

# **QUALIDADE TOTAL AMBIENTAL :ESTUDO DE CASO: NO SETOR DE MINERAÇÃO**

***Antônio Luís Aulicino***

*Mestre em Administração - Departamento de Administração da FEA/USP.*

***Isak Kruglianskas***

*Professor Titular do Departamento de Administração da FEA/USP e Supervisor do PACTo-  
Programa de Administração em Ciência e Tecnologia*

## **SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA

4 ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO *SIGMA*

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

## **RESUMO**

As organizações para administrarem seus negócios e serem competitivas dependem da escolha de estratégia e, na sua implementação, dependem do engajamento das pessoas. Para isso, utilizam teorias de motivação a fim de que as pessoas se comprometam com os resultados da organização, sejam participativas e assumam responsabilidades. Com isso, a organização estará mais preparada para se preocupar com a preservação do meio ambiente e mais apta a praticar a Gestão Ambiental.

O presente trabalho, à luz de conceitos teóricos, ilustra uma aplicação de Gestão da Qualidade Total Ambiental em uma empresa brasileira da indústria de mineração e os resultados obtidos, em razão da participação e do comprometimento das pessoas que lá trabalhavam. O estudo mostra como é possível obter sucesso por meio de trabalho contínuo de motivação e desenvolvimento de pessoas, contribuindo dessa forma para a melhoria contínua da qualidade, seja do produto, do processo e de serviço, como da qualidade ambiental.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Qualidade Total Ambiental, estratégia, processo participativo, pessoas, motivação, certificação ISO.

## **1 INTRODUÇÃO**

A sociedade sofre mudanças constantes e tem de adaptar-se à evolução tecnológica, às transformações sociais e políticas, às mudanças econômicas e aos impactos que transformam o meio ambiente, que ocorrem hoje de maneira muito rápida.

A sociedade preocupa-se com o bem estar geral e, uma das preocupações mais recentes, é com o meio ambiente (ecologia), tais como a preservação dos rios, das matas, a pureza do ar, a recuperação do lixo, para que as pessoas tenham boa condição de vida e os impactos sobre a natureza sejam minimizados. Para isso, é necessário que os governos, as pessoas e as organizações em geral estejam engajados e comprometidos com a preservação do meio ambiente.

As organizações em seu planejamento devem se preocupar não só com os elementos da micro-economia, mas também com os elementos do ambiente macroeconômico, tais como política, economia, aspectos sociais, tecnologia e meio ambiente em que a organização esta inserida.

A organização preocupada com o meio ambiente também estará preocupada com as pessoas que trabalham nela, com o bem estar da comunidade e com o desenvolvimento sustentável do seu negócio.

As organizações em geral devem evitar produzir poluentes, rejeitos ou qualquer elemento que possa modificar as características do meio ambiente e torná-lo impróprio às formas de vidas que ele normalmente abriga.

Cabe às organizações que exploram e beneficiam minérios e metais que causam impacto à natureza compatibilizar sua estratégia com as políticas de desenvolvimento econômico e social do país com vistas à proteção de ecossistemas representativos, de recursos de solo, ar e água e das espécies da fauna e da flora.

Para que isso ocorra é importante que na organização as pessoas que trabalham nela participem das decisões e recebam delegação.

Este trabalho, de caráter exploratório tem, portanto, como objetivo formal descrever e analisar as práticas de gestão preconizadas pela Qualidade Total Ambiental e sua eficácia como estratégia gerencial, com vistas a contribuir para o avanço do conhecimento da administração e apresentar sugestões para o melhor desempenho de executivos responsáveis pela gestão ambiental nas empresas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A organização, como um todo, deve estar alinhada às estratégias formuladas, dessa maneira todos se empenharão a atingir o fim proposto. Conforme OLIVEIRA (1999: 51), as estratégias são ações ou caminho mais adequado a ser executado para alcançar os objetivos e desafios da empresa.

As organizações necessitam que as pessoas que nela trabalham se comprometam em atingir os objetivos fixados. Conforme SENGE (1999: 38), as organizações que realmente terão sucesso no futuro serão aquelas que descobrirem como cultivar nas pessoas o comprometimento e a capacidade de aprender em todos os níveis da organização.

As decisões podem ser centralizadas ou descentralizadas, isso depende de cada organização. Segundo VASCONCELLOS (1971: 101), à medida que a organização cresce, torna-se difícil para a alta administração manter o mesmo nível de centralização da decisão. O crescimento traz como consequência a diversificação e o aumento da complexidade dos problemas técnicos e administrativos. Assim, certas decisões precisam ser tomadas em níveis hierárquicos inferiores a fim de aliviar a alta administração e tornar mais dinâmica a operação da organização.

HAMEL e PRAHALAD (1995: 333 e 335) argumentam que a descentralização na organização não pode ser absoluta nem a estratégia empresarial ser opressiva, mas a organização precisa desenvolver uma estratégia coletiva, que exige do corpo gerencial postura mais cooperativa e menos competitiva em relação aos seus pares.

A administração participativa é uma maneira singular de se obter espírito cooperativo na organização. PLUNKETT e FOURNIER (1991:5) consideram que a administração participativa é uma filosofia que exige tomada de decisão organizacional feita de tal modo que as informações e responsabilidades sejam estendidas aos níveis mais baixos da organização para que a decisão seja executada. A proposta da administração participativa é assegurar que as decisões efetivas sejam tomadas pelas pessoas certas. *Empowerment* é um meio para atingir a administração participativa e é o mecanismo pelo qual a responsabilidade é outorgada à equipe ou a indivíduos. Envolvimento, por outro lado, é o mecanismo para assegurar informações apropriadas para tomar decisões. Assim, *empowerment* e envolvimento tornam-se a construção da estrutura para uma filosofia de administração participativa.

As pessoas que trabalham na organização necessitam estar motivadas e envolvidas para, assim, atingir os objetivos fixados. CASADO (2002:257) explica que para boa compreensão dos aspectos motivacionais observados nas organizações é necessário conhecer as principais idéias e estudos sobre o tema. Segundo a autora, é indispensável lembrar que nenhuma das teorias consegue abarcar toda a verdade sobre motivação. Cada teoria fornece sua contribuição e também apresenta limitações.

As teorias sobre motivação procuram uma maneira especial de ver o ser humano. Pode-se estabelecer comparação entre os fatores da teoria de Maslow, Hersberg e Alderfer:

Quadro1 : Comparação entre os modelos de Maslow, Hersberg e Alderfer

<b>Abraham MASLOW</b> <b>Hierarquia das necessidades</b>	<b>Frederick HERSBERG</b> <b>Dois Fatores</b>	<b>Clayton ALDERFER</b> <b>Hierarquia das necessidades</b>
Auto-realização e satisfação	Fatores de motivação	Crescimento
Auto-estima e reconhecimento	Fatores de higiene	Relacionamento
Sociais		Existência
Segurança e proteção		
Necessidades fisiológicas		

Fonte: DAVIS e NEWSTROM (1995: 57)

As organizações que desejam ser excelentes no seu desempenho devem ter algumas características, resumindo o que foi falado anteriormente. Segundo PETERS e WATERMAN (1986:15-17), são oito as características que refletem valores e crenças fortes nas culturas organizacionais:

1. *Predisposição favorável à ação.*
2. *Ao lado e junto do cliente - Aprendem com o cliente.*

3. *Autonomia e iniciativa* – Estimulam os empregados a assumirem riscos práticos e apóiam boas tentativas, formando e promovendo líderes e inovadores.
4. *Produtividade por meio das pessoas* – O chão de fábrica como a origem fundamental do aumento da qualidade e produtividade.
5. *Mãos à obra, motivadas por valores* - A filosofia básica da organização influi muito mais sobre suas realizações, do que sua estrutura organizacional, sua inovação e cronogramas.
6. *Ater-se ao conhecido* – Manter-se razoavelmente perto dos negócios que já conhece.
7. *Forma simples e direção enxuta* – As formas e sistemas estruturais são simples e a quantidade de dirigentes reduzida.
8. *Centralizadas e descentralizadas simultaneamente* – Delegam autoridade até o chão de fábrica, mas centralizam poucos valores nucleares que prezam acima de tudo.

Embora as oito características apresentadas pelos autores não tragam novidades, segundo PETERS e WATERMAN (1986:17-18), o comprometimento autêntico com as pessoas e as ações proporcionam a essas organizações verdadeiro culto da qualidade e dos padrões de atendimento, que outras organizações não conseguem mesmo empregando técnicas de otimização.

## 2.1 Qualidade Total

Para a organização ter a gestão da qualidade é importante que ela tenha estratégias bem definidas e que todas pessoas que nela trabalham estejam alinhadas às estratégias e comprometidas com elas.

A filosofia da gestão da qualidade surgiu com W. Edwards Deming (1900 – 1993), que foi convidado para ir ao Japão por um dos grupos de cientistas que decidiu manter-se após a Segunda Guerra Mundial com novo objetivo: reconstruir o país, liderado por Kenichi Koyanagi. O grupo recebeu o nome de Union of Japanese Science and Engineering – JUSE.

DEMING (2003:492) foi ao Japão em junho de 1950, mas não queria cometer os mesmos erros cometidos nos Estados Unidos, onde os administradores de organizações não tinham a consciência de suas responsabilidades e os funcionários do departamento de controle de qualidade trabalhavam só para si, não mais para a organização, em razão da falta de interesse dos administradores. Esses funcionários apagavam incêndios, sem perceberem que havia necessidade de aperfeiçoar os processos, e tampouco havia estrutura para conscientizar os administradores de suas responsabilidades e obter o acesso aos administradores de alto nível.

Esse obstáculo, segundo DEMING (2003:493), foi vencido com o auxílio do sr. Ichiro Ishikawa, presidente da grande Kei-dan-ren (Federação das Sociedades Econômicas) e presidente da JUSE, que convocou 21 dirigentes de grandes organizações japonesas para primeira reunião, que foram seguidas de várias outras reuniões, incluindo os anos subseqüentes. Com a experiência obtida da transformação da indústria norte-americana, Deming desenvolveu quatorze pontos que são base para os cursos ministrados para os dirigentes e administradores de alto nível. Esses pontos se aplicam a todos os tipos de organizações, grandes ou pequenas, de bens ou de serviços, como também se aplicam a setores da organização.

Os japoneses desenvolveram ações inéditas para criar uma revolução na qualidade, segundo JURAN (1990:8). Várias dessas ações foram decisivas:

1. os administradores de alto nível lideraram pessoalmente a revolução da qualidade;
2. todos os níveis e funções foram submetidos a treinamento na gestão da qualidade;
3. o aperfeiçoamento da qualidade foi empreendido ao ritmo contínuo e revolucionário;

4. a força de trabalho participou do aperfeiçoamento da qualidade por meio do conceito do círculo de controle de qualidade.

As teorias de Deming e Juran reforçam a necessidade do comprometimento de todos da organização com os processos de melhoria contínua. E, organizações que estejam comprometidas com a melhoria contínua da qualidade de produto, processo e serviço, naturalmente se preocuparão com o meio ambiente.

## 2.2 Qualidade Total Ambiental

A Qualidade Total Ambiental torna-se mais simples de ser implementada se a organização já possui a filosofia da melhoria contínua da qualidade. BENNETT, FREIERMAN e GEORGE (1993:31) consideram que a Qualidade Total Ambiental - QTA é uma aplicação específica dos princípios da Gestão da Qualidade Total - GQT. Os elementos-chave tanto para GQT como para QTA são os mesmos, destacando os seguintes: o enfoque de gestão; o processo de longo prazo; envolvimento de todas pessoas na organização; e a melhoria contínua.

Para BENNETT, FREIERMAN e GEORGE (1993:35-39), os processos são liderados pela administração da organização. A política ambiental deve ser clara e visível e expressar os valores ambientais. Além disso, destacam a necessidade de reforçar o comprometimento e o envolvimento dos gerentes, que precisam ser treinados em gestão ambiental e participar de comissões de qualidade ambiental.

O processo de QTA é de longo prazo, segundo BENNETT, FREIERMAN e GEORGE (1993:41). A meta é melhoria contínua - como sugerem algumas corrente de qualidade total -, em direção ao ideal de defeito zero e poluição zero. De acordo com os autores, os elementos-chave para a organização ser bem sucedida na Gestão Ambiental são o envolvimento dos empregados e a extensão do processo de melhoria para o futuro.

Um caso muito ilustrativo da aplicação e eficácia dos conceitos da QTA é apresentado por KRUGLIANSKAS (1997) ao relatar a forma como a RHODIA em sua unidade de Paulínia conseguiu não só sanar um sério problema de poluição, que fora inclusive motivo de forte pressão por parte do órgão responsável pela fiscalização ambiental, como melhorou significativamente seus indicadores de desempenho ambiental.

## 2.3 Desenvolvimento Sustentável na Mineração

Os Governos dos países das três Américas fizeram um Workshop Pan-americano sobre o Uso Seguro de Minerais e Metais, patrocinado pelos governos do Canadá e do Peru, no mês de julho de 1998, em Lima, Peru. Essa proposição foi assinada por quinze Ministérios de Minas das Américas, inclusive do Brasil, em novembro de 1997, que se chamou de Declaração de Arequipa, em que foi acordado entre outras coisas, trabalhar sobre um “enfoque comum e em coordenação de políticas sobre o uso seguro de minerais e metais”.

O resumo das conclusões do Workshop Pan-americano (1998) foi: a produção, utilização, reutilização e reciclagem dos minerais e metais tem papel fundamental no desenvolvimento econômico das sociedades, constituindo atividade de aporte significativo para criação de riqueza e empregos. O setor de minerais e metais pode proporcionar uma base econômica para que os países enfrentem suas aspirações sociais, incluindo a diminuição da pobreza, desenvolvimento da infraestrutura, a educação e a capacitação. Esse desenvolvimento necessita ser alcançado de maneira sustentável e responsável, considerando apropriadamente os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA

Uma pesquisa exploratória, conforme GIL (1999: 43), tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Ela se constitui na primeira etapa de uma investigação mais ampla e abrangente. Além da revisão bibliográfica, optou-se pelo estudo de caso em uma empresa do setor de mineração. Por razões éticas o nome da empresa foi mascarado, tendo recebido neste estudo a denominação *Sigma*. A empresa em tela envolve as pessoas que nela trabalham no entendimento das estratégias formuladas e na estruturação da Qualidade Total Ambiental. A empresa será mantida em sigilo. As informações foram obtidas por meio de publicações e do Presidente da empresa no período de 1995 a 1999 e Diretor no período de 1991 a 1994.

A metodologia do estudo de caso foi definida por GOODE e HATT (1972) como “*um meio de organizar os dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado*”. A grande vantagem deste método é permitir integrar um conjunto amplo de variáveis para assegurar um melhor entendimento do processo. GODOY (1995), YIN (1994) e ROESCH (1999) reforçam a contribuição dos estudos de caso no estudo de fenômenos complexos, envolvendo grande número de variáveis.

### 4 ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO *SIGMA*

A indústria de mineração *Sigma* se situa na região centro-oeste do Brasil. A exploração e beneficiamento do minério “A” iniciou-se no fim da década de 1960, na região dos cerrados e as áreas comercial, administrativa e financeira, na cidade de São Paulo. Esse empreendimento é considerado um bom exemplo de desenvolvimento sustentável. Desde a sua implantação na região centro-oeste, onde na época só havia flora e fauna, houve a preocupação com a natureza, plantando-se árvores frutíferas na vila residencial, numa região de cerrado, para que os pássaros fossem atraídos e assim mantendo o equilíbrio entre a flora e fauna.

**A mineração no Brasil possui uma legislação sobre o meio ambiente, cuja história começou a partir da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972. Com isso, a preocupação com as questões ambientais mudou de patamar e passou a fazer parte das políticas de desenvolvimento adotadas principalmente nos países desenvolvidos.** O Brasil, embora tenha participado da Conferência de Estocolmo, apenas em 1981 promulgou a Lei 6938, estabelecendo a Política Nacional de Meio Ambiente. Essa Lei contém todos os fundamentos que definem a proteção ambiental para o território brasileiro e que, posteriormente, durante os anos seguintes, foram regulamentados por meio de decretos, normas, resoluções e portarias.

Na época da implantação da mineração *Sigma* não havia cidade para abrigar as pessoas que lá trabalhavam, dessa forma houve a necessidade de construir e manter uma vila residencial com hospital, escola, clube, áreas de lazer, restaurante, centro comercial, hotel, entre outros equipamentos, e intensa arborização.

O presente caso será apresentado a partir do ano 1990, quando a organização iniciou processo de mudança em sua estratégia, procurando aumentar sua competitividade, seu crescimento e resultados, adaptando-se aos novos instrumentos de gestão empresarial e tecnológica.

#### 4.1 Situação Inicial

A situação em que se encontrava a organização podia ser descrita da seguinte forma:

- Não havia lucratividade, o resultado do ano anterior havia sido negativo, e vinha decrescendo havia dois anos.
- A demanda crescia, mas o processo produtivo não acompanhava a evolução tecnológica. Havia necessidade de fazer grandes investimentos na extração e no beneficiamento.
- A perda da lucratividade devia-se à forte redução dos preços, que na época eram controlados pelo Governo, e ao alto custo de produção devido à baixa produtividade pela não modernização da tecnologia e à falta de participação e comprometimento dos funcionários.
- O conflito entre áreas e a falta de visão do todo da organização por parte dos líderes.

A situação era crítica, mas havia pontos positivos que tinham que continuar fazendo parte da nova filosofia: a preocupação com o meio ambiente e com a comunidade que havia se desenvolvido próximo ao empreendimento; o cuidado na manipulação da fibra de minério; e o relacionamento com os clientes tanto nacionais como internacionais, que era muito bom.

#### 4.2 Processo de Mudança

A primeira ação foi ajustar os preços à realidade, mostrando ao Governo a situação crítica do negócio, que os preços estavam muito abaixo do mercado internacional e para haver o equilíbrio econômico natural do preço internacional desse minério o Governo deveria permitir a importação do minério. Ao mesmo tempo foi feito um plano de investimento para modernizar o processo produtivo e preparar as pessoas para as mudanças que iriam ocorrer. Além disso, foi necessário afastar os líderes de suas funções, auxiliando-os na recolocação no mercado ou preparando-os para aposentadoria.

Foi desenvolvida uma estratégia coletiva, que solicitou da nova administração postura mais cooperativa e menos conflitante em relação aos pares. Definiu-se a “**carta magna**” da organização, adaptada ao momento e às mudanças na alta administração. Posteriormente foi desenvolvida a Política da Qualidade, que se baseou nos princípios estabelecidos na carta magna, que foram:

- extrair e beneficiar o mineral “A”, buscando a maximização da reserva, os melhores índices de produtividade e rentabilidade, satisfazendo seus acionistas;
- atender aos clientes, nos diversos segmentos do mercado, comercializando produtos com qualidade compatível com suas exigências;
- assegurar o ambiente de trabalho dentro das normas de saúde ocupacional e de higiene internacionais;
- manter política avançada e motivadora de desenvolvimento de recursos humanos, dentro dos objetivos da organização;
- manter política de produção que respeite e releve sempre a preservação do meio ambiente;
- promover parceria com fornecedores.

Para que houvesse compreensão e alinhamento em todos os níveis da organização com estes princípios, foram realizados seminários, iniciado com a alta administração (diretoria executiva) e os gerentes. Além de discutir a “carta magna” e as estratégias da organização, procurou-se tratar também da parte emocional, eliminando qualquer conflito que houvesse, com o objetivo das pessoas se conhecerem melhor e de conhecerem as suas competências e limitações. Esses seminários se estenderam a todos os níveis da organização, procurando engajar as pessoas nos objetivos e nas estratégias da organização mineradora. Dessa maneira, a organização tornou-se motivada e unida, principalmente em torno das estratégias e das políticas definidas. Esse trabalho demorou mais ou menos três anos para ser implementado, de 1992 a 1995.

Todo esse processo de gestão foi participativo, sendo as pessoas preparadas emocionalmente para se entenderem e se complementarem. Dessa forma, elas estavam sendo preparadas para participar do novo contexto empresarial e estavam alinhadas para contribuir na implementação e na execução das estratégias e para atingir os fins propostos. Os colaboradores da indústria de mineração *Sigma*, principalmente do chão de fábrica, necessitavam adquirir conhecimento maior para adaptar-se a essa nova gestão. Dessa forma, a empresa procurou prepará-los para obtenção de melhores resultados no processo, e realizou o trabalho de motivação, levando em consideração todas as idéias e sugestões dos trabalhadores de chão de fábrica, com empatia.

A idéia principal era canalizar toda a energia humana em um único objetivo: reduzir acidentes, cuidar da saúde e preservar o meio ambiente. Parâmetros eram estabelecidos e, a partir deles, criavam-se desafios adequados dentro desse ambiente, que fora preparado racionalmente e acompanhado. O acompanhamento foi necessário porque muitos desenvolvem rapidamente e ultrapassam os limites, mas alguns precisam de mais motivação para atingir os objetivos e, ainda, há aqueles que sem perceber desviam do caminho.

A empresa, nesse trabalho, procurou unir a parte comportamental com a parte organizacional e trabalhou as pessoas, utilizando nesse processo de preparação:

- auto-estima – como mantê-la e aumentá-la;
- valorização das pessoas com informações em tempo real e que fossem adequadas ao seu entendimento de cada pessoa;
- conscientização de que os problemas são de todos e as glórias também serão;
- apoio sem tirar a responsabilidade (a pessoa mais próxima do problema é a mais capacitada para solucioná-lo, porém, caso precise de ajuda, nesse momento os recursos de que necessita são providenciados); e
- valorização das idéias.

A empresa começou a desenvolver cultura organizacional com um conjunto complexo de valores, crenças, suposições e símbolos. Como exemplo, três anos consecutivos esteve como a melhor empresa de mineração entre as 500 maiores e melhores, da revista Exame.

Foram listados os objetivos genéricos que se pretendia alcançar com a administração participativa, conforme quadro 2.

Quadro 2: Objetivos genéricos da Organização e ações para alcançá-los

Objetivos Genéricos	Ações para alcançá-los
Responsabilidades sociais da empresa	- fornecer escola e creche aos colaboradores; - assistência social aos ex-colaboradores; e - ambientais.
Equilíbrio dos interesses dos vários envolvidos	- estabelecer o bem social, e qualidade de vida no trabalho; - participação nos resultados; e - atender os requisitos dos <i>stakeholders</i> .
Cultura democrática	- participação dos colaboradores nas soluções, usando o conceito de “ <i>empowerment</i> ”.
Redução da alienação	- todos empregados dos diversos níveis participam; e - comissão dos trabalhadores de chão de fábrica, que fazia a gestão da prevenção de acidentes dos colegas.
Utilização de todo o potencial das pessoas	- treinamento estimulando a polivalência.
Diminuição de conflitos	- por meio da cooperação, reduzindo os latentes entre as pessoas que lá trabalham.
Maior competitividade	- colaboradores comprometidos com os resultados procuravam constantes melhorias do desempenho no processo produtivo e no produto, buscando tornar a empresa uma referência mundial, além de mais competitiva.



Para melhorar o desempenho dos colaboradores de chão de fábrica preparou-se treinamento específico por colaborador, para entendimento do negócio, tais como: riscos, dificuldades, ambiente e compreensão das técnicas do processo produtivo. As horas de treinamento por colaborador eram em média 100 horas por ano.

Por meio do treinamento aumentou-se a segurança no trabalho, com auxílio de uma rede de sistema informatizado implementada para viabilizar aos trabalhadores do chão de fábrica efetuarem a gestão da segurança. Com isso, eles puderam identificar as falhas e participar das soluções, gerando redução dos acidentes de trabalho e aumento da produtividade.

Procurou-se encontrar a equidade de benefícios. A alta administração, colaboradores e gerência compartilhavam o mesmo espaço para café, almoço e jantar sem diferenciação, e possuíam assistência médica e odontológica.

A empresa atendeu às reivindicações dos colaboradores do “chão de fábrica” que tinham uma comissão só desses colaboradores, sem subordinação à empresa, criada por intermédio de um acordo tripartite entre trabalhadores, governo e empresa.

#### **4.3 Gestão da Qualidade Total**

As medidas adotadas na empresa proporcionaram o clima para implementação formal da qualidade total. Foi efetuado um plano de implementação do processo de melhoria da qualidade em cada setor da empresa, produtivo e administrativo. Para isso, foi criada uma Gerência da Qualidade, em 1994, para assistir a empresa no que fosse necessário, documentar todas as atualizações, preparar continuamente as pessoas e buscar sempre formas inovadoras de melhorar a qualidade interna e externamente.

Em decorrência da filosofia da qualidade total implementada, a empresa preparou-se para implementar a NBR ISO 9002. Os trabalhos iniciaram-se em outubro de 1994 e, após 19 meses de trabalho envolvendo todos os colaboradores do setor Industrial, ocorreu a certificação em maio de 1996.

O que levou a empresa a buscar tal certificação foi o aprimoramento da qualificação de seus colaboradores e a busca da excelência na qualidade do produto, visando atender a seus clientes nos diversos segmentos do mercado internacional, comercializando produtos compatíveis com as exigências, como preconiza em sua política da qualidade. Após a implementação do sistema de gestão da qualidade a empresa foi recertificada em 1999.

#### **4.4 Qualidade Total Ambiental**

A cultura organizacional da indústria de mineração *Sigma* possuía desde sua implementação a filosofia de preservação ambiental e foi um dos pontos positivos que se procurou exaltar e aprimorar mais mudanças efetuadas na gestão empresarial.

Essa preocupação com o meio ambiente foi registrada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT em seu boletim: Controle e Recuperação Ambiental (1992). O IPT tinha um convênio com a empresa para fornecer orientações para minimizar os impactos que uma mineração causa ao meio ambiente.

O quadro 3 mostra resumidamente as principais etapas de funcionamento da empresa, que no caso da extração é a céu aberto, as alterações ambientais provocadas e as medidas de mitigação.

Quadro 3: Principais etapas de funcionamento, as alterações ambientais e as medidas de mitigação.

Principais Etapas de Funcionamento	Alterações Ambientais Decorrentes	Medidas de Mitigação
<i>Decapeamento:</i> retirada da vegetação, solo e rocha para expor minério à lavra.	Supressão da vegetação pode acelerar o processo de erosão do solo remanescente.	Deve ser planejado para o período de estiagem para facilitar a operação. A retirada da vegetação deve se restringir à área de implantação do projeto.
<i>Perfuração e Desmonte:</i> estas duas operações promovem fragmentação do maciço rochoso na frente de lavra para obter diâmetros compatíveis com os equipamentos de carregamento, transporte e britagem primária.	As perfurações podem provocar o aumento de partículas em suspensão e comprometer a qualidade do ar. Na detonação está implícito que uma parcela de energia é necessariamente transmitida ao meio ambiente. Altera, também, o sistema de escoamento de águas do local e provoca o rebaixamento do lençol freático.	A emissão das partículas é resolvida com filtros de captação de poeiras, instalados nas perfuratrizes ou por meio a úmido. Adoção de técnicas internacionais apropriadas quanto ao desmonte. A população da cidade deve saber dos horários de detonação e das medidas preventivas. A cortina vegetal ao redor da área reduz a propagação da poeira e poluição sonora. A água acumulada nas cavas é bombeada para ser aproveitada ou pode ser liberada ao meio externo.
<i>Carregamento e Transporte de minério e estéril:</i> minério e estéril são transferidos das frentes de lavra para a unidade de beneficiamento e para as pilhas de estéril, respectivamente, por meio de equipamentos e veículos apropriados. Serviços auxiliares da mina como manutenção, limpeza das frentes de minério, aspersão de água e outros serviços.	A movimentação dos veículos provoca partículas suspensas e gases provenientes da queima de combustíveis, que podem comprometer a qualidade do ar.	Para proteção dos trabalhadores envolvidos, os veículos têm cabines com ar condicionado. A poeira é reduzida com a umidificação das estradas e do material transportado. A queima de combustível é reduzida com a manutenção preventiva dos veículos.
<i>Beneficiamento</i> do minério utiliza exclusivamente métodos físicos, a seco, sem aditivos, em todos os estágios de tratamento.	Podem acarretar aumento da quantidade de partículas no ar comprometendo a qualidade. As pilhas de minério a céu aberto são focos de liberação de partículas.	O minério é umedecido por meio de aspersão de água nos pontos de transferência. As correias transportadoras são enclausuradas. A localização das pilhas é planejada que evita encontrar escoamento de água precipitada, que provoque processos erosivos.
<i>Disposição de Rejeito e Estéril:</i> o estéril e rejeito são depositados em bancadas de 10 metros de altura com inclinação dos taludes correspondente ao próprio ângulo de repouso do material e bermas de 6 metros de largura. O estéril e o rejeito depositados são cobertos por uma camada de solo fértil que recebe tratamento quanto à adubação orgânica e/ou química, de forma a facilitar o desenvolvimento da vegetação plantada por meio de mudas.	Nessa situação ocorrem várias alterações ambientais e todas podem ocorrer nos taludes laterais definitivos; os taludes das frentes de disposição apresentam caráter dinâmico, devido ao seu avanço progressivo. Ressalta-se que a significância dessas alterações cresce na proporção em que se aumentam as dimensões dos corpos de bota-fora.	Os procedimentos para reduzir ou evitar as alterações ambientais devem começar com a análise sob aspectos geológicos e geomorfológicos do terreno em que será depositado o rejeito e o estéril. O solo orgânico retirado pode ser aplicado na recuperação de superfícies a serem revegetadas. Os cursos d'água devem ser preservados, juntamente com sua mata ciliar. Sistema de drenagem superficial para proteger da ação erosiva da água e possíveis escorregamentos. Os taludes devem ser protegidos por meio de cobertura vegetal.

Fonte: IPT Boletim 66 (1992)

Após a fase de funcionamento vem a fase de desativação da mineração. Deve ser planejada e está prevista na legislação brasileira. O Decreto n. 97.632/89 regulamentou o artigo segundo, Inciso VII, da Lei 6938/81 e, com isso, os empreendimentos de mineração estão obrigados, quando da apresentação do EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental, a submeter o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD à

aprovação do órgão estadual de meio ambiente competente. Este plano contempla a solução técnica adequada, visualizada pela organização de mineração, quanto à reabilitação para o futuro do solo degradado pela atividade de extração. O PRAD aprovado pode ser revisto ou alterado posteriormente, com a concordância do órgão ambiental competente, com vistas a incorporar inovações tecnológicas ou alternativas mais adequadas em razão do desenvolvimento dos trabalhos de lavra. (DNPM: [www.dnpm.gov.br/dnpm\\_ec3.html](http://www.dnpm.gov.br/dnpm_ec3.html): 2003).

A fase de desativação está associada à recuperação ou reabilitação da área minerada. Recomenda-se que esta fase seja considerada durante as fases de implantação e funcionamento do empreendimento. Por isso, a legislação obriga a elaboração do PRAD e sua aprovação para iniciar o funcionamento do empreendimento de mineração.

A mineração *Sigma*, para a fase de desativação, prevê a existência de duas depressões de grandes dimensões resultantes das cavas, e duas elevações, também de grande porte, resultantes da disposição do rejeito e do estéril em corpos de bota-fora. Como opção para as áreas das cavas é a formação de lagos. A cidade que se desenvolveu próximo à indústria se incorporará à vila residencial da empresa. Além dessas medidas, existem medidas complementares, que devem ser efetuadas e monitoradas com acompanhamento do desempenho e eventual aprimoramento, até que o ambiente atinja um novo patamar de equilíbrio, conforme IPT Boletim 66 (1992).

#### 4.5 Implementação da ISO 14001

A ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Normalização) é uma federação mundial de organismos de padronização de 140 países, representando cerca de 95% da produção mundial. No Brasil o organismo normalizador é a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que criou um grupo para elaborar a interpretação oficial brasileira de pontos polêmicos de entendimento da NBR ISO 14001 (1996), conforme resolução ABNT/CB38/CG/77/77, que é denominado o CB-38, Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental. Nessa primeira edição foram abordados 30 pontos. Novos pontos serão incluídos à medida que surjam novas solicitações pelas partes interessadas. Vale ressaltar que essas interpretações foram aprovadas pela resolução ISO/TC207/SC1/16/2001.

A empresa *Sigma* estava pronta para iniciar o processo de implementação da NBR ISO 14001, conforme específica a ABNT, tendo o comprometimento das pessoas e a Qualidade Total Ambiental implementada.

A política ambiental da empresa é desenvolver suas atividades industriais orientando-se pelos princípios do desenvolvimento sustentável e da melhoria contínua comprometendo-se a:

- assegurar a manutenção da qualidade do ar no entorno do empreendimento por meio do controle de suas emissões para a atmosfera;
- promover a racionalização na utilização dos recursos naturais em suas atividades;
- aplicar em suas atividades procedimentos e tecnologias que previnam a poluição;
- atender aos requisitos legais e cumprir os acordos vigentes;
- promover a conscientização e treinamento de colaboradores e parceiros, visando a formação de uma cultura mineral.

A empresa compromete-se, ainda, em elaborar e revisar periodicamente o seu plano de objetivos e metas ambientais. O quadro 4 mostra o que deve ser feito para obtenção da certificação NBR ISO 14001 e o que a empresa fez:

Quadro 4: Identifica o que a empresa precisa fazer para obter a NRB ISO 14001 e o que foi feito na empresa Sigma.

O que a Empresa Precisa Fazer	Como foi feito na empresa Sigma
1. Compromisso autêntico da Alta Administração.	Total comprometimento e apoio da Presidência/Diretoria.
2. Diagnóstico ambiental inicial - em que estágio a empresa se encontrava?	- 1ª Auditoria Conformidade Legal - Abril/97. - Plano de Recomendações.
3. Compromisso, treinamento e competência de todos os trabalhadores.	- 10.400 horas em treinamento em Conscientização Ambiental, Procedimentos de Gestão Ambiental, Implementação de Política Ambiental; - formação de 12 Auditores Ambientais; - envolvidos 1.067 colaboradores/contratados; - formação de 122 multiplicadores.
4. Política Ambiental estabelecida, implementada e divulgada.	- Política estabelecida e divulgada em todos os níveis. - Política da Sigma enfatiza busca de melhoria contínua.
5. Organização e recursos.	- nomeado Representante da Administração p/ o Sistema; - formado Comitê de Implementação do S.G.A.; - monitoramento, treinamento e projetos: R\$470.000,00.
6. Avaliação dos Aspectos/Impactos Ambientais de todas as atividades da empresa.	- levantamento detalhado analisando cada processo; - participação de todos os colaboradores (em grupos); - 129 aspectos/impactos ambientais; - metodologia de classificação: 11% críticos, 19% significativos, 70% desprezíveis.
7. Objetivos e Metas Ambientais que considerem os requisitos (Legais/outros aspectos significativos)	- elaborado Plano de Objetivos e Metas em conformidade com a Política Ambiental; - plano considera todos os aspectos, impactos ambientais críticos e significativos; - plano protocolado no Órgão Ambiental: compromisso <i>Sigma</i> .
8. Programa de Gestão Ambiental para atingir objetivos e Documentação de Gerenciamento do Sistema.	- 11 Programas de Gestão Ambiental c/ responsabilidades e prazos; - 86 documentos p/ gerenciamento e controle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01 Manual de Gestão Ambiental;</li> <li>• 16 Procedimentos Ambientais;</li> <li>• 69 Instruções Ambientais.</li> </ul> - documentação em meio eletrônico para ser consultada por todos os colaboradores.
9. Controle Operacional para atividades associadas ao Aspecto Ambiental crítico e significativo.	- instruções ambientais documentadas p/ todas atividades; - especificações e requisitos legais a serem cumpridos; - planos de emergência, monitoramento e medição.
10. Registros ambientais identificados; mantidos; descartados.	- identificados documentos, formulários, relatórios para "comprovação"; - registros arquivados, mantidos e protegidos para conformidade com requisitos.
11. Auditorias do S.G.A. para garantir conformidade, implementação e manutenção do Sistema.	- Auditoria Interna: semestral em todas as áreas; - Auditoria Externa: semestral em todas as áreas pelo D.N.V.- Det Norske Veritas.
12. Análise Crítica pela Administração.	- análise dos resultados de auditorias, atendimento às metas, preocupações das partes interessadas; - realização a cada quadrimestre.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos pela empresa na gestão ambiental são os que se seguem:

### 5.1 Qualidade do Ar

O acompanhamento e o controle das emissões atmosféricas são feitos por meio das ações de monitoramento em diferentes categorias, conforme quadro 5, cujo somatório garante a Qualidade do Ar.

Quadro 5: Categorias de qualidade do ar e as respectivas ações de monitoramento.

<b>Categoria</b>	<b>Ações de monitoramento</b>
1 <sup>a</sup> . Ocupacional	Monitora a quantidade de fibras de minérios em postos de trabalho em que os trabalhadores ficam expostos. Implantado em 1977, atualmente são 50 postos.
2 <sup>a</sup> . Isocinética	Monitora a quantidade de fibras na saída das chaminés. Implantado em 1999.
3 <sup>a</sup> . Ambiental	Monitora a quantidade de fibras na cidade. Implantado em 1985.
4 <sup>a</sup> . Tindalométrica	Monitora a quantidade de particulados emitidos pelas chaminés, auto vácuos, máquinas varredeiras e aspiradoras. Implantado em 1998.
5 <sup>a</sup> . Particulado Total em Suspensão - PTS	Monitora a quantidade de PTS no entorno do empreendimento. Implantado em 1998.
6 <sup>a</sup> . Óxidos de Enxofre e Nitrogênio	Monitora a quantidade de gases na saída da chaminé de secagem. Implantado em 1998.

## 5.2 Qualidade da Água

### *Redução do Consumo*

A Região Centro-Oeste possui um período de grande estiagem, o que causa redução significativa na disponibilidade de água para os diversos usos. Esse fato aliado à proposta de minimizar o uso de recursos naturais, levaram a empresa a implantar várias ações de redução de consumo, entre elas, o Projeto CADA - Conscientização Ambiental contra o Desperdício de Água. Novas ações estão sendo tomadas para reduzir ainda mais o consumo e combater o desperdício.

### *Monitoramento*

O tratamento do efluente industrial da empresa é constituído por:

- Separador de água e óleo (SAO);
- Caixas de decantação;
- Lagoas de decantação.

O efluente é periodicamente monitorado por uma empresa especializada. A devolução ao meio ambiente com a qualidade exigida para outros fins é a meta da empresa Sigma.

Todo o efluente doméstico da vila Residencial e do setor industrial é tratado na Estação de Tratamento de Efluente - ETE, sendo monitorado pela *Sigma* e por empresas externas especializadas.

A empresa mantém uma estação para tratamento de esgoto com capacidade instalada de 75 m<sup>3</sup>/h que permite o processamento do esgoto proveniente da área industrial e da vila residencial. Para obtenção de água potável, é mantida uma estação de tratamento de água, com capacidade instalada de 165 m<sup>3</sup>/h. A água é captada a montante no rio, situado a sudoeste do empreendimento e, após seu tratamento, é consumida na área industrial e na vila residencial. Ainda, uma parte da água utilizada na área industrial provém de outros locais de captação, tais como, as bacias formadas nas barragens filtrantes e água acumulada nas cavas.

## 5.3 Qualidade do Solo

### *Construção de cascatas*

A disposição do estéril extraído da mina e do rejeito do beneficiamento do minério é realizada de forma que garanta a estabilidade das pilhas de bota-fora. Para tanto são construídas com taludes de alturas pré-estabelecidas, com inclinação das bermas para o interior das pilhas e com sistemas de cascatas para controle das águas pluviais, evitando o carregamento de sólidos para as drenagens da região.

Os taludes das pilhas são protegidos com solo para que em seguida ocorra implantação da cobertura vegetal, visando assim proteção contra erosão e poeiras.

### *Destinação Correta de Resíduos*

A empresa mesmo distante dos grandes centros urbanos e industriais se preocupa com a geração e o destino de produtos que podem agredir o meio ambiente, priorizando recursos para estações essenciais no controle da poluição ambiental.

O quadro 6 mostra o resíduo gerado e o respectivo tratamento processado pela empresa.

Quadro 6: Resíduo gerado e o respectivo tratamento

Resíduo	Tratamento
Água / Resíduo de óleo	Separação / disposição
Lâmpada fluorescente	Segregação / disposição
Óleo lubrificante	Re-refino
Plásticos	Reciclagem
Sucata Industrial	Reciclagem
Toalhas Industriais	Lavagem Industrial

### **5.3 Reserva de mata natural**

A empresa tem a preocupação com a reserva de mata natural com 2.500 ha, que está sujeita a incêndios no período de queimadas. Diversas medidas são tomadas visando a prevenção de incêndios, tais como:

- construção de aceiros nos limites e no intermédio da reserva;
- formação de brigada de incêndio que passa por reciclagens internas e externas com o apoio do IBAMA por meio do PREV-FOGO; e
- conscientização dos fazendeiros sobre os efeitos negativos das queimadas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Ao analisar a revisão da literatura e o estudo de caso da empresa de mineração *Sigma* verifica-se que o sucesso na Qualidade Total Ambiental decorreu, principalmente, da participação das pessoas que lá trabalhavam.

A mudança da gestão empresarial efetuada na empresa, as modificações necessárias feitas na estrutura, as pessoas alinhadas às estratégias por meio de reuniões, permitiram que todos os empregados se conhecessem melhor, participassem da elaboração da “carta magna” e da implementação das estratégias por meio de planos de ações. Ao mesmo tempo que foram reduzidos os conflitos e mágoas, houve compreensão das necessidades da organização e identificação das formas de ajudá-la a resolver os problemas comuns e superar os desafios impostos pelo ambiente. Como consequência do trabalho desenvolvido surgiu um time, houve compartilhamento de valores, a busca de resultados comuns e alto grau de comprometimento.

Os trabalhadores treinados conheciam o processo de produção, procurando melhorá-lo e torná-lo seguro; com isso a produtividade aumentou. A atenção dos trabalhadores no processo produtivo possibilitou que a produção do minério não fosse interrompida, com a busca das melhores soluções para os problemas encontrados. Por outro lado, a alta administração investiu em inovação tecnológica, aumentando a produtividade e a segurança dos trabalhadores.

A *Sigma* tornou-se referência para o setor de mineração, tanto que foi convidada pelos governos brasileiro e canadense a participar do PAN-AMERICAN WORKSHOP (1998). Em

consequência dessa participação, da experiência da empresa quanto ao uso seguro do minério, da filosofia de administração participativa e do controle e recuperação ambiental, concluiu-se nesse evento que havia necessidade de incluir os trabalhadores mineiros, a comunidade e pesquisadores científicos, além de organizações não-governamentais, representantes do governo e empresas no uso seguro dos minerais e metais e no desenvolvimento sustentável de empreendimentos de mineração.

Cabe salientar que para a empresa chegar no estágio relatado necessitou de aproximadamente quatro anos de preparação, muito trabalho e comprometimento de todas pessoas que nesse período trabalharam na empresa. Esse período foi fundamental para preparação, formação e consolidação de valores desenvolvidos na empresa. Disso pode-se concluir que além de muito trabalho, a administração da empresa precisou de muita paciência, esforço e compreensão. Dessa maneira, a qualidade total ambiental pode ser implementada e ter continuidade em razão dos fundamentos desenvolvidos na empresa, que poderão perdurar por um determinado período. Por isso, torna-se importante que todos na empresa tenham absorvido a necessidade da melhoria contínua da qualidade para que o horizonte do programa de qualidade total ambiental não seja limitado.

As limitações deste trabalho poderão auxiliar estudos futuros. O estudo se restringiu a uma única empresa e não foi possível fazer correlações entre o nível atingido de qualidade total ambiental e o respectivo desempenho (remuneração dos acionistas), inovações tecnológicas, o nível de motivação dos funcionários e de satisfação dos clientes.

A partir deste trabalho e de suas limitações encontradas pode-se recomendar estudos futuros sobre a correlação de empresas que possuem programa de qualidade total ambiental e o respectivo desempenho, como também correlacionar com a motivação dos funcionários e a satisfação dos clientes. Os resultados desses estudos poderão surpreender muitas administrações que restringem o orçamento dos programas de qualidade total ambiental para remunerar melhor os acionistas.

## 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BENNETT, Steven J., FREIERMAN, Richard e GEORGE, Stephen. *Corporate Realities and Environmental Truths: Strategies for Leading your Business in the Environmental Era*. Toronto: John Wiley, 1993.
- CASADO, T. A motivação e o trabalho. In: CASADO et al. *As Pessoas na Organização*. As Pessoas na Organização. São Paulo: Editora Gente, 2002.
- DEMING, Edwards W. *Saia da Crise: as 14 lições definitivas para controle de qualidade*. São Paulo: Futura, 2003.
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. [www.dnpm.gov.br/dnpm\\_ec3.html](http://www.dnpm.gov.br/dnpm_ec3.html) - Internet – 2003.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- GODOY, A. *Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais*. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo: FGV, maio/junho/1995.
- GOODE, W.J. e HATT, P.K. *Métodos em Pesquisa Social*. Trad. Carolina Martuscellib Bori. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972.
- HAMEL, Gary e PRAHALAD, C.K. *Competindo pelo Futuro*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Controle e Recuperação Ambiental na Mina de Cana Brava – Goiás*. São Paulo: Publicação IPT, Boletim 66, 1992.
- JURAN, Joseph M. *Juran na Liderança para Qualidade*. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli & Cia., 1995.

- KRUGLIANSKAS, Isak. *Case Study: Improving Environmental Management at Rhodia's Paulinia, Brazil Chemical Facility*, USA, Environmental Quality Management, Wiley, vol 6, nr.3, Spring 1997.
- NBR ISO 14001. Sistema de Gestão Ambiental. Especificações e Diretrizes para uso. São Paulo: ABNT, 1996.
- OLIVEIRA, Djalma de P. Rebouças de. *Excelência na Administração Estratégica: A competitividade para administrar o futuro das empresas*. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- PAN-AMERICAN WORKSHOP ON THE SAFE USE OF MINERALS AND METALS. *Sponsored by the Government of Canada and the Government of Peru*. Lima: July, 1998.
- PETERS, Thomas J. e WATERMAN Jr., Robert H. *Vencendo a Crise: como o bom senso empresarial pode superá-la*. São Paulo: Editora Harbra, 1986.
- PLUNKETT, Lorne C. e FOURNIER, Robert. - *Participative Management – Implementing Empowerment*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1991.
- ROESCH, Sylvia. *Projetos de estágio e pesquisas em Administração*. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- SENGE, Peter M., A. *Quinta Disciplina. Arte e prática da organização que aprende*. São Paulo: Editora Best Seller, 1999.
- VASCONCELLOS, Eduardo. *Centralização x Descentralização: Uma aplicação para laboratórios de instituições de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo: Revista de Administração IA-USP, 1979, vol.14(2), pp 101-121.
- YIN, ROBERT. *Case Study Research: design and methods*, Londres: Sage, 1994.