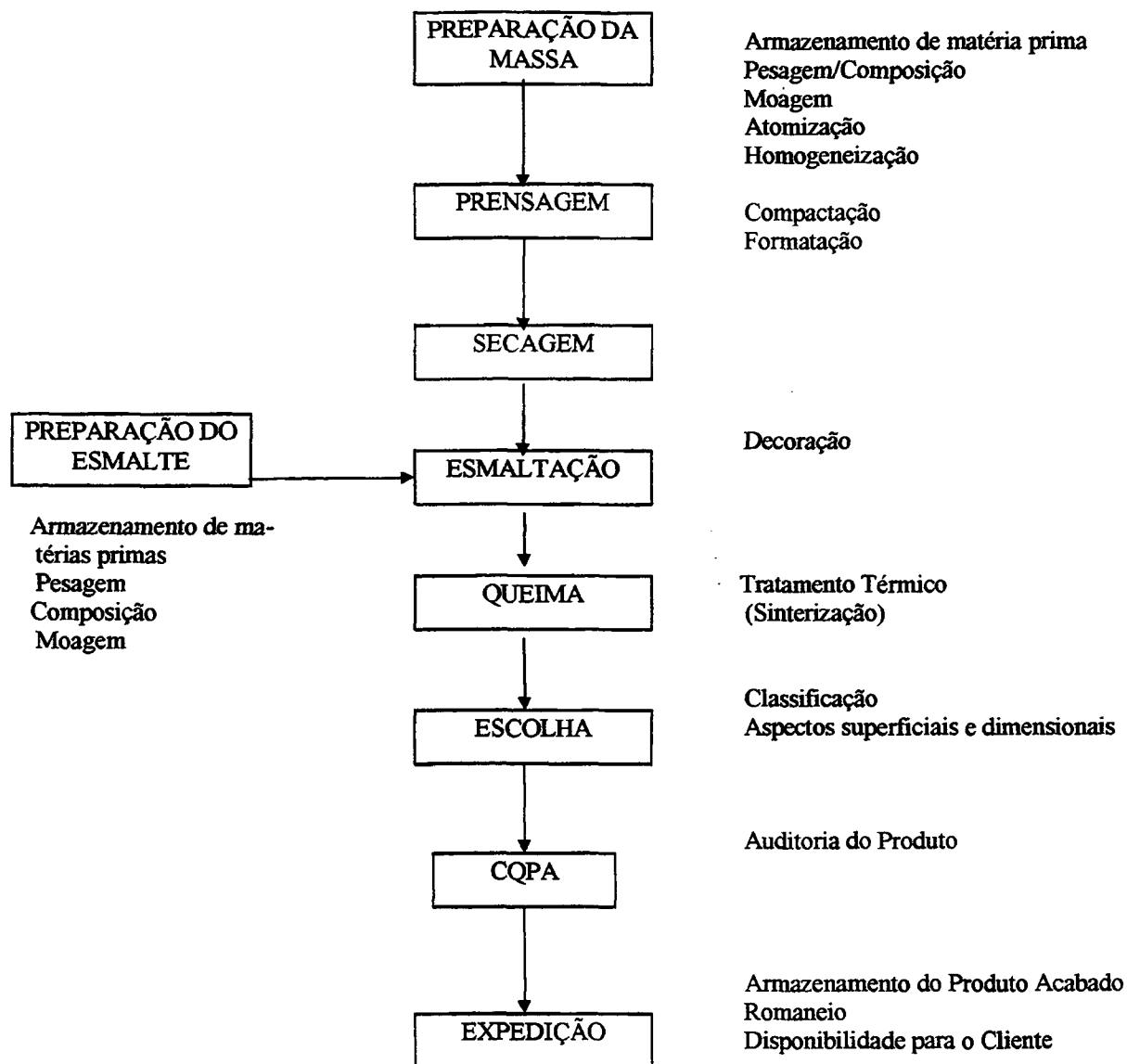
Em maio de 1994 iniciou-se a montagem de mais 4 fábricas:

- Fábrica de peças especiais, como rodapés, cantoneiras, etc.
- Fábrica de 3ª Queima, um processo no qual a peça cerâmica já esmaltada e queimada sofre novas aplicações e passa por uma nova queima.
- Fábrica de Monoporosa, um tipo de peça cerâmica de alta absorção de água.
- Fábrica de Argamassa, onde se fabrica rejuntas, resinas, argamassa, etc.

Atualmente, a Cerâmica Portobello fabrica revestimentos cerâmicos para parede, piso, fachada e produtos telados, podendo produzir até 1.200.000m<sup>2</sup>/mês. Além disso, ela distribui o Porcelanato para o mercado brasileiro.

O processo produtivo da Cerâmica Portobello pode ser descrito, de maneira geral, conforme o fluxograma apresentado na página seguinte:





**FIGURA 3 - Fluxograma geral do processo de fabricação de peças cerâmicas de revestimento.**

## **Etapas do Diagnóstico**

A proposta inicial do diagnóstico ambiental levada à direção da empresa está descrita na forma das etapas abaixo:

I - Visita Técnica às Instalações da Empresa.

II - Apresentação da Proposta de Trabalho aos Diretores, Gerentes e Demais Funcionários da Empresa.

III - Levantamento das Fontes de Emissão de Efluentes e Demais Inconvenientes de Interesse Ambiental.

- Efluentes Líquidos;
- Emissões Gasosas;
- Resíduos Sólidos;
- Contaminação do solo;
- Ruídos;
- Trânsito e inconvenientes provocados por terceiros em razão da atividade da empresa

Obs.: O estudo procurou focar condições de operação normais, anormais e emergenciais da empresa.

IV - Pesquisa dos Padrões de Emissão Definidos na Legislação das Diversas Esferas, bem como, de Recomendações de Organizações não Governamentais e Associações do Ramo Cerâmico:

- Legislação Federal;
- Legislação Estadual;
- Legislação Municipal;
- Códigos e Princípios Setoriais;
- Recomendações de ONG's ligadas ao ramo cerâmico.

V - Quantificação das Emissões.

VI - Análise Qualitativa das Emissões.

VII - Levantamento dos Controles Operacionais e Analíticos das Emissões e Demais Inconvenientes.

VIII - Pesquisa da imagem da organização junto à comunidade do município de Tijuca.

O objetivo desta etapa é identificar a imagem, do ponto de vista ambiental, da organização junto à comunidade diretamente envolvida colhendo, portando, dados externos, através da aplicação de questionários.

Etapas:

- Elaboração do questionário (Anexo - II);
- Aplicação dos questionários;
- Tabulação dos resultados;
- Análise;
- Conclusão.

IX - Investigação e análise de incidentes ambientais ocorridos ao longo da vida da empresa.

X - Compilação de dados.

XI - Análise.

XII - Orçamentação

XIII - Conclusões e Recomendações

Os trabalhos de campo foram iniciados com uma visita técnica no dia 30/05/96, onde se teve um primeiro contato com as instalações da empresa, com respeito ao processo produtivo, organização, volumes de produção, matérias primas e insumos. Nessa ocasião visitou-se a PB 4 e PB 1, e o grupo foi acompanhado pela Eng.<sup>a</sup> Cláudia Rita Souto Petrus.

A apresentação da proposta de trabalho aos diretores, gerentes e demais funcionários da empresa se deu em duas etapas. A primeira etapa constituiu-se numa rápida colocação de 15 minutos, no início de uma reunião de gerentes e diretores, realizada no dia 10/07/96, às 11:00 h, no salão de eventos da empresa. A segunda etapa, realizada no mesmo local da primeira, na data de 17/07/96, teve duração de aproximadamente duas horas e contou com a participação de gerentes e chefes de seção. Nesta ocasião, foram apresentados os responsáveis pela elaboração do diagnóstico, além dos objetivos e etapas deste trabalho.

## **RESULTADOS**

### **Levantamento das Fontes de Emissão de Efluentes e Demais Inconvenientes de Interesse ambiental**

Esta etapa teve como propósito identificar os pontos de geração e lançamento de efluentes com relevante significação ambiental

Foi aplicado o questionário constante do Anexo - I para o cálculo do balanço de massa em peso seco e o balanço hídrico da empresa.

Com base neste questionário, respondido por pessoas chaves de área da empresa, foi possível chegar aos seguintes resultados:

## Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos constituem-se numa das principais fontes de poluição da atividade industrial, sendo também um dos principais pontos de atenção dos organismos fiscalizadores, neste caso, a FATMA e o IBAMA. Portanto, esse item será aqui detalhadamente analisado.

A empresa abastece-se de água através de 32 ponteiras localizadas a aproximadamente 4 Km da empresa, na direção norte, em área de propriedade da mesma. Estas ponteiras fornecem 726 m<sup>3</sup>/dia e podem constituir uma atividade ilegal. Segundo informações obtidas junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a captação de águas do subsolo através de ponteiras estaria sujeita ao licenciamento daquele órgão.

A empresa também possui como fonte de abastecimento uma jazida de água natural localizada no Sertão de Santa Luzia, que responde por 364 m<sup>3</sup>/dia, o que totaliza 1.090 m<sup>3</sup>/dia de água aduzida. Na TABELA 1 segue uma planilha onde se encontram plotadas as origens e destinos dos diversos usos de água na empresa, em m<sup>3</sup>/dia.

### Água de Arraste das Cinzas das Fornalhas

São aduzidos 1.440 m<sup>3</sup>/dia a partir do cinturão hídrico da empresa para alimentar as fornalhas dos atomizadores das fábricas PB1, PB2 e PB3. As águas residuárias seguem para uma lagoa de sedimentação localizada atrás do antigo gaseificador, onde parte das cinzas é depositada. A fase líquida resultante drena para o canal que contorna a empresa, sem o tratamento adequado. Este canal segue em direção às chicanas e lagoa de aguapés. Verificou-se que não é dado o manejo adequado à referida lagoa de aguapés, ou seja, não se remove os aguapés que já realizaram a tarefa de incorporar os poluentes em sua biomassa. Assim, resulta que as plantas idosas morrem, afundam e devolvem para a fase líquida o que foi absorvido durante a vida da planta. É possível que as cinzas carregadas pela água estão se depositando no fundo dos canais e no fundo da lagoa de aguapés, dentro da empresa, e também que parte dessas cinzas está saindo pelo extravasor que liga os canais com o rio Santa Luzia. No primeiro caso, está se gerando um passivo ambiental, isto é, a empresa está poluindo seu próprio terreno, o que acarretará num custo futuro de remediação. No segundo caso, a empresa lança no rio citado uma carga poluidora de quantificação desconhecida, estando portanto vulnerável a pressões da FATMA e IBAMA, entre outros órgãos.

## Água Tratada pela Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.)

A E.T.E. trata diariamente 843,81 m<sup>3</sup> de água, recirculando 329,03 m<sup>3</sup>/dia para as fábricas PB1, PB2 e PB3. A diferença, 514,78 m<sup>3</sup>/dia, é lançada no canal de contorão, se mistura com a água proveniente das fornalhas e, uma vez que não pode se acumular indefinidamente água no cinturão hídrico, o mesmo volume, isto é, 514,78 m<sup>3</sup>/dia, é lançado no rio Santa Luzia. É esta, portanto, a vazão do efluente líquido da Cerâmica Portobello: 514,78 m<sup>3</sup>/dia de água com características biológicas e físico-químicas até então desconhecidas.

## Esgoto Sanitário

Para a avaliação da vazão dos esgotos sanitários, considerou-se:

- População média de 1.500 pessoas por dia, entre funcionários e prestadores de serviços sendo que alguns destes funcionários tomam banho na empresa;
- Consumo médio diário por operário de 70 litros/dia, conforme a norma NBR 7229, acrescido de 5 litros por funcionário, visto que muitos se banham na empresa, adota-se, portanto, para fins de cálculo do volume de esgoto médio produzido por dia e por funcionário o valor de 75 litros/dia.funcionário.
- Para o caso em vista, é razoável adotar uma vazão total de 113 m<sup>3</sup>/dia, cujo tratamento é feito através de fossa séptica seguida de sumidouro.

Cada fossa e sumidouro, em um total de 17 conjuntos, são limpos em média uma vez por ano. Segundo informações obtidas, o destino do lodo séptico é a lagoa de aguapés.

Apesar de não ter sido avaliada, a infiltração promovida pelos sumidouros e o lodo descartado na lagoa podem estar contaminando o lençol freático, que por sua vez drena para os canais e, na seqüência, para o rio Santa Luzia.

## Água Contida na Barbotina e Esmalte

A água incorporada à barbotina nas fábricas PB 1, PB2 e PB3 tem por origem a E.T.E., ou seja, é água recirculada da produção que passa por um tratamento físico-químico prévio. Totaliza 280,67 m<sup>3</sup>/dia, sendo que, desse total, 11 m<sup>3</sup>/dia destina-se ao lixão, na forma de resíduo pastoso da peneira por onde passa a barbotina. A diferença, que equivale a 269,67 m<sup>3</sup>/dia, é evaporada nos atomizadores de massa, secadores e fornos cerâmicos, uma vez que o produto final não contém umidade.

A barbotina que se destina à fabrica PB 4 contém água proveniente exclusivamente das ponteiras/fonte, totalizando 60 m<sup>3</sup>/dia, onde 2,4 m<sup>3</sup>/dia vai para o lixão, também devido à peneira, e a diferença de 57,6 m<sup>3</sup>/dia é igualmente evaporada nos equipamentos acima listados.

No caso do esmalte, toda a água tem por origem as ponteiras/fonte, totalizando 43,4 m<sup>3</sup>/dia, sendo que cerca de 10% desse valor, 4,34 m<sup>3</sup>/dia, é perdido e retorna para a E.T.E. A diferença, 39,06 m<sup>3</sup>/dia, é evaporada nos fornos cerâmicos.

Estima-se que Peças Especiais e Terceira Queima consomem em torno de 23 m<sup>3</sup>/dia de água oriunda das ponteiras/fonte. Deste total, 10 m<sup>3</sup>/dia é remetido à E.T.E. para tratamento, e a diferença é liberada para a atmosfera na forma de vapor.

## Outros Usos da Água

Quando se compara o volume de água incorporado à massa e ao esmalte, acrescida da água utilizada nos sanitários, com o volume total aduzido das ponteiras/fontes, depara-se com o significativo valor de 825,66 m<sup>3</sup>/dia de água consumido pela empresa em processos auxiliares à produção. Tais processos consistem em:

- Lavação de moinhos, vascas, bombonas, baldes, telas serigráficas, pisos;
- Abatedores de pó;
- Refrigeração;
- Preparação de tintas;

- Ciclones;
- Laboratórios;
- Processos auxiliares na linha de produção.

É exatamente sobre este número e estes processos que o Sistema de Gerenciamento Ambiental deverá dar ênfase no sentido de reduzir o consumo, eliminar desperdícios, reaproveitar o que for possível, o que resultará numa significativa redução de custos, tanto na adução de água como no tratamento dessa água pela E.T.E.

Constatou-se que na empresa existe a cultura de que “um piso limpo é um piso molhado”. Por esta razão, os pisos das fábricas são freqüentemente lavados, no mínimo, uma vez por turno, utilizando-se, para tanto, um grande volume de água sobre o qual não se tem qualquer controle ou preocupação de se utilizar somente o estritamente necessário.

De forma geral, não se verificou qualquer tipo de preocupação relacionada ao uso racional de água. Em todos os processos, mas principalmente na preparação de barbotina, esmalte e tintas, além da linha de produção, a água é usada de forma intensiva. Vazamentos também foram observados, sendo relativamente comuns, e pela marca ferruginosa em determinados pontos, pode-se constatar que não há uma preocupação de imediata remediação.

Campanhas de redução do consumo de água, com dizeres do tipo “A água que você desperdiça é o efluente que temos que tratar”, deverão ser implementadas pelo Sistema de Gestão Ambiental. Um outro exemplo é esclarecer ao funcionário que o custo mensal do sistema de tratamento de efluentes equivale a um veículo modelo 1000 cc por mês.



TABELA DO BALANÇO HÍDRICO DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.												
USO	PONTEIRA/FONTE	UMIDADE ARGILA	ORIGEM M3/DIA VALA DE REC.	ETE	TOTAL ORIGEM	SUMIDOURO	DESTINOS M3/DIA		ETE	VALA DE REC.	IGNORADO	TOTAL DESTINOS
							LIXÃO	ATMOSFERA				
SANITÁRIOS	113				113	113						113
PREP. MASSA PB I				99,48	99,48		3,75	95,71				99,48
UMID. ARGILA PB I		52,44		52,44	52,44		1,98	50,46				52,44
PREP. ESMALTE PB I	17,92			17,92	17,92			16,13	1,79			17,92
OUTROS PB I *	268,34			268,34	268,34				268,34			268,34
PREP. MASSA PB II / III				181,21	181,21		7,25	173,96				181,21
UMID. ARGILA PB II / III		87,97		87,97	87,97		3,52	84,45				87,97
PREP. ESMALTE PB II / III	20,78			20,78	20,78			18,7	2,08			20,78
OUTROS PB II / III *	432,65			432,65	432,65				432,65			432,65
PREP. MASSA PB IV	60			60	60		2,4	57,6				60
UMID. ARGILA PB IV		49,67		49,67	49,67		1,63	39,04				49,67
PREP. ESMALTE PB IV	4,7			4,7	4,7			4,23	0,47			4,7
OUTROS PB IV *	124,67			124,67	124,67				124,67			124,67
CINZAS FORNALHA			1440		1440					1440		1440
PB V / VI	23				23			13	10			23
IGNORADO	24,94				24,94						94,94	24,94
TOTAL GERAL	1090	191,08	1440	280,67	2891,75	113	20,54	555,27	840	1440	24,94	2901,75

TABELA 1 – Balanço Hídrico da Cerâmica Portobello S.A.

## Efluente Atmosférico

Na forma de vapor, são emitidos diariamente em torno de 553,27 m<sup>3</sup> de água. Este valor, apesar de elevado, não representa significativo impacto ambiental.

Por outro lado, são queimados, diariamente, 27 t de carvão por atomizador. Considerando que são três os atomizadores que utilizam carvão, chega-se a um consumo diário de cerca de 81 t. Em razão das características do carvão catarinense, rico em enxofre, estima-se que a queima libere grandes concentrações de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), de relevante impacto ambiental, amplamente reconhecido. Cinzas e outros materiais particulados igualmente resultam da queima do referido carvão, provocando problemas ambientais significativos, uma vez que este material particulado tende a se depositar sobre a superfície de solos, plantas, residências, veículos no entorno da fábrica. A estocagem de 4.000 t de carvão, a maior parte a céu aberto, próximo ao rio Santa Luzia, acarreta a contaminação deste corpo receptor em razão da percolação das águas de chuvas.

O consumo de GLP equívale a 100 t/dia, sendo estocadas 600 t. A queima do GLP resulta em efluentes atmosféricos mais “limpos” se comparado com o carvão, todavia, ainda assim existem parâmetros que necessitam ser conhecidos e controlados, tais como, o CO, CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> (óxidos de nitrogênio).

A central de estocagem de GLP foi instalada em local tal que qualquer vazamento é levado na direção da fábrica, uma vez que o vento nordeste é o predominante na região. No caso de acidente de grande porte não existe um plano de emergência que contemple, entre outras ações, a evacuação dos funcionários. A solução apresentada, quando da indagação sobre os procedimentos adotados em caso de um eventual acidente de médio ou grande porte, foi de chamar o fornecedor, que tem base operacional na cidade de Itajaí, a mais de 40 Km distante da fábrica e ligada a esta por uma rodovia já congestionada. Face ao perigo potencial representado pela estocagem mencionada, faz-se necessário um procedimento de emergência mais efetivo.

Quanto aos fornos cerâmicos, cuja chama é mantida oxidante, vale lembrar que da queima do esmalte decorre a volatilização de diversos óxidos metálicos, muitos deles provenientes de metais pesados, como chumbo, cádmio, níquel, cobalto, entre outros. Estes metais têm efeito cumulativo em organismos vivos e geram doenças crônicas incuráveis, como o saturnismo, que resulta da intoxicação por chumbo. Idêntica preocupação deve ser registrada quanto ao lançamento atmosférico realizado pelos equipamentos de aspiração das linhas de esmaltação, que emitem residuais, pelos ciclones de soluções de esmalte na forma de “spray”.

O Material particulado emitido para a atmosfera é um dos principais poluentes ambientais gerados pela atividade, chamando a atenção principalmente da comunidade vizinha à fábrica. Além do material particulado emitido pela queima do carvão, estima-se que os atomizadores lancem 770 quilos por dia de pó, que têm por origem as matérias primas da massa, portanto, com grandes concentrações de sílica. Os danos responsáveis pela remoção do pó do interior das fábricas retêm a maior parcela deste pó nos filtros manga, porém deixam passar uma fração desconhecida, que pode ser significativa. Igualmente desconhecida é a concentração de material particulado emitido pelos fornos cerâmicos.

O processo internamente conhecido como “Bell Point” utiliza como matéria prima uma cola (plastisol) à base de solvente orgânico, que quando submetido à temperatura do forno, evapora, ocasionando a polimerização da resina. O vapor gerado pode ter efeito toxicológico adverso, contudo não foi avaliado.

Convém aqui ressaltar que foram orçados junto a diferentes laboratórios, tanto localizados no estado quanto fora deste, os serviços necessários para a caracterização dos efluentes atmosféricos. Porém, estes orçamentos até o final da redação do presente trabalho não haviam sido aprovados. Fica aqui reiterada a importância de se conhecer as características físico-químicas destes lançamentos, sendo este o primeiro passo no caso da continuidade dos trabalhos visando a implantação do SGA.

Os veículos pertencentes à frota da empresa são também geradores de emissões atmosféricas e não se constatou um controle sistemático da regulagem dos motores destes veículos.

### Resíduos Sólidos

A operação normal da empresa gera quantidades variáveis de resíduos sólidos comuns (madeira, sucata de ferro, plástico, etc.) e perigosos, como corantes à base de metais pesados, embalagens vazias desses e de outros materiais que podem causar danos a pessoas e ao meio ambiente.

A seguir, descreve-se uma relação básica dos itens mais significativos no que se refere a resíduos sólidos:

- Resíduo da barbotina (em t/dia):

FÁBRICAS	RESÍD. PENEIRA	RESÍD. SECO	ÁGUA
PB1	16,37	10,80	5,57
PB2/PB3	31,67	20,90	10,77
PB4	11,85	7,82	4,03
TOTAL	59,89	39,52	20,37

**TABELA 2 – Inventário de resíduos sólidos do processo**

- Madeiras: 0,5 t/dia;
- Papel e papelão: 0,33 t/dia;
- Sucata de ferro: 0,5 t/dia;
- Plásticos: 0,17 t/dia;
- Tambores metálicos: 2 unid/dia;

- Resíduo de varrição e limpeza de fábrica: 3 m<sup>3</sup>/dia = ± 5,5 t/dia;
- Material descartado pelo almoxarifado, contendo resíduos perigosos: valor desconhecido;
- Lixo doméstico: papel higiênico, resíduos de cozinha, lixo de escritório, etc.;
- Lodo acumulado dos reservatórios de água tratada pela ETE, removidos 12 m<sup>3</sup> a cada 6 (seis) meses, dos três tanques existentes.

O destino do resíduo sólido acima descrito é um aterro irregular (lixão), situado na extremidade norte do parque industrial da empresa, às margens do canal de drenagem e a poucos metros do rio Santa Luzia e outros corpos d'água marginais ali presentes.

Parte do material ali disposto é triado e retirado por catadores, que se interessam basicamente por embalagens de papel e papelão, plástico e rafia, além de bombonas e tambores. Tais pessoas pagam para a empresa de acordo com o tipo e a quantidade de material retirado. Esses catadores manipulam os resíduos do lixão sem nenhum tipo de equipamento de proteção.

Tais procedimentos acarretam o seguinte:

- Destino desconhecido das embalagens contendo resíduos perigosos, bem como das águas de lavagens das mesmas.
- Localização do lixão desfavorável, ferindo o código Florestal e código de Águas, disposição inadequada de resíduos perigosos.
- Os resíduos sólidos perigosos chegam ao lixão basicamente através de embalagens vazias ou semi-vazias de corantes, compostos, granilhas e fritas, adesivos e conservantes do CMC. São embalagens plásticas, de papel ou papelão, rafia, bombonas plásticas e tambores metálicos.

- Volume considerável de barbotina refugada, que a princípio é inerte do ponto de vista ambiental, mas que aterra as margens do corpo d'água.

### Contaminação do Solo

A totalidade dos resíduos sólidos gerados pela empresa é depositada no lixão. Dentre estes resíduos sólidos, encontram-se corantes, pigmentos, fritas, compostos, resíduos de cola e outras substâncias de elevada toxidez. Cabe aqui ressaltar que muitos destes produtos encontram-se lá dispostos na forma pura, ou seja, uma vez recusado pelo laboratório, alguns destes são jogados no lixo na sua embalagem original. Estes produtos são enterrados, ou dispostos na superfície sem qualquer atenção especial, o que leva à suposição de elevada contaminação do solo nesta área. Reside aqui o maior passivo ambiental da empresa, implicando em um custo crescente de descontaminação da área. Este lixão, praticamente às margens do Rio Santa Luzia e de seus afluentes, encontra-se em **situação irregular** do ponto de vista das legislações Municipal, Estadual, e Federal vigentes, o que pode até ocasionar a interdição da empresa.

Outra fonte de contaminação do solo é representada pelas cinzas das fornalhas, atualmente dispostas em terreno da empresa. Estas cinzas contêm óxidos metálicos diversos, cuja periculosidade já foi abordada.

Os 17 sumidouros existentes representam uma forma de contaminação microbiológica do solo, além de incrementar a concentração de matéria orgânica no mesmo.

### Ruídos

Conquanto a questão dos ruídos seja relevante em termos de saúde ocupacional do trabalhador, a poluição sonora provocada pela atividade fabril não parece constituir uma questão de significativo impacto ambiental nos limites do parque fabril. Futuramente o nível de ruídos deverá ser determinado.

## Trânsito e Demais Inconvenientes Provocados por Terceiros em Razão da Atividade da Empresa

Avaliou-se aqui, entre outros tópicos, o comportamento de caminhões de fornecedores e clientes que afluem ao parque fabril. Concluiu-se que os veículos acessam o pátio de estacionamentos da empresa diretamente a partir da BR 101 e vice-versa, o que não representa grandes inconvenientes, salvo os provocados pela própria rodovia e sobre a qual a empresa não possui domínio. Entretanto, observou-se que alguns caminhões aparentemente encontravam-se desregulados, ou seja, a emissão de fumaça negra era superior à esperada.

As embalagens plásticas na forma de filme ou bombonas, os tambores metálicos e papel, sendo a maioria destes contaminados pelos produtos perigosos já listados e que são catados no lixão, podem estar sendo lavadas e manipuladas de forma inadequada, representando um risco à saúde dos catadores e de terceiros. No caso, a responsabilidade pelo acidente ou poluição em local diverso do parque fabril ainda é da empresa.

## Energia

A atividade fabril faz uso de três fontes distintas de energia, a saber, o carvão e o GLP, já enfocados, e a energia elétrica, sendo a maior usuária dos serviços prestados pela CELESC na região. Durante a coleta de dados para a realização deste, observou-se que a empresa possui um tímido programa de redução de consumo de energia, principalmente daquela utilizada para iluminação ambiente. Entretanto, na linha de produção propriamente dita e segundo informações recebidas, existe recomendação formal para que, nas paradas de linha, somente a prensa seja desligada.

Com um consumo médio mensal de 6.000.000 KW, que equivale na data a R\$/US\$ 350.000,00, conclui-se que qualquer economia representa um significativo retorno financeiro.

A redução do consumo de energia elétrica gera um benefício ambiental indireto, visto que, em uma futura avaliação do ciclo de vida do produto, a matriz energética utilizada na sua produção será levada em conta, e quanto menor for o consumo de energia, principalmente daquelas cuja produção é altamente impactante para o meio ambiente, por exemplo, a proveniente de usina termoelétrica, mais favorável será para a pontuação do produto.

Pesquisa dos Padrões de Emissão Definidos nas Legislações  
Federal, Estadual e Municipal

Legislação Federal Enfocada

Lei n.º 4.771, de 15/09/65 - Código Florestal

O art. 2º, da Lei supra mencionada, estabelece:

(verbis)

“Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso de água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 30 (trinta) metros para os curso de água de menos de 10 (dez) metros de largura.”(grifou-se)

O lixão já citado encontra-se às margens de um corpo d’água, e muito próximo do rio Santa Luzia. Conclui-se, portanto, por uma não conformidade legal.

O inciso “h”, do Art. 26, da mesma Lei, dá a entender que a empresa necessita confirmar se o fornecedor de “pallets” possui licença para corte e beneficiamento de madeiras, mesmo que de florestas artificiais.

Resoluções do CONAMA

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o parágrafo único do artigo 8º, do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, vem expedindo Resoluções para fins de disciplinamento das questões de cunho ambiental.



Existem as seguintes Resoluções de interesse da atividade:

- Resolução nº 20, de 18/06/86, estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, além de estabelecer os padrões de emissão dos efluentes líquidos industriais. Atualmente a empresa não conhece as características físico-químicas e bacteriológicas do efluente líquido gerado e do corpo receptor destes efluentes. Não se pode afirmar com certeza, portanto, se a empresa atende ou não os padrões definidos nesta resolução.

- Resolução nº 06, de 15/06/88, regulamenta o licenciamento de resíduos industriais perigosos. De conformidade com o inciso “3”, do artigo 2º, desta resolução, a empresa deve apresentar um inventário de resíduos ao órgão ambiental competente. Pelas considerações já emitidas nos itens “resíduos sólidos e contaminação do solo”, muito provavelmente tal exigência não está sendo cumprida.

- Resolução nº 08, de 06/12/90, estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar, previstos no PRONAR. Conforme já dito, somente com a caracterização do efluente atmosférico se pode avaliar a conformidade da empresa com esta resolução.

#### Legislação Estadual

No Estado de Santa Catarina a Legislação Ambiental Básica é compreendida pela Lei nº 5.793, de 15/10/80, que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências, sendo regulamentada pelo Decreto nº 14.250, de 05/06/81. Esta legislação, entre outras providências, instituiu o Licenciamento Ambiental de atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Estabelece padrões de qualidade de água de acordo com a classe do corpo receptor e condiciona o lançamento de efluentes a determinados padrões ali consolidados, bem como define os gabaritos para a qualidade do ar.

A licença ambiental da empresa (LAO) venceu, estando a organização notificada pela FATMA a renová-la. Independentemente do SGA, deve-se dar a entrada no requerimento para renovação da respectiva licença, antes do vencimento.

Com referência aos padrões de qualidade, vale aqui a mesma consideração já feita de que sem os laudos laboratoriais nenhuma avaliação é possível.

## Legislação Municipal

Representada pela Lei Orgânica do Município de Tijuca e pelo Plano Diretor, este último constituído pelas seguintes leis:

- Lei nº 755, de 06/07/90. Define o zoneamento do município;
- Lei nº 756, de 06/07/90. Estabelece a forma do parcelamento do solo;
- Lei nº 757, de 06/07/90. Institui o código de obras do município;
- Lei nº 758, de 06/07/90. Representa o código de postura no município.

A principal violação diz respeito ao lixo, já que o mesmo, a um só tempo, representa um aterro ilegal e uma disposição inadequada de resíduo sólido.

### Códigos e Princípios Setoriais

Redigiu-se ofícios aos seguintes órgãos:

- CCB - Centro Cerâmico do Brasil - Instituto da Qualidade do Revestimento Cerâmico - A/C Dr. Edgar Mas;
- Centro de Tecnologia Cerâmica de Criciúma - SENAI - A/C Dr. Vladilen dos Santos Vilar;
- Núcleo de Pesquisas Ambientais - NUPEA/FUCRI - A/C Eng.º Eduardo de Oliveira Nosse.

As correspondências requeriam informações sobre recomendações de procedimentos e padrões de emissão recomendados pelos órgãos mencionados. Não se obteve resposta que indicasse qualquer recomendação formal a respeito do que foi solicitado.

### ONG's

Não se identificou qualquer ONG que tivesse em um passado recente questionado o desempenho ambiental da CERÂMICA PORTOBELLO S.A.

## Quantificação das Emissões

### Efluentes Líquidos

A Cerâmica Portobello capta diariamente 1.090 m<sup>3</sup> de água sendo 726 m<sup>3</sup> das ponteiros e a diferença, 364 m<sup>3</sup>, da fonte localizada no Sertão de Santa Luzia. Deste total, 113 m<sup>3</sup> são utilizados nos sanitários tendo por fim as fossas sépticas seguidas de sumidouros, onde são infiltrados no solo. 81 m<sup>3</sup> destinam-se à preparação da massa da fábrica PB 4, dos quais 3,25 m<sup>3</sup> são retidos nas peneiras tendo por destino final o lixão, e a diferença de 77,88 m<sup>3</sup> é evaporada nos seguintes equipamentos: atomizador, secadores e fornos. 43,40 m<sup>3</sup> são incorporados nos esmaltes preparados para as fábricas PB's 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Destes, 4,34 m<sup>3</sup> são perdidos, caindo nas valas e destinando-se à ETE sendo o restante (39,06 m<sup>3</sup>) evaporado nos fornos cerâmicos. Estima-se que as fábricas PB's 5 e 6 consumam 23 m<sup>3</sup>, sendo que dos quais 10 m<sup>3</sup> têm por fim o tratamento na ETE e 13 m<sup>3</sup> vão para a atmosfera através de secadores e fornos. Subtraindo-se do total aduzido (1.090 m<sup>3</sup>) os volumes com destinos identificados, tem-se uma diferença equivalente a 829,47 m<sup>3</sup>, este total é utilizado na lavagem de pisos, de moinhos, de vascas, bombonas, baldes, telas serigráficas, laboratórios, abatedores de pó, refrigeração, preparo de tintas, ciclones de esmalte, etc. É exatamente sobre este volume que se deve trabalhar com o fim de mitigar os impactos ambientais potenciais decorrentes dos efluentes líquidos gerados, e a redução do custo de seu tratamento ( custo médio de R\$ 0,40 por m<sup>3</sup> tratado).

A ETE recebe para tratamento, proveniente de todas as fábricas, o equivalente a 843,81 m<sup>3</sup> /dia de esgoto bruto. Deste montante, 329,03 m<sup>3</sup>/dia são recirculados após o tratamento, sendo utilizados no preparo de massa das PB's 1, 2 e 3. Decorre que a diferença, isto é, 514,78 m<sup>3</sup>/dia são lançados no cinturão hídrico. Esta é a vazão total do efluente líquido gerado pela atividade que tem por destino final o rio Santa Luzia (classe II), uma vez que é fácil observar que os canais em um dado momento transbordarão, vertendo para aquele corpo receptor.

As matérias primas básicas para o preparo da massa já carregam uma umidade consigo, cuja média gira em torno de 10% do peso, o que representa cerca de 98,79 m<sup>3</sup>/dia. Desta umidade destina-se ao lixão 3,95 m<sup>3</sup>/dia e a diferença, 94,84 m<sup>3</sup>/dia, é evaporada nos equipamentos já mencionados.

O maior volume de efluentes líquidos gerados pela atividade e possivelmente o que representa maior impacto ambiental, em termos qualitativo e quantitativo, está representado pelo volume de 1.440 m<sup>3</sup>/dia aduzido dos canais e utilizado na remoção de cinzas do carvão queimado nas fornalhas dos atomizadores das fábricas PB's 1, 2 e 3.

A TABELA 1, mostrada anteriormente, apresenta planilha contendo o balanço hídrico do parque fabril, consolidando os valores acima mencionados e discriminando-os por fábrica, usos, origens e destinos.

#### Efluente Atmosférico

Nas análises orçadas, conforme anexo, um dos parâmetros a ser caracterizado constituía-se na vazão dos gases emitidos pelos atomizadores e fornos cerâmicos. Sem a caracterização acima referida não é possível avaliar quantitativamente tais emissões.

#### Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos já foram objeto de quantificação. A TABELA 3 apresenta o balanço de massa em peso seco do processo produtivo, do qual se pode concluir que as matérias primas da massa representam um total de 987,96 t/dia, deste total, 39,52 t/dia é rejeito proveniente das peneiras que tem por destino o lixão. Para o aterro da extrema norte, próximo ao rio Santa Luzia, vão os resíduos da peneira da PB 4, enquanto que para o depósito de cinzas das fornalhas vão os resíduos das peneiras das PB's 1, 2 e 3, uma vez que são igualmente carregados pelas águas de remoção das cinzas.

Estima-se que se perca, através dos atomizadores, 0,77 t/dia de massa, que vão para a atmosfera. Na linha de produção, além da perda dos atomizadores, existe uma perda adicional de 149,85 t/dia de massa, nas mais variadas formas, inclusive chamote, sendo que, deste total, 15 t/dia são recuperadas na forma de torta da ETE. Cabe salientar que neste momento não está sendo considerado o reaproveitamento, seja de pó, chamote, torta ou qualquer outro componente da massa.

**TABELA DO BALANÇO DE MASSA EM PESO SECO DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.**

TIPO	ORIGEM t/dia				PONTOS DE PERDAS t/dia				DESTINOS t/dia						
	BALANÇA	ESMALTAMENTO	SERIGRAF.	TOTAL	PENEIRAS	ATOMIZ.	APÓS * ATOMIZ.	TOTAL	LIXÃO	ATMOSF.	E.T.E.	VALA	OUTROS	PRODUÇÃO	TOTAL
ARGILA	987,96			987,96	39,52	0,77	149,85	190,14	39,52	0,77	15,00		134,85		190,14
ESMALTE		38,72		38,72			3,87	3,87			3,87				3,87
TINTAS			4,27	4,27			0,43	0,43			0,43				0,43
TOTAL GERAL				1.031,03				194,44						836,59	1.031,03

\* APÓS ATOMIZ. = Perdas nas linhas de prensagem, esmaltamento, serigrafia e queima.

**TABELA 3 – BALANÇO DE MASSA EM PESO SECO DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.**

Quanto ao esmalte, são produzidos 38,72 t/dia nas diversas fábricas. Estima-se que cerca de 10% deste total (3,87 t/dia) seja perdida para as canaletas e retida na forma de torta na ETE. O mesmo ocorre com a tinta; das 4,27 t/dia produzidas, 0,43 t/dia se perdem, sendo retidas na forma da torta da ETE.

## Análise Qualitativa das Emissões

### Efluentes Líquidos

Estima-se que a empresa esteja lançando no rio Santa Luzia 514,78 m<sup>3</sup>/dia de efluentes líquidos.

Segundo estudos realizados pela empresa MPB Saneamento Ltda. , por ocasião da elaboração do projeto do sistema de tratamento de efluentes, em 1989, identificou-se os seguintes metais presentes neste efluente: Cobre, Bário, Cádmio, Cromo Total, Ferro, Manganês, Níquel. Acredita-se também na presença de Cobalto, Chumbo, Selênio, Arsênio, Fluoretos, Mercúrio, Boro, Silício e Estanho, além de óleos e graxas, materiais em suspensão e corantes artificiais.

No efluente da empresa também encontram-se materiais provenientes da remoção das cinzas das fornalhas. A empresa capta 1.440 m<sup>3</sup>/dia do canal central no meio da fachada. Este volume, após passar pelas fornalhas removendo as cinzas e resíduos das peneiras, é lançado na parte posterior da fábrica, numa lagoa de decantação. A água dali resultante, contendo finos e materiais solúveis, drena diretamente para o canal, misturando-se com o efluente tratado da ETE. Seguem para as chicanas e lagoa de aguapés. Vale aqui as considerações já feitas a respeito da eficácia desta lagoa.

A caracterização físico-química e microbiológica dos efluentes líquidos foi realizada encontrando-se os laudos laboratoriais no anexo III e a interpretação a seguir. Convém salientar que foi efetuado o levantamento dos parâmetros de conformidade com os padrões de emissão e de qualidade de água estabelecidos nas legislações federal e estadual ( TABELA 4 ).

**TABELA 4 – QUADRO COMPARATIVO DOS PADRÕES DE EMISSÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO FEDERAL E DO ESTADO DE SANTA CATARINA.**

Legislação Básica do Estado de Santa Catarina, art. 19º, Decreto 14.250, de 05/06/81		Artigo 21º, da Resolução do CONAMA Nº 20 de 18/06/86	
PARÂMETROS	Concentrações máximas	PARÂMETROS	Concentrações máximas
pH	6,0 a 9,0	pH	5 a 9
Temperatura	inferior a 40 °C	Temperatura	inferior a 40 °C
Materiais sedimentáveis	até 1,0 ml/l em testes de 1 hora em Cone Imhoff	Materiais sedimentáveis	até 1,0 ml/l em testes de 1 hora em Cone Imhoff
Regime de Lançamento	contínuo de 24 h/dia com variação máxima de 50% da vazão horária média	Regime de lançamento	até 1,5 vezes a vazão média do período da atividade diária do poluidor
Materiais flutuantes visíveis	ausência	Óleos minerais	20,0 mg/l
Óleos minerais	20,0 mg/l	Óleos vegetais e gorduras animais	50 mg/l
Óleos vegetais e gorduras animais	30,0 mg/l	Materiais flutuantes	ausência
Cromo hexavalente	0,1 mg/l	Amônia	5,0 mg/l N
Cromo total	5,0 mg/l	Arsênio total	0,5 mg/l As
Cobre Total	0,5 mg/l	Bário	5,0 mg/l Ba
Cádmio Total	0,1 mg/l	Boro	5,0 mg/l B
Mercurio total	0,005 mg/l	Cádmio	0,2 mg/l Cd
Níquel total	1,0 mg/l	Cianetos	0,2 mg/l CN
Chumbo total	0,5 mg/l	Chumbo	0,5 mg/l Pb
Zinco total	1,0 mg/l	Cobre	1,0 mg/l Cu
Arsênio total	0,1 mg/l	Cromo hexavalente	0,5 mg/l Cr
Prata total	0,02 mg/l	Cromo trivalente	2,0 mg/l Cr
Bário total	5,0 mg/l	Estanho	4,0 mg/l Sn
Selênio total	0,02 mg/l	Índices de fenóis	0,5 mg/l C6H5 OH
Boro total	5,0 mg/l	Ferro solúvel	15,0 mg/l Fe
Estanho	4,0 mg/l	Fluoretos	10,0 mg/l F
Ferro +2 solúvel	15,0 mg/l	Manganês solúvel	1,0 mg/l Mn
Manganês +2 solúvel	1,0 mg/l	Mercurio	0,01 mg/l Hg
Cianetos	0,2 mg/l	Níquel	2,0 mg/l Ni
Fenóis	0,2 mg/l	Prata	0,1 mg/l Ag
Sulfetos	1,0 mg/l	Selênio	0,05 mg/l Se

**TABELA 4 – ( Continuação) QUADRO COMPARATIVO DOS PADRÕES DE EMISSÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO FEDERAL E DO ESTADO DE SANTA CATARINA.**

Legislação Básica do Estado de Santa Catarina, artigo 19º, Decreto 14.250, de 05/06/81		Artigo 21º, da Resolução do CONAMA N° 20 de 18/06/86	
PARÂMETROS	Concentrações máximas	PARÂMETROS	Concentrações máximas
Fluoretos	10mg/l	Sulfetos	1,0 mg/l S
Substâncias tensoativas que reagem ao azul de metileno	2,0 mg/l	Sulfitos	1,0 mg/l SO <sub>3</sub>
Compostos organo fosforados e carbamatos	0,1 mg/l		
Sulfeto de carbono, tricloro etileno, clorofórmio, tetracloreto de carbono, dicloro etileno	1,0 mg/l	Zinco	5,0 mg/l Zn
Outros compostos organoclorados	0,05 mg/l	Compostos organofosforados e carbamatos totais	1,0 mg/l em Paration
Lançamentos em lagoas lagunares e estuários	Fósforo Total 1,0 mg/l Nitrogênio Total 10 mg/l Ferro Total 15,0 mg/l	Sulfeto de carbono	1,0 mg/l
DBO <sup>20°C</sup> <sub>5</sub>	60 mg/l de O <sub>2</sub> ou redução de 80% da DBO do efluente bruto , desde que não altere a classificação do corpo receptor	Tricloroeteno	1,0 mg/l
		Clorofórmio	1,0 mg/l
		Tetracloreto	1,0 mg/l
		Dicloroeteno	1,0 mg/l
		Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc)	0,05mg/l



## Interpretação dos Resultados das Análises do Efluente Líquido e das Águas do Rio Santa Luzia a Montante e a Juzante da empresa

Data da Coleta: 31/03/97

Data de emissão dos Laudos Laboratoriais: 14/04/97

Coleta e análise realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas da FURB com a supervisão do autor.

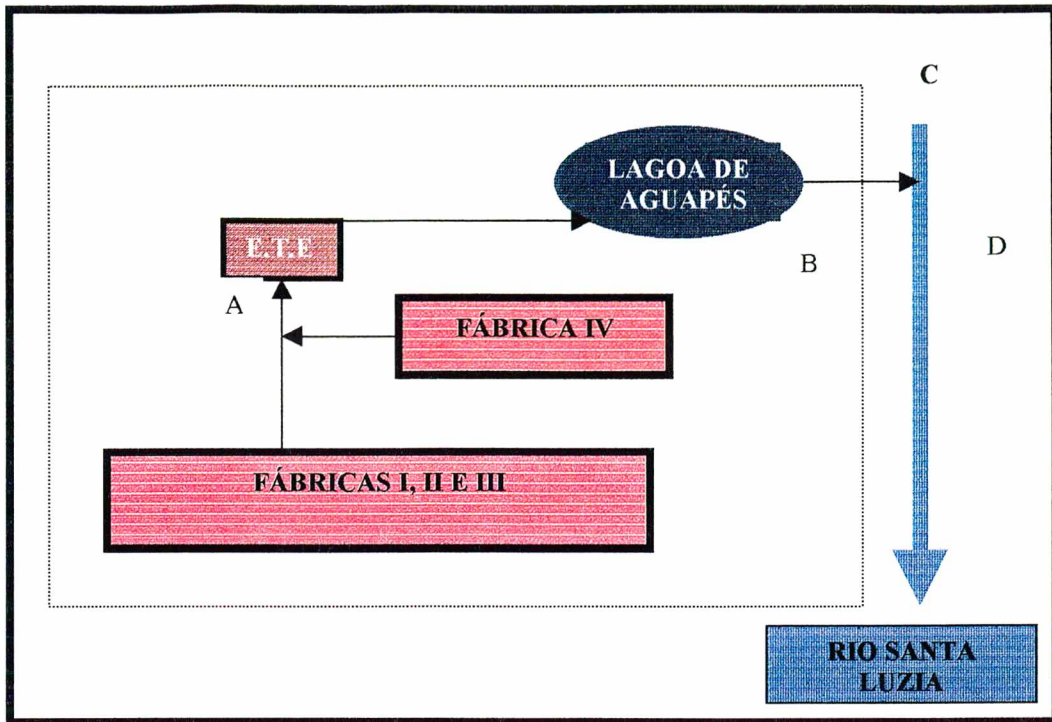
Os parâmetros analisados foram definidos com base na matéria prima utilizada pela empresa, com ênfase nos esmaltes e tintas onde elementos de maior relevância ambiental encontram-se presentes.

Pontos de Coleta, conforme croqui a seguir:

Foram coletadas as seguintes amostras:

- Do efluente bruto equalizado antes do tratamento, ponto A;
- Do efluente tratado após a lagoa de aguapés, ponto B;
- No Rio Santa Luzia, a 2000 m a montante da empresa, onde já não há mais influência da maré, designado como ponto em branco, que identifica as características naturais do corpo receptor. Ponto C;
- No Rio Santa Luzia, 300m a juzante do ponto de lançamento da empresa, em momento de maré vazante;

Obs.: nos pontos B, C e D, além de amostras líquidas, foram coletadas para exame amostras de sedimento.



**FIGURA 4 - Croqui dos pontos de amostragem de água e sedimento.**

Os resultados das análises foram comparados com os padrões estabelecidos nos seguintes diplomas legais:

- Resolução CONAMA n.º 20, de 18/06/86, Art. 5.º - Águas de Classe 2;
- Decreto do Estado de Santa Catarina n.º 14.250, de 15/10/81 – Proteção e melhoria da qualidade ambiental.

#### Interpretação dos Resultados Analíticos

1. **pH** : Os resultados analíticos não infringem qualquer dos dispositivos legais, sendo enquadrados dentro da faixa considerada neutra, ou seja, em torno de 7,0;

2. **Turbidez:** Após o tratamento completo do efluente industrial, a turbidez remanescente foi reduzida para apenas 0,34% da turbidez contida no efluente bruto (de 5.849 uT a 20 uT). O valor da turbidez do efluente tratado é inferior àquela do ponto em branco (C), isto é, 20 uT comparada com 27 uT. A turbidez do rio após o lançamento da empresa é superior a do ponto em branco, entretanto, há evidências claras, em razão da turbidez do efluente lançado pela atividade, que o incremento da concentração no rio não é provocado pelo empreendimento. Ainda assim o rio permanece enquadrado na classe 2.

3. **Arsênio:** Todas as análises deste parâmetro apresentaram resultados inferiores ao limite de detecção do método utilizado, ou seja, Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A.). Os valores definidos na legislação citada são inferiores a este limite. Todavia o bom senso não recomenda em uma primeira análise utilizar-se uma técnica com níveis de detecção muito baixos, porque são mais dispendiosos.

4. **Bário:** Os resultados apresentados em todos os laudos atendem à legislação;

5. **Boro:** A concentração deste parâmetro no lançamento da empresa atende aos padrões definidos em lei. Não se pode afirmar, entretanto, com relação ao rio, se o mesmo se encontra dentro dos padrões definidos para a classe 2, uma vez que estes se encontram abaixo do limite de detecção do método utilizado. Vale aqui as considerações já feitas para o elemento Arsênio, no item 3, ou seja, em um segundo momento deve-se optar por método com níveis de detecção inferiores.

6. **Cádmio:** Todos os laudos demonstram que a concentração deste elemento encontra-se dentro do limite desejado.

7. **Chumbo:** O efluente bruto contém uma elevada concentração deste elemento. Já no efluente tratado e na água e sedimento do rio os valores foram inferiores a 0,02 ppm, atendendo, portanto, à legislação.

8. **Cobalto:** Todos os laudos apresentam valores para este parâmetro dentro da legislação.

9. **Cobre:** Encontra-se dentro de concentrações desejadas em todos os pontos.

10. **Cromo Total:** A concentração deste elemento atende ao exigido em lei.

11. **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>):** O sistema completo de tratamento reduz 97,33% da carga orgânica lançada no efluente bruto, trazendo, desta forma, a concentração deste parâmetro para dentro do limite de lançamento permitido pela legislação. Porém, a legislação também determina que, mesmo dentro dos limites preconizados para lançamento, a classe do rio não pode ser alterada. Para rios de classe 2, o valor máximo da concentração de DBO<sub>5</sub> é de 5 mg/l O<sub>2</sub>, porém após o lançamento da empresa este valor é de 7,7 mg/l de O<sub>2</sub>. Portanto, a empresa pode estar alterando a classe do rio. Trata-se de uma possibilidade e não se pode afirmar com certeza absoluta porque nos 2000 m entre o ponto Branco (C no croqui da FIGURA 4) e o ponto de lançamento (ponto D da FIGURA 4) existem outras atividades, que não as da empresa, que também podem estar contribuindo para o incremento na concentração deste parâmetro. O canal proveniente da cidade de Tijuca e que deságua a montante do lançamento da Portobello também pode estar contribuindo para a elevação deste parâmetro no rio.

12. **Demanda Química de Oxigênio (DQO):** A legislação citada não menciona este parâmetro, todavia é analisado de forma costumada para se verificar se corrobora os valores da DBO<sub>5</sub>.

13. **Estanho:** Todos os laudos apontam valores que atendem à legislação.

14. **Fenóis:** Este parâmetro constituía-se em um gravíssimo problema ambiental provocado pela atividade da empresa até poucos anos atrás, em razão do uso de gaseificador de carvão na composição da sua matriz energética. Com a substituição pelo GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) este problema deixou de existir. Inclusive, em razão disto, a empresa recebeu neste ano o Troféu Fritz Müller 97. Todos os laudos apresentam concentrações de fenóis dentro dos limites definidos em lei como adequados.



15. **Ferro:** O tratamento de efluente físico-químico e biológico promovido pela Cerâmica remove o ferro trazendo a concentração para valores abaixo do limite de lançamento estabelecido nos regulamentos já mencionados. O rio, porém, já apresenta no ponto Branco uma concentração superior àquela definida como padrão de rio classe 2. Após o lançamento da empresa a concentração de ferro baixa, continuando, porém, acima do limite para rio de classe 2. As análises do sedimento realizadas no ponto Branco comprovam que o ferro ocorre naturalmente no solo da região, o que se conclui não ser decorrente de poluição ambiental, mas uma característica natural da água daquele corpo receptor. Este caso demonstra que em determinados parâmetros a natureza não se enquadra nos padrões definidos pelo homem como adequados.

16. **Manganês:** O tratamento remove convenientemente esse elemento do efluente industrial, mas o rio após o lançamento da cerâmica encontra-se fora dos limites de sua classe no que se refere a este padrão. Todavia, o manganês está presente no sedimento do rio no ponto em branco e portanto pode ser um constituinte natural do solo na região, valendo aqui as mesmas considerações já feitas para o elemento ferro.

17. **Mercúrio:** Cabe, com relação a este parâmetro, as mesmas considerações já feitas para o elemento arsênio no item 3.

18. **Níquel:** Todos os laudos demonstram o enquadramento dentro dos limites legais.

19. **Amônia:** A concentração atende à legislação em todos os laudos, este parâmetro representa o início das fases de degradação da matéria orgânica.

20. **Óleos e Graxas:** O sistema de tratamento remove adequadamente estes materiais. No ponto Branco foi detectado 16,5 mg/l, enquanto que após o lançamento da empresa a concentração baixou para 14,3 mg/l. Portanto, a Portobello não está alterando a concentração de óleos e graxas, que deveria ser virtualmente ausente nos rios de classe 2.

21. **Prata:** Todos os laudos demonstram o atendimento do padrão legal para este parâmetro.

22. **Selênio:** São idênticas as observações já feitas para o elemento arsênio no item 3.

23. **Silica:** A empresa não está emitindo este elemento para o rio, uma vez que menos de 0,3 mg/l está presente na água. Os altos valores de sílica no sedimento são naturais e esperados.

24. **Zinco:** Nas amostras líquidas o zinco atende à legislação citada. Destaca-se que o efluente bruto contém 91,20 mg/l de zinco e na saída para o rio (ponto B do croqui da FIGURA 4) os valores são inferiores aos limites de detecção do método (<0,002 ppm). Com relação ao sedimento, pode-se afirmar que este elemento possivelmente já é um constituinte natural do solo da região e que a princípio o zinco eventualmente lançado no efluente líquido da empresa tende a incrementar a concentração no sedimento do canal interno ao parque fabril. Ainda assim, o lançamento no rio e a água do mesmo encontram-se dentro dos padrões legais estabelecidos para este parâmetro.

25. **Coliformes Totais e Fecais:** Analisando-se o resultado de apenas uma coleta, enquanto que a legislação recomenda que seja considerado o resultado de cinco coletas consecutivas realizadas no mesmo ponto, pode-se emitir a seguinte conclusão desde que se tenha em mente a ressalva anterior – o rio, tanto no ponto Branco como a jusante do lançamento da Cerâmica, enquadrar-se como “excelente” para fins de balneabilidade (Art. 26 da Res. CONAMA n.º 20/86). O lançamento da empresa, contudo, apresenta concentrações iguais ou superiores a 1.600 NMP/100ml (Número Mais Provável de células por volume de 100ml de amostra) de Coliformes Totais e Fecais. Vale lembrar que possivelmente esta alta concentração deve-se não propriamente à empresa, porque, como se verá a seguir, o esgoto sanitário da mesma recebe um tratamento adequado, mas há um canal proveniente da cidade de Tijucas que desemboca no anel hídrico interno da empresa (vide FIGURA 5).

#### Conclusão Referente à Interpretação dos Laudos Laboratoriais

De todos os parâmetros pesquisados, apenas os seguintes ainda não se pode emitir um parecer conclusivo, necessitando-se estabelecer outro ponto de coleta imediatamente a montante do lançamento da empresa e/ou repetindo-se a análise, ou ainda analisando-se com uma tecnologia que apresente um nível de detecção inferior, são eles:

- **DBO<sub>5</sub>** : não se pode afirmar que a empresa esteja alterando a classe do rio com relação a este parâmetro já que existem outras atividades a montante da mesma. **Os valores nos pontos de jusante alteram a classificação do rio.**

- **Arsênio, Boro, Mercúrio e Selênio:** o padrão legal está abaixo do limite de detecção do método de E.A.A., por esta razão a análise deve ser repetida com uma tecnologia que permita detectar concentrações mais baixas destes elementos.

- **Coliformes Fecais:** além da legislação exigir 5 análises de coletas consecutivas realizadas no mesmo ponto, pode a contaminação não ser decorrente da atividade da empresa, mas do canal que carrega esgoto sanitário do município e desemboca no anel hídrico da mesma.

Mesmo com os problemas e as limitações apresentados acima, o universo de parâmetros a ser estudado reduziu consideravelmente, podendo-se estimar que a questão do lançamento dos efluentes líquidos não apresenta graves problemas. As ações complementares podem ser incorporadas como metas do SGA, ou seja, esclarecer as dúvidas que permanecem, uma vez que um programa de monitoramento deve ser implementado.

#### Efluente Atmosférico

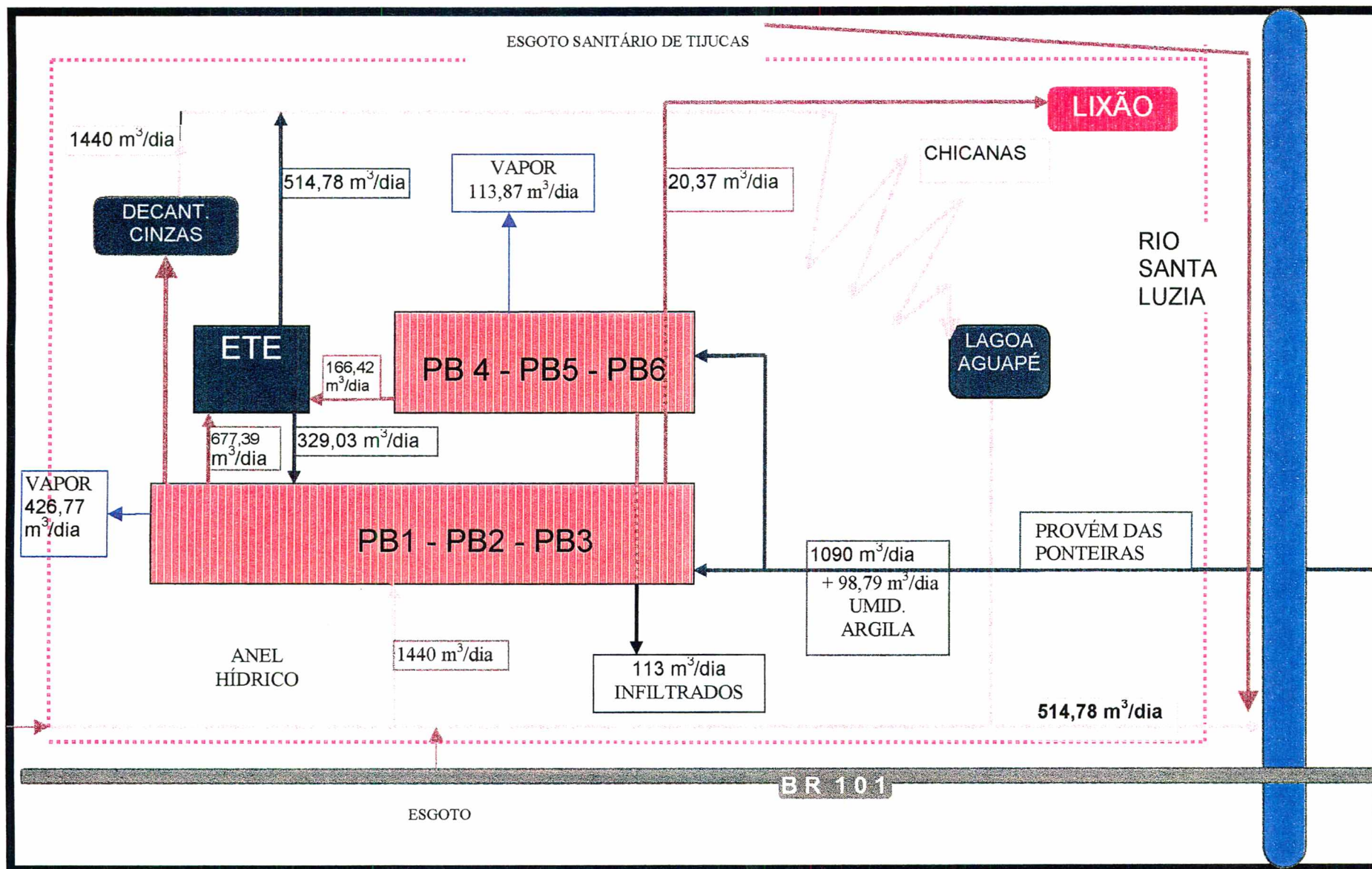
Presume-se que os mesmos metais encontrados no efluente líquido também sejam lançados através do efluente atmosférico, principalmente nos fornos cerâmicos e ciclones de esmalte. Além destes, são lançados óxidos de enxofre ( $SO_x$ ), óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), óxidos de carbono ( $CO$  e  $CO_2$ ) e material particulado. A concentração de cada elemento depende de futura caracterização, visto que no momento não é conhecida.

#### Resíduos Sólidos

A caracterização qualitativa já está descrita nas páginas 51 e 52.



FIGURA 5 – BALANÇO HÍDRICO DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.





## Levantamento dos Controles Operacionais e Analíticos das Emissões e Demais Inconvenientes de Interesse Ambiental

### Efluente Líquido

O principal controle operacional dos efluentes líquidos dá-se através da ETE, sendo que ela opera atualmente tratando cerca de 35 m<sup>3</sup>/h, e sua capacidade de projeto é de 50 m<sup>3</sup>/h. Na estação, a única análise realizada é a medição do pH, com periodicidade diária. Também existem as chicanas e a lagoa de aguapé, sendo que não se realiza nenhuma análise nestas unidades de tratamento, tampouco no efluente final lançado no rio.

### Emissões Atmosféricas

Nos atomizadores das fábricas PB1 e 4 encontram-se instalados ciclones e abatedores de pó, retendo ali o material particulado, com uma eficiência desconhecida, uma vez que não são realizadas análises dos lançamentos.

Nos atomizadores das fábricas 2 e 3 não há nenhum equipamento de controle da poluição.

Os fornos cerâmicos, secadores e processo Bell-Point também são desprovidos de equipamentos de controle.

O pó em suspensão no interior das fábricas é aspirado para filtros-manga e, nas linhas de esmaltação, o material em suspensão é aspirado para ciclones. Em ambos equipamentos não são feitas análises da qualidade do efluente lançado na atmosfera.

### Resíduos Sólidos

Todos os resíduos sólidos são dispostos no lixão irregular, conforme já mencionado, não havendo, portanto, nenhum equipamento de tratamento desses resíduos tampouco de análise de suas características e do lixão.

## Investigação e Análise de Incidentes Ambientais Ocorridos ao Longo da Vida da Empresa

Apenas um acidente foi registrado e analisado. No tanque de estocagem de óleo BPF ocorreu há alguns anos atrás, a data não foi definida, um vazamento. Este vazamento somente foi contido após o derramamento no solo de algumas centenas de litros deste óleo. Ainda hoje quando do afloramento do lençol freático nas proximidades daquele vazamento é possível a detecção virtual de manchas de óleo na superfície da água.

Pequenos vazamentos de GLP também são frequentes.

### Embalagens

As peças cerâmicas são embaladas com papelão, sendo que o produto destinado à exportação recebe uma embalagem de papelão plastificado branco, enquanto que naqueles destinados ao mercado interno utiliza-se o papelão comum. Além disso, é usado um plástico (filme técnico) como proteção contra intempéries nos *pallets*. Não se verificou qualquer tipo de preocupação ambiental na escolha do material que compõe a embalagem, nem no seu projeto. Tampouco encontra-se impressa qualquer informação de interesse ambiental nas embalagens.

### Pesquisa da Imagem da Organização Junto À Comunidade do Município de Tijuca

Um questionário para identificar a percepção da comunidade em relação ao desempenho ambiental da empresa foi elaborado e encontra-se no ANEXO II. A aplicação deste questionário dependia da disposição da empresa em expor-se à avaliação externa. Na época da realização deste trabalho não houve manifestação da mesma neste sentido.

Na definição do número de questionários a ser aplicado, em um total de 150 (cento e cinquenta), seguiu-se padrões universalmente aceitos em pesquisas mercadológicas. A aplicação e tabulação de resultados obedeceriam os mesmos critérios.

## **Compilação de Dados**

Os dados encontram-se compilados ao longo de todo o relatório, particularmente no item Resultados.

### **Análise**

Da mesma forma que o item anterior os diversos aspectos ambientais foram analisados à medida que foram descritos, ao longo do relatório e particularmente no item Resultados.

### **Orçamentação**

Para a empresa instalar e manter um SGA ou ainda para simplesmente atender a legislação ambiental visualiza-se, a princípio, os seguintes custos, entre outros:

- Implantação de uma rede de monitoramento dos efluentes: a empresa não mantém procedimentos analíticos sistemáticos (monitoramento) das suas emissões;
- Alteração do processo produtivo visando a redução das emissões;
- Treinamento de pessoal, com vistas à redução da geração de poluição;
- Equipamentos de controle da poluição atmosférica;
- Tratamento da água das fornalhas;
- Equipamentos de análise dos efluentes líquidos e atmosféricos;
- Remediação e descontaminação do lixo;
- Tratamento dos resíduos sólidos pela empresa ou por terceiros;
- Manutenção de equipe profissional na área de meio ambiente;

- Contratação de serviços de consultoria para a implantação do SGA;
- Contratação de empresa certificadora.

### **Conclusões e Recomendações Do Diagnóstico**

A empresa não trata as questões ambientais de forma interiorizada e sistematizada. É uma preocupação pontual decorrente de demandas externas, órgãos fiscalizadores ou investidores externos.

A empresa não atende à legislação ambiental em alguns aspectos, estando dessa forma vulnerável a sanções legais e críticas por parte dos clientes, investidores, órgãos de defesa do meio ambiente e comunidade. Recomenda-se, portanto, ações imediatas para reverter esta situação. O atendimento aos requisitos legais também é ponto de partida para o SGA, o que constitui mais um motivo para que a empresa se legalize do ponto de vista ambiental.

A cultura de recuperação e reutilização de algumas matérias primas (pó recuperado nos darms, torta da ETE) já presente na empresa representa um ponto facilitador de qualquer iniciativa que vise uma melhora do desempenho ambiental.

A implantação do SGA pode ser efetuada numa unidade fabril, por exemplo, PB 2 ou PB4, não sendo necessária a implantação em toda a CERÂMICA PORTOBELLO de uma só vez. Esta possibilidade é atraente, uma vez que se poderia implantar um SGA piloto. As vantagens daí decorrentes são, entre outras, que a empresa assimilaria o processo de implantação e execução do sistema e que os resultados obtidos seriam mais fáceis de serem analisados.

Os custos de implantação do SGA não exigem grandes desembolsos a curto prazo, além de já estarem disponíveis no mercado financeiro, linhas de crédito com condições facilitadas para este fim.

A tendência do mercado internacional e até mesmo nacional, de dar uma importância crescente aos assuntos ambientais, leva a crer que inserir a preocupação ambiental nos negócios será uma necessidade para manter competitividade num mercado cada vez mais globalizado e exigente.

## ELABORAÇÃO DO PLANO GERAL

A realização do Diagnóstico relatado neste capítulo possibilita atender o anseio da Alta Administração da corporação que consiste em estimar o valor do investimento necessário a curto e médio prazo para que a organização atenda os requisitos da norma.

No caso em particular foi possível estabelecer, além do orçamento, um cronograma físico-financeiro e o retorno financeiro promovido pelas reduções de custo e economias geradas pela implementação do SGA.

A TABELA 5, apresentada a seguir, consolida os pontos críticos e não conformidades legais. A primeira coluna identifica a não conformidade, segue na coluna 2 a proposta para remediação e o respectivo custo e prazo. A coluna “status” orienta a alta direção informando se é um requisito da legislação e portanto deve ser atendido independentemente da implantação do SGA, ou se é um requisito deste. Finalmente, a última coluna mostra o benefício que a correção da não conformidade trará à organização. Esta TABELA 5 será, provavelmente, o único documento que a alta direção lerá com atenção profunda, portanto, a mesma deve ser objetiva e o mais completa possível.

A TABELA 6 traz os aspectos do SGA em ordem de implantação e prazo estimado, com o mesmo objetivo de orientar a alta direção do empreendimento com relação aos passos sucedâneos.

As TABELAS 7 e 8, diferentemente das demais até o momento apresentadas, foram elaboradas pela empresa com base neste trabalho. São aqui transcritas para demonstrar qual foi o tratamento dado pela mesma às informações levantadas neste diagnóstico. São importantes porque mostram a interpretação ou o pensamento de uma organização diante de um diagnóstico ambiental e o nível de prioridade que os pontos críticos apresentados serão atendidos.

PONTOS CRÍTICOS E NÃO CONFORMIDADES LEGAIS									
NÃO CONFORMIDADE	PROPOSTA	CUSTO	TEMPO DE DURAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	PRAZO PARA INÍCIO	STATUS	BENEFÍCIO			
1	LICENCIAMENTO NO DNPM PODE SER NECESSÁRIO	PROVIDENCIAR O LICENCIAMENTO DAS PONTEIRAS E FONTES	A/C DAS PONTEIRAS E FONTES	RODRIGO JOAREZ (GEÓLOGO)	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA		
2	USO INCORRETO DA LAGOA DE AGUAPÉS	MANEJO ADEQUADO DA LAGOA DE AGUAPÉS	1 FUNCIONÁRIO-R\$ 4000,00/ANO R\$ 20.000,00 FIXO DE TRATAMENTO	3 MESES	SGA	REQUISITO DO SGA	DO EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; AUMENTAR A VIDA ÚTIL DA LAGOA		
3	514 M3/DIA LANÇADOS NO RIO	REDUÇÃO DESTA VAZÃO	NECESSITA ESTUDO	LONGO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	DO CADA M3 A MENOS A SER TRATADO REPRESENTA UMA ECONOMIA DIRETA DE R\$ 0,40 (DE REDUÇÃO)		
4	NÃO SE CONHECE AS CARACTERÍSTICAS DOS EFLUENTES LÍQUIDOS	REALIZAR ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DIÁRIAS; SEMANAIS, MENSAIS, TRIMESTRAIS E SEMESTRAIS	R\$ 8.000,00 AO ANO	PERMANENTE	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA		
5	O LENÇOL FREÁTICO PODE ESTAR CONTAMINADO	REALIZAR ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PERIÓDICAS	R\$ 600,00 AO ANO	PERMANENTE	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO E O SGA		
6	CONSUMO EXCESSIVO DE ÁGUA NOS PROCESSOS AUXILIARES	REDUÇÃO DESTE CONSUMO	EQUIPAMENTO, HIDROMETROS (R\$2.000,00)	LONGO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	DO REDUÇÃO DO CUSTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E ECONOMIA NO TRATAMENTO DA ÁGUA SERVIDA		
7	EMISSIONES DE SOX SÃO DESCONHECIDAS	REALIZAR ANÁLISES QUÍMICAS ANUAIS	R\$ 6.400,00 POR ANO	PERMANENTE	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA		
8	ESTOCAGEM DE CARVÃO É INADEQUADA	REDUÇÃO DO ESTOQUE E ESTOCAGEM COBERTA	NECESSITA ESTUDO	MÉDIO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	DO REDUÇÃO DO CUSTO DE ESTOCAGEM E MELHORIA DA QUALIDADE DO EFLUENTE LANÇADO		
9	EMISSIONES DE CO <sub>2</sub> E NOX SÃO DESCONHECIDAS	REALIZAR ANÁLISES QUÍMICAS ANUAIS	R\$ 30.000,00 POR ANO	PERMANENTE	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA		
10	NÃO EXISTE PLANO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	ELABORAR UM PLANO DE EMERGÊNCIA	R\$ 4.000,00	MÉDIO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	DO REDUZIR OPORTUNIDADES DE ACIDENTES E EVENTUAIS VÍTIMAS INTERNAS E EXTERNAS		
11	NÃO SE CONHECEM AS EMISSIONES ATMOSFÉRICAS DE SILICA	REALIZAR ANÁLISES QUÍMICAS MENSAIS	R\$ 2.000,00 POR ANO	PERMANENTE	SGA	REQUISITO DO SGA	DO EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA E CONTRIBUIR PARA A MELHORIA DA SAÚDE DO TRABALHADOR		

TABELA 5 - PONTOS CRÍTICOS E NÃO CONFORMIDADES LEGAIS.

NÃO CONFORMIDADE	PROPOSTA	CUSTO	TEMPO DE DURAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	PRAZO PARA INÍCIO	STATUS	BENEFÍCIO	
12	LIXÃO IRREGULAR. O CÓDIGO FLORESTAL NÃO É ATENDIDO ART. 2 (PROXIMIDADE DO RIO)	R\$ 300.000,00	LONGO PRAZO	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA; REDUZIR UM PASSIVO AMBIENTAL	
13	O CÓDIGO FLORESTAL NÃO É ATENDIDO ART. 28 (PALLET'S)	AUSENTE	CURTO PRAZO	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; ATENDER O SGA	
14	A RESOLUÇÃO 6 DO CONAMA NÃO É ATENDIDA (INVENTÁRIO DE RESÍDUOS)	R\$ 2.000,00	CURTO PRAZO	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA	
15	A RESOLUÇÃO 8 DO CONAMA PODE NÃO ESTAR SENDO ATENDIDA (EMISSÕES ATMOSFÉRICAS)	ATÉ R\$ 400.000,00 - DOIS LAVADORES DE GASES NOS ATOMIZADORES 2 E 3	MÉDIO PRAZO	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA	
16	A RESOLUÇÃO 20 DO CONAMA PODE NÃO ESTAR SENDO ATENDIDA (EFLUENTES LÍQUIDOS)	NECESSITA ESTUDO	CURTO PRAZO	IMEDIATO	EXIGÊNCIA LEGAL	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA E ECONOMIA NO TRATAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS	
17	NÃO HÁ PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL NAS EMBALAGENS	AUSENTE	CURTO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	DIFERENCIAL DE MARKETING	
18	FALTA DE TREINAMENTO	TREINAMENTO PARA ATENDER OS ITENS ACIMA	LONGO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	EVITAR PENALIDADE PECUNIÁRIA; SUBSIDIAR O LICENCIAMENTO; SUBSIDIAR O SGA	
19	PERDA EXCESSIVA DE ESMALTE	NECESSITA ESTUDO	MÉDIO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	ECONOMIA DE ESMALTE	R\$ 150.000,00/ANO (10% DE REDUÇÃO)
20	CONSUMO EXCESSIVO DE ENERGIA ELÉTRICA	NECESSITA ESTUDO	MÉDIO PRAZO	SGA	REQUISITO DO SGA	ECONOMIA DE ENERGIA ELÉTRICA	R\$ 42.000,00/ANO (REDUÇÃO DE 1%)
		ESTIMA-SE QUE O CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO DO SGA SERÁ R\$500.000,00 R\$850.000,00					ESTIMA-SE QUE AS ECONOMIAS GERADAS PELO SGA SEJAM DE CERCA DE R\$210.000,00/ANO

TABELA 5 – (CONTINUAÇÃO) PONTOS CRÍTICOS E NÃO CONFORMIDADES LEGAIS.

TABELA 6 – ASPECTOS DO SGA A SEREM IMPLANTADOS.

ASPECTOS DO SGA A SEREM IMPLANTADOS			
NÚMERO	ASPECTO	PLANO DE AÇÃO	
		PRAZO	
1	POLÍTICA AMBIENTAL	A DIREÇÃO DA EMPRESA DEFINIRÁ UMA POLÍTICA AMBIENTAL DE CONFORMIDADE COM A NATUREZA DA ATIVIDADE, EXIGÊNCIAS LEGAIS, MELHORIA CONTÍNUA E AMPLAMENTE DIVULGADA	1 MÊS
2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DETALHADO	REALIZAR E MANTER UM LEVANTAMENTO DETALHADO DE TODOS OS ASPECTOS AMBIENTAIS DA ORGANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	3 MESES
3	IDENTIFICAÇÃO DE EXIGÊNCIAS LEGAIS	PESQUISA CONTÍNUA DOS DISPOSITIVOS LEGAIS NAS DIVERSAS ESFERAS A QUE ESTÁ SUJEITA A ORGANIZAÇÃO	2 SEMANAS
4	OBJETIVOS E METAS AMBIENTAIS	DEFINIR AÇÕES PRIORITÁRIAS E QUANTIFICÁ-LAS	1 MÊS
5	PROGRAMA (PLANO DE AÇÃO) PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS	DESCRIÇÃO DE COMO AS METAS SERÃO ALCANÇADAS, INCLUINDO CRONOGRAMA E PESSOAL RESPONSÁVEL	2 SEMANAS
6	ESTRUTURAÇÃO E RESPONSABILIDADE	DEFINIÇÃO DOCUMENTADA E AMPLAMENTE COMUNICADA DAS COMPETÊNCIAS, RESPONSABILIDADES E AUTORIDADE RELATIVA AO SGA	1 MÊS
7	TREINAMENTO/EDUCAÇÃO AMBIENTAL	OS FUNCIONÁRIOS DE CADA ATIVIDADE RELEVANTE DEVERÃO SER TREINADOS.	2 MESES PARA O PLANEJAMENTO DO TREINAMENTO E APÓS, CONTÍNUO
8	COMUNICAÇÃO COM AS PARTES INTERESSADAS	COMUNICAÇÃO INTERNA E EXTERNA A RESPEITO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS	2 SEMANAS PARA SISTEMATIZAR A FORMA DE COMUNICAÇÃO E APÓS, CONTÍNUO
9	DOCUMENTAÇÃO CONTROLADA DO SGA	DEVEM SER MANTIDOS DOCUMENTADOS E CONTROLADOS OS ELEMENTOS PRINCIPAIS DO SGA E O SEU RESPECTIVO DESDOBRAMENTO	APROVEITAR A EXPERIÊNCIA DO SGA E INCLUIR O SGA. APÓS, CONTÍNUO



TABELA 6 - (CONTINUAÇÃO) ASPECTOS DO SGA A SEREM IMPLANTADOS.

10	CONTROLE OPERACIONAL DAS ATIVIDADES IMPACTANTES	DEFINIR CRITÉRIOS OPERACIONAIS DE FORMA A EVITAR O DESVIO DOS OBJETIVOS E METAS ESTABELECIDOS, INCLUINDO FORNECEDORES E PRESTADORES DE SERVIÇOS.	4 MESES
NÚMERO	ASPECTO	PLANO DE AÇÃO	PRAZO
11	PREVENÇÃO E RESPOSTA A EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS	DEVERÁ SER ELABORADO UM PLANO PARA IDENTIFICAR ACIDENTES POTENCIAIS E RESPOSTA A SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, BUSCANDO MITIGAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS	1 MÊS
12	MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES IMPACTANTES	ANÁLISES QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS SISTEMATIZADAS DAS ATIVIDADES DE SIGNIFICATIVO IMPACTO AMBIENTAL	DEFINIR A FORMA DE MONITORAMENTO EM 1 MÊS E APÓS IMPLEMENTÁ-LO, CONTÍNUO
13	AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS DA CONFORMIDADE	DEVERÃO SER DEFINIDAS RESPONSABILIDADES E AUTORIDADE PARA LIDAR E INVESTIGAR AS NÃO-CONFORMIDADES, DE FORMA QUE OS IMPACTOS CAUSADOS SEJAM MITIGADOS E QUE AS AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS SEJAM TOMADAS.	2 SEMANAS
14	REGISTROS DO SGA	OS REGISTROS AMBIENTAIS DEVERÃO SER LEGÍVEIS, IDENTIFICÁVEIS E RASTREÁVEIS, DE FORMA QUE A ORGANIZAÇÃO POSSA DEMONSTRAR CONFORMIDADE COM A NORMA	DEFINIR SISTEMÁTICA APROVEITANDO O SQ - 1 MÊS
15	AUDITORIA DO SGA	A AUDITORIA DEVE CHECAR SE O SGA ATENDE OU NÃO OS REQUISITOS DA NORMA, SE O SGA FOI CORRETAMENTE IMPLANTADO E OPERADO E FORNECER OS RESULTADOS DA AUDITORIA PARA A ADMINISTRAÇÃO. A FREQUÊNCIA, METODOLOGIAS E RESPONSABILIDADES DEVERÃO SER IDENTIFICADAS.	SEMESTRAL
16	REVISÃO DO SGA	A DIRETORIA DEVERÁ, A INTERVALOS DETERMINADOS, REVISAR O SGA PARA GARANTIR SUSTENTABILIDADE, ADEQUAÇÃO E COMPLETA REALIZAÇÃO, PODENDO ALTERAR A POLÍTICA, OS OBJETIVOS E METAS E OUTROS ELEMENTOS DO SGA.	SEMESTRAL
		Obs.1: OS PRAZOS NÃO SÃO CUMULATIVOS. ESTIMA-SE QUE A IMPLANTAÇÃO DO SGA EM UMA UNIDADE PILOTO SEJA DE 12 A 18 MESES.	

ISO 14000

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PARA IMPLANTAÇÃO DO SGA NO ANO DE 1997

ATIVIDADE/MÊS	JAN.	FEV.	MAR	ABR	MAL	JUN.	JUL.	AGO	SET.	OUT	NOV	DEZ.
Convênio assessoria UFSC	X											
Renovação LAO - Licença Amb. de Operação		X										
Lançamento do Programa - ISO 14000			X									
Treinam. Política da Qualidade e Meio Ambiente				X								
Divulgação do programa				X								
Treinamentos				X	X		X		X		X	X
Endomarketing			X				X		X		X	X
Identificação dos Impactos nas áreas				X	X							
Identif. e quantificação dos resíduos sólidos				X	X							
Formação dos grupos: Objetivos e metas				X								
Apresentação dos planos de trabalho				X								
Implementação dos planos de trabalho					X	X	X	X	X	X	X	X
Palestra ABS					X							
Visitas a empresas certificadas ISO 14001					X		X					
Elaboração de proced. de gestão ambiental		X	X	X								
Elaboração de proc. operacionais.					X	X	X	X	X	X	X	X
Pré- auditoria de certificação												X

TABELA 7 – Cronograma de implantação do SGA – Segundo a empresa

**ISO 14000**

**PLANO DE INVESTIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SGA - (R\$) PREVISTO PARA O ANO DE 97**

<b>ATIVIDADE/MÊS</b>	<b>JAN.</b>	<b>FEV.</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN.</b>	<b>JUL.</b>	<b>AGO</b>	<b>SET.</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ.</b>
Convênio assessoria UFSC	2.000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Renovação LAO - Licença Amb. de Operação		3000										
Caracterização dos efluentes				7000								
Palestra ABS					2500							
Treinamentos externos						1000		1000				
Visitas a empresas certificadas ISO 14001					1000		1000					
<b>Objetivos e metas</b>												
Objetivo 1 - Treinamento		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Objetivo 2: Minimização impactos adversos												
Recursos hídricos						10000		10000				
Uso do solo						22000		22000				
Lançamentos atmosféricos						50000	50000	50000				
Recursos energéticos						10000		10000				
Objetivo 4: Educ. Amb. na comunidade					1000		1000		1000		1000	
Pré- auditoria de certificação												3000
<b>TOTAL/MÊS</b>	<b>2000</b>	<b>6000</b>	<b>3000</b>	<b>10000</b>	<b>7500</b>	<b>96000</b>	<b>10000</b>	<b>96000</b>	<b>4000</b>	<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>6000</b>
<b>TOTAL ACUMULADO</b>	<b>2000</b>	<b>8000</b>	<b>11000</b>	<b>21000</b>	<b>28500</b>	<b>124500</b>	<b>134500</b>	<b>230500</b>	<b>234500</b>	<b>237500</b>	<b>241500</b>	<b>247500</b>

**TABELA 8 – Plano de investimentos para implantação do SGA.**

Após a elaboração do Plano Geral, documento este decorrente do Diagnóstico Ambiental, a Alta Administração da Organização está municiada de informações que possibilitam estimar o “tamanho do passo a ser dado”, ou seja, os investimentos necessários e o retorno previsto a curto e médio prazo. Não se encontra quantificado aqui o ganho mercadológico decorrente da certificação, mas apenas o retorno com a implantação de medidas de prevenção de poluição.

O comprometimento da Alta Administração da organização expressa-se na definição de uma Política Ambiental Pública e na assunção dos compromissos dela decorrentes. No caso em estudo a política ambiental fundiu-se com a política da Qualidade, resultando na Política da Qualidade e Meio Ambiente, abaixo descrita:

## **POLÍTICA DA QUALIDADE E MEIO AMBIENTE**

A Cerâmica Portobello prioriza a busca da Qualidade Total e o respeito ao Meio Ambiente nas suas atividades. Praticamos a melhoria contínua, procurando superar nossos objetivos de tempo, inovação e custos.

### **OS PILARES DA QUALIDADE E MEIO AMBIENTE**

#### **1) INTEGRAR PARCEIROS**

Os fornecedores internos e externos são parceiros integrantes do processo de desenvolvimento da Cerâmica Portobello e são estimulados a também adotarem boas práticas ambientais.

#### **2) COLABORADOR COMPROMETIDO**

Os colaboradores comprometidos com a Qualidade Total e com o respeito ao Meio Ambiente são o suporte do diferencial competitivo da Cerâmica Portobello.

#### **3) CUMPRIR PADRÕES**

O Sistema de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente está voltado para a estabilidade dos processos, garantia dos padrões de qualidade e atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis.

4) ENCANTAR O CLIENTE

A Cerâmica Portobello deve atender às necessidades e expectativas dos clientes.

5) RESPEITAR O MEIO AMBIENTE

A busca da excelência ambiental se dá através de ações de melhoria contínua, prevenção da poluição, educação ambiental e uso racional dos recursos naturais.

Definida a Política Ambiental, que é o primeiro passo da espiral que compõe o PDCA de implantação do SGA, passou-se às atividades de planejamento:

1.º) Primeiramente todos os funcionários, inclusive terceiros, foram treinados na política de Meio Ambiente da empresa;

2.º) Em seguida foram identificados os multiplicadores de cada setor, tanto da fábrica quanto da área administrativa. Para estes foi preparado e aplicado um treinamento especial para que os mesmos reunissem as condições de identificar os aspectos e impactos ambientais de suas atividades, bem como aplicar sobre estes impactos um juízo de valor fundamentado em três parâmetros básicos: abrangência (geográfica), intensidade e frequência.

Além do treinamento, os multiplicadores receberam a folha de instrução e TABELA 9 descritas a seguir:

**INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DA PLANILHA**

1. Na coluna "ATIVIDADE", identificam-se as tarefas realizadas no setor. Usa-se uma linha para cada atividade.

2. Na coluna "ASPECTO AMBIENTAL", cita-se a parcela da atividade (item 1), que especificamente pode se relacionar, ou seja, interage de forma efetiva ou potencial com o meio ambiente.

3. Na coluna “IMPACTO AMBIENTAL”, menciona-se o efeito que o aspecto ambiental (item 2) causa ou pode causar no meio ambiente. Descreve-se 1 impacto por linha. Caso uma atividade gere mais de um impacto, repete-se a atividade em duas ou mais linhas seguidas.

4. Na coluna “SINAL”, plota-se o sinal “+” se o impacto for benéfico ou “-” se o impacto for prejudicial ao meio ambiente.

5. Na coluna “ABRANGÊNCIA”, que avalia a área geográfica onde o impacto se faz sentir, julga-se de acordo com a escala a seguir:

1-3: abrangência local

4-7: abrangência regional

8-10: abrangência global

6. Na coluna “INTENSIDADE”, que estima a força do impacto sobre o meio, isto é, calcula-se o valor da parcela que a atividade contribui para o total da emissão no que tange aquele aspecto em particular.

1-3: fraco

4-7: médio

8-10: forte

7. Na coluna “FREQUÊNCIA”, que é a periodicidade que o evento ocorre, estima-se o valor de um a dez com base na escala abaixo:

1-3: quase nunca acontece

4-7: acontece de vez em quando

8-10: ocorre constantemente

8. As colunas de ponderação, “SOMATÓRIO” E “ CLASSIFICAÇÃO” serão preenchidas pela equipe de avaliação do Sistema que comporá um planilha única a ser eventualmente reavaliada e aprovada pelo Comitê de Meio Ambiente. Estima-se que, em média, 20% dos impactos detectados sejam considerados significativos.

N.º	ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SINAL	ABRANGÊNCIA	ABRANG. POND.	INTENSIDADE	INTENS. POND.	FREQÜÊNCIA	FREQ. POND.	SOMA	CLASSIFICAÇÃO SIGNIFICATIVO OU NÃO SIGNIFICATIVO
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
...												
n												

**TABELA 9 - MODELO DE PLANILHA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS PROPOSTO PARA USO NA ETAPA DE PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CONFORME PRECONIZADO NA NORMA ISO 14001.**

**Fábrica:**

**Área:**

**Responsável:**

**Data:**

**Obs.: As colunas de ponderação serão preenchidas pelo Comitê de Meio Ambiente.**



## CAPÍTULO VII

### COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

#### Comentários

O envolvimento de todo o corpo de colaboradores de um determinado setor traz duas grandes vantagens: a primeira é que são exatamente esses colaboradores os que melhor conhecem as atividades desenvolvidas em suas áreas. A segunda vantagem é de cunho motivacional, ou seja, o engajamento do funcionário na identificação dos impactos o motiva no sentido de mitigá-lo.

Organizações que fizeram o caminho inverso, identificando os aspectos e impactos ambientais em gabinete e posteriormente apresentando-os aos colaboradores para eliminá-los ou reduzi-los tiveram menor engajamento e motivação dos mesmos.

O treinamento é a fase crucial da implantação do SGA. Não é tarefa simples inculcar em todos os funcionários os conceitos de prevenção da poluição, aspectos e impactos ambientais, entre outros.

Normalmente os colaboradores da linha de produção tendem a classificar como ambientais aspectos ligados à saúde e segurança do trabalho. Na verdade não estão errados em última análise, todavia não é este o objetivo do SGA no primeiro momento. A tendência é a futura operação conjunta dos Sistemas de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional. Para um melhor entendimento, a representação gráfica dos sistemas seria três círculos interagindo em uma área comum, os três simultaneamente e também dois a dois.

Deve-se ter em mente que os conceitos do SGA serão inculcados em pessoas muitas vezes leigas no assunto e mais ainda se exige das mesmas ao solicitar que façam juízo de valor, comparando, ponderando e estabelecendo prioridades através de notas para impactos ambientais diversos.

De qualquer forma, resistências internas surgirão e a idéia tem que ser vendida através de intenso trabalho de “endomarketing”, e de uma liderança forte .

Outro grande problema a ser enfrentado é a necessidade de quantificar parâmetros subjetivos.

A identificação e atualização da Legislação Ambiental pertinente à organização é uma das dificuldades apontadas pela quase unanimidade das empresas consultadas. O emaranhado que compõe a coletânea da legislação que infere o meio ambiente é tal que é capaz de provocar equívocos nos mais renomados juristas: é formado, no mínimo, pela Constituição Federal e Estadual, código de zoneamento urbano, código de águas, código florestal, legislação estadual que cria o licenciamento e o regulamenta, portaria que classifica os rios, portaria que classifica as atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, legislação de pesca, legislação que regulamenta o transporte e manuseio de produtos químicos perigosos, normas técnicas, entre outros.

O Sistema de Gestão Ambiental proposto pela norma NBR ISO 14001 não é panacéia universal que promoverá a redenção de todos os pecados ambientais. Todavia, é mais uma ferramenta portentosa, como ainda é o EIA e os RIMA's. O fato de uma empresa ser certificada não implica necessariamente que todos os seus problemas ambientais foram solucionados, entretanto, há um comprometimento público neste sentido, que pode ser policiado pelas partes interessadas.

Esta norma traz a inovadora obrigação da organização demonstrar ano a ano um desempenho ambiental positivo. Isso implica que a cada ano que passa o balanço ambiental deve ser favorável sob pena de se perder a certificação. Essa exigência traz em seu bojo o fato negativo de que, se uma questão pode ser resolvida de imediato, a empresa também pode postergar a solução e dividi-la em parcelas anuais para demonstrar um desempenho ambiental crescente. Conduto, ainda assim é preferível do que a continuidade do problema. O adequado preparo do auditor ambiental pode coibir este tipo de estratégia.

Os órgãos oficiais encarregados de implementar e fiscalizar a política ambiental estatal passam a ser vistos como aliados da organização e não apenas como mais uma fiscalização compulsória.

O autor lembra que no início de sua carreira como técnico no órgão estadual do meio ambiente foi muitas vezes coibido de cumprir suas obrigações precípua por empresários que não admitiam a intromissão do órgão fiscalizador em suas atividades, apesar do poder de polícia.

15 anos se passaram e a perspectiva é de uma radical mudança de postura sobre a necessidade do atendimento da legislação e demais requisitos ambientais.

É conveniente lembrar que a certificação não dispensa a empresa de obter e manter em dia o licenciamento ambiental, ao contrário, exige que a licença e suas condições de validade sejam atendidas com rigor.

Outro fato inovador e positivo é a necessidade do auto monitoramento. Até então a maioria das empresas fazia uma análise por ocasião da renovação da licença ambiental, muitas vezes sob condições preparadas para um resultado satisfatório.

Em recente entrevista a auditores do Tribunal de Contas da União (T.C.U.) recebeu-se a informação de que os mesmos já estão recebendo treinamento para auditarem passivos ambientais em empresas estatais.

## Conclusões

O estudo apresentado surgiu da necessidade real das empresas conhecerem mais profundamente a sua situação inicial antes de assumirem o compromisso público com uma política ambiental. Quando o trabalho iniciou-se a direção da Portobello passou a solicitar informações que extrapolavam os requisitos da norma. Na verdade esta é uma lacuna que foi explorada. A NBR 14004 menciona que uma revisão inicial, antes do “start” do sistema, pode ser feita, todavia não na profundidade que o autor aqui apresenta.

Assim, o diagnóstico ambiental nos níveis em que foi realizado na Cerâmica Portobello S.A. demonstrou ser extremamente eficaz e capaz de garantir o êxito da implantação do SGA. Possibilitou a alta direção da empresa situar-se quanto à programação financeira para adequação da organização às exigências legais e aos requisitos da norma. Isto representa também a possibilidade da mesma direção ponderar a relação custo benefício.

A proposta de modificar o fluxograma de implantação do SGA, conforme apresentada no capítulo V, demonstrou ser satisfatória e pode ser recomendada a outras organizações que desejam implementar o sistema.

O trabalho, muito embora desenvolvido em uma indústria cerâmica, não apresenta qualquer impedimento de ser aplicado em outros tipos de indústrias.

Mantém-se a recomendação de se iniciar o diagnóstico pelo balanço de massa do sistema, ou a identificação dos “in put” e “out put” como caracterizam outros autores. Esclarece-se que é através desta técnica que se identificará as perdas ou emissões do parque fabril, entretanto, não é no diagnóstico o momento ideal de se identificar os pontos exatos, no processo produtivo, onde estas perdas ou emissões estão ocorrendo, visto que, como já dito, busca-se avaliar o montante das emissões que ultrapassam os limites da fábrica. Somente em um segundo momento, qual seja, na etapa de planejamento através da identificação dos aspectos ambientais, envolvendo, desta feita, todos os

funcionários, visto que os multiplicadores recebem, por ocasião do treinamento, a orientação de compor a TABELA 9 com a colaboração de todos os demais funcionários do setor.

A técnica proposta de avaliação de impactos ambientais foi facilmente compreendida pelos níveis intermediários da organização em razão da empatia com a escala decimal e com os três critérios de julgamentos propostos: abrangência, frequência e intensidade. Este critérios atendem os requisitos da norma e transferem aos colaboradores da organização o conhecimento quanto à dimensão dos impactos de suas atividades, produtos e serviços, mostrando-se, portanto, eficaz.

A ferramenta de Avaliação dos Impactos Ambientais – AIA pelo fato de ser de uso contínuo - a cada rodada do PDCA é feita nova avaliação - a familiaridade e compreensão da técnica tendem a aumentar gradualmente.

A experiência mostrou também a importância de que uma liderança forte e com penetração nos diferentes níveis da organização tome a frente da implantação do sistema. É importante que a alta direção demonstre empenho, interesse e comprometimento com relação à implantação do SGA, sob pena desta não ser efetiva. Aprendeu-se, na prática, a lição de que se não há o envolvimento direto da alta direção colocando o SGA ( e sua implantação) como uma das mais elevadas prioridades da administração, conforme preconiza a norma NBR ISO 14001, as chances de sucesso são muito reduzidas.

Observou-se, ainda, que a implantação do SGA, apesar de exigir alguns investimentos iniciais, propicia redução de custos a médio e longo prazo, inclusive com retorno financeiro em muitos casos. Os procedimentos são padronizados e trazem a preocupação com as questões ambientais para o dia a dia da empresa, preocupação esta que era pontual na maioria dos casos.

Registrou-se uma maior motivação dos funcionários onde o SGA foi implantado, talvez porque a preocupação com a problemática ambiental seja um assunto frequente na mídia.

Outro aspecto positivo a ser destacado é o efeito dominó sobre fornecedores e clientes, visto que, por recomendação da própria norma, aos primeiros é recomendada a adoção de boas práticas ambientais, enquanto que os clientes recebem através de informações impressas na embalagem ou em outro veículo solicitações para disporem adequadamente os resíduos decorrentes daquela aquisição.

Pelo exposto, de práticas ambientais corretas dependerá a sobrevivência da própria atividade, principalmente em um primeiro momento, se a mesma for exportadora para países do primeiro mundo, que já anunciaram barreiras não tarifárias para produtos de empresas que não possuem a certificação nas normas da série ISO 14000.

Os organismos financeiros nacionais e internacionais, atualmente, e a tendência é a de um recrudescimento, só liberam empréstimos após uma auditoria ambiental no candidato. Muito em breve, aqui no Brasil, o passivo ambiental terá que ser lançado no balanço patrimonial da organização, como já ocorre em muitos países.

Assim, muito embora já dito que a implementação do SGA na indústria não é a solução de todos os problemas ambientais, entende-se que ficou demonstrado que essa é uma importante ferramenta para o auto conhecimento da problemática ambiental das organizações e seu gerenciamento.

## GLOSSÁRIO

**Atomizador:** equipamento de secagem tipo “spray dryer” (pulverizador e secador) que tem por fim secar e pulverizar a barbotina.

**Barbotina:** massa moída e peneirada composta de misturas de argilas em suspensão aquosa.

“Bel Point”: veja processo “Bel Point”

**Biscoito:** pó prensado, proveniente da barbotina seca em atomizador, já na forma do revestimento cerâmico

**Caco:** fragmentos de revestimento cerâmicos prontos.

**Chamote:** a peça de revestimento cerâmico já conformada e esmaltada, porém antes de passar pelo forno cerâmico .

**Darmas:** filtros manga através dos quais o ar da fábrica é filtrado e o material particulado retido. Na verdade esta é marca do equipamento e a forma como é conhecido dentro da empresa.

**Esmalte:** emulsão preparada com fritas moída e incorporada a corantes, pigmentos, cargas e outros produtos químicos auxiliares.

**Fritas:** cristal granulado (mistura de vidro com óxido de chumbo - PbO).

**Grês, Grés ou Gres:** pisos cerâmicos de baixa absorção d'água.

**Massa:** mistura de argilas.

Monoporosa: ajulejos

“Pallets”: palavra da língua inglesa utilizada para significar pequenos engradados de madeira sobre o qual empilha-se o lote de peças cerâmicas para ser transportado por máquina empilhadeira e armazenado.

Pó atomizado: a barbotina seca após passar pelo atomizador.

Polimerização: processo de formação de macro moléculas através da junção de diversos monômeros, ou seja, a menor parte do polímero.

Processo “Bel Point”: elaboração de telas através da ligação com pontos de cola de várias peças de revestimento, normalmente de pequenos formatos, usadas em fachadas de edificações.

Vascas: equipamento para armazenamento temporário do esmalte, inclusive para transportá-lo e mantê-lo no ponto de aplicação; consiste em um reservatório móvel, dotado de agitação mecânica constante.

Torta: lodo da Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E.) após desidratação promovida pelo filtro prensa.



## **ANEXOS**

## **ANEXO I**

# **QUESTIONÁRIO PARA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.**

### **1. BALANÇO HÍDRICO**

#### **1.1. BARBOTINA (DONEDA - PB3 / EDMILSON -PB4)**

1.1.0. VOLUME DE ÁGUA USADA NA PRODUÇÃO DE BARBOTINA, INCLUSIVE PARA LAVAR MOINHOS, PISO E OUTROS EQUIPAMENTOS E ORIGEM DA ÁGUA.

1.1.1. % DE ÁGUA NA BARBOTINA

1.1.2. PRODUÇÃO MÉDIA DE BARBOTINA / DIA OU MÊS

1.1.3. % DE UMIDADE NO PÓ ATOMIZADO

1.1.4. PRODUÇÃO MÉDIA DE PÓ ATOMIZADO/ DIA OU MÊS

1.1.5. % DE UMIDADE NO BISCOITO ÚMIDO

1.1.6. % DE UMIDADE NO BISCOITO SECO

1.1.7. % DE BARBOTINA DESCARTADA (LIXÃO)

1.1.8 % DE UMIDADE NO PRODUTO ACABADO

#### **1.2. ESMALTE (LEOMAR - PB2 / EDMILSON - PB4)**

1.2.0. VOLUME DE ÁGUA USADA NA PRODUZIR O ESMALTE, INCLUINDO A LAVAGEM DOS MOINHOS, PISO E OUTROS EQUIPAMENTOS E ORIGEM DA ÁGUA.

1.2.1. % DE ÁGUA NO ESMALTE

1.2.2. QUANTIDADE DE ESMALTE QUE MONTA SOBRE O BISCOITO

1.2.3. % DE ESMALTE QUE É PERDIDO (CAI NA CALHA DE DRENAGEM)

1.2.4. PRODUÇÃO MÉDIA / DIA OU MÊS EM PESO DE PEÇAS ESMALTADAS

1.2.5. QUANTIDADE DE ESMALTE DESCARTADO (LIXÃO)

1.2.6. QUANTIDADE DE ESMALTE RECUPERADO DAS CALHAS DE DRENAGEM

#### **1.3. TINTA (LEOMAR - PB2 / EDMILSON - PB4)**

1.3.0. VOLUME DE ÁGUA USADO NA PREPARAÇÃO DE TINTAS, INCLUSIVE PARA A LAVAGEM DE EQUIPAMENTOS E PISOS E ORIGEM DA ÁGUA.

1.3.1. % DE ÁGUA NA TINTA

1.3.2. QUANTIDADE DE TINTA QUE MONTA SOBRE A PEÇA

- 1.3.3. % DE TINTA PERDIDA
- 1.3.4. PRODUÇÃO MÉDIA / DIA OU MÊS EM PESO DE PEÇAS QUE PASSAM PELO PROCESSO SERIGRÁFICO
- 1.3.5. QUANTIDADE DE TINTA PERDIDA
- 1.3.6. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

#### **1.4. ESGOTO SANITÁRIO (BROLLO - TELAGEM / SAMAGAIA - S.GERAIS)**

- 1.4.0. ADOTANDO 1500 FUNCIONÁRIOS / DIA ENTRE FIXOS E PRESTADORES DE SERVIÇOS
- 1.4.1. ADOTANDO 75 L / FUNCIONÁRIO / DIA
- 1.4.2. VOLUME DE ESGOTO PRODUZIDO É DE 113 M<sup>3</sup> / DIA. ORIGEM DA ÁGUA.
- 1.4.3. DESTINO DO ESGOTO SANITÁRIO É FOSSAS SÉPTICAS E SUMIDOUROS
- 1.4.4. PERIODICIDADE DE LIMPEZA DAS FOSSAS
- 1.4.5. DESTINO DO MATERIAL RETIRADO DAS FOSSAS / RETIRADO POR TERCEIROS / DESTINO
- 1.4.6. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

#### **1.5. OUTROS CONSUMOS DE ÁGUA QUE NÃO SÃO INCORPORADOS NO PRODUTO E SUA ORIGEM (HELDER - PB1)**

- 1.5.0. SPRAY NAS LINHAS DE PRODUÇÃO
- 1.5.1. REFRIGERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
- 1.5.2. LAVAGEM DE PISOS
- 1.5.3. OUTROS
- 1.5.4. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **2. BALANÇO DE MASSA**

### **2.1. ARGILAS (DONEDA - PB3 / EDMILSON -PB4) (NILSON / R. BASSO - DEPTO. TÉCNICO)**

- 2.1.0. COMPOSIÇÃO MÉDIA DE ARGILAS NA BARBOTINA E CONSUMO MÉDIO / DIA OU MÊS
- 2.1.1. % DE SÓLIDOS GROSSEIROS RETIDOS NAS PENEIRAS
- 2.1.2. % DE POEIRA GERADA E RECUPERADA NOS FILTROS
- 2.1.3. % EM PESO DE SÓLIDOS PERDIDOS EM TERMOS DE ARGILAS NOS ATOMIZADORES
- 2.1.4. % EM PESO DE SÓLIDOS (ARGILAS) RECUPERADOS NOS CICLONES

- 2.1.5. % DE ARGILAS QUE CAEM NAS CALHAS DE DRENAGEM DO PISO
- 2.1.6. % DE ARGILAS RECUPERADAS NAS CALHAS DE DRENAGEM DO PISO
- 2.1.7. % DE ARGILAS RECUPERADAS NA E.T.E.
- 2.1.8. % DE ARGILAS REINCORPORADAS NA BARBOTINA
- 2.1.9. QUANTIDADE DE ARGILAS DESTINADAS AO LIXÃO
- 2.1.10. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **2.2. CARVÃO (MARINI - SUPRIMENTOS)**

2.2.0. PESO DE CARVÃO CONSUMIDO NOS ATOMIZADORES POR DIA OU MÊS  
(DJALMA - MATERIAIS)

2.2.1. QUANTIDADE DE CARVÃO ESTOCADO  
(DONEDA - PB3)

2.2.2. % DE CINZAS VOLÁTEIS ( PERDIDAS PARA A ATMOSFERA NA QUEIMA)

2.2.3. % DE CINZAS RECUPERADAS NOS CICLONES

2.2.4. PESO DAS CINZAS GERADAS NOS ATOMIZADORES E RETIRADAS PELA ÁGUA  
( ÁGUA DE CINZAS)

2.2.5. PESO OU % DAS CINZAS INCORPORADA AO PRODUTO

2.2.6. PESO MÉDIO DAS CINZAS DISPOSTO NO ATERRO POR DIA / MÊS

2.2.7. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **2.3. ESMALTE (NILSON)**

2.3.0. COMPOSIÇÃO MÉDIA DO ESMALTE

2.3.1. PRODUÇÃO MÉDIA DO ESMALTE

2.3.2. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE INCORPORADO AO PRODUTO  
(MÉDIA POR M<sup>2</sup>)

2.3.3. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE QUE CAEM NAS CALHAS DE DRENAGEM ( MÉDIA POR DIA OU POR MÊS)

2.3.4. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE RECUPERADOS DAS CALHAS DE DRENAGEM

(IVO CAMARGO)

2.3.5. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE RECUPERADO NA E.T.E.

2.3.6. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE REINCORPORADO NA MASSA

2.3.7. QUANTIDADE EM PESO SECO DO ESMALTE DESTINADO AO LIXÃO

2.3.8. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **2.4. TINTAS (EDMILSON - PB4 / LEOMAR - PB2)**

2.4.0. PRODUÇÃO MÉDIA DE TINTAS (POR DIA OU MÊS)

- 2.4.1. COMPOSIÇÃO MÉDIA DAS TINTAS
- 2.4.2. QUANTIDADE EM PESO SECO DE TINTA INCORPORADA AOS PRODUTOS
- 2.4.3. QUANTIDADE DE TINTA RECUPERADA DAS CALHAS DE DRENAGEM
- 2.4.4. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **2.5. PRODUÇÃO MÉDIA EM PESO ( DIA OU MÊS) (GLADMIR - CONTROLADORIA)**

- 2.5.0. MONOPOROSA
- 2.5.1. GRÊS
- 2.5.2. PEÇAS ESPECIAIS
- 2.5.3. TERCEIRA QUEIMA
- 2.5.4. BEL-POINT
- 2.5.5. EXTRA E COMERCIAL
- 2.5.6. CACOS VENDIDOS
- 2.5.7. CACOS DESTINADOS AO LIXÃO

## **2.6. CACOS E CHAMOTE (GLADMIR - CONTROLADORIA)**

- 2.6.0. QUANTIDADE MÉDIA EM PESO DE CACOS GERADOS
- 2.6.1. QUANTIDADE DE CACOS MOÍDOS E REINCORPORADOS AO PRODUTO
- 2.6.2. QUANTIDADE MÉDIA EM PESO DE CHAMOTE GERADO
- 2.6.3. QUANTIDADE DE CHAMOTE MOÍDO E REINCORPORADO AO PRODUTO
- 2.6.4. QUANTIDADE EM PESO DE CHAMOTE DESTINADO AO LIXÃO
- 2.6.5. QUANTIDADE EM PESO DE CACOS DESTINADOS AO LIXÃO
- 2.6.6. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

## **3. RESÍDUOS SÓLIDOS (BROLLO - TELAGEM)**

### **3.1. RESÍDUOS PERIGOSOS**

- 3.1.0. A EMPRESA SABE COM QUAIS PRODUTOS PERIGOSOS ELA TRABALHA?
- 3.1.1. EXISTE ALGUM PROCEDIMENTO ESPECIAL PARA O MANUSEIO E TRANSPORTE DESSES PRODUTOS? DESCREVA.
- 3.1.2. EXISTE ALGUM PROCEDIMENTO ESPECIAL PARA A DISPOSIÇÃO DESSE MATERIAL? QUAL?
- 3.1.3. QUAL A QUANTIDADE DE RESÍDUOS PERIGOSOS ATUALMENTE GERADOS PELA EMPRESA?
- 3.1.4. QUAL A QUANTIDADE DE RESÍDUOS PERIGOSOS ATUALMENTE DISPOSTOS NO LIXÃO?

## **3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS COMUNS**

3.2.0. QUAL A QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMUNS GERADOS PELA EMPRESA?

3.2.1. QUAL A QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DESSES RESÍDUOS?

3.2.2. A EMPRESA SEGREGA /RECICLA / VENDE ESSES RESÍDUOS?

3.2.3. AONDE SÃO DISPOSTOS ESSES RESÍDUOS?

3.2.4. OS EVENTUAIS CATADORES OU COLETORES DESSES RESÍDUOS SÃO DE CONHECIMENTO DA EMPRESA?

3.2.5. QUAL A QUANTIDADE DE RESÍDUOS ATUALMENTE DISPOSTA NO LIXÃO?

3.2.6. QUAL A VIDA ÚTIL PREVISTA PARA ESSE LIXÃO?

## **4. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (DONEDA / EDILSON)**

### **4.1. ATOMIZADORES**

4.1.0 POTÊNCIA DISSIPADA DE CADA ATOMIZADOR (kW OU BTU)

4.1.1. QUANTIDADE DE ÁGUA EVAPORADA

4.1.2. PÓ PERDIDO PELO ATOMIZADOR

4.1.3. QUANTIDADE DE CARVÃO E/OU GLP CONSUMIDO POR CADA ATOMIZADOR

4.1.4. ATIVIDADE? OCASIÕES ESPECIAIS? MANUTENÇÃO, AQUECIMENTO DAS FORNALHAS

4.1.5. EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

4.1.6. COMPOSIÇÃO DA EMISSÃO ATMOSFÉRICA: MATERIAL PARTICULADO, O<sup>2</sup>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, TEMPERATURA BULBO SECO/ÚMIDO, VELOCIDADE E VAZÃO.

4.1.7. OUTRAS FONTES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA. (EX. FILTROS E OUTROS)

4.1.8. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

### **4.2. FORNOS CERÂMICOS (BOHN -PB4 / VALDEMIR - PB2 / CARLINHOS - PB3 / HELDER - PB1)**

4.2.0. POTÊNCIA DE CADA FORNO

4.2.1. QUANTIDADE DE GLP CONSUMIDO POR CADA FORNO

4.2.2. VARIAÇÃO DA UMIDADE DA PEÇA ANTES E DEPOIS DO FORNO

4.2.3. ATIVIDADE DOS FORNOS? OCASIÕES ESPECIAIS: MANUTENÇÃO, AQUECIMENTO.

4.2.4. EQUIPAMENTO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

4.2.5. COMPOSIÇÃO DA EMISSÃO ATMOSFÉRICA: MATERIAL PARTICULADO, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, TEMPERATURA BULBO SECO/ÚMIDO, VELOCIDADE E VAZÃO.

- 4.2.6. OUTRAS FONTES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA. DETALHAR.  
 4.2.7. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

**4.3. PROCESSO BEL-POINT (BROLLO - TELAGEM)**

- 4.3.0. CONSUMO DE PLASTISOL  
 4.3.1. EQUIPAMENTO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO  
 4.3.2. COMPOSIÇÃO DA EMISSÃO ATMOSFÉRICA  
 4.3.3. COMPOSIÇÃO DO PLASTISOL  
 4.3.4. TEMPERATURA DA QUEIMA  
 4.3.5. DESTINO DE RESÍDUOS DE PLASTISOL  
 4.3.6. OUTROS PONTOS DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA  
 4.3.7. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.

**5. MATÉRIAS PRIMAS E PRODUTOS AUXILIARES ESTOCADOS (MARINI / DJALMA)**

- 5.1. VOLUME E TIPOS DE ARGILAS ESTOCADAS NO PÁTIO EXTERNO  
 5.2. VOLUME E TIPOS DE ARGILAS ESTOCADAS INTERNAMENTE  
 5.3. TIPOS DE PRODUTOS AUXILIARES ESTOCADOS

Nº	NOME COM.	EMB. P/V	FORNECEDOR	PRINCÍPIO ATIVO	QDADE. ESTOC.	PERIGO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
n						

**LEGENDA:** EMB. P/V = EMBALAGEM - PESO OU VOLUME:

SP= SACO DE PAPEL

SPL= SACO PLÁSTICO

SR= SACO DE RÁFIA  
BP= BOMBONA DE PAPEL  
BPL= BOMBONA DE PLÁSTICO  
L= LATAS  
T= TAMBOR  
VI= VIDRO  
OU= OUTRA (DEFINIR)

OBS. : APÓS A SIGLA DA EMBALAGEM, POR FAVOR DEFINA O VOLUME OU O PESO DA MESMA.

PERIGO = PERICULOSIDADE:

= EXPLOSIVO  
F = INFLAMÁVEL  
MT = MINIMAMENTE TÓXICO  
T = TÓXICO  
AT = ALTAMENTE TÓXICO  
I = INERTE  
C = CORROSIVA  
O = OXIDANTE  
OU = OUTRO (DEFINIR)

- 5.4. PESO DO RESÍDUO GERADO, POR DIA OU MÊS. DESTINO.
- 5.5. CUIDADOS PARA A TRIAGEM DE RESÍDUOS.
- 5.6. CUIDADOS COM POEIRAS GERADAS NA VARRIÇÃO.
- 5.7. LAVAÇÃO DO PISO, FREQUÊNCIA E DESTINO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM.
- 5.8. EXISTEM PROCEDIMENTOS ESCRITOS PARA A REDUÇÃO DE PERDAS POR EMBALAGENS DANIFICADAS? OU PARA REDUZIR A POSSIBILIDADE DE ROMPIMENTO DAS EMBALAGENS?
- 5.9. EXISTEM PROCEDIMENTOS ESCRITOS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS PERIGOSOS?
- 5.10. EXISTEM PROCEDIMENTOS ESCRITOS PARA A DISPOSIÇÃO DAS BOMBONAS OU TAMBORES OU OUTRAS EMBALAGENS QUE RETORNAM AO FORNECEDOR?
- 5.11. EXISTEM PROCEDIMENTOS ESCRITOS PARA A DISPOSIÇÃO DE EMBALAGENS QUE NÃO RETORNAM AO FORNECEDOR?
- 5.12. QUAL O DESTINO DOS LOTES DOS PRODUTOS REPROVADOS PELO CONTROLE DE QUALIDADE?
- 5.13. QUAL O DESTINO DOS PRODUTOS DERRAMADOS NO PISO?
- 5.14. PROBLEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES NA SUA UNIDADE E NA EMPRESA COMO UM TODO, DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.



**QUESTIONÁRIO AMBIENTAL PARA A COMUNIDADE DE TIJUCAS A RESPEITO DA CERÂMICA PORTOBELLO S.A.**

**Campo 1 - Caracterização do entrevistado**

1.1 Idade			
18 - 25 ( )	36 - 45 ( )	46 - 55 ( )	
26 - 35 ( )	56 - 65 ( )	acima de 66 ( )	
1.2 Sexo:	M ( )	F ( )	
1.3 Residência: Rua:	_____		
Bairro:	_____	Cidade:	_____
1.4 Atividade Profissional em Tijucas:	_____		
Local dessa atividade:	_____		
1.5 Instrução:	Primário ( )	Secundário ( )	Terciário ( )
1.6 É funcionário ou presta serviços à Cerâmica Portobello?	Sim ( )	Não ( )	

**Campo 2 - Opinião sobre a Cerâmica Portobello S.A.**

2.1 Na sua opinião, a Cerâmica Portobello é poluidora?	Sim ( )	Não ( )		
2.2 Em caso positivo, você diria que ela é:				
Muito poluidora ( )	Poluidora ( )	Pouco poluidora ( )		
2.3 Na sua opinião, o que a empresa mais prejudica?				
Rios e mar ( )	Ar ( )	Solo ( )		
2.4 Na sua opinião, que tipo de poluição gerada pela empresa é mais prejudicial?				
Líquidos ( )	Gases ( )	Poeiras ( )	Lixo ( )	Ruído ( )
2.5 Na sua opinião, quem é mais prejudicado pela poluição da empresa?				
Pessoas ( )	Animais domésticos e criação ( )	Passáros silvestres ( )		
Peixes ( )	Gado ( )	Pastagem ( )	Floresta ( )	
Plantas domésticas ( )				
2.6. Outros comentários a respeito da empresa:	_____			
	_____			

**Campo 3 - Identificação do Entrevistador**

Nome:	_____		
Local	_____		
(Bairro):	_____	Data:	___/agosto/1996

## NÚCLEO DE MICROBIOLOGIA E MICROSCOPIA

CERTIFICADO Nº 35.204/97

PÁGINA 01/01

**INTERESSADO:** CERÂMICA PORTOBELLO S/A.  
Rodovia BR 101 - km 163  
Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO:** 8778

**DATA DE EMISSÃO:** 10/04/97 - A.A.S.

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

**Tipo de amostra:** Água Natural  
**Ponto de coleta:** Rio - Após Portobello  
**Data de coleta:** 31/03/97  
**Data de entrada no laboratório:** 31/03/97

**Nº da amostra:** 27

**Hora:** 13h40min


**Hora:** 17h00min

TESTES	RESULTADOS	LM.P.*
Bactérias do Grupo Coliforme Fecal NMP/100ml	500	-----
Bactérias do Grupo Coliforme Total NMP/100ml	1.600	-----

\* Índice Máximo Permissível

#### Observações:

- Os resultados dos ensaios têm seu valor restrito às amostras entregues nos laboratórios do IPT/FURB.
- A amostra foi coletada pelo IPT/FURB.

  
Mercedes Gabriela Ratto Reibnitz  
CRF SC 1697



INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

## NÚCLEO DE MICROBIOLOGIA E MICROSCOPIA

CERTIFICADO Nº 35.205/97

PÁGINA 01/01

**INTERESSADO:** CERÂMICA PORTOBELLO S/A.  
Rodovia BR 101 - km 163  
Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO:** 8778

**DATA DE EMISSÃO:** 10/04/97 - A.A.S.

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

**Tipo de amostra:** Água Natural

**Nº da amostra:** 28

**Ponto de coleta:** Saída da Lagoa

**Data de coleta:** 31/03/97

**Hora:** 10h40min

**Data de entrada no laboratório:** 31/03/97

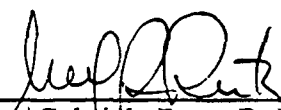
**Hora:** 17h00min

TESTES	RESULTADOS	L.M.P.*
Bactérias do Grupo Coliforme Fecal NMP/100ml	≥ 1.600	-----
Bactérias do Grupo Coliforme Total NMP/100ml	≥ 1.600	-----

\* Índice Máximo Permissível

#### Observações:

- Os resultados dos ensaios têm seu valor restrito às amostras entregues nos laboratórios do IPT/FURB.
- A amostra foi coletada pelo IPT/FURB.

  
 \_\_\_\_\_  
 Mercedes Gabriela Ratto Reibnitz  
 CRF - SC 1697

**NÚCLEO DE MICROBIOLOGIA E MICROSCOPIA**

CERTIFICADO Nº 35.206/97

PÁGINA 01/01

**INTERESSADO:** CERÂMICA PORTOBELLO S/A.  
Rodovia BR 101 - km 163  
Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO:** 8778**DATA DE EMISSÃO:** 10/04/97 - A.A.S.**IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA**

**Tipo de amostra:** Água Natural  
**Ponto de coleta:** Rio - Antes da Portobello  
**Data de coleta:** 31/03/97  
**Data de entrada no laboratório:** 31/03/97

**Nº da amostra:** 29

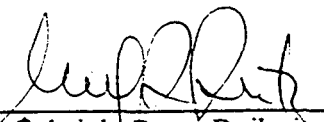
**Hora:** 14h25min  
**Hora:** 17h00min

TESTES	RESULTADOS	LM.P.*
Bactérias do Grupo Coliforme Fecal NMP/100ml	170	-----
Bactérias do Grupo Coliforme Total NMP/100ml	220	-----

\* Índice Máximo Permissível

**Observações:**

- Os resultados dos ensaios têm seu valor restrito às amostras entregues nos laboratórios do IPT/FURB.
- A amostra foi coletada pelo IPT/FURB.

  
Mercedes Gabriel Ratto Reibnitz  
CRF - SC 1697

**NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS**
**CERTIFICADO Nº 35.249/97**
**PÁGINA 01/02**
**INTERESSADO: CERÂMICA PORTOBELLO S/A**  
 Rodovia BR 101 - km 163  
 Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO: 8876**
**DATA DE EMISSÃO: 14/04/97 - A.A.S.**
**DADOS DA AMOSTRA**
**Amostra: Água Natural**
**Local da coleta: Ponto em Branco - Rio antes da Empresa**
**Data da coleta: 31/03/97**
**Data de entrada no laboratório: 31/03/97**
**Hora: 17h00min**

<b>ANÁLISES FÍSICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	6,50
Turbidez (uT)	27,0

 OK  
 OK

<b>ANÁLISES QUÍMICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS (mg/l)</b>
Arsênio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Bário (EAA)	n.d. (0,01 ppm)
Boro (EAA)	n.d. ( 2,00 ppm)
Cádmio (EAA)	n.d. (0,0006 ppm)
Chumbo (EAA)	n.d. (0,02 ppm)
Cobalto (EAA)	n.d. (0,007 ppm)
Cobre (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Cromo Total (EAA)	n.d. (0,005 ppm)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 1,0
Demanda Química de Oxigênio	1,0
Estanho (EAA)	n.d. (0,03 ppm)
Fenol	0,001
Ferro Total (EAA)	2,29 ppm
Fluoreto	0,05
Manganês (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Mercúrio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Níquel (EAA)	n.d. (0,008 ppm)
Nitrogênio Amoniacal	Ausente
Óleos e Graxas	16,5
Oxigênio Dissolvido	4,8
Prata (EAA)	n.d. (0,002 ppm)
Selênio (EAA)	n.d. (1,00 ppm)
Sílica (EAA)	n.d. (0,3 ppm)
Zinco (EAA)	n.d. (0,002 ppm)



**NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS**
**CERTIFICADO Nº 35.250/97**
**PÁGINA 01/02**
**INTERESSADO: CERÂMICA PORTOBELLO S/A**  
 Rodovia BR 101 - km 163  
 Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO: 8876**
**DATA DE EMISSÃO: 14/04/97 - A.A.S.**
**DADOS DA AMOSTRA**
**Amostra: Efluente Bruto**
**Local da coleta: Entrada E.T.E.**
**Data da coleta: 31/03/97**
**Data de entrada no laboratório: 31/03/97**
**Hora: 17h00min**

<b>ANÁLISES FÍSICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	8,50
Turbidez (uT)	5840,0

<b>ANÁLISES QUÍMICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS (mg/l)</b>
Arsênio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Bário (EAA)	n.d. (0,01 ppm)
Boro (EAA)	n.d. ( 2,00 ppm)
Cádmio (EAA)	n.d. (0,0006 ppm)
Chumbo (EAA)	98,60 ppm
Cobalto (EAA)	n.d. (0,007 ppm)
Cobre (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Cromo Total (EAA)	n.d. (0,005 ppm)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	272,1
Demanda Química de Oxigênio	3900,0
Estanho (EAA)	n.d. (0,03 ppm)
Fenol	0,003
Ferro Total (EAA)	75,00 ppm
Manganês (EAA)	10,80 ppm
Mercúrio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Níquel (EAA)	0,33 ppm
Nitrogênio Amoniacal	Ausente
Óleos e Graxas	172,9
Prata (EAA)	n.d. (0,002 ppm)
Selênio (EAA)	n.d. (1,00 ppm)
Sílica (EAA)	31,80 ppm
Zinco (EAA)	91,20 ppm



INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

## NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS

CERTIFICADO Nº 35.251/97

PÁGINA 01/02

INTERESSADO: CERÂMICA PORTOBELLO S/A  
Rodovia BR 101 - km 163  
Tijucas - SC

ORDEM DE SERVIÇO: 8876

DATA DE EMISSÃO: 14/04/97 - A.A.S.

### DADOS DA AMOSTRA

Amostra: Efluente

Local da coleta: Saída da Lagoa

Data da coleta: 31/03/97

Data de entrada no laboratório: 31/03/97

Hora: 17h00min

ANÁLISES FÍSICAS REALIZADAS	RESULTADOS
pH	7,12
Turbidez (uT)	20,0

ANÁLISES QUÍMICAS REALIZADAS	RESULTADOS (mg/l)
Arsênio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Bário (EAA)	n.d. (0,01 ppm)
Boro (EAA)	n.d. ( 2,00 ppm)
Cádmio (EAA)	n.d. (0,0006 ppm)
Chumbo (EAA)	n.d. (0,02 ppm)
Cobalto (EAA)	n.d. (0,007 ppm)
Cobre (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Cromo Total (EAA)	n.d. (0,005 ppm)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7,25
Demanda Química de Oxigênio	18,0
Estanho (EAA)	n.d. (0,03 ppm)
Fenol	Ausente
Fluoreto	3,85
Ferro Total (EAA)	0,37 ppm
Manganês (EAA)	0,36 ppm
Mercúrio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Níquel (EAA)	n.d. (0,008 ppm)
Nitrogênio Amoniacal	Ausente
Óleos e Graxas	11,9
Prata (EAA)	n.d. (0,002 ppm)
Selênio (EAA)	n.d. (1,00 ppm)
Sílica (EAA)	n.d. (0,3 ppm)
Zinco (EAA)	n.d. (0,002 ppm)

**NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS**
**CERTIFICADO Nº 35.252/97**
**PÁGINA 01/02**
**INTERESSADO: CERÂMICA PORTOBELLO S/A**  
 Rodovia BR 101 - km 163  
 Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO: 8876**
**DATA DE EMISSÃO: 14/04/97 - A.A.S.**
**DADOS DA AMOSTRA**
**Amostra: Água Natural**
**Local da coleta: Rio após a Empresa**
**Data da coleta: 31/03/97**
**Data de entrada no laboratório: 31/03/97**
**Hora: 17h00min**

<b>ANÁLISES FÍSICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	7,59
Turbidez (uT)	55,0

 OK  
 OK

<b>ANÁLISES QUÍMICAS REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS (mg/l)</b>
Arsênio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Bário (EAA)	n.d. (0,01 ppm)
Boro (EAA)	n.d. ( 2,00 ppm)
Cádmio (EAA)	n.d. (0,0006 ppm)
Chumbo (EAA)	n.d. (0,02 ppm)
Cobalto (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Cobre (EAA)	n.d. (0,003 ppm)
Cromo Total (EAA)	n.d. (0,005 ppm)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7,70
Demanda Química de Oxigênio	12,0
Estanho (EAA)	n.d. (0,03 ppm)
Fenol	0,001
Ferro Total (EAA)	3,02 ppm
Fluoreto	0,17
Manganês (EAA)	0,20 ppm
Mercúrio (EAA)	n.d. (0,2 ppm)
Níquel (EAA)	n.d. (0,008 ppm)
Nitrogênio Amoniacal	Ausente
Óleos e Graxas	14,3
Oxigênio Dissolvido	6,4
Prata (EAA)	n.d. (0,002 ppm)
Selênio (EAA)	n.d. (1,00 ppm)
Sílica (EAA)	n.d. (0,3 ppm)
Zinco (EAA)	n.d. (0,002 ppm)





**NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS**
**CERTIFICADO Nº 35.256/97**
**PÁGINA 01/03**
**INTERESSADO:** Cerâmica Portobello S/A.  
 Rod. BR 101, Km 163.  
 Tijucas - SC

**ORDEM DE SERVIÇO:** 8619

**DATA DE EMISSÃO:** 15/04/97 - C.N.A.

**DADOS DE AMOSTRAGEM**
**Nº de amostras:** 03.

**Data de entrada no laboratório:** 31/03/97.

**Classificação:** Sedimentos.

**Procedência:** Cerâmica Portobello S/A.

**Responsável pela coleta:** IPT/FURB.

**Ensaio(s) realizado(s):** Determinação de metais.

**Método utilizado:** Espectrofotometria de Absorção Atômica (E. A. A.)

**Término do ensaio:** 15/04/97.

AMOSTRAS	ELEMENTOS/PARÂMETROS	RESULTADOS
	Arsênio (As)	n.d. (0,2 ppm)
	Bário (Ba)	n.d. (0,01 ppm)
	Boro (B)	n.d. (2,00 ppm)
	Cádmio (Cd)	n.d. (0,0006 ppm)
	Chumbo (Pb)	n.d. (0,02 ppm)
	Cobalto (Co)	n.d. (0,007 ppm)
	Cobre (Cu)	n.d. (0,003 ppm)
SEDIMENTO CANAL	Cromo (Cr)	n.d. (0,005 ppm)
SAÍDA DA LAGOA	Estanho (Sn)	n.d. (0,030 ppm)
	Ferro (Fe)	31.387,28 ppm
	Manganês (Mn)	n.d. (0,003 ppm)
	Mercúrio (Hg)	n.d. (0,2 ppm)
	Níquel (Ni)	n.d. (0,008 ppm)
	Prata (Ag)	n.d. (0,002 ppm)
	Selênio (Se)	n.d. (1,00 ppm)
	Silício (Si)	159.325,63 ppm
	Zinco (Zn)	366,09 ppm



**NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS**

CERTIFICADO Nº 35.256/97

PÁGINA 02/03

AMOSTRAS	ELEMENTOS/PARÂMETROS	RESULTADOS
	Arsênio (As)	n.d. (0,2 ppm)
	Bário (Ba)	n.d. (0,01 ppm)
	Boro (B)	n.d. (2,00 ppm)
	Cádmio (Cd)	n.d. (0,0006 ppm)
	Chumbo (Pb)	n.d. (0,02 ppm)
	Cobalto (Co)	n.d. (0,007 ppm)
	Cobre (Cu)	n.d. (0,003 ppm)
SEDIMENTO RIO	Cromo (Cr)	n.d. (0,005 ppm)
ANTES DA EMPRESA	Estanho (Sn)	n.d. (0,030 ppm)
(Ponto em branco)	Ferro (Fe)	64.129,40 ppm
	Manganês (Mn)	704,09 ppm
	Mercúrio (Hg)	n.d. (0,2 ppm)
	Níquel (Ni)	n.d. (0,008 ppm)
	Prata (Ag)	n.d. (0,002 ppm)
	Selênio (Se)	n.d. (1,00 ppm)
	Silício (Si)	168.068,51 ppm
	Zinco (Zn)	171,26 ppm

A



INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

## NÚCLEO DE ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS

CERTIFICADO Nº 35.256/97

PÁGINA 03/03

AMOSTRAS	ELEMENTOS/PARÂMETROS	RESULTADOS
	Arsênio (As)	n.d. (0,2 ppm)
	Bário (Ba)	n.d. (0,01 ppm)
	Boro (B)	n.d. (2,00 ppm)
	Cádmio (Cd)	n.d. (0,0006 ppm)
	Chumbo (Pb)	n.d. (0,02 ppm)
	Cobalto (Co)	n.d. (0,007 ppm)
	Cobre (Cu)	n.d. (0,003 ppm)
SEDIMENTO RIO APOS	Cromo (Cr)	n.d. (0,005 ppm)
EMPRESA	Estanho (Sn)	n.d. (0,030 ppm)
MARÉ VAZANTE	Ferro (Fe)	6.045,61 ppm
	Manganês (Mn)	n.d. (0,003 ppm)
	Mercúrio (Hg)	n.d. (0,2 ppm)
	Níquel (Ni)	n.d. (0,008 ppm)
	Prata (Ag)	n.d. (0,002 ppm)
	Selênio (Se)	n.d. (1,00 ppm)
	Silício (Si)	190.969,58 ppm
	Zinco (Zn)	n.d. (0,002 ppm)

### Observações:

- Os resultados dos ensaios têm seu valor restrito às amostras analisadas.
- O elemento quando não detectado (n.d.) pela técnica da Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A.), terá seu limite de detecção expresso entre parênteses.
- O conteúdo deste certificado somente poderá ser reproduzido por inteiro e com aprovação por escrito do Instituto.

Ailton Cardoso/Qco.  
CRQ XIII 13100249

Núcleo de Análises Instrumentais

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

01. ABNT. Sistema de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso, NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 1996.
02. \_\_\_\_\_. Sistema de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 1996.
03. \_\_\_\_\_. Grupo de Apoio à Normalização Ambiental. O Brasil e a futura série ISO 14000. Rio de Janeiro: 1994
04. ALMEIDA, João Ferreida de. Bíblia Sagrada, *êxodo, capítulo 16, versículo 25*.
05. AZAMBUJA, Telmo T.; MACEDO, Ricardo K. Gestão da qualidade ambiental. Revista Controle da Qualidade, São Paulo, n.º 24, p.51-59, mai.1994.
06. BATTALHA. Bem-Hur L.; PARLATORE. Antônio C., Controle da qualidade da água para consumo humano. São Paulo, CETESB, 1977.
07. BENN. F. R.; McAULIFF. C. A. Química e poluição. São Paulo: EDUSP, 1981.
08. BERTALANFFY, Ludwig von. Teoria geral dos sistemas. 2.ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1975.
09. BOLEA, T. Evaluación del impacto ambiental. Madrid, Mapfre, 1984.
10. BRETT, Ibbotson e PHYPER, John-David, Environmental management in Canadá. Ontario: MacGraw-Hill, 1996
11. CANTER, Larry W. Environmental impact assessment. 2nd. Edition. New York: McGraw-Hill, 1996.
12. CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração - 3.ª ed. - São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
13. COIMBRA. José de A. A. O outro lado do meio ambiente. São Paulo: CETESB, 1985.
14. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções do CONAMA; 1984/91. 4.ed. rev. e aum. Brasília, IBAMA, 1992.
15. FAYOL, Henri. Administração industrial e geral. São Paulo, Atlas, 1950.
16. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário da língua portuguesa. 1.ª ed., São Paulo: Nova Fronteira, 1975.

17. FIGUEIREDO, Elio, Políticas para conservação acordadas com respeito da Soberania Nacional, Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.31, p.11-13, 1994.
18. Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – FATMA. Coletânea da Legislação Ambiental. Microbacia/BIRD. Florianópolis, FATMA, 1995.
19. ISO. Environmental Labelling – self – declaration environmental claims – terms and definitions, DIS ISO. Genebra, 1995.
20. JOHNSON, Richard A., et al. “Designing management systems”, in Management Systems, Peter P. Schoderbeck, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1968.
21. KHANDWALLA, Pradip N. Design of organization. New York, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1977.
22. LITTLE, Arthur D., Environmental health, and safety auditor’s field guide. 3.<sup>a</sup> ed., New York: ICC, 1994.
23. MAGRINI, A. Metodologias de avaliação de impacto ambiental. Rio de Janeiro: Coppe, 1990.
24. PIMENTEL, G. ; PIRES, S. H., Metodologias de avaliação de impacto ambiental: Aplicações e seus limites. Revista de Administração Pública, 26(1): 56-68, jan/mar. 1992.
25. REIS, Maurício J. L., ISO 14000: gerenciamento ambiental: um novo desafio para a sua competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
26. SANTOS FILHO. Davino F. dos, Tecnologia de tratamento de água. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1989.
27. SILVA. Salomão A.; MARA. David D., Tratamentos Biológicos de águas residuárias. Rio de Janeiro: ABES, 1979.
28. TOURINHO NETO, Fernando da Costa., Dano Ambiental, Revista Consulex, 1997, ano I, nº 02, pág. 19.
29. WESTMAN, M. Ecology: impact assessment and environmental planning. New York, John W & Sons, 1984.
30. WIDMER. Walter M.; SANT’ANNA, Fernando S. P., Histórico e perspectivas do gerenciamento ambiental, Revista de Saneamento Ambiental, 1996, nº38, pág. 40.