

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**SÉRGIO LUIZ MACCARI JUNIOR**

**REESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS,  
COMO PARTE DA PREPARAÇÃO PARA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 DE UMA  
UNIDADE PRODUTIVA.  
ESTUDO DE CASO: COQUERIA, URUSSANGA, SC**

**CRICIÚMA, 2011**

**SÉRGIO LUIZ MACCARI JUNIOR**

**REESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS,  
COMO PARTE DA PREPARAÇÃO PARA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 DE UMA  
UNIDADE PRODUTIVA.  
ESTUDO DE CASO: COQUERIA, URUSSANGA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para a obtenção do grau de Bacharel no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>MSc. Rosimeri Venâncio Redivo

**SÉRGIO LUIZ MACCARI JUNIOR**

**REESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS,  
COMO PARTE DA PREPARAÇÃO PARA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 DE UMA  
UNIDADE PRODUTIVA.  
ESTUDO DE CASO: COQUERIA, URUSSANGA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do grau de bacharel, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Tratamento e destino final de resíduos sólidos.

Criciúma, 29 de junho de 2011

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.<sup>a</sup>MSc. Rosimeri Venâncio Redivo – UNESC – Orientadora

Prof. Clóvis Norberto Savi – UNESC

Prof. Marcos Back - UNESC

**Dedico este trabalho a todas as pessoas que fazem parte da minha vida, especialmente aos meus familiares e amigos.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me presentear com o dom da vida, e iluminar o meu caminho, em todos os momentos.

Aos meus pais, Sérgio e Eliane, por fornecerem a base da minha educação, e sempre participarem da minha vida, nos bons e maus momentos, com muito amor e carinho, sem medirem esforços para fazerem o melhor.

A minha irmã Eliana, por ser a personificação da palavra fraternidade, transmitindo gestos e palavras de apoio, amor, e confiança, em toda a sua existência.

Aos meus avós paternos, José (“Bepe” – In memoriam) e ErnaMaccari, por toda a dedicação e amor transmitidos, e por me oportunizarem estudar, financiando os meus estudos, desde o início.

A todos os meus familiares, pelos bons momentos, e pelo afeto transmitido em todos esses anos.

Aos meus amigos e colegas de curso, pelos momentos vividos, amizade e carinho.

À Prof.<sup>a</sup>MSc. Rosimeri Venâncio Redivo, pela orientação e conhecimentos transmitidos no decorrer deste trabalho.

A todos os professores que lecionaram durante a minha graduação, pela dedicação, empenho e conhecimentos repassados.

A Rádio Marconi, onde trabalhei, por 3 anos, durante a graduação, e pude crescer, aprender e conhecer muitas pessoas especiais.

A Indústria Carbonífera Rio Deserto, que me oportunizou estagiar na empresa, sendo uma grande chance de crescimento pessoal e vivência profissional.

Ao Eng.<sup>o</sup> Claudionir Agenor da Silva, a Reginaldo Manenti dos Santos, a Luiz Paulo e a todos os colaboradores da Unidade III – Coqueria, da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda., pelo apoio e colaboração.

Aos meus antepassados, que partiram do Norte da Itália, há mais de 100 anos, e me deixaram um exemplo de força e coragem, recordado em todos os momentos de dificuldades.

“Se te voi catare on fiore no statémareel spin.”  
(Provérbio vêneto)

“Se queres encontrar uma flor, não tema o  
espinho” (Tradução)

## RESUMO

No atual modelo econômico, produtividade e responsabilidade sócio-ambiental são fatores que caminham lado a lado, de maneira que, para ampliar seu mercado, uma empresa, além de qualidade, precisa comprovar que consegue produzir sem causar danos ao meio ambiente, e o atestado deste comportamento é a certificação ISO 14.001. Entretanto, a obtenção e manutenção deste certificado dependem, diretamente, da colaboração de todo o quadro funcional da empresa, e, como forma de sinalizar o início de um novo período, é interessante que se realize uma ação abrangente, que contemple todos os setores do empreendimento, e uma forma de fazê-lo é manter o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em pleno funcionamento. Como o quadro do Programa, na Unidade Produtiva III, Coqueria, da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda. apresentava-se adverso, percebeu-se a necessidade de reestruturá-lo, e este é o objetivo deste trabalho. A fim de delimitar as necessidades, realizou-se um diagnóstico e um questionário com os colaboradores, referente ao tema. Com os resultados em mãos, começou-se a delimitar as ações que necessitavam ser implementadas, a fim de que o PGRS voltasse a apresentar eficácia. O inventário de resíduos passou por revisão; a metodologia foi simplificada para apenas 4 tipos de resíduos; aumentou-se a variedade de lixeiras disponibilizadas na área do empreendimento; foram realizadas limpezas e organizações, seguindo o Programa 5S; e foi dado treinamento aos colaboradores, referente ao novo método. Para manter o PGRS, a coleta vem sendo realizada com maior frequência, e uma avaliação mensal foi proposta, para apontar as melhorias e necessidades. Percebe-se uma satisfação maior nos colaboradores, com a nova metodologia, sendo a manutenção deste programa um item importante na obtenção da certificação da ISO 14.001, meta da empresa.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de resíduos. Gestão ambiental. ISO 14.001

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES



Figura 01 - Representação do Ciclo PDCA.

Figura 02 - Modelo de funcionamento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Figura 03 - Vista aérea da Unidade Produtiva III – Coqueria da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.

Figura 04 - Fluxograma do processo produtivo da produção de coque.

Figura 05 - Idade dos colaboradores.

Figura 06 - Escolaridade dos colaboradores

Figura 07 - Período na empresa

Figura 08 - Separa os resíduos corretamente.

Figura 09 - Causas de não separar os resíduos.

Figura 10 - Pontos a serem melhorados no Programa.

Figura 11 - Problemas em separar os resíduos.

Figura 12 - Avaliação do tamanho das lixeiras

Figura 13 - Análise da relevância dada ao destino dos resíduos.

Figura 14 - Separação dos resíduos em casa.

Figura 15 - Motivos de não realizar a coleta seletiva no lar.

Figura 16 - Valores atribuídos pelos colaboradores.

Figura 17 - Metodologia utilizada na unidade no momento em que o diagnóstico era elaborado.

Figura 18 - Tambores em completo estado de deterioração, utilizados no Programa.

Figura 19 - Lixeiras dispostas próximas à Bateria de fornos “D”, sendo que a destinada aos resíduos recicláveis, havia sido utilizada para colocar água, servindo de balde para uma obra nas proximidades.

Figura 20 - Lixeiras dispostas num setor da unidade, que apresentavam capacidade incompatível com o tamanho dos resíduos gerados.

Figura 21 - Situação do pátio, em frente à oficina da empresa, antes da limpeza.

Figura 22 - Situação do pátio, diante da oficina da empresa, após a realização da limpeza.

Figura 23 - Condição de desorganização, averiguada num galpão da unidade, antes da limpeza.

Figura 24 - Situação após os trabalhos de organização.

Figura 25 - Galões e tambores na sua forma original, antes de passarem pelo processo de transformação em lixeiras.

Figura 26 - Lixeiras implantadas na reestruturação do PGRS.

Figura 27 - Lixeira disposta próximo a um bebedouro, antes da reestruturação.

Figura 28 - Imagem do mesmo local demonstrado anteriormente, após a reestruturação, com a lixeira adequada disponibilizada.

Figura 29 - Situação das lixeiras de um setor, não atendendo à necessidade.

Figura 30 - Condição do mesmo setor demonstrado anteriormente, no decorrer da reestruturação do PGRS.

Figura 31 - Realização de treinamento com os colaboradores.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Etapas do processo produtivo e seus respectivos procedimentos internos.

Tabela 02 - Idade dos colaboradores.

Tabela 03 - Escolaridade dos entrevistados.

Tabela 04 - Período empregado na empresa

Tabela 05 - Separação correta dos resíduos.

Tabela 06 - Causas da não separação dos resíduos.

Tabela 07 - Aspectos a serem melhorados no PGRS.

Tabela 08 - Existência de dificuldades para separar os resíduos.

Tabela 09 - Aprovação do tamanho das lixeiras disponíveis

Tabela 10 - Importância de destino adequado dos resíduos

Tabela 11 - Realização da coleta seletiva em casa.

Tabela 12 - Causas de não fazer a coleta seletiva em casa.

Tabela 13 - Avaliação da organização da empresa.

Tabela 14 - Levantamento das lixeiras existentes na unidade, antes das melhorias implantadas.

Tabela 15 - Metodologia utilizada no PGRS antes da sua reestruturação.

Tabela 16 - Distribuição das lixeiras após a reformulação do PGRS.

Tabela 17 - Metodologia aplicada nas lixeiras, após a reestruturação do PGRS.

Tabela 18 - Notas dadas pelos avaliadores no questionário.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

ERD – Empresas Rio Deserto

ICRDL – Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda

ICDRL III – Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda – Unidade III

ISO – International Organization for Standardization

PDCA - Plan, Do, Check, Act (Planejar, Executar, Verificar, Atuar)

PGRS – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	16
1.1	OBJETIVOS .....	17
1.1.1	Objetivo Geral.....	17
1.1.2	Objetivos Específicos .....	17
1.2	Justificativa.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	Gestão Ambiental.....	19
2.1.1	Importância do SGA .....	19
2.2	Método PDCA .....	21
2.3	Normas de Gestão .....	23
2.3.1	Norma ISO 9001.....	23
2.3.2	Norma ISO 14001.....	24
2.3.3	Norma OSHAS 18001 .....	25
2.4	Resíduos Sólidos .....	26
2.4.1	Definição.....	26
2.4.2	Classificação.....	27
2.4.3	Resíduos Perigosos.....	27
2.4.4	Resíduos Não Inertes .....	27
2.4.5	Resíduos Inertes.....	28
2.4.6	Classificação quanto à procedência .....	28
2.4.7	Classificação quanto à origem.....	28
2.4.8	Periculosidade dos Resíduos .....	29
2.5	Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	30
2.5.1	Resíduos Sólidos Industriais .....	32
2.5.2	Geração dos Resíduos Sólidos Industriais .....	32
2.5.3	Disposição dos Resíduos Sólidos Industriais .....	32
2.6	Alternativas .....	33
2.6.1	Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	33
2.6.2	Conceito 4R.....	34
2.6.3	Práticas Aplicadas aos Resíduos Sólidos.....	35

2.6.4	Armazenamento Interno de Resíduos .....	44
2.7	Programas de Gestão.....	45
2.7.1	Ferramenta 5S .....	45
2.7.1.1	Senso de Descarte (SEIRI): .....	46
2.7.1.2	Senso de Organização (SEITON): .....	46
2.7.1.3	Senso de Limpeza (SEISSO): .....	47
2.7.1.4	Senso de Saúde (SEIKETSU):.....	47
2.7.1.5	Senso de Disciplina (SHITSUKE):.....	47
2.8	Certificação .....	48
2.9	Monitoramento Ambiental .....	49
2.10	Legislação.....	50
3	METODOLOGIA: .....	56
3.1	Histórico da Empresa.....	56
3.2	Área de Estudo .....	56
3.3	Avaliações <i>in loco</i> .....	60
3.4	Representação dos resultados do questionário .....	60
3.5	Treinamento .....	60
3.6	Preparação dos avaliadores.....	61
3.7	Análise dos dados do programa já existente.....	61
3.8	Ações e melhorias.....	61
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	62
4.1	Resultados do questionário.....	62
4.2	Reestruturação do PGRS.....	74
4.2.1	Diagnóstico.....	74
4.2.2	Revisão do inventário de resíduos.....	80
4.2.3	Limpeza .....	81
4.2.4	Preparação e disposição das lixeiras .....	84
4.2.5	Treinamento.....	88
4.2.6	Avaliação .....	89
5	CONCLUSÃO .....	91
6	REFERÊNCIAS.....	93
7	APÊNDICE A - Questionário.....	96
8	APÊNDICE B – Avaliação do PGRS.....	99

9	APÊNDICE C – Inventário de resíduos revisado .....	102
---	--	-----

## 1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, o contexto econômico passou por modificações, e, com isso, novos fatores, que transcendem preço e qualidade, foram agregados à avaliação de um produto, entre eles, a interferência que a produção deste, realiza sobre o meio ambiente.

Atualmente, o conceito de qualidade ultrapassa a simples avaliação do produto final, contemplando uma análise global do que foi realizado durante a produção do mesmo, principalmente no aspecto sócio-ambiental.

Sendo assim, uma empresa que almeja conquistar maior espaço no mercado contemporâneo, necessita implementar ações de caráter pró-ativo, nos âmbitos social e ambiental, a fim de atender aos padrões de qualidade, e cumprir as prerrogativas da legislação ambiental vigente, cada vez mais exigentes.

Dessa forma, uma maneira de alcançar e manter um padrão de qualidade ambiental, é através da certificação ISO 14.001, que, implementada e conduzida de forma adequada, garante resultados muito interessantes, provenientes da perfeita sintonia econômico-ambiental, que transforma elementos que, a princípio, seriam nocivos ao meio ambiente, em fontes de renda, como no caso dos resíduos sólidos. Na ISO 14.001, as exigências de destinação correta dos resíduos estão implícitas nos requisitos 4.3.3 (objetivo, metas e programas), 4.3.2 (requisitos legais), 4.5.2 (avaliação do atendimento a requisitos legais e 4.4.6 (controle operacional).

A implantação e manutenção de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), apresenta-se como uma ação muito positiva para a empresa que a implementa, evitando que os resíduos tenham um destino inadequado, conseqüentemente tornando-se um problema ambiental, além de possibilitar que os mesmos retornem ao processo produtivo, gerando economia e renda.

O presente trabalho tem por objetivo reestruturar o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de uma unidade produtiva, como parte do processo de preparação para a certificação da mesma.



## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Reestruturar o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Coqueria Rio Deserto, sendo uma etapa inserida no processo de certificação da unidade.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar o programa já implantado;
- Revisar o check-list dos resíduos existentes na coqueria;
- Propor melhorias de forma a obter eficácia do PGRS já implantado
- Implementar as melhorias propostas aos Programas 5 S's, e PGRS na unidade;
- Propor medidas para minimizar, reaproveitar, prevenir a geração, e dispor os resíduos conforme a legislação;

## **1.2 Justificativa**

A mineração figura entre os mais importantes setores da economia, de forma que, inserindo-se no contexto contemporâneo de processo produtivo, as empresas deste setor também sentem a necessidade de se adequarem aos padrões de qualidade, através das certificações.

Sendo assim, na busca, principalmente, pelas certificações ISO 9001 e 14001, visando ampliar seu mercado, as empresas de beneficiamento mineral, como as coquerias, incorporam ações e programas para implantar o seu Sistema de Gestão Ambiental, como o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), 5S's, entre outros.

Essa postura mostra-se essencial na busca e manutenção dos selos de qualidade, de maneira que o primeiro passo para a implementação do SGA, no que diz respeito a resíduos, é a realização de um inventário, que é de suma importância para que o gerenciamento de resíduos atenda à legislação.

Possuir um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) bem estruturado é o primeiro sinal de que a empresa está passando por uma fase de mudanças, representando um grande avanço para um empreendimento que vise iniciar a sua preparação, para atender às exigências da NBR ISO 14001, e corresponder às expectativas, cada vez maiores, do mercado, por qualidade com responsabilidade ambiental.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gestão Ambiental

Andrade (2000, apud SEIFFERT, 2002, p.41), quando define a gestão ambiental, explica que

Ela é entendida como um processo adaptativo e contínuo, através do qual as organizações definem, e redefinem, seus objetivos e metas relacionadas à proteção do ambiente, à saúde de seus empregados, bem como clientes e comunidade, além de selecionar estratégias e meios para atingir estes objetivos num tempo determinado através de constante avaliação de sua interação com o meio ambiente externo.

O sistema de gestão ambiental, portanto, é uma estrutura padronizada, utilizada pelas empresas, para sistematicamente gerenciar as atividades que afetam o meio ambiente natural (Freimann e Walther, 2001 apud ÁVILA e PAIVA, 2006, p.477), pela integração de procedimentos e processos, envolvendo treinamento, monitoramento e registros (Melnyket al., 2003a apud ÁVILA e PAIVA, 2006, p.177).

#### 2.1.1 Importância do SGA

A implantação do Sistema de Gestão Ambiental é uma prática recente, no Brasil, entretanto, de acordo com Carelli (2004, p.19), ela vem se tornando usual, já que

[...] as empresas, em geral, estão tomando medidas para reduzir o impacto ambiental e social, principalmente, em função do crescimento das exigências por parte da sociedade de melhores condições de vida, melhores produtos e serviços e dos mercados cada vez mais globalizados, que exigem constantes mudanças nos estilos organizacionais de produção.

Complementando as informações apresentadas, Carelli (2004, p.19), ainda afirma que

[...] Associado a essas questões há também a busca pela competitividade e pela permanência no mercado (“sobrevivência”) que impõe mudança na forma de gerenciar a organização, exigindo também projetos que visem à promoção do desenvolvimento sustentável, como uma alternativa para uma vida social com mais qualidade.

Inserido nesta mesma linha, Cunha et al (2006, p.111), defendem

que "a necessidade de aplicarmos as diretrizes ambientais no contexto produtivo de qualquer empresa é hoje uma realidade no cenário mundial."

No que diz respeito a esta necessidade, Barbieri (2004, apud Borges e Tachibana, 2007) reforça que

[...] A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, exige uma nova atitude de empresários e administradores, que devem abranger e levar em consideração o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta. Em termos gerais, espera-se que as empresas deixem de ser problemas e façam parte das soluções envolvendo o meio ambiente.

Sanches (2000, apud Borges e Tachibana, 2007, p.4) ressalta que "as empresas industriais, que buscam manter ou melhorar suas posições competitivas, se deparam cada vez mais com a exigência de novas posturas em relação às variáveis ambientais."

Sob a perspectiva estratégica, segundo Klassen e McLaughlin (1996, apud Alberton e Costa Junior, 2007, p. 155 )," a literatura indica que os negócios devem considerar os impactos ambientais dos produtos e processos de manufatura, bem como a regulamentação ambiental, devendo ser empreendidas pelas empresas iniciativas em tecnologias e gestão ambiental."

Para evidenciar ainda mais a importância da introdução de um Sistema de Gestão Ambiental numa empresa, Alberton e Costa Junior (2007, p. 156), destacam que

[...] Tanto os investimentos para implantação de um SGA e sua certificação, quanto os custos e receitas gerados (ou reduzidos) no processo afetam os indicadores de rentabilidade, bem como o desempenho ambiental pode afetar a reputação da empresa. Essas alterações têm relação direta com o desempenho financeiro.

Porter e Linde (1995a, 1995b, apud Alberton e Costa Junior, 2007, p.156), também destacam os pontos positivos de um Sistema de Gestão Ambiental, aplicado de forma correta, destacando que

[...] Os vários exemplos das oportunidades de redução de custos e diminuição da poluição são uma regra e não exceção e, de modo geral, esforços para reduzir a poluição e maximizar os retornos seguem os mesmos princípios básicos, incluindo o uso eficiente dos recursos, a substituição por materiais menos caros e a eliminação de atividades desnecessárias.

Considerando a responsabilidade do potencial gerador, Sisinnó (2003, p.370), argumenta que

A realidade vivida pelo setor industrial no Brasil é bastante peculiar. Apesar de o gerador ser o responsável pelo destino de seus resíduos, a escassez de informações e de alternativas disponíveis para esse fim e a carência de pessoal especializado fazem com que algumas indústrias dispensem pouca ou nenhuma atenção a tal responsabilidade. Esse descaso muitas vezes é motivado pela deficiência na fiscalização e na crença de que o tratamento ou destino adequado dos resíduos acarretará altos custos para as empresas.”

Conflitando com essa postura, Alberton e Costa Junior (2007, p.157), argumentam que, “para as empresas, talvez, o maior benefício seja a formação de uma imagem que as tornem mais atraentes diante do mercado globalizado, dando-lhes maior competitividade.”

Entretanto, alguns fatores condicionam o sucesso de um SGA, de forma que Reis e Queiroz (2002, apud NUNES, 2010, p.25) destacam o compromisso com a política ambiental, o planejamento, a implementação e a operação, a verificação e a ação corretiva, a análise crítica pela administração e a melhoria contínua, como componentes preponderantes para o êxito do Sistema, sendo um ciclo, onde o SGA estaria em constante evolução, jamais adotando uma postura estacionária.

Relacionado ao contexto exposto anteriormente, Dias (2006, apud NIEHUES, 2010, p.26) deixa explícito que a implantação de um sistema de gestão ambiental é um compromisso que envolve todos os componentes de uma organização, exigindo que a totalidade apresente engajamento, e mostre-se disposta a passar por mudanças, que demandam tempo para acontecer da forma desejada.

## **2.2 Método PDCA**

O Método PDCA, segundo Mariani et al. (2005, p.3), mostra-se importante nas organizações, por gerenciar os processos internos das mesmas, garantindo que as metas estabelecidas sejam cumpridas, através da aplicação das informações como fator de direcionamento das decisões.

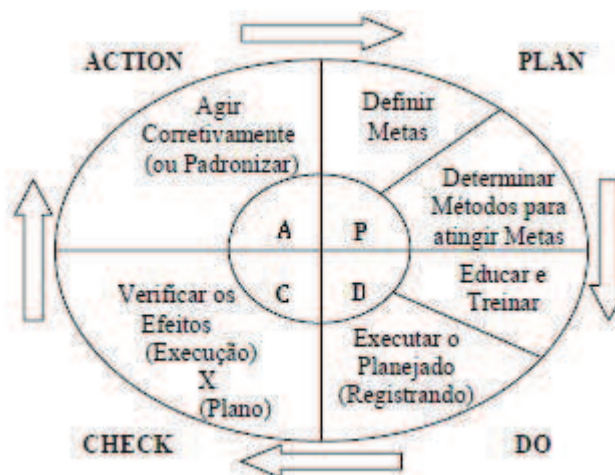
Andrade (2003, p.10) explica que as letras que compõem a sigla PDCA, em seu idioma de origem, significam PLAN, DO, CHECK, ACT, sendo traduzidas como PLANEJAR, EXECUTAR, VERIFICAR, ATUAR.

No que diz respeito à composição do método PDCA, Mariani et al. (2005, p.3), define que a primeira fase corresponde ao Planejamento, onde são estipuladas as metas ideais do processo analisado, definindo-se os métodos para que elas sejam alcançadas. A segunda etapa refere-se à Execução, exigindo a educação e o treinamento dos envolvidos, aplicando efetivamente as ações planejadas, e registrando as informações geradas. A terceira etapa compreende a Verificação, comparando a execução com o planejamento traçado, podendo-se avaliar se os resultados propostos foram alcançados. A quarta etapa corresponde a Agir, implicando em ações corretivas, resultantes do não-cumprimento das metas iniciais, sendo que, se os resultados forem obtidos, o processo deve ser padronizado e continuado.

Slack (1996, apud ANDRADE, 2003, p.11) destaca que o caráter repetido e cíclico da melhoria contínua resume-se no ciclo PDCA (Figura 01), definido como uma sequência de ações realizadas de maneira cíclica para melhorar atividades.

A aplicação contínua do ciclo PDCA, de forma integral, segundo CTE (1994, apud ANDRADE, 2003, p.11) possibilita um maior aproveitamento dos processos gerados na empresa, em busca da redução de custos, acompanhada do aumento da produtividade.

**Figura 01:** Representação do Ciclo PDCA.



Fonte: Campos (1992, apud MARIANI et al., 2005)

## 2.3 Normas de Gestão

### 2.3.1 Norma ISO 9001

As empresas que desejam implantar a gestão da qualidade precisam desenvolver a capacidade interna de inserir seus colaboradores num processo de melhoria contínua de seus processos, produtos e serviços, de acordo com Pires (2000, apud MEDEIROS, 2003, p.44).

Mendonça (2001, apud MEDEIROS, 2003, p.44) salienta que se faz necessária a implementação de um sistema de gestão da qualidade, em uma empresa, quando surgem algumas necessidades, como:

- A adequação a mudanças nas características das demandas dos clientes;
- A redução de perdas no processo; a de melhorar o desempenho econômico;
- Reduzir ou eliminar custos;
- Acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico;
- A redução de conflitos internos e externos à empresa; e de melhorar a educação e treinamento das pessoas.

Medeiros (2003, p.45) salienta que a maior parte das empresas, que objetivam o aperfeiçoamento da competitividade, por meio da implantação de um sistema de qualidade, o fazem nos moldes propostos pela International Organization for Standardization (ISO), através da série de normas ISO 9000.

A característica mais marcante da ISO 9000, no gerenciamento, segundo Rothery (1993, apud MEDEIROS, 2003, p.45), é não atuar somente no fornecimento de controles que assegurem qualidade na produção e expedição, de forma que também reduza o desperdício, o tempo de paralização de equipamentos, e a ineficiência da mão de obra, provocando o aumento da produtividade.

A NBR ISO 9001, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2000b, apud MEDEIROS, 2003, p.47) especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, onde a organização deve comprovar a sua capacidade de fornecer produtos que atendam os requisitos regulamentares aplicáveis e os do cliente, objetivando elevar o grau de satisfação dos compradores.

### **2.3.2 Norma ISO 14001**

O desempenho ambiental de uma organização, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996b, apud MEDEIROS, 2003, p. 51), vem apresentando uma importância gradativamente elevada, para as partes interessadas internas e externas, de maneira que alcançar um desempenho ambiental adequado exige o comprometimento da organização com uma abordagem sistêmica, e com a melhoria contínua do seu sistema de gestão ambiental (SGA).

O sistema de gestão ambiental (SGA), de acordo com Medeiros (2003, p.51), é dinâmico e interativo, podendo ter sua estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos, e recursos para a implementação dos diversos requisitos, coordenados com ações existentes nos departamentos da empresa.

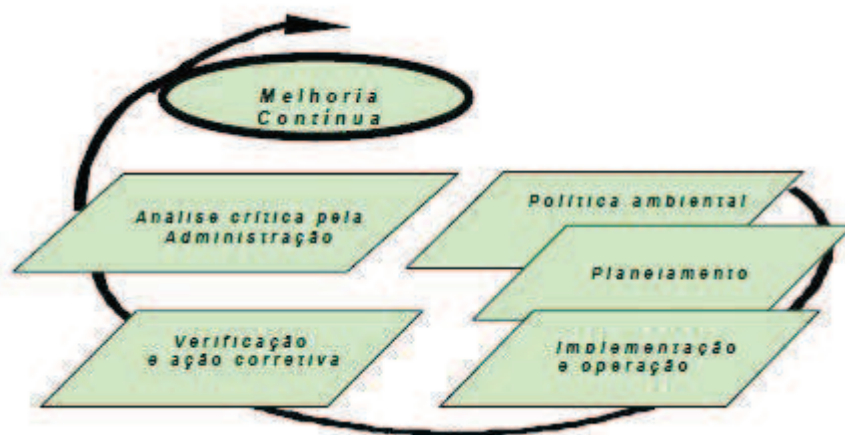


Medeiros (2003, p.53) afirma que a NBR ISO 14001 expõe requisitos referentes a um sistema de gestão ambiental (Figura 02), possibilitando que a organização elabore uma política e objetivos, que levem em consideração as obrigações legais e os impactos ambientais significativos.

Esta norma, de acordo com Medeiros (2003, p.53) é aplicável a qualquer organização que deseje:

- Implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- Assegurar a sua conformidade com a política ambiental definida;
- Apresentar sua conformidade a terceiros;
- Buscar a certificação/registro do SGA por uma organização externa;
- Realizar uma autoavaliação e emitir autodeclaração de conformidade com a norma.

**Figura 02:** Modelo de funcionamento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).



Fonte: ABNT (1996a, apud MEDEIROS, 2003).

### 2.3.3 Norma OSHAS 18001

A OSHAS 18001, de acordo com a British Standards Institution (2002, apud MEDEIROS, 2003, p.59) é uma norma de especificação para sistemas de gerenciamento de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO),

desenvolvida em resposta às carências as empresas para gerenciar suas obrigações de segurança e saúde ocupacional, de uma forma mais eficiente.

De acordo com OSHAS 18001 (apud MEDEIROS, 2003, p.59), esta norma possibilita que uma organização controle seus riscos de acidentes e doenças ocupacionais, melhorando o seu desempenho, não prescrevendo critérios específicos de desempenho da segurança e saúde no trabalho, nem apresenta especificações detalhadas para o projeto de um sistema de gestão.

Medeiros (2003, p.59) explica que a OSHAS 18001 é aplicável a qualquer organização que deseje:

- Estabelecer um sistema de gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) para eliminar ou reduzir riscos aos empregados e outras partes interessadas que possam estar expostas aos riscos oferecidos pelas atividades;

- Implementar, manter e promover a melhoria contínua de um sistema de gestão da Segurança e Saúde do Trabalho;

- Assegurar-se da conformidade com a política de SST definida;

- Demonstrar sua conformidade a terceiros;

- Buscar a certificação de seu sistema de gestão por uma organização externa;

- Realizar uma auto avaliação de conformidade com a norma.

## **2.4 Resíduos Sólidos**

### **2.4.1 Definição**

Segundo Valle (2002, p.49), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) considera os resíduos como materiais resultantes de atividades antrópicas, que não podem ser utilizados para a finalidade a qual foram originalmente produzidos, ou sendo sobras de processos.

Ainda, de acordo com Valle (2002, p.49), os resíduos são resultantes do uso impróprio de materiais ou de energia, ou são decorrentes de processos produtivos inadequados ou mal geridos.

### **2.4.2 Classificação**

Com relação à classificação dos resíduos, Valle (2002, p.50), define que “a classificação tradicional dos resíduos sólidos – que incluem os resíduos pastosos e líquidos concentrados que não fluem por canalizações, dividi-se em perigosos e não perigosos”.

Os resíduos não perigosos podem ser classificados como inertes e não inertes, e sua disposição é relativamente simples e pouco onerosa. Os resíduos domiciliares e uma parcela importante dos resíduos industriais são resíduos não perigosos (VALLE, 2002).

Os resíduos sólidos perigosos são os resíduos as misturas que, em razão de suas características, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e ainda trazer efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (VALLE, 2002).

Neste contexto, tratando-se especificamente da questão da normatização, Rovaris (2009, p.25) afirma que a NBR 10004:2004 classifica os resíduos, no que se refere ao grau de risco, em Classe I – Perigosos e Classe II – Não Perigosos, subdividindo esta última classificação em II A – Não Inertes e II B – Inertes.

### **2.4.3 Resíduos Perigosos**

O resíduo Classe I – Perigosos apresenta características de periculosidade, como também de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, e que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde pública (NBR 10004:2004 apud ROVARIS, 2009).

### **2.4.4 Resíduos Não Inertes**

O Resíduo Classe II A – Não Inerte é aquele que não se enquadra nas classificações de Resíduos Classe I – Perigoso ou de Resíduos Classe II B – Inerte, porém podem apresentar propriedades de biodegradabilidade,

combustibilidade ou solubilidade em água (NBR 10004:2004 apud ROVARIS, 2009).

#### **2.4.5 Resíduos Inertes**

O Resíduo Classe II B – Inerte é aquele que, quando amostrado de forma representativa, seguindo a norma NBR 10007, e submetido a contatos dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a norma NBR 10006, não tiver nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de solubilidade da água, com exceção de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (NBR 10004:2004 apud ROVARIS, 2009).

#### **2.4.6 Classificação quanto à procedência**

Tratando-se da procedência dos resíduos sólidos, Brasil e Santos (2007, p.88), afirmam que eles são oriundos de todas as atividades humanas, sendo restos de matérias-primas alteradas por um agente externo, através de processos mecânicos, químicos ou físicos; sobras de processos produtivos, transformação, fabricação ou consumo de produtos e serviços, resultantes de processos de extração de recursos naturais; ou produzidos pela própria natureza, em aglomerações urbanas, a exemplo de folhas, galhos de árvores, terra e areia espalhados pelo vento.

#### **2.4.7 Classificação quanto à origem**

Quanto à origem, Valle (2002, p.50), expressa que os resíduos sólidos são, geralmente, agrupados em:

- Domiciliar: proveniente das residências, sendo comumente chamado de lixo doméstico, e composto por restos de alimentos e embalagens, podendo apresentar alguns produtos pós-consumo, com características perigosas;

- Comercial: oriundo de estabelecimentos comerciais e de serviços, podendo apresentar grande variedade de materiais, sendo, na sua maioria, inertes;

- Industrial: resíduo resultante das atividades industriais, representado, geralmente, por borras, lodos, óleos, cinzas, restos de matérias-primas, e, dependendo do tipo de indústria, pode apresentar uma série de materiais e substâncias perigosas;

- Hospitalar: conhecido também por resíduo de serviços de saúde, faz menção a resíduos patogênicos e infectantes, materiais laboratoriais, perfurocortantes, e, em alguns casos, pode ter frações radioativas;

- Agrícola: proveniente de atividades agrícolas e pecuárias, incluindo restos de colheitas, e embalagens de pesticidas, sendo estas últimas, de recolhimento obrigatório;

- Público: produto da limpeza urbana, abrange resíduos de varrição, podas de árvores, restos de feiras livres e animais mortos em vias públicas;

- Entulho: resultante de obras de construção civil, reformas e demolições, sendo composto, geralmente, de materiais inertes, na sua maioria, recicláveis;

- De terminais: recolhidos em portos e aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, exigindo tratamento próprio, em virtude do risco de disseminação de moléstias e epidemias.

#### **2.4.8 Periculosidade dos Resíduos**

No que se refere à periculosidade dos resíduos, Valle (2002, p.51), argumenta que a mesma “é definida por algumas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas”, expressas em sete características:

1. Corrosividade: devido a suas propriedades ácidas ou básicas intensas, atacam materiais e organismos vivos;
2. Reatividade: apresentam reação com outras substâncias, de maneira violenta e imediata, podendo liberar calor e energia;

3. Explosividade: podem liberar grande quantidade de energia, em virtude de sua alta reatividade;
4. Toxicidade: atuam sobre os organismos vivos, provocando danos a suas estruturas biomoleculares, podendo incluir aspectos carcinogênicos, teratogênicos, mutagênicos, entre outros;
5. Inflamabilidade: apresentam potencial de entrar em combustão facilmente, ou até de forma espontânea;
6. Patogenicidade: possuem características biológicas infecciosas, apresentando microorganismos ou suas toxinas, com capacidade de provocar doenças em seres humanos, animais e vegetais;
7. Radioatividade: produzem emissão de radiações ionizantes.

Qualquer resíduo que apresente, pelo menos, uma das sete características descritas acima, será classificado como resíduo perigoso, deverá ser tratado ou disposto em obediência a condições especiais (VALLE, 2002).

## **2.5 Caracterização dos Resíduos Sólidos**

Os resíduos, de acordo com Brasil e Santos (2007, p.135), podem ser classificados de diversas formas, entre elas, a sua composição química, características biológicas, riscos potenciais ao meio ambiente ou quanto a sua origem.

Inserida no contexto do gerenciamento de resíduos sólidos, está a caracterização dos mesmos, que, de acordo com Valle (2002, p.87), mostra-se de grande importância na escolha da melhor para que se opte pela solução mais adequada para seu tratamento ou disposição.

A fim de facilitar a caracterização dos resíduos, Valle (2002, p.87), sugere que algumas providências preliminares sejam tomadas, enaltecendo a importância da segregação dos resíduos ao longo do processo produtivo, evitando a sua mistura, e reduzindo a sua complexidade.

Uma vez caracterizados, os resíduos poderão ser cadastrados e classificados, identificando-se a solução mais adequada, caso a caso, para seu tratamento ou disposição final (VALLE, 2002).

Classificando os resíduos, Brasil e Santos (2007, p.135) exprimem que a ação pode ser realizada através das características físicas, por meio da composição gravimétrica, que demonstra o percentual de cada componente quanto ao peso total do lixo; do peso específico, que se trata do valor de massa relacionado ao volume ocupado pelo resíduo, sendo determinante para dimensionar equipamentos e instalações; do teor de umidade, que varia em função das estações do ano e da incidência de chuvas, e possui influência decisiva, principalmente quanto aos processos de tratamento e destinação do lixo; da compressividade, que também pode ser denominada grau de compressão, e exprime a redução de volume que uma massa de resíduo pode sofrer, ao ser submetida a uma determinada pressão; e chorume, sendo esta a definição da substância líquida, proveniente da decomposição de matéria orgânica.

Ainda referindo-se à caracterização dos resíduos, Valle (2002, p.87), complementa que esta ação possui uma relevante importância, no que se refere a enquadrar corretamente o resíduo gerado na legislação referente ao transporte de materiais perigosos, em caso de necessidade de transferência para aterro ou unidade externa de tratamento. É importante salientar que o gerador é responsável pelo fornecimento de todas as informações necessárias sobre o resíduo, às empresas que realizem o transporte, processamento ou disposição final do mesmo.

De acordo com Valle (2002, p.88), somente a caracterização analítica de um resíduo nem sempre se mostra suficiente para antecipar, com precisão, seu comportamento, em situações de tratamento ou disposição em aterros. O risco iminente de interação com outros produtos químicos e materiais, no decorrer do processo de tratamento, e a possibilidade de acontecer a migração de frações, no caso da disposição em aterros, são alguns exemplos de alterações imprevisíveis na caracterização.

### **2.5.1 Resíduos Sólidos Industriais**

Os resíduos sólidos industriais, segundo Valle (2002, apud ROVARIS, 2009, p.27), são um dos principais problemas das empresas, na atualidade, de forma que o gerenciamento deles ainda apresenta-se como grande dificuldade, em virtude da sua complexidade, já que a quantidade de materiais e substâncias inseridas na sua composição é cada vez maior.

No que se refere ao termo resíduo sólido, especificamente os industriais, Sisino e Oliveira (2002, p.35, apud ROVARIS, 2009, p.25) definem que “são resultantes dos processos de produção industrial, e podem ser apresentados nas formas de cinzas, lodos, óleos, metais, vidros, plásticos, orgânicos, etc., e podem, ou não, apresentar periculosidade, dependendo das suas características”.

### **2.5.2 Geração dos Resíduos Sólidos Industriais**

Quanto à sua geração, Phillippi Jr e Aguiar (2005, apud ROVARIS 2009, p.25) enaltecem que “os resíduos industriais são gerados desde os projetos do processo, aquisição e armazenamento da matéria-prima, na produção, manutenção, limpeza, derramamentos e vazamentos”.

Além disso, ainda de acordo com Alberton e Costa Junior (2007, p.157), “pelo lado dos custos, as empresas que investem pesadamente em sistemas de gestão e proteção ambiental podem evitar futuros desastres, crises e responsabilidades ambientais, e minimizar custos de materiais desperdiçados e processos ineficientes.

### **2.5.3 Disposição dos Resíduos Sólidos Industriais**

A disposição dos resíduos e produtos contaminados, de forma imprópria, pode resultar numa série de problemas, de maneira que, Valle (2002, p.62), afirma que esta ação provoca, usualmente, a contaminação do solo, através da difusão, por lixiviação ou solubilização, no meio físico, dos agentes poluentes presentes nos resíduos.



Como impactos associados à contaminação do solo, decorrente da disposição ou confinamento inadequado de resíduos, Valle (2002, p.63), cita odores, gases tóxicos, chorume, fauna nociva e o impacto visual.

## **2.6 Alternativas**

Com o passar do tempo, ocorreu uma busca por soluções mais eficientes do que a simples disposição e dispersão de resíduos no meio ambiente, e, segundo Valle (2002, p.96), o homem começou a procurar soluções com maior eficácia, se propondo a reciclar, reusar, reduzir e, até, eliminar a geração dos resíduos, para resolver definitivamente o problema.

O uso racional de matéria-prima, energia e recursos naturais, segundo Brasil e Santos (2007, p.102) é proporcionado por programas de gerenciamento integrado de resíduos industriais, tratando-se de um conjunto de ações, que abrangem a geração dos resíduos, seu manejo, coleta, tratamento e disposição, direcionando a problemática de cada material para a sua solução adequada.

### **2.6.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

O gerenciamento ou gestão de resíduos sólidos, segundo Brasil e Santos (2007, p.168), representa uma série de atividades técnicas, organizacionais, econômicas e administrativas, que objetivam solucionar problemas na geração, tratamento e disposição final dos resíduos.

Para que se inicie o gerenciamento de resíduos sólidos, Naime (2005a, apud ROVARIS, 2009, p.27) afirma que se faz necessária a elaboração de um diagnóstico, onde sejam elencados os tipos e quantidades de resíduos gerados, e seja realizada a sua caracterização, a avaliação de riscos e a indicação de possíveis tecnologias para reaproveitamento dos tipos de resíduo existentes.

Nessa temática, para que seja elaborado um sistema de coleta, manuseio, armazenamento, acondicionamento e transporte interno de resíduos, Brasil e Santos (2007, p.181) enaltecem que se deve levar em

consideração o treinamento do pessoal; a segregação dos resíduos; o acondicionamento; o transporte interno; o armazenamento; e os processos de emergência.

Brasil e Santos (2007, p.87), também enaltecem, na atualidade, a existência de diversos processos onde os resíduos de uma atividade são inseridos e reutilizados em outro processo produtivo, de forma que o “lixo” pode ser considerado uma matéria-prima potencial.

### **2.6.2 Conceito 4R**

Nesse contexto, Valle (2002, p.96) observa que surgiu o conceito dos 4R: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, baseando-se nas seguintes abordagens:

- Reduzir –abordagem com caráter preventivo, objetivando diminuir o volume e o impacto ocasionado pelos resíduos, de forma que, em algumas ocasiões, pode-se eliminar integralmente os resíduos, prevenindo a sua geração.

- Reaproveitar – abordagem de fundo corretivo, voltada para a reintrodução, no ciclo produtivo, de matérias-primas, substâncias e produtos presentes nos resíduos, após a sua geração. A reutilização e a reciclagem aparecem como maneiras de reaproveitar resíduos.

- Tratar –abordagem técnica que almeja promover alterações nas características de um resíduo, resultando na neutralização de seus efeitos nocivos.

- Dispor –abordagem de caráter passivo, voltada à contenção dos efeitos dos resíduos, controlando-os em locais com monitoramento.

#### **2.6.2.1 Reaproveitamento**

Referente ao reaproveitamento, Valle (2002, p. 97), salienta três aspectos distintos:

- Reciclagem: ocorre em situações onde existe o reaproveitamento cíclico de matérias-primas, com fácil purificação, a exemplo do papel, vidro e alumínio.

- Recuperação: aplicada em ocasiões de extração de algumas substâncias dos resíduos, como óxidos e metais.

- Reutilização ou reúso: é constatado nas situações de reaproveitamento direto, na forma de um produto, como nos casos das garrafas retornáveis e de embalagens reaproveitáveis. Além disso, também existe o reúso da água, que, após a sua utilização no processo, pode ser reutilizada como água de resfriamento ou de lavagem.

Incluídas nos processos de reaproveitamento, Valle (2002, p.98), afirma que existem três grupos de soluções:

1) Tecnologias limpas, que buscam eliminar ou reduzir a geração do resíduo, através de modificação ou substituição no processo produtivo;

2) Tratamentos convencionais, objetivando promover mudanças nas características dos resíduos, efetuando a sua eliminação nas ocasiões em que for possível, através do uso de processos físicos, químicos, biológicos ou térmicos.

3) Tecnologias novas, que almejam, através de pesquisa e desenvolvimento, solucionar problemas específicos, que carecem de soluções próprias ou necessitam de novas soluções alternativas.

### **2.6.3 Práticas Aplicadas aos Resíduos Sólidos**

Também incluídas no processo de resolução dos problemas decorrentes da geração de resíduos, Valle (2002, p.100), exprime que algumas providências de caráter prático, contribuem para a escolha da solução mais adequada:

- Segregação dos resíduos de origem e qualidade distintas, a fim de não permitir a mistura de materiais contaminados, que exigem tratamento ou disposição especial, com outros não contaminados, que apresentam reaproveitamento direto;

- Secagem ou desidratação dos resíduos pastosos ou úmidos, diminuindo volume e custos de transporte, além de facilitar a disposição dos componentes secos;

- Extração, por meio de processos físicos, químicos ou biológicos, dos componentes valiosos, inseridos no resíduo, custeando, ao menos em parte, o valor da destinação dos compostos não recuperáveis.

### **2.6.3.1 Segregação**

Com respeito à segregação, Brasil e Santos (2007, p.182) esclarecem que a mesma mostra-se de relevante importância, já que evita a mistura de resíduos incompatíveis, contribui para a qualidade dos resíduos com potencial reciclagem ou recuperação, e reduz o volume de resíduos perigosos, que exigiriam tratamento ou disposição diferenciados.

No entanto, Brasil e Santos (2007, p.181) esclarecem que apenas o planejamento e a definição de ações não são suficientes, de maneira que os funcionários devem ter treinamento específico, com o intuito de fornecer informações relativas aos riscos inerentes de cada resíduo, a execução da coleta, o acondicionamento, transporte, utilização correta de equipamentos de transporte e proteção individual, e procedimentos de emergência para acidentes ou derramamentos.

### **2.6.3.2 Redução**

É a metodologia que, segundo Valle (2002, p.104), objetiva minimizar a geração de resíduos, por meio de ações de cunho técnico e gerencial, estando atrelada aos conceitos de tecnologias limpas, das quais faz uso para alcançar seus objetivos.

Valle (2002, p.105), ainda afirma que a aplicação da redução, permite diminuir despesas com tratamento, disposição dos resíduos, transporte, armazenamento, além de, em algumas situações, promover minimização de gastos com segurança e proteção à saúde.

O controle rigoroso da qualidade das matérias-primas utilizadas, a preferência pela aquisição de materiais não-tóxicos, e cuidados com armazenamento e movimentação de cargas e materiais, são algumas providências internas que, segundo Valle (2002, p.106), contribuem para reduzir a quantidade de resíduos gerados por uma unidade produtiva.

Alguns exemplos de estratégias vinculadas à redução, segundo Alejandro (2002 apud ROVARIS, 2009), são a alteração de técnicas convencionais por tecnologias limpas; a substituição de matérias primas tóxicas por outras com menor toxicidade ou reduzido potencial poluidor; a automação das atividades; e o treinamento e capacitação dos funcionários.

### **2.6.3.3 Valorização**

A valorização, de acordo com Valle (2002, p.107), procura diminuir os custos oriundos da destinação dos resíduos, através da produção de receitas, que contribuem para cobrir, mesmo que em parte, os gastos com descontaminação e destinação dos resíduos.

A aplicação do conceito de valorização, segundo Valle (2002, p.107), pode recuperar, a partir dos resíduos, matérias-primas e combustíveis, além de, em algumas circunstâncias, gerar novos produtos.

A valorização, quando bem administrada, permite que um resíduo de uma empresa, seja utilizado como matéria-prima de outra (VALLE, 2002).

### **2.6.3.4 Reciclagem**

A reciclagem, segundo Brasil e Santos (2007, p.110), trata-se de uma série de técnicas, que possuem o objetivo de usar os detritos e promoverem o seu reuso, inseridos no ciclo produtivo do qual foram descartados.

De acordo com Brasil e Santos (2007, p.110), “reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora”.

O ato de reciclar, segundo Valle (2002, p.111), permite retomar a origem, como matérias-primas, dos materiais que apresentam degradação lenta e que podem ser reprocessados, sem perder suas características básicas.

Além dos benefícios ambientais, a aplicação da reciclagem tem gerado receitas, de forma que

[...] O beneficiamento e a comercialização de resíduos, em diversos seguimentos industriais, têm levado as organizações a uma nova ideologia sobre a questão do gerenciamento desses materiais, sendo que a geração de receita, através da reciclagem, tem contribuído para a expansão dessa prática (CUNHA et al, 2006, p.111).

O vigoroso desenvolvimento do mercado global e da tecnologia cria grandes desafios para o setor industrial. A Produção deverá encontrar um novo rumo considerando o desenvolvimento de produto, fornecedores, distribuidores e, principalmente, o meio ambiente. Um fator importante a ser considerado é a utilização mais eficiente das matérias primas não renováveis e renováveis pelas indústrias, manufaturas e, também, pelos consumidores (GIANETTI et al, 2003, p.4).

Ainda referindo-se ao reaproveitamento de resíduos sólidos, Gianetti et al (2003, p.5), exprimem que “a implementação de processos de reutilização / reciclagem e produção de sub-produtos vendáveis aumenta o fluxo de materiais dentro da unidade industrial e tem como consequência a diminuição da geração de resíduo.”

Ampliando a gama de vantagens citadas anteriormente, Reis (2002, apud ALBERTON e COSTA JUNIOR, 2007, p. 155), enfatiza que

[...] Ao se possuir um SGA sistematicamente estruturado, abre-se um registro em que pode ocorrer redução de custos, devido à eliminação ou minimização de desperdícios, e/ou aumento de receitas, como consequência da melhoria da imagem da empresa no mercado e melhor aceitação de seus produtos.

#### **2.6.3.4.1 Benefícios da Reciclagem**

A reciclagem, segundo Brasil e Santos (2007, p.110), apresenta uma série de benefícios, como:

- A minimização da exploração dos recursos naturais;
- Redução da contaminação do solo, água e ar;

- Queda nos índices de contaminação de alimentos e de ploriferação de doenças;
- Incentivo à concorrência, já que os produtos fabricados a partir de materiais reciclados competem com os produzidos a partir de matérias-primas virgens;
- Redução da contaminação do adubo orgânico, produzido a partir do lixo;
- Economia de energia e matérias-primas;
- Sensíveis melhorias na limpeza das cidades e, conseqüente elevação da qualidade de vida;
- Geração de renda, através da comercialização do materiais recicláveis;
- Queda nos índices de desperdício;
- Menores gastos com limpeza pública;
- Surgimento de novos empregos para a população com baixa qualificação;
- Incentivo à valorização da limpeza pública e à formação da consciência ecológica;
- Aumento da vida útil de aterros sanitários;
- Melhoria na produção de compostos orgânicos.

A reciclagem é a solução mais indicada para materiais de fácil reprocessamento e comercialização, que podem retornar aos mercados, na forma de matérias-primas recicladas (VALLE, 2002).

#### **2.6.3.5 Recuperação**

A recuperação, de acordo com Valle (2002, p.116), é a solução mais indicada para os resíduos que apresentem metais e substâncias valiosas na sua composição, podendo ser purificados para a venda ou reaproveitados pela própria empresa.

Valle (2002, p. 116), enfatiza que a recuperação de materiais reaproveitáveis, presentes em resíduos industriais perigosos, pode trazer quatro vantagens:

1) Reduz o volume de resíduos que necessitam de tratamento especial e disposição controlada;

2) Diminui o custo do tratamento e disposição dos resíduos remanescentes;

3) Minimiza os passivos ambientais em casos onde os resíduos remanescentes não apresentam tratamento disponível;

4) Colabora com o aumento da vida útil de jazidas minerais e outros recursos naturais não renováveis.

#### **2.6.3.6 Tratamento**

Valle (2002, p.118), salienta que sob a denominação de tratamento de resíduos, são contempladas uma série de soluções, visando o processamento dos resíduos, com os objetivos de reduzir ou eliminar a sua periculosidade; imobilizar seus componentes perigosos, por meio da fixação em materiais insolúveis; e reduzir o volume de resíduos que necessitavam de cuidados especiais, ainda depois de tratados.

O objetivo do tratamento de resíduos perigosos, de acordo com Moreira (2001, apud ROVARIS, 2009, p.31), é a redução de seu volume ou a eliminação da sua periculosidade, fazendo com que sejam considerados inertes ou não inertes, facilitando, assim, a forma de disposição, e aumentando a chance de serem reutilizados ou reciclados.

Tratar um resíduo significa, em suma, transformá-lo de tal maneira que se possa reutilizá-lo posteriormente, ou dispô-lo em condições mais seguras e ambientalmente aceitáveis (VALLE, 2002, p.118).



### **2.6.3.6.1 Classificação dos processos de tratamento**

Quanto à classificação dos processos de tratamento de resíduos, Valle (2002, p.118), destaca que eles podem ser classificados em físicos, químicos, biológicos, e térmicos.

Os tratamentos físicos são empregados quando o objetivo é apenas reduzir o volume e imobilizar os componentes de um resíduo. Consistem de operações de secagem, centrifugação, evaporação, sedimentação, floculação, filtração, adsorção, destilação, concentração, entre outras (VALLE, 2002, p.118).

#### **2.6.3.6.1.1 Tratamentos Químicos**

No que se refere aos tratamentos químicos, Valle (2002, p.118), define que os mesmos alteram a constituição dos resíduos e empregam-se, principalmente, na eliminação dos componentes tóxicos, na substituição dos contaminantes dos resíduos por compostos mais estáveis, na produção de novos compostos com valor comercial e na transformação do resíduo em materiais insolúveis.

#### **2.6.3.6.1.2 Tratamentos Biológicos**

Os tratamentos biológicos utilizam-se de microorganismos para acelerar o processo natural de degradação biológica de resíduos que possuem elevada carga orgânica (VALLE, 2002, p. 119).

#### **2.6.3.6.1.3 Tratamentos Térmicos**

Os tratamentos térmicos tratam-se, na realidade, de processos físico-químicos que, por meio de temperaturas elevadas, transformam as características físicas e químicas dos resíduos (VALLE, 2002, p.120).

### **2.6.3.7 Incineração**

A incineração de resíduos, de acordo com Valle (2002, p.123), é uma solução que utiliza a energia térmica para promover a destruição dos

resíduos, descaracterizando-os e transformando-os em cinzas; diminuir de forma considerável o volume de resíduos; e gerar energia, no caso da queima de resíduos combustíveis.

Brasil e Santos (2007, p.175) explicam que, utilizando um forno rotativo, incinera-se materiais na forma de rejeito, provenientes de processos industriais, principalmente os contaminados por bifenilaspolicloradas (PCBs) e chumbo tetraetila (TEL), subprodutos, resíduos de serviços de saúde, ou, ainda, produtos acabados que, de acordo com a Norma Brasileira 10004, apresentem periculosidade.

Com relação aos produtos da incineração, Brasil e Santos (2007, p.175) explicam que as cinzas são depositadas em aterros controlados e licenciados, os efluentes são destinados a uma estação de tratamento, e os gases provenientes da queima, passam por tratamento e são monitorados sob diversos parâmetros.

De outra parte, a incineração traz consigo duas preocupações: os gases emitidos pela combustão dos resíduos e a destinação das cinzas e dos particulados retidos no sistema de lavagem de gases (VALLE, 2002).

#### **2.6.3.8 Disposição**

Por mais que se busque a aplicação das mais eficientes técnicas para controle, manuseio e tratamento de resíduos, Moreira (2001, apud ROVARIS, 2009, p. 31) deixa claro que as mesmas nem sempre são suficientes para eliminar a totalidade dos resíduos gerados, de maneira que é necessário dar-se uma destinação final aos mesmos, podendo ser na forma de aterros sanitários ou industriais.

Porém, a realidade brasileira destoava do que é mais indicado para a disposição final dos resíduos, e, de acordo com Calderoni (2003, apud BERTONCINI, 2008, p.31), 76% dos municípios brasileiros fazem uso dos chamados “lixões”, 13% possuem aterros controlados, apenas 10% contam com aterros sanitários e somente 1% dos municípios implementam outras práticas de tratamento, como a compostagem, a reciclagem e a incineração.

#### **2.6.3.8.1 Lançamento a Céu Aberto**

Com relação ao lançamento de resíduos a céu aberto, Naime (2005, apud BERTONCINI, 2008, p.31) reitera que esta forma de disposição final, mais conhecida como lixão, é a mais simples, onde os resíduos de qualquer natureza são dispostos em terrenos baldios ou áreas periféricas, destinadas para esta finalidade.

#### **2.6.3.8.2 Aterro Controlado**

No que se refere à modalidade de aterro controlado, Naime (2005, apud BERTONCINI, 2008, p.31) explica que esta é a forma de disposição direta de resíduos no solo, implementando algumas medidas de controle ambiental, como o recobrimento diário dos resíduos, fazendo uso de argila; e a aplicação de técnicas de drenagem, aumentando a segurança no local e minimizando os impactos ambientais que apresentem risco à saúde pública.

Mesmo mostrando-se mais eficaz do que a disposição em lixões, Naime (2005, apud BERTONCINI, 2008, p.31) afirma que os procedimentos de controle aplicados nos aterros controlados, ainda não são suficientes para promover uma disposição final adequada dos resíduos.

#### **2.6.3.8.3 Aterro Sanitário**

Quanto à modalidade de aterro sanitário, Naime (2005, apud BERTONCINI, 2008, p.31) exprime que este é um método de disposição final dos resíduos, que atende aos critérios de engenharia e normas operacionais, promovendo um confinamento adequado do material, com espalhamento, compactação, e recobrimento diário com argila de baixa permeabilidade, fazendo com que não exista um ciclo de vetores, precavendo danos e riscos à saúde pública e reduzindo os impactos ambientais.

Brasil e Santos (2007, p.171) explicam que a compactação é realizada com a finalidade de reduzir o volume ocupado pelos resíduos, prolongando assim a vida útil do aterro, de forma que, simultaneamente,

promove a firmeza do terreno, possibilitando seu uso futuro para outras finalidades.

Aliada à implementação do aterro sanitário, Brasil e Santos (2007, p.171) reforçam a introdução da coleta seletiva de lixo, da reciclagem e da educação ambiental na comunidade em que o mesmo esteja inserido, prolongando a sua vida útil e desenvolvendo a consciência ecológica nos cidadãos.

#### **2.6.3.8.4 Aterros Industriais**

Já, outra modalidade, a de aterros industriais, mostra-se muito parecida com os aterros sanitários, mas Valle (2002, apud BERTONCINI, 2008, p. 32) afirma que o projeto e a execução desta devem ser mais elaborados, em razão dos tipos de materiais que deverão acondicionar, pois tratam-se de resíduos perigosos. Neste contexto, algumas medidas mostram-se imprescindíveis, como a impermeabilização da base, que deve ser realizada com materiais ou sintéticos, e uma cobertura impermeável para as células já preenchidas, evitando a percolação da água da chuva, e o posterior contato com os resíduos, e possibilitando o controle dos gases, além de uma distância representativa do fundo das valas do aterro até o nível máximo do lençol freático.

#### **2.6.4 Armazenamento Interno de Resíduos**

As áreas de armazenamento de resíduos dentro da empresa, segundo Rovaris (2009, p.31) devem seguir os requisitos estabelecidos nas normas ABNT NBR 12235/1992, que dispõe sobre o “Armazenamento de Resíduos Sólidos”, e ABNT NBR 11174/1990, que normatiza o “Armazenamento de Resíduos Classe II A – Não Inertes e Classe II B – Inertes”.

Rovaris (2009, p.31) enfatiza que, de acordo com estas normas, os locais de armazenamento de resíduos industriais devem atender a alguns requisitos:

- Ser preferencialmente coberta, de forma que se não for, deve ser providenciada bacia de contenção de líquidos;
- O local necessita ser fechado, total ou parcialmente, e ventilado;
- O piso precisa apresentar revestimento de material impermeável, exclusivamente para resíduos Classe I;
- O locais devem ser isolados e sinalizados, além de que os tambores de armazenamento requerem rotulagem;
- Devem dispor de sistemas de tratamento ou entamboramento, e de coleta de líquidos contaminados;
- Os funcionários devem receber treinamento e capacitação.

## **2.7 Programas de Gestão**

### **2.7.1 Ferramenta 5S**

A ferramenta 5S, segundo Biehl (2009, p.37), facilita o gerenciamento de resíduos em uma organização, além de resultar numa série de benefícios, de maneira que uma empresa desorganizada demonstra maiores dificuldades para gerenciar seus resíduos.

Uma das premissas da ferramenta 5S, de acordo com Ribeiro (2006, apud BIEHL, 2009, p.37), é tratar com a transformação de comportamento, e não com a mudança do ambiente em questão, sendo esta última, proveniente da evolução das pessoas.

Ribeiro (2006, apud BIEHL 2009, p.37) salienta que, dentre os objetivos do 5S merecem destaque:

- Melhorar a qualidade de vida dos colaboradores;
- Transformar o ambiente da empresa;
- Transformar a atitude das pessoas;
- Padronizar o comportamento;
- Aumentar a produtividade da instituição;

- Diminuir Desperdícios;
- Reduzir custos;
- Eliminar os “elefantes” do processo.

Os sensores que compõem o 5S são o Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke, sendo que QSMS (2009, apud BIEHL, 2009, p.38), define e caracteriza cada senso como:

#### **2.7.1.1 Senso de Descarte (SEIRI):**

Disponibilizar nos locais de trabalho apenas os materiais necessários, nas quantidades exatas para o pleno desenvolvimento das atividades, encaminhando o que é inútil para o descarte ou para outro setor.

Como resultado, obtém-se a desocupação de espaços; a maior visibilidade de materiais e equipamentos mais usados, resultando em fácil acesso e menor tempo de busca; a criação de um ambiente de trabalho mais claro, confortável e fácil de limpar; aumento da produtividade e eliminação da compra desnecessária e materiais.

#### **2.7.1.2 Senso de Organização (SEITON):**

Os materiais considerados necessários, devem ser arrumados e ordenados, no seu respectivo setor, sendo necessário efetuar uma análise que defina onde e como guardar os objetos, aplicando sistemas de identificação visual e criando disciplina para manter cada coisa no seu respectivo lugar, após a utilização.

Como resultados, pode-se enaltecer a otimização de espaços, diminuição de estoques em duplicidade, racionalização da execução de atividades, melhora no ambiente de trabalho, diminuição dos esforços físico e mental, e prevenção a possíveis conflitos provenientes da ausência de espírito de equipe.

### **2.7.1.3 Senso de Limpeza (SEISO):**

Baseado em deixar tudo limpo e em pleno funcionamento, entretanto, requer a realização do dia da grande limpeza, objetivando criar um estágio inicial de ordem, que sirva como referência. A essência é não permitir que a sujeira tome conta do espaço, cultivando os hábitos de limpeza, além de proporcionar a manutenção preventiva dos equipamentos e a limpeza dos objetos antes de guardá-los, que são procedimentos que também estão inseridos neste senso.

O resultado da sua implementação é a conscientização sobre a importância da constante ordem e limpeza do local de trabalho e dos equipamentos, resultando num ambiente de trabalho saudável e agradável; melhorando a imagem da empresa, do setor e dos colaboradores; instituindo a qualidade de vida na organização, e, por fim, resultando num maior rendimento de equipamentos e funcionários.

### **2.7.1.4 Senso de Saúde (SEIKETSU):**

Almeja desenvolver a constante preocupação com a higiene, na visão mais ampla, resultando num local de trabalho saudável e adequado às tarefas desempenhadas, dependendo diretamente da plena estruturação dos três sentidos mencionados anteriormente.

Com a instituição de um ambiente de trabalho harmonioso, diversos resultados aparecem, como a redução de acidentes; melhoria da saúde dos colaboradores, e conseqüente aumento do nível de satisfação dos mesmos; maior facilidade nas relações humanas; e promoção positiva da imagem do colaborador, setor e empresa.

### **2.7.1.5 Senso de Disciplina (SHITSUKE):**

Está baseado na melhora contínua, buscando novas metas, desenvolver a força de vontade, a criatividade e o senso crítico; e respeitando e cumprindo o estabelecido.

Este senso requer que os outros quatro estejam disciplinados, promovendo o compartilhamento dos objetivos com a totalidade dos colaboradores, simultâneo ao cumprimento de todas as rotinas, a fim de incorporar o 5S no cotidiano. O desenvolvimento de mecanismos de motivação surge como fator fundamental para a aceleração do processo, com a participação efetiva de todos no programa.

Os resultados do 5S mostram-se excelentes, com o desenvolvimento das tarefas com maior facilidade, atingindo resultados previamente estabelecidos, e resultando em crescimento pessoal e profissional, com a incorporação de novos valores, além de preparar a empresa para programas de qualidade mais abrangentes, como as séries ISO.

## **2.8 Certificação**

Para Valle (2002, p.34), a conscientização ambiental dentro de uma empresa, abrangendo funcionários e fornecedores da mesma, apresenta-se como fator imprescindível para que uma organização obtenha e mantenha a certificação ambiental.

Paralelo à conscientização, Valle (2002, p.34) também aponta o treinamento adequado dos colaboradores como preponderante para que o processo de certificação tenha êxito, tendo em vista que a prevenção de erros operacionais pode evitar a geração dos piores resíduos, e a ocorrência dos acidentes mais graves.

A certificação do SGA pode ampliar a atuação das empresas em diversos países, dos mercados europeu e norte-americano, principalmente quanto à qualificação da produção industrial, onde esses países exigem padrões internacionais de controle ambiental e de eficiência energética, credenciando as empresas a disputarem novos mercados (ALBERTON e COSTA JUNIOR 2007, p. 154).

Um dos resultados do processo de discussões em torno dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico frente a esta questão, foi o surgimento das normas ISO 14000, as quais procuram desenvolver uma abordagem organizacional que leve a uma efetiva gestão ambiental. Esta família



de normas, foi o resultado de um processo que vinha evoluindo ao longo dos diversos fóruns de discussões sobre problemas ambientais, e que buscavam uma maneira de levar soluções ao ambiente produtivo (SEIFFERT, 2002)

O conjunto ISO 14000, mais especificamente a norma ISO 14001 que trata de 'Especificações para Sistemas de Gestão Ambiental', serve de orientação às empresas para a inserção da variável ambiental em seu sistema de gestão do negócio, incorporando-a na política, formulações estratégicas, objetivos e metas, opções tecnológicas e na sua rotina operacional (ALBERTON e COSTA JUNIOR, 2007)

Além disso, há necessidade de demonstrar um desempenho ambiental capaz de atender à legislação vigente, prevenir impactos ao meio ambiente, fortalecer a imagem institucional junto à comunidade, reduzir riscos de multas e penalidades e, conseqüentemente, de aumentar a competitividade são motivos que levam à busca pela certificação (ALBERTON e COSTA JUNIOR, 2007).

Inserida neste contexto de benefícios resultantes de um SGA, a postura pró-ativa apresenta-se como a mais indicada, pois, segundo Alberton e Costa Junior (2007, p.157), "empresas que caminham à frente da regulamentação, minimizam o impacto ambiental de seus produtos e processos, e estão mais bem posicionadas diante dos padrões futuros".

Porém, Neder (1992, apud CARELLI, 2004, p.19), em sua pesquisa, mostra que, no geral

As condutas empresariais no Brasil são ainda tipicamente reativas, sendo resposta às pressões da sociedade ou de autoridades ambientais, desaparecendo ao serem executadas medidas corretivas, muitas vezes, para resolver problemas localizados ("apagar incêndios").

## **2.9 Monitoramento Ambiental**

Segundo Valle (2002, p.88), define-se monitoramento ambiental como um sistema contínuo de observação, medições e avaliações, com o objetivo de documentar os impactos resultantes de uma ação proposta; alertar para impactos adversos não previstos, ou alterações nas tendências observadas de forma prévia; disponibilizar informações imediatas, quando um indicador de impacto se aproximar de valores críticos; e fornecer informações

que possibilitem avaliar medidas corretivas, a fim de alterar ou adequar as técnicas utilizadas.

No que diz respeito a resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, provenientes de uma instalação, Valle (2002, p.90) salienta que estes aspectos precisam ser monitorados, possibilitando que as medidas cabíveis sejam tomadas, em tempo hábil, repelindo o risco de penalidades impostas pelo órgão ambiental controlador.

Vale ressaltar que, de acordo com Valle (2002, p. 89), os resíduos tóxicos e algumas categorias de produtos químicos requerem atenção extra, no que diz respeito ao monitoramento, existindo a necessidade de que sejam realizados estudos referentes à exposição humana. Nesse contexto, deve-se levar em consideração, principalmente, os riscos de ingestão, contato epidérmico e inalação, que representam as rotas mais freqüentes de contaminação.

## **2.10 Legislação**

No âmbito federal e estadual existem muitas legislações e normas que regulamentam a destinação de resíduos sólidos, dentre elas, pode-se destacar:

Constituição Federal de 1988, no Título VIII – Da Ordem Social, Capítulo VI – Do Meio Ambiente, artigo 225.

Lei nº 12.375/2002 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

Lei 11445/2007 – Estabelece diretrizes nacionais par ao saneamento básico e a política nacional de saneamento básico.

Lei nº 14.364/2008 - Altera o inciso VII do art. 5º da Lei nº 13.557/2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Lei nº 14.496/2008 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.

Lei 12305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterando a Lei nº 9605/98.

Lei Estadual nº 11.347/2000 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

Lei Estadual nº 11.376/2000 - Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

Lei Estadual nº 12.863/2004 - Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

Lei Estadual nº 13557/2005 – Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Lei Estadual nº 14.675/2009 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Título VI – Das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Do capítulo I – dos Resíduos Sólidos – art. 256 – 273.

Decreto-Lei nº 1413, de 14-8-1975 – Dispõe sobre o controle da poluição provocada pelas atividades industriais (regulamentado pelo Decreto nº 76389, de 3-10-1975).

Decreto nº 76470, de 16-10-1975 – Cria o Programa Nacional de Conservação dos Solos.

Decreto nº 96044, de 18-5-1988 – Aprova o regulamento para transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Decreto Estadual nº 6.215, de 27-12-02 - Regulamenta a Lei nº 12.375/02, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

Decreto Estadual nº 3.272, de 19-05-10 - Fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS referentes a resíduos sólidos urbanos municipais,

previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675/2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.

NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pela Portaria nº3214, de 8-6-1978 do Ministério do Trabalho e alterada pela Portaria nº 25 de 29-12-9-1994.

NR15 – Atividades e operações insalubres, do Capítulo V, Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pela Portaria nº3214, de 8-6-1978 do Ministério do Trabalho e alterada parcialmente por várias portarias subsequentes.

NR 25 – Resíduos Industriais, do Capítulo V, do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pela Portaria nº3214, de 8-6-1978 do Ministério do Trabalho.

Resolução CONAMA 002 de 22-08-91 – Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.

Resolução CONAMA nº006, de 15-6-1988 – Exige o estabelecimento dos inventários dos tipos e das quantidades dos resíduos gerados pelas empresas.

Resolução CONAMA 006 de 19-09-91 - Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimento de saúde, portos e aeroportos.

Resolução CONAMA nº008, de 19-9-1991 – Veta a entrada de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no País.

Resolução CONAMA nº009, de 31-8-1993 – Dispõe sobre óleos usados.

Resolução CONAMA nº023, de 12-12-1996 – Dispõe sobre a classificação dos resíduos e restrições à importação, revogando a Resolução CONAMA nº 037, de 30-12-1994, alterada parcialmente pelas Resoluções CONAMA nº235, de 7-1-1998, e nº244, de 16-10-1988.

Resolução CONAMA nº 235 de 07-01-98 - Altera o Anexo 10 da Resolução CONAMA nº 023 de 12-12-96.

Resolução do CONAMA nº237, de 19-12-1997 – Dispõe sobre os tipos de licenças ambientais e as competências para sua emissão.

Resolução CONAMA nº 244 de 16-10-98 - Exclui item do Anexo 10 da Resolução CONAMA nº 023, de 12-12-96.

Resolução CONAMA nº257, de 30-6-1999 – Dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias usadas.

Resolução CONAMA nº258, de 16-8-1999 – Dispõe sobre a destinação final de pneumáticos.

Resolução CONAMA nº 275 de 05-04-01 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução CONAMA nº 301, de 21-03-02 - Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26-08-99, que dispõe sobre pneumáticos.

Resolução CONAMA nº 307, de 05-07-02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 313, de 29-10-02 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CONAMA nº 316, de 29-10-02 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

Resolução CONAMA nº 358, de 29-04-05 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 362, de 23-06-05 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA nº 404, de 11-11-08 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 416, de 01-10-09 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e a destinação ambientalmente adequada e dá outras providências.

NBR 1264 – Armazenamentos de resíduos Classe II A (não-inertes) e Classe II B (inertes).

NBR 7500 – Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenagem de Materiais.

NBR 7501 – Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia.

NBR 7502 – Transporte de Cargas Perigosas – Classificação (números da ONU).

NBR 7503 – Ficha de Emergência para o Transporte de Produtos Perigosos.

NBR 7504 – Envelope para acompanhar o Transporte de Produtos Perigosos.

NBR 8286 – Emprego de Sinalização nas Unidades de Transporte e de Rótulos nas Embalagens de Produtos Perigosos

NBR 8418 – Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos

NBR 9190 – Sacos plásticos para acondicionamento de Lixo – classificação

NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação (com anexos que definem, por categoria, os resíduos considerados perigosos).

NBR 10005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento.

NBR 10006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento.

NBR 10007 – Amostragem de resíduos – Procedimento.

NBR 10157 – Aterros de Resíduos Perigosos – Critérios para Projeto, Construção e Operação.

NBR 11174 – Armazenamento de Resíduos Classes II (não inertes) e III (inertes) – Procedimento

NBR 11175 – Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento

NBR 11564 – Embalagem de Produtos Perigosos Classes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.

NBR 12235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – Procedimento.

NBR13221 -Transporte de Resíduos – Procedimento.

NBR 13230 – Reciclabilidade e identificação de Materiais Plásticos.

NBR 13463 – Coleta de Resíduos Sólidos – Classificação.

NBR 13896 - Aterros de resíduos não perigosos Critérios para Projeto, Implantação, e Operação – Procedimento.

NBR 14063 – Óleos e Graxas – Processos de Tratamento em efluentes de mineração.

Portaria MINTER nº 53/79 – Resíduos sólidos, controle da poluição e meio ambiente

Portaria SES nº 1.154/97 - Fixa, através da Norma Técnica constante do Anexo I desta portaria, os parâmetros mínimos necessários para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, no âmbito do estado, visando minimizar os danos à saúde pública e ao meio ambiente.

### **3 METODOLOGIA:**

#### **3.1 Histórico da Empresa**

As Empresas Rio Deserto tem sua fundação datada de 1918, para atuar na extração de carvão mineral, sendo que, ao longo do tempo, o grupo diversificou suas atividades, possuindo, na atualidade, 12 unidades produtivas, administrativas e de pesquisa, inseridas na indústria carbonífera, florestamento e reflorestamento, metalurgia, agronegócio, entre outros setores da economia.

A Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda., primeira empresa do grupo, foi a pioneira na região, no que se refere à exploração do carvão mineral em escala industrial, além de também inovar ao utilizar métodos mais modernos para a extração e beneficiamento do minério.

No ano de 1972, segundo Bertoncini (2008, p.50), as Empresas Rio Deserto passaram por uma reestruturação, somando aos processos de extração e beneficiamento, também a industrialização do carvão, diversificando o seu uso.

#### **3.2 Área de Estudo**

A Unidade Produtiva III – Coqueria (Figura 03), da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda localiza-se na Estrada Geral Rio Carvão, s/n, bairro Rio Carvão, no município de Urussanga/SC.

O empreendimento atua, há mais de quarenta anos, na produção de coque de carvão mineral, dos tipos fundição e metalúrgico, sendo que o coque mineral foi desenvolvido, ao longo do tempo, em conjunto com as mais conceituadas empresas do ramo de fundição do Brasil (RIO DESERTO, 2009).

De acordo com Rio Deserto (2009, p.5) e o fluxograma do processo produtivo (figura 04), o coque da ICRDL é produzido a partir da matéria-prima, proveniente de minas próprias ou terceiras, sendo que o produto é uma fração sólida, rica em carbono, resultante da destilação dos finos do carvão metalúrgico, através de reações físicas e químicas ocorridas na pirólise.

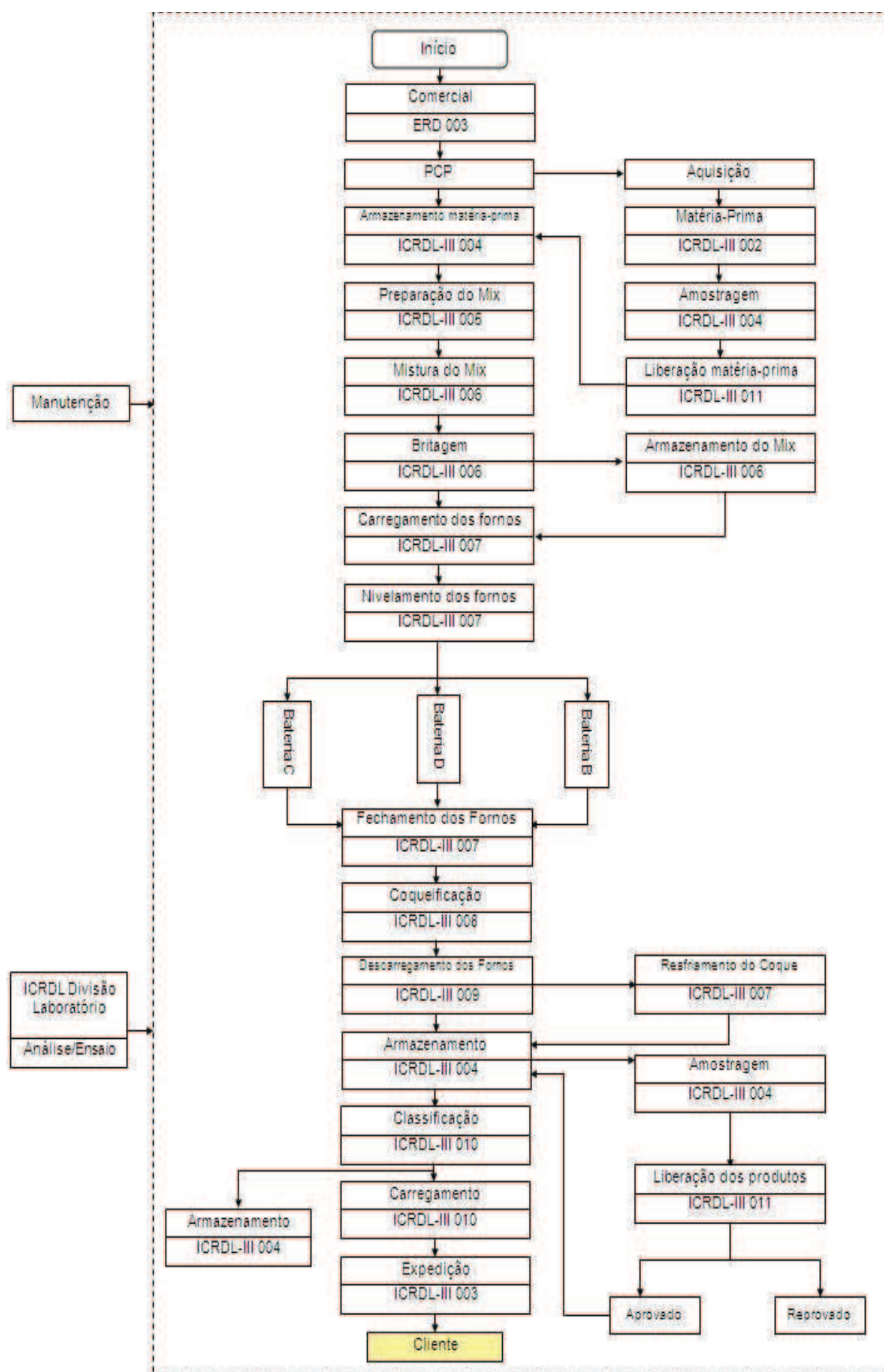


**Figura 03:** Vista aérea da Unidade Produtiva III – Coqueria da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.



Fonte: RIO DESERTO, 2009.

**Figura 04:** Fluxograma do processo produtivo da produção de coque.



Fonte: Rio Deserto, 2009.

**Tabela 01** – Etapas do processo produtivo e seus respectivos procedimentos internos.

<b>Nº do Procedimento interno</b>	<b>Etapa do processo</b>
Comercial	ERD 003
Matéria-Prima	ICDRL-III 002
Amostragem	ICDRL-III 004
Liberação da matéria-prima	ICDRL-III 011
Armazenamento da matéria-prima	ICDRL-III 004
Preparação do Mix	ICDRL-III 006
Mistura do Mix	ICDRL-III 006
Britagem	ICDRL-III 006
Armazenamento do Mix	ICDRL-III 006
Carregamento dos fornos	ICDRL-III 007
Nivelamento dos fornos	ICDRL-III 007
Fechamento dos fornos	ICDRL-III 007
Coqueificação	ICDRL-III 008
Descarregamento dos fornos	ICDRL-III 009
Resfriamento do Coque	ICDRL-III 007
Armazenamento	ICDRL-III 004
Amostragem	ICDRL-III 004
Liberação dos produtos	ICDRL-III 011
Classificação	ICDRL-III 010
Carregamento	ICDRL-III 010
Armazenamento	IICDRL-III 004

Expedição	ICDRL-III 003
-----------	---------------

Fonte: Dados do pesquisador.

### **3.3 Avaliações *in loco***

Foram realizadas avaliações *in loco* do andamento do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) já implementado, e de como a questão de resíduos vinha sendo tratada na Unidade Produtiva, utilizando acervo fotográfico e questionário com os colaboradores da unidade, conforme modelo anexo A.

O acervo fotográfico foi aplicado, num primeiro momento, antes da reestruturação do Programa e da efetuação das ações, e, posteriormente, para registrar as alterações realizadas, e compará-las com o estágio inicial.

O questionário foi aplicado entre os dias 3 e 4 de maio, antes das ações de reestruturação do programa, com todos os 53 colaboradores da unidade, tendo o objetivo de traçar um perfil dos funcionários, e delimitar as adaptações que necessitavam ser aplicadas, para que houvesse uma maior satisfação entre eles. O questionário é composto de perguntas abertas e fechadas, com múltiplas escolhas.

### **3.4 Representação dos resultados do questionário**

Os resultados do questionário com os colaboradores foram transformados em gráficos, do tipo “pizza”, que exprimem a representação dos dados finais das amostragens realizadas.

### **3.5 Treinamento**

O treinamento dos colaboradores, além de conscientizar sobre a importância do PGRS (Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), foi baseado em informar as mudanças que estavam sendo encaminhadas no programa, e explicar quais resíduos se encaixam em cada um dos tipos de lixeiras disponibilizadas no pátio.

### **3.6 Preparação dos avaliadores**

Os avaliadores foram previamente selecionados e informados da sua atribuição na reestruturação do programa, de forma que a preparação dos mesmos baseou-se na apresentação dos critérios que deveriam ser utilizados para avaliarem a eficiência do PGRS. Após o treinamento dos avaliadores, foi realizada uma avaliação, utilizando check-list (questionário), conforme o apêndice B.

### **3.7 Análise dos dados do programa já existente**

Efetuuou-se a pesquisa sobre dados de implementação do programa já existente, através da análise de planinhas, tabelas, e da metodologia utilizada, a fim de comparar as situações e os métodos utilizados.

### **3.8 Ações e melhorias**

Realizou-se um diagnóstico e, juntamente com os resultados do questionário, definiu-se as ações e melhorias cabíveis para que o PGRS fosse reestruturado de maneira adequada, e os resíduos provenientes da UP III tivessem um destino correto, possibilitando a certificação.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 Resultados do questionário

Com o objetivo de traçar o perfil dos colaboradores da unidade, e avaliar o posicionamento dos mesmos no que se refere ao programa de resíduos sólidos, foi aplicado um questionário, antes das ações de reestruturação do PGRS, para que a nova forma do programa estivesse voltada às necessidades apontadas pelos funcionários.

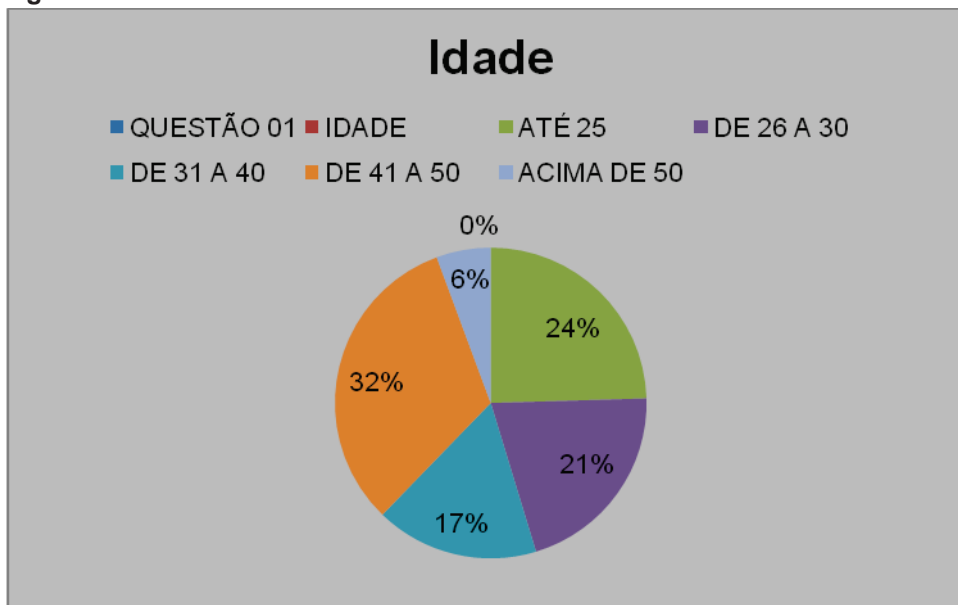
Os resultados do questionário estão dispostos em tabelas, e apresentados na forma de gráficos.

O primeiro ponto analisado foi faixa etária dos colaboradores, de maneira que a maior parte, conforme a tabela 01 e figura 05, equivalente a 32% dos entrevistados, afirmou possuir entre 41 e 50 anos, de forma que, na sequência, estão os que tem até 25 anos, com 24% do total, enquanto os que possuem de 26 a 30 anos representam 21%. Os que estão entre 31 e 40 anos somam-se 17%, e aqueles que apresentam mais de 50 anos, são a minoria, com apenas 6% dos entrevistados.

**Tabela 01:** Idade dos colaboradores.

<b>Idade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Até 25 anos	13	24
De 26 a 30 anos	11	21
De 31 a 40 anos	9	17
De 41 a 50 anos	17	32
Acima de 50 anos	3	6
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 05:** Idade dos colaboradores.

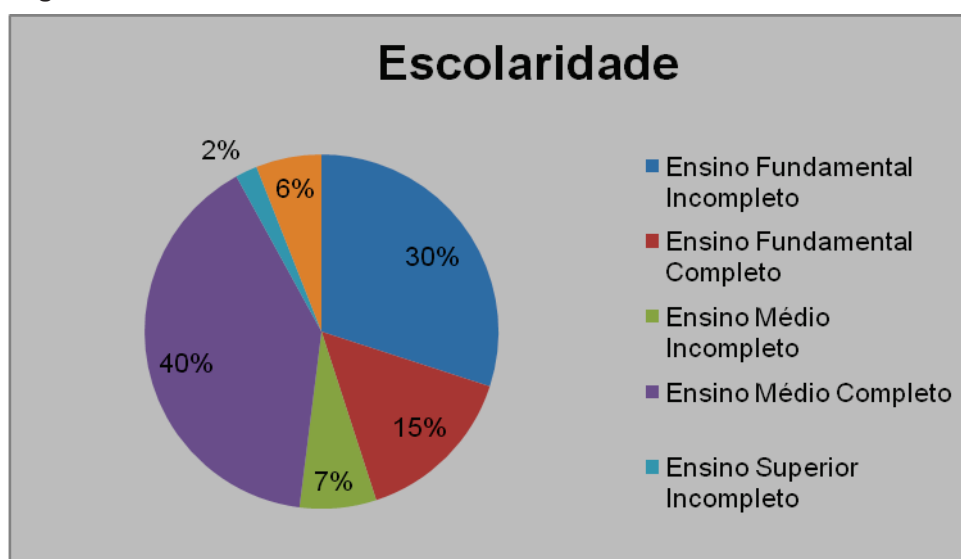
Fonte: Dados do pesquisador

No que se refere à escolaridade, os valores resultantes (tabela 02 e figura 06) apontaram a maior parte dos entrevistados (40%) com Ensino Médio Completo, tendo, na sequência, 30% dos colaboradores com Ensino Fundamental Incompleto. Os que declararam ter Ensino Fundamental Completo representam 15%, enquanto o grupo dos que tem Ensino Médio Incompleto é praticamente equivalente ao dos que possuem Ensino Superior Completo, com 7% e 6%, respectivamente. O grupo dos que possuem Ensino Superior Incompleto é o menos expressivo, com 2%.

**Tabela 02:** Escolaridade dos entrevistados.

Escolaridade	Quantidade	Percentual
Ensino Fundamental Incompleto	16	30
Ensino Fundamental Completo	8	15
Ensino Médio Incompleto	4	7
Ensino Médio Completo	21	40
Ensino Superior Incompleto	1	2
Ensino Superior Completo	3	6
Total	53	100

Fonte: Dados dos pesquisador

**Figura 06:** Escolaridade dos colaboradores

Fonte: Dados do pesquisador

Quanto ao período em que o colaborador está na empresa, os resultados (tabela 03 e figura 07) apontaram 3 grupos com maior expressão. A maioria (30%) dos colaboradores afirmou estar de 1 a 3 anos no quadro funcional, enquanto dois grupos extremos, dos que trabalham há mais de 10 anos e dos que figuram há menos de 1 ano no quadro funcional da empresa, aparecem logo na sequência, com valores parecidos (26% e 25%, respectivamente). Completando o quadro, aparecem os que fazem parte da empresa entre 5 e 10 anos, com 11%, e os que apresentam vínculo empregatício entre 3 e 5 anos, com 8%.

**Tabela 03:** Período empregado na empresa

Período na empresa	Quantidade	Percentual
Menos de 1 ano	13	25
De 1 a 3 anos	16	30
De 3 a 5 anos	4	8
De 5 a 10 anos	6	11
Mais de 10 anos	14	26
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador



**Figura 07:** Período na empresa

Fonte: Dados do pesquisador

A atitude dos colaboradores quanto à correta separação dos resíduos, (tabela 04 e figura 08), demonstraram que a grande maioria (74%) confirmou agir da forma certa, destinando o resíduo à respectiva lixeira. O grupo dos que afirmaram geralmente separar, e o dos que não separam, representam 11% cada. Os que raramente dão destino adequado aos resíduos, na empresa, somam 4%.

**Tabela 04:** Separação correta dos resíduos.

<b>Alternativa</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Sim	39	74
Geralmente	6	11
Raramente	2	4
Não	6	11
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 08:** Separa os resíduos corretamente.

Fonte: Dados do pesquisador.

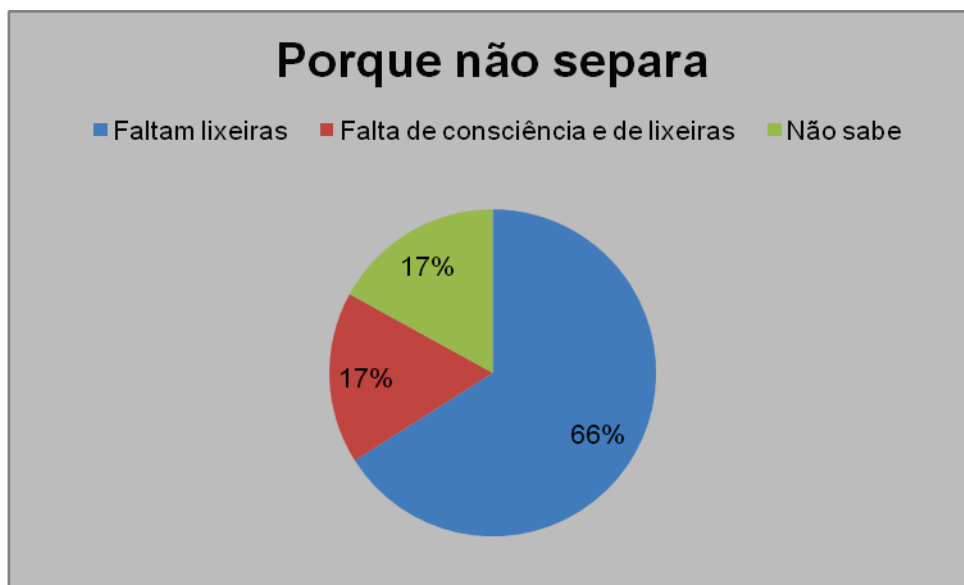
Complementando o questionamento feito anteriormente, buscou-se saber os motivos que levam aqueles que afirmaram não separar os resíduos corretamente, a praticar esta ação, e os resultados (tabela 05 e figura 09) apontaram a falta de lixeiras, com 66% das respostas, como fator principal. A falta de consciência, combinada à ausência de lixeiras, foi apontado por 17%, e outros 17% não souberam explicar.

**Tabela 05:** Causas da não separação dos resíduos.

Alternativa	Quantidade	Percentual
Faltam lixeiras	4	66
Falta de consciência e de lixeiras	1	17
Não sabe	1	17
Total	6	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 09:** Causas de não separar os resíduos.



Fonte: Dados do pesquisador.

Outro ponto abordado fez menção aos aspectos que poderiam ser melhorados, no que se refere a resíduos sólidos, e os dados finais (tabela 06 e figura 10) apontaram que 28% acreditam que deva ocorrer mais treinamento, enquanto 26% citaram a existência de poucas lixeiras. O tamanho das lixeiras foi mencionado por 11%, como ponto a ser melhorado. A combinação de mais treinamento e lixeiras foi proposta por 8% dos entrevistados, além de 6% que defenderam mais consciência individual. Completando o quadro, a frequência da coleta, estrutura e lixeiras em máquinas e equipamentos, foram apontados por 2%, cada. Outros 15% não souberam responder sobre aspectos a serem melhorados no PGRS, por não possuírem sugestões, num primeiro momento.

**Tabela 06:** Aspectos a serem melhorados no PGRS.

<b>Alternativa</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Treinamento	15	28
Mais lixeiras	14	26
Tamanho das lixeiras	6	11
Frequência da coleta	1	2
Lixeiras em equipamentos	1	2
Treinamento e lixeiras	4	8
Estrutura	1	2
Consciência individual	3	6
Não sabe	8	15
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 10:** Pontos a serem melhorados no Programa.

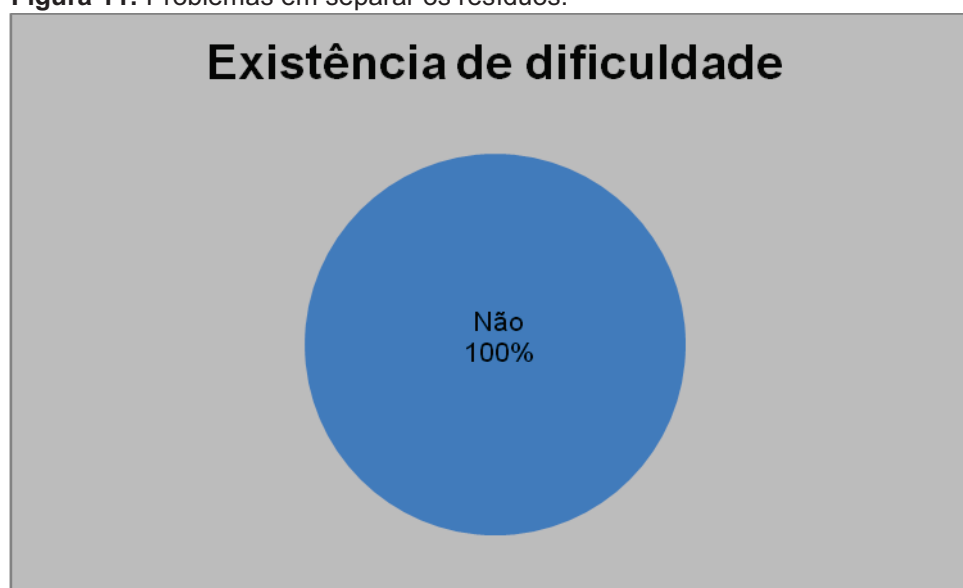
Fonte: Dados do pesquisador.

Quanto à existência de dificuldades em separar os resíduos, sob o aspecto de saber diferenciá-los, e os resultados (tabela 07 e figura 11) apontaram que todos os entrevistados sabem separar os resíduos.

**Tabela 07:** Existência de dificuldades para separar os resíduos.

<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Sim	0	0
Geralmente	0	0
Raramente	0	0
Não	53	100
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 11:** Problemas em separar os resíduos.

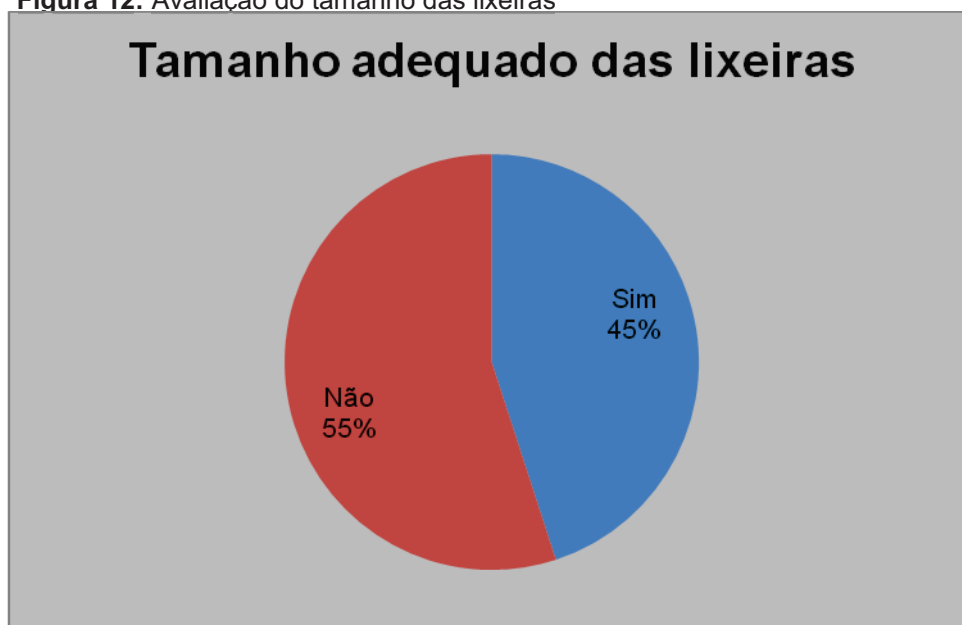
Fonte: Dados do pesquisador.

Também foi perguntado sobre o tamanho das lixeiras, dispostas no setor do colaborador, conforme tabela 08 e figura 12, os resultados demonstraram que mais da metade dos entrevistados (55%) não aprova o tamanho dos recipientes à disposição.

**Tabela 08:** Aprovação do tamanho das lixeiras disponíveis

<b>Alternativa</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Sim	24	45
Não	29	55
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 12:** Avaliação do tamanho das lixeiras

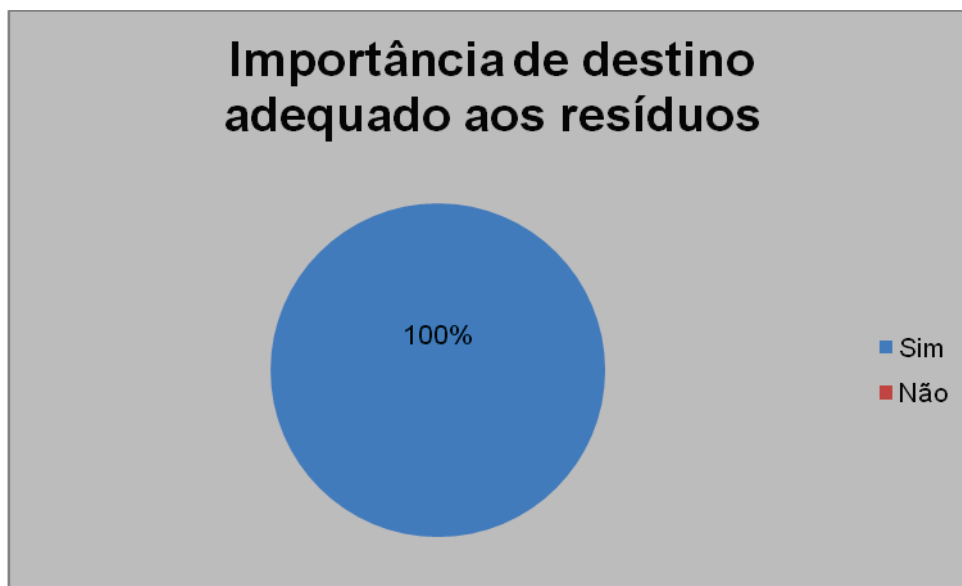
Fonte: Dados do pesquisador

Na etapa posterior, foi perguntado se os colaboradores achavam importante dar um destino adequado aos resíduos produzidos na empresa, e, nos dados obtidos (tabela 09 e figura 13), configurou-se unanimidade, sendo consenso a importância desta ação.

**Tabela 09:** Importância de destino adequado dos resíduos.

<b>Alternativa</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Sim	53	100
Não	0	0
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 13:** Análise da relevância dada ao destino dos resíduos.

Fonte: Dados do pesquisador.

Como questionamento seguinte, avaliou-se a postura dos colaboradores, referente à coleta seletiva, fora do ambiente de trabalho, e, como valores obtidos (tabela 10 e figura 14), nota-se que em mais da metade dos casos (56%), alguém realiza a separação dos resíduos na família, enquanto o restante (44%), não a faz.

**Tabela 10:** Realização da coleta seletiva em casa.

Alternativa	Quantidade	Percentual
Sim	30	56
Não	23	44
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 14:** Separação dos resíduos em casa.

Fonte: Dados do pesquisador.

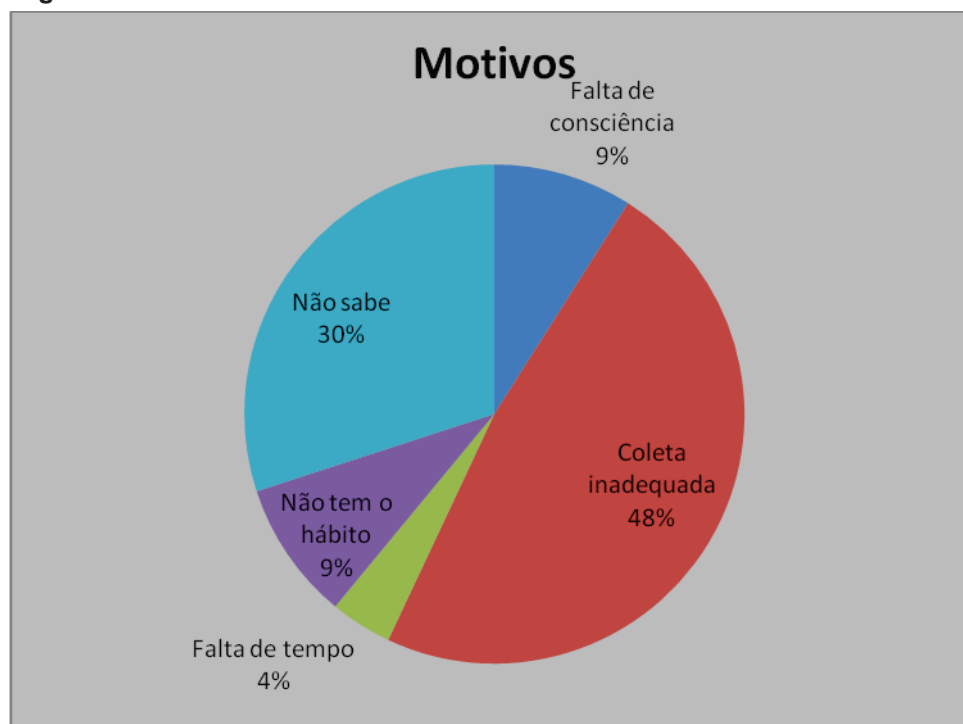
Complementando o questionamento anterior, perguntou-se aos 23 colaboradores que não realizam a coleta seletiva em seus lares, o porquê dessa postura, e os dados obtidos (tabela 11 e figura 15) apontaram que a maioria dos entrevistados (48%) atribuiu o fato à coleta inadequada dos resíduos, por parte do poder público. A falta de consciência e de hábito receberam 9% cada, enquanto 4% atribuíram à falta de tempo. Outros 30% não souberam apontar uma causa específica para justificar a não realização da coleta seletiva em seu lar.

**Tabela 11:** Causas de não fazer a coleta seletiva em casa.

Motivo	Quantidade	Percentual
Falta de consciência	2	9
Coleta inadequada	11	48
Falta de tempo	1	4
Não tem o hábito	2	9
Não sabe	7	30
Total	23	100

Fonte: Dados do pesquisador.



**Figura 15:** Motivos de não realizar a coleta seletiva no lar.

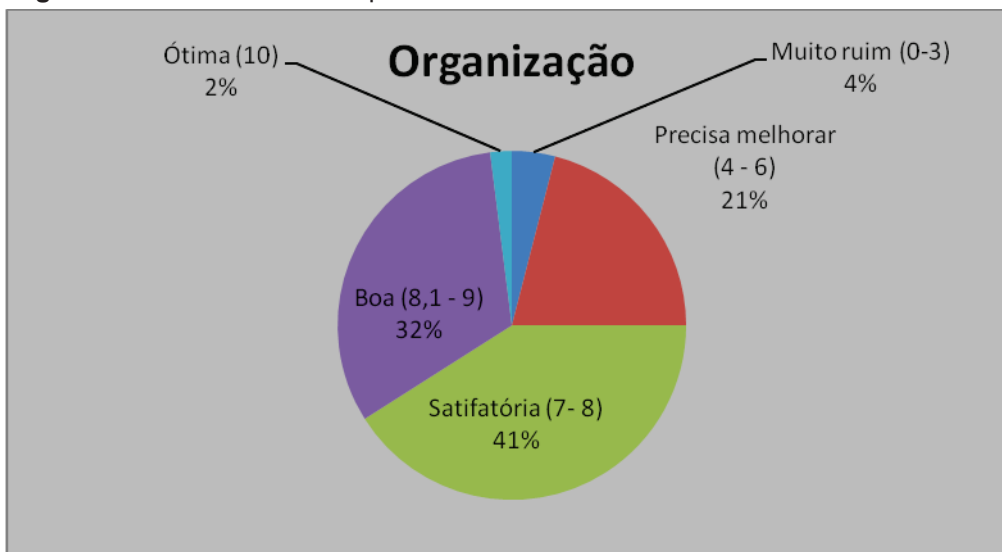
Fonte: Dados do pesquisador.

Como última questão, os colaboradores avaliaram a organização da empresa, como um todo, e os números finais (tabela 12 e figura 16) demonstraram que 41% avaliam como satisfatória (entre 7 e 8), enquanto 32% atribuem ao grupo a nota boa (entre 8,1 e 9). No restante, 21% afirmaram que precisa melhorar (nota entre 4 e 6), e os valores opostos, muito ruim (de 0 a 3) e ótima (10), tiveram os menores índices de incidência, sendo 4% e 2%, respectivamente. Em suma, 74% dos entrevistados consideram, no mínimo, satisfatória a organização da empresa, porém, ainda requer melhorias.

**Tabela 12:** Avaliação da organização da empresa.

Alternativa	Quantidade	Percentual
Muito ruim (0 - 3)	2	4
Precisa melhorar (4 - 6)	11	21
Satisfatória (7 - 8)	22	41
Boa (8,1 - 9)	17	32
Ótima (10)	1	2
Total	53	100

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 16:** Valores atribuídos pelos colaboradores.

Fonte: Dados do pesquisador.

## 4.2 Reestruturação do PGRS

### 4.2.1 Diagnóstico

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) apresenta grande importância na organização de uma empresa, entretanto, deve existir um constante acompanhamento do mesmo, a fim de que ele atenda às necessidades do meio onde está inserido, de maneira que, na Unidade Coqueria, o Programa apresentava grandes sinais de defasagem, necessitando de um processo de reestruturação.

Foi realizado um diagnóstico da situação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que já estava implantado na unidade há três anos, e, por meio da observação *in loco* e registros fotográficos, pôde-se detectar a desestruturação do programa, por meio do levantamento das lixeiras existentes na unidade (Tabela 13); a necessidade de revisar a metodologia utilizada; e de realizar treinamentos com os colaboradores, além de adequar o tamanho das lixeiras dispostas na unidade.

**Tabela 13:** Levantamento das lixeiras existentes na unidade, antes das melhorias implantadas.

Levantamento de lixeiras			
Setor	Quantidade de lixeiras	Tamanho	Simbologia
Guarita	3	Adequado	Errada
Área escritório	3	Adequado	Errada
Recepção escritório	4	Adequado	Errada
Sala Qualidade	2	Adequado	Errada
Cozinha	2	Adequado	Errada
SIG	2	Adequado	Errada
Gerência	2	Adequado	Errada
Banheiro	1	Adequado	Certa
Sala de Reuniões	2	Adequado	Errada
Oficina elétrica	2	Errado	Certa
Oficina mecânica	12	Adequado	Errada
Tanque de abastecimento	3	Adequado	Errada
Depósito óleos e graxas	3	Adequado	Errada
Balança	5	Inadequado	Errada
Bateria B	0	X	X
Tratamento de Efluentes BE	0	X	X
Bateria E	0	X	X
Refeitório	5	Adequado	Certa
Vestiário	1	Inadequado	Errada
Bateria D	2	Inadequado	Certa
Bateria C	0	X	X
Carregamento	0	X	X
Britador	4	Inadequado	Errada
Depósito de resíduos	0	X	X
Moinho	2	Inadequado	Certa
Tratamento de Efluentes CD	2	Inadequado	Certa
Almoxarifado	3	Adequado	Certa
Total	67		

Fonte: Dados do pesquisador.

Na elaboração do diagnóstico, ficou evidenciada a necessidade de modificar a simbologia utilizada (Figura 17 e Tabela 14), adequando-a a mesma já aplicada em outras unidades da empresa, contando com menos tipos de lixeiras, sendo mais prática e clara.

**Figura 17:** Metodologia utilizada na unidade no momento em que o diagnóstico era elaborado.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Tabela 14:** Metodologia utilizada no PGRS antes da sua reestruturação.

MATERIAL	COR DA LIXEIRA
PLÁSTICO	Red
PAPEL	Blue
METAL	Yellow
VARRIÇÃO	Orange
MADEIRA	Black
VIDRO	Green
NÃO RECICLÁVEL	Grey
RESÍDUO DE SAÚDE	Light Orange
RESÍDUO ELETRÔNICO	Dark Orange
RESÍDUO PERIGOSO	Dark Orange
SÓLIDOS CONTAMINADOS	Dark Orange
NÃO INERTE	Light Blue

Fonte: Rio Deserto, 2009

Além da metodologia, que necessitava de reformulação, havia o visível estado de desgaste apresentado por algumas lixeiras (Figura 18), que já não apresentavam mais condições de utilização; a necessidade de que fossem realizados treinamentos, voltados aos colaboradores, que, em algumas situações, utilizavam as lixeiras para outras finalidades, que não fosse o acondicionamento de resíduos (Figura 19); além da disponibilização de lixeiras, em alguns setores, que apresentavam tamanho incompatível com o dos resíduos gerados (Figura 20).

A reformulação da metodologia envolveu a redução de tipos de lixeiras, para apenas 4 (Reciclável, Não Reciclável, Metal e Contaminado), e a ampliação da variedade de tamanhos, de dois (20 L e 50 L), para quatro (20 L, 50 L, 100 L e 200 L), como pode ser observado na Tabela 15, entendendo-se como uma forma mais simplificada, com maior eficiência, e elevado atendimento às necessidades existentes.

**Tabela 15:** Distribuição das lixeiras após a reformulação do PGRS.

Setor	Quantidade de lixeiras	Tipos de Resíduos				Tamanho das Lixeiras			
		Reciclável	Não Reciclável	Perigoso	Metal	20 L	50 L	100 L	200 L
Guarita	3	X	X	X		3			
Área escritório	3	X	X	X			3		
Recepção escritório	3	X	X	X		3			
Sala Qualidade	2	X	X			2			
Cozinha	2	X	X			2			
SIG	2	X	X			2			
Gerência	2	X	X			2			
Banheiro	1	X	X			2			
Sala de Reuniões	2	X	X			2			
Oficina elétrica	0	X	X	X	X		4		
Oficina mecânica	7	X	X	X	X		3		4
Tanque de abastecimento	1			X			1		
Depósito óleos e graxas	1			X			1		
Balança	3	X	X	X			3		
Bateria B	3	X	X	X			3		
Tratamento de Efluentes BE	4	X	X	X	X		4		
Bateria E	3	X	X	X			3		
Refeitório	4	X	X				4		
Vestiário	2	X	X			2			
Bateria D	3	X	X	X			3		
Bateria C	3	X	X	X			3		
Carregamento	0	X	X	X			3		
Britador	3	X	X	X		3			
Moinho	6	X	X	X					6
Tratamento de Efluentes CD	4	X	X	X	X		4		
Almoxarifado	4	X	X	X	X		4		
<b>Total</b>	<b>71</b>								

Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 18:** Tambores em completo estado de deterioração, utilizados no Programa.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 19:** Lixeiras dispostas próximas à Bateria de fornos “D”, sendo que a destinada aos resíduos recicláveis, havia sido utilizada para colocar água, servindo de balde para uma obra nas proximidades.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 20:** Lixeiras dispostas num setor da unidade, que apresentavam capacidade incompatível com o tamanho dos resíduos gerados.



Fonte: Dados do pesquisador.

#### 4.2.2 Revisão do inventário de resíduos

Outra etapa da reestruturação do PGRS da Unidade Produtiva III, da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda., faz menção à revisão do inventário de resíduos (Apêndice C), que teve a sua classificação alterada (Tabela 16).

**Tabela 16:** Metodologia aplicada nas lixeiras, após a reestruturação do PGRS.

MATERIAL	COR DA LIXEIRA
RECICLÁVEL	Verde
NÃO RECICLÁVEL	Cinza
METAL	Amarelo
RESÍDUO PERIGOSO	Laranja

Fonte: Dados do pesquisador.



### **4.2.3 Limpeza**

Inserido na reformulação do PRGS da Unidade, também aconteceram alterações pontuais em alguns ambientes, sendo aplicados alguns sensores da Ferramenta 5S, principalmente voltados à limpeza e organização (Figuras 21, 22, 23 e 24).

**Figura 21:** Situação do pátio, em frente à oficina da empresa, antes da limpeza.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 22:** Situação do pátio, diante da oficina da empresa, após a realização da limpeza.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 23:** Condição de desorganização, averiguada num galpão da unidade, antes da limpeza.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 24:** Situação após os trabalhos de organização.



Fonte: Dados do pesquisador.

#### 4.2.4 Preparação e disposição das lixeiras

As lixeiras disponibilizadas no pátio foram fabricadas na própria unidade produtiva, chegando na forma de galões e tambores (Figura 25), e passando pelos processos de corte, limpeza, lixamento, pintura e adesivamento.

A disposição foi realizada almejando atender a todos os setores (Figura 26), disponibilizando os tipos de lixeiras adequadas onde existia necessidade (Figuras 26 e 27), e implementando recipientes com capacidades diferentes, adequadas à realidade de cada setor (Figuras 29 e 30).

**Figura 25:** Galões e tambores na sua forma original, antes de passarem pelo processo de transformação em lixeiras.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 26:** Lixeiras implantadas na reestruturação do PGRS.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 27:** Lixeira disposta próximo a um bebedouro, antes da reestruturação.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 28:** Imagem do mesmo local demonstrado anteriormente, após a reestruturação, com a lixeira adequada disponibilizada.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 29:** Situação das lixeiras de um setor, não atendendo à necessidade.



Fonte: Dados do pesquisador.

**Figura 30:** Condição do mesmo setor demonstrado anteriormente, no decorrer da reestruturação do PGRS, ainda sem a identificação.



Fonte: Dados do pesquisador.

#### 4.2.5 Treinamento

Foi realizado treinamento com os colaboradores (Figura 31), a fim de deixá-los a par das mudanças que estavam ocorrendo no PGRS, o tipo de resíduo que corresponde à cada classe, e explicar o funcionamento da nova metodologia.

**Figura 31:** Realização de treinamento com os colaboradores.



Fonte: Dados do pesquisador.



#### 4.2.6 Avaliação

Após cumprir as etapas previstas na reestruturação do programa, realizou-se uma avaliação, com o objetivo de, mensalmente, apontar se o mesmo apresenta os resultados esperados, e definir quais aspectos necessitam de melhorias.

O questionário de avaliação (Apêndice 02) resultou nos seguintes valores:

**Tabela 17:** Notas dadas pelos avaliadores no questionário.

<b>Requisitos</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>
<b>Avaliador Refeitório</b>	10	10	7	4	10	7	7	10
<b>Avaliador Pátio</b>	8	10	7,5	5	8	8	8,5	7
<b>Avaliador Produção</b>	10	8	5	7	8	7	7,5	8
<b>Avaliador Oficina</b>	9	9	5	5	9	7	7	9
<b>Avaliador Moinho</b>	7	7	6	5	6	9	6	6
<b>Avaliador Balança</b>	9	7	9	5	8	9	7	6
<b>Média</b>	8,8	8,5	6,6	5,2	8,1	7,8	7,2	7,6

Fonte: Dados do pesquisador.

O Senso de Organização, do questionário, abrange as questões 01 e 02, relacionadas às lixeiras. A questão 01 refere-se à identificação e padronização das lixeiras, onde observou-se a nota 8,8, para essa nova fase do PGRS. A questão 02 tratava da proteção das lixeiras contra a ação do tempo, nos setores avaliados, de forma que, como algumas ficam ao ar livre, recebeu a nota 8,5.

O Senso Limpeza compreende as questões 03 e 04. A primeira se refere às condições de pátios, jardins e áreas de armazenamento, e, se tratando de unidade produtiva do setor mineral, existem grandes dificuldades,

resultantes do intenso movimento de equipamentos, e do material com que se trabalha, fatores que justificam a nota 6,6. A questão 04 avalia a limpeza de locais de uso comum, como banheiros e bebedouros, sendo o ponto avaliado com pior nota (5,2), e que requer ações imediatas de melhorias. Diante destes resultados, entende-se estes resultados como preocupantes, e, num primeiro momento, frutos de um problema cultural existente na atividade econômica em que está inserido.

O Senso Saúde e Higiene contém a questão 05, que faz menção ao recolhimento frequente dos resíduos, e recebeu a nota 8,1, necessitando de melhorias.

O senso Autodisciplina é composto pelos requisitos 06 e 07. O primeiro realiza uma autoavaliação da separação dos resíduos, que resultou na nota 7,8, indicando que existe a necessidade de mais treinamento. O segundo analisa o comportamento da coletividade, com relação à colaboração para a manutenção do programa, de forma que, neste caso, o resultado reduz para 7,2, em virtude do descomprometimento de alguns colaboradores, situação que indica a necessidade de realizar mais treinamentos com os colaboradores.

O senso Treinamento diz respeito à questão 08, que avalia os conhecimentos que os colaboradores receberam, até o momento, para poderem realizar corretamente as ações que norteiam o perfeito funcionamento do PGRS, sendo que, como a rotatividade de funcionários é alta, faz-se necessária uma maior quantidade de treinos, e, em virtude disto, a nota recebida foi 7,6.

## 5 CONCLUSÃO

O gerenciamento dos resíduos sólidos, por mais que seja uma ação básica, quando funciona de maneira adequada, promove uma sensível mudança no agir dos colaboradores, e na forma como a questão ambiental volta a ser encarada no cotidiano de uma empresa.

A metodologia propiciou a reestruturação do programa na Unidade Produtiva III, da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda. De acordo com as necessidades averiguadas e com a opinião dos colaboradores, através do diagnóstico e do questionário, foi possível identificar oportunidades de melhorias. Nas propostas de melhorias foram levadas em consideração as deficiências de cada setor, sendo possível a reestruturação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Coqueria.

Inseridos na reestruturação, figuraram a troca de lixeiras, incluindo a mudança de metodologia, e uma maior gama de tamanhos disponibilizados nos setores; proposta de revisão no inventário de resíduos; e realização de organizações e limpezas, seguindo o Programa 5S.

Objetivando a melhoria contínua do Programa, realizou-se o monitoramento diário do mesmo, e recomendou-se à empresa promover treinamentos continuados com os colaboradores, além da realização da avaliação mensal, para que cada setor exponha sua situação e possíveis necessidades, que devem ser sanadas o mais rapidamente possível.

Num primeiro momento, a nova metodologia apresentou-se mais simples e eficaz, resultando na satisfação dos colaboradores, e deixando a impressão de mudança, que já sinaliza e prepara o quadro funcional para alterações mais profundas, que surgirão para atender as necessidades que a certificação ISO 14.001 apresenta.

O presente trabalho demonstrou a grande dificuldade das empresas em manter os programas ambientais, já que este mesmo foi implantado em 2007, porém, devido a grandes mudanças na empresa, a nível organizacional, operacional e de ampliação de espaço físico, a continuidade do programa não atendeu as expectativas. Recomenda-se que a empresa mantenha a aplicação

das sugestões apontadas, a fim de haver eficácia na continuidade do programa.

## 6 REFERÊNCIAS

ALBERTON, Anete; COSTA JUNIOR, Newton C. A. **Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: benefício dos sistemas de gestão ambiental (SGAs) e o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras.** RAC-Eletrônica, v. 1, n. 2, art. 10, p. 153-171, Maio/Ago. 2007. Disponível em: <[http://anpad.org.br/periodicos/content/frame\\_base.php?revista=3](http://anpad.org.br/periodicos/content/frame_base.php?revista=3)>. Acesso em: 03 mar. 2011.

ANDRADE, Fábio Fellipe de. **O método de melhorias PDCA.** 2003. 157 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ÁVILA, Gilberto Jesus; PAIVA, Ely Laureano. **Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14.001.** Gestão & Produção, v.13, n.3, p.475-487, set.-dez. 2006.

BERTONCINI, Felipe Medeiros. **Reestruturação do programa de gerenciamento de resíduos sólidos. Estudo de caso: Indústria Carbonífera Rio Deserto – Unidade Produtiva IV.** 2008. 96f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

BIEHL, Jônata de Bem. **Implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em conjunto com a ferramenta 5S : estudo de caso em uma indústria gráfica.** 2009. 108 f. TCC (Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

BORGES, Fernando Hagihara, TACHIBANA, Wilson Kendy. A variável ambiental e as organizações: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 4, 2007, Resende. **Anais...** Campinas: Pontifícia Universidade Católica – PUC, 2007. P. 1 – 16.

BRASIL, Anna Maria; SANTOS, Fátima. **Equilíbrio ambiental & resíduos na sociedade moderna.** São Paulo: FAARTE, 2007. 255 p. ISBN 9788598847061 (broch.).

CARELLI, MariluciNeis. **Gestão ambiental na empresa: bases epistemológicas.** 2004. 213 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CUNHA, Adriano Ferreira da; MOL, Marcos Paulo Gomes; MARTINS, Máximo Eleotério and ASSIS, Paulo Santos. **Caracterização, beneficiamento e reciclagem de carepas geradas em processos siderúrgicos.** *Rev. Esc. Minas* [online]. 2006, vol.59, n.1, pp. 111-116. ISSN 0370-4467. doi: 10.1590/S0370-44672006000100014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-44672006000100014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672006000100014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 26 fev. 2011.

GIANNETTI, Biagio Fernando; ALMEIDA, Cecília M. Villas Boas de; BONILLA, Sílvia H.. **Implementação de Eco-Tecnologias rumo à ecologia industrial.** *RAE electron.* [online]. 2003, vol.2, n.1, pp. 0-0. ISSN 1676-5648.

doi: 10.1590/S1676-56482003000100011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-56482003000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482003000100011&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 26 fev. 2011.

MARIANI, Celso Antônio; PIZZINATTO, Nadia Kassouf; FARAH, Osvaldo Elias. Método PDCA e ferramentas na qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Bauru. **Anais...**Bauru: UNESP, 2005. p.1-12.

MEDEIROS, Edmar Bezerra de. **Um modelo de gestão integrada de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional para o desenvolvimento sustentável**: setor de mineração. 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

NUNES, Renan Niehues. **Preparação para a certificação ambiental para a fase 3 da Norma BS 8555 e melhoramentos no sistema de gestão ambiental** : estudo de caso : empresa de embalagens plásticas descartáveis. 2010. 150 f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

PHILLIPI JUNIOR, Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. Resíduos sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILLIPI JUNIOR, Arlindo (Org.). **Saneamento, saúde e meio ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. P. 267-321.

RIO DESERTO, Empresas. **Manual do Sistema de Gestão Ambiental da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda, - Unidade III – Coqueria**, 2009. 20 f. Sistema Integrado de Gestão, Urussanga, 2009.

ROVARIS, Estevão. **Gerenciamento de resíduos industriais como ferramenta na implantação de um sistema de gestão ambiental**. 2009. 119 f. TCC (Curso de Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

SEIFFERT, Mari E. B. **Modelo de implantação de sistemas de gestão ambiental (SGA – ISSO 14001) utilizando-se a abordagem da engenharia de sistemas**. 2002. 344f. Tese (Pós-graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SISINNO, Cristina L. S.. Disposição em aterros controlados de resíduos sólidos industriais não-inertes: avaliação dos componentes tóxicos e implicações para o ambiente e para a saúde humana. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2003, vol.19, n.2, pp. 369-374. ISSN 0102-311X. doi: 10.1590/S0102-311X2003000200003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2003000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000200003&lng=en&nrm=iso) .Acesso em: 26 fev. 2011.

SISINNO, Cristina L. S.. OLIVEIRA, Rosália Maria de (Org.). **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2002. 138p.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**.4.ed. rev. e ampl. São Paulo: SENAC, 2002. 193 p. ISBN 8573592842.

## **7 APÊNDICE A - Questionário**



O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) representa uma série de ações, que tem por objetivo reduzir a totalidade de resíduos, por meio dos processos de reutilização, redução e reciclagem. Os resíduos gerados são separados em padronizados por cores e devidamente identificados como: Resíduos recicláveis, Não recicláveis, Perigosos e Metais.

1 - Idade:

- Até 25 anos
- De 41 a 50 anos
- De 26 a 30 anos
- Acima de 50 anos
- De 31 a 40 anos

2 - Escolaridade:

- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Ensino Superior Incompleto

3 - Há quanto tempo você trabalha na empresa?

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 3 anos
- Entre 3 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

4 - Você separa os resíduos adequadamente na empresa ?

- Sim
- Geralmente
- Raramente
- Não

5 – Se a resposta for **Não**, o que causa esta postura ?

---

6 – E o que pode ser melhorado ?

---

7 - Você tem dificuldades em separar os resíduos?

- Sim
- Geralmente
- Raramente
- Não

8 – As lixeiras do seu setor, em sua opinião, apresentam tamanho adequado?

- Sim
- Não

9 – Você acha importante dar um destino adequado aos resíduos produzidos na empresa ?

- Sim
- Não

10 – Você realiza a coleta seletiva na sua casa ?

- Sim
- Não

Se a resposta for negativa, cite o porquê:

---

11 – No que se refere à organização, qual a nota que você dá para a empresa, no geral ?

- 0 a 3 – Muito ruim
- 4 a 6 – Precisa melhorar
- 7 a 8 - Satisfatória
- 8 a 9 - Boa
- 10 – Ótima

## **8 APÊNDICE B – Avaliação do PGRS**



## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO



EMPRESAS RIO DESERTO

Empresa: \_\_\_\_\_

Sector: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Avaliadores: \_\_\_\_\_

Requisito	Nota	Observações	Prazo	Verificação
<b>Senso Organização</b>				
01. As lixeiras estão identificadas e padronizadas com as cores da coleta seletiva (verde= reciclável; amarelo= metal;cinza= não reciclável e laranja= resíduo perigoso)?				
02. As lixeiras estão protegidas contra a ação do tempo?				
<b>Média</b>	#DIV/0!			
<b>Requisito</b>				
<b>Senso Limpeza</b>				
03. Os pátios, jardins e áreas de armazenamento são mantidos limpos?				
04. Os locais de uso comum são mantidos limpos (banheiros, bebedouros....)?				
<b>Média</b>	#DIV/0!			
<b>Senso Saúde e Higiene</b>				

05. O recolhimento dos resíduos é realizado frequentemente?				
<b>Média</b>	#DIV/0!			
<b>Senso Auto Disciplina</b>				
06. Os resíduos estão sendo separados corretamente?				
07. Os colaboradores colaboram com a manutenção do PGRS?				
<b>Média</b>	#DIV/0!			
<b>Senso Treinamento</b>				
08. Os colaboradores foram treinados para desenvolver as atividades?				
<b>Média</b>	0,0			
<b>Média Geral</b>	#REF!			

Coordenador: \_\_\_\_\_

**9 APÉNDICE C – Inventário de resíduos revisado**













