

**XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA**

Projeto Logística Reversa: Uma nova Concepção de Materiais

Autores:

Bristot, I.

Quinteiro, J.C.

Muller, F.

Rio Grande Energia S.A. – RGE

ibrivot@rge-rs.com.br

jquinteiro@rge-rs.com.br

fmuller@rge-rs.com.br

Palavras-Chave:

- Melhorar o controle dos materiais retirados de redes de distribuição;
- Reduzir os impactos ambientais significativos, gerados pela inadequada disposição dos mesmos;
- Reduzir a quantidade de resíduos gerados nas atividades de construção e manutenção de redes de distribuição

Resumo

Fatores como: deterioração de materiais passíveis de recuperação ou reaproveitamento devido a exposição a intempéries; estoques excessivos de materiais retirados ou sobras da rede elétrica em poder de terceiros; risco de desvio ou furto dos materiais armazenados em locais não apropriados, motivaram este projeto.

Objetivando atingir um maior controle sobre os materiais retirados ou sobras das redes de energia elétrica, proporcionando uma grande economia com recuperações, reaproveitamentos, vendas e redução de estoques descentralizados em poder de terceiros .

Os materiais reaproveitáveis passam por um processo de limpeza e retornam ao estoque para reutilização, passando por todos os testes de acordo com o padrão de materiais da RGE. Os materiais classificados no segundo grupo passam por um processo industrial de recuperação e/ou transformação para reaproveitamento. Por fim ,os materiais dispostos como sucateáveis são vendidos.

O resultado obtido em 2001 foi uma economia de R\$ 1.097.000. Em 2002, a economia foi de R\$ 1.470.000 e em 2003 R\$ 3.300.000. Paralelamente a questão econômica podemos citar o fator ambiental, no qual foi dado um passo a frente em relação a uma tendência do mercado no que diz respeito a legislações e certificações. Desta forma foi possível dar destinos ecologicamente corretos aos materiais retornados das redes.

1 INTRODUÇÃO.

O Projeto Logística Reversa surgiu da necessidade de gerenciamento dos resíduos oriundos das redes de distribuição da Rio Grande Energia de forma a aprimorar o controle de recolhimento de material e reduzir a quantidade de resíduos e os impactos gerados em seu sistema elétrico.

Para este gerenciamento a Rio Grande Energia desenvolveu um Centro de Triagem (C.T.) em parceria com um fornecedor conhecedor das características dos materiais utilizados no sistema elétrico. Esta estrutura recebe todo o material que retorna das obras, atividades de manutenção nas redes, equipamentos de segurança individual e coletiva e pneus. No C.T. realiza-se a separação e encaminhamento dos materiais recolhidos em três categorias:

Material Reaproveitado sem Necessidade de Recuperação: estes materiais passam por um processo de limpeza e, posteriormente, por uma seqüência de ensaios previstos nas normas de materiais da RGE. Assim, retornam ao estoque para reutilização com a garantia de estarem de acordo com as especificações técnicas.**Material que Necessita Recuperação:** estes materiais passam por um processo industrial de recuperação e/ou transformação para reaproveitamento seguindo o Padrão de Materiais da RGE.

Material sem Condições de Reaproveitamento (Sucata): estes materiais, após avaliação técnica, são aproveitados como insumos para a produção de novos materiais ou alienados como sucata, sendo vendidos para empresas licenciadas pelo Órgão Ambiental do Estado (FEPAM). Os motivos para a não reutilização destes são: não atendimento às novas especificações técnicas e nível de danificação devido ao uso. Como exemplo, citamos a sucata de alumínio, que é fundida e transformada em conectores de alumínio.

A Rio Grande Energia preocupando-se com o destino dos materiais retirados das suas redes de distribuição, na responsabilidade social sobre os mesmos, e visando a recuperação dos materiais desenvolveu este projeto que está voltado à preservação ambiental e está baseado na intervenção da empresa junto a comunidade em que está inserida. Além da redução dos custos de aquisição de materiais, o *Projeto Logística Reversa* representa não só uma economia de recursos, mas também significa o alinhamento da Rio Grande Energia com as suas políticas corporativas: Política Ambiental, Política da Qualidade e Política de Segurança e Saúde Ocupacional

O fluxo logístico reverso tornou-se um diferencial competitivo para indústrias nos mais diversos setores do país.

Visando esse aproveitamento e aliando os objetivos ambientais com o respaldo financeiro esperado, a RGE implantou o *Projeto Logística Reversa* e tem conseguido os resultados esperados como veremos nos tópicos abaixo:

- Objetivos do Projeto
- Volume de Recursos Envolvidos
- Tecnologias Limpas e Inovadoras
- Processo de Reciclagem
- Resultados Obtidos

2 OBJETIVOS DO PROJETO.

O *Projeto Logística Reversa* surgiu da necessidade de definição de uma destinação final aos resíduos oriundos das redes de distribuição da Rio Grande Energia. Esta disposição, entretanto, deveria estar de acordo com a Política Ambiental, definida pela empresa. Nessa há um compromisso de prevenção do meio ambiente. Assim, optou-se pelo desenvolvimento de um projeto de recuperação e reaproveitamento de materiais.

Antes do desenvolvimento do *Projeto Logística Reversa*, os materiais retirados da rede de distribuição não passavam por processos adequados de triagem e disposição e em alguns casos permaneciam nas Bases Operacionais da Rio Grande Energia ou em empreiteiras responsáveis pela execução de obras e manutenções. Esta situação apresentava os seguintes reflexos:

- Danificação do material;
- Perda de materiais passíveis de recuperação ou reaproveitamento;
- Estoques excessivos de materiais retirados da rede de distribuição;
- Avaliação superdimensionada do ativo da empresa devido a não desativação dos bens de massa;
- Muitos materiais não recebiam destino final tendo em vista o armazenamento descentralizado e a falta de coleta;
- Falta de condições de transporte adequados tendo em vista a periculosidade dos materiais;
- Procedimentos incompletos para a disposição e o tratamento final das peças;

Considerando o exposto acima, o *Projeto Logística Reversa* foi desenvolvido com os seguintes objetivos:

- Melhorar o controle dos materiais retirados de redes de distribuição;

- Reduzir os impactos ambientais significativos, gerados pela inadequada disposição dos mesmos;
- Reduzir a quantidade de resíduos gerados nas atividades de construção e manutenção de redes de distribuição.

3 ABRANGÊNCIA E REGIÃO GEOGRÁFICA ENVOLVIDA

O *Projeto Logística Reversa* implantado pela Rio Grande Energia tem sido executado em toda a sua área de concessão.

O processo de retirada de material do sistema elétrico ocorre na área de concessão da RGE, assim, esta foi a área definida pelo *Projeto Logística Reversa*, é composta por 63.440 km de rede de distribuição, contendo aproximadamente 46.000 transformadores e mais de 1.000.000 de postes. (BASE DEZ/02).

Estes resíduos são encaminhados para as Bases Operacionais, 29 localidades próprias distribuídas nos Departamentos de Operação: Metropolitano, Missões, Noroeste, Planalto e Serra em cidades como Gravataí, Santo Ângelo, Santa Rosa, Passo Fundo e Caxias do Sul e 20 Bases Operacionais de parceiros distribuídas nesta mesma área.

Destas bases o material é transportado para o C.T. (CENTRO DE TRIAGEM), localizado na cidade de Campo Bom – RS, distante cerca de 50 Km de Porto Alegre, local da sede administrativa da RGE.

Centro de Triagem RGE – Campo Bom – RS



FIGURA 1

FIGURA 2

4 TECNOLOGIAS LIMPAS E INOVADORAS.

Técnicas de produção mais limpa visam integrar objetivos ambientais ao processo de produção a fim de reduzir os resíduos gerados, bem como os custos associados.

Na Rio Grande Energia foram adotadas algumas práticas que reduziram a danificação dos materiais e, conseqüentemente, reduziram o volume de resíduos gerados. Dentre estas pode-se citar o transporte dos materiais retirados na execução de obras, operação e manutenção da rede de distribuição.

Para evitar danos aos materiais frágeis que são retirados e estão em boas condições de reutilização, foram desenvolvidas bolsas acolchoadas especiais, nas quais os materiais, como chave-faca e isoladores cerâmicos em geral, são envolvidos. Para outros materiais frágeis, como chave base C, foram desenvolvidas bolsas semi-rígidas acolchoadas. Estas bolsas facilitam a movimentação e acomodação, bem como o transporte desses materiais, de forma que assegure a reutilização dos mesmos.

Caixa Metálica e Colchonetes de Proteção
utilizados no recolhimento de Chaves Faca da Rede



FIGURA 3

Como o espectro de materiais retirados da rede de distribuição da Rio Grande Energia não se restringe a isoladores, chaves-faca e chaves base C, abrangendo também materiais como ferragens diversas, cabos e fios de cobre e alumínio, transformadores e medidores, foi necessária a criação de embalagens maiores e mais resistentes, para evitar que sejam danificados materiais que poderiam aumentar os impactos ambientais.

Para tal, foram desenvolvidas uma embalagem plástica com tampa forrada internamente por uma chapa de aço e, externamente estruturada por barras de aço, com altura

de, aproximadamente, 80cm. Esta embalagem é chamada de “Baldão” e outra embalagem retangular sendo uma caixa metálica.



FIGURA 4

Bolsas acolchoadas



FIGURA 5

Baldões

(embalagem plástica com revestimento interno de aço)

Os materiais retirados são acondicionados em Baldões ou em caixas metálicas e estes são lacrados. O transporte dos Baldões e das caixas, assim como o das bolsas de acondicionamento é feito por caminhões especialmente equipados com uma plataforma hidráulica na parte traseira e uma “ponte-rolante”, um trilho no teto da carroceria onde corre uma talha. É acoplado a esta talha um dinamômetro para que o Baldão e a caixa metálica sejam pesados. Esse processo foi especialmente planejado para evitar danos aos materiais no transporte e, conseqüentemente, para que não ocorram perdas desses resíduos, garantindo a preservação do meio ambiente, fator de alta importância no Projeto Logística Reversa, sendo que a utilização do Baldão e da caixa metálica é fundamental para garantir que todo o material retirado seja encaminhado ao seu destino.

Os materiais recolhidos são encaminhados ao C.T., onde é feita a seleção dos materiais, priorizando a reutilização dos mesmos, a redução no consumo de insumos e de energia. Desta forma verifica-se a integração da proteção ambiental com a atividade produtiva de realizar obras e manutenção na rede de distribuição

5 PROCESSOS DE RECICLAGEM .

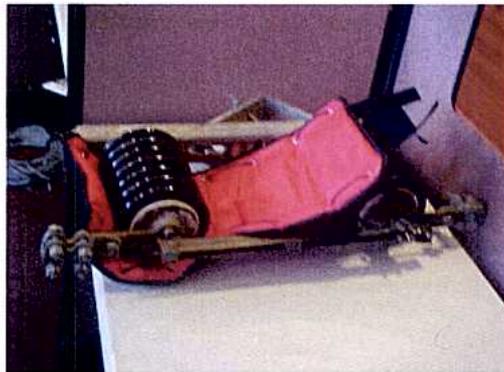
Para a realização de um ciclo reverso com reaproveitamento, recuperação de materiais e destinação de resíduos, foi necessário, primeiramente, avaliar, qualificar e quantificar os resíduos gerados para então, desenvolver alguns acessórios específicos como bolsas

acolchoadas para proteção de peças cerâmicas, baldões com tampa, caixas metálicas para transporte adequado das chaves facas, veículos com plataforma hidráulica e ponte rolante, dinamômetros, além da conscientização dos colaboradores nesta quebra de paradigma de que os materiais retirados passaram de “sucatas” para bens que podem apresentar impacto ambiental reduzido e para evitar o custo de disposição da chamada “sucata”.



Bolsa acolchoadas para chave-fusível

FIGURA 6



Colchonete para chave-faca

FIGURA 7



Caixa Metálica para acondicionamento de Chaves facas

FIGURA 8



FIGURA 9

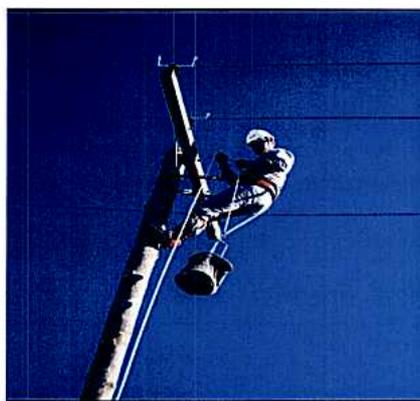


FIGURA 10

Retirada do material durante manutenção na rede

Todos os resíduos gerados pelas manutenções ou desativações realizadas nas redes de distribuição do sistema elétrico da Rio Grande Energia são transportados pela equipe que realizou a tarefa até a Base Operacional, sendo que os materiais que possuem cerâmica são envolvidos em bolsas estofadas para que não sejam danificados nas etapas de transporte e manuseio e para que possam ser reutilizados após análise técnica.



Coleta seletiva: baldões para armazenar o material classificado

FIGURA 11

A Rio Grande Energia estabeleceu que todo o material de segurança coletiva e individual deve ser armazenada nos baldões das Bases Operacionais para que sejam recolhidos pela Logística Reversa para a fim de garantir que esse material, caso não seja possível a recuperação do mesmo, receba uma disposição final que atenda as normas ambientais vigentes.

Cada Base Operacional possui oito Baldões para armazenar e proteger os materiais retirados atendendo as seguintes classificações: Alumínio Puro, Alumínio com Capa Plástica, Alumínio com Alma de Aço, Cobre Puro, Cobre com Capa, Cerâmica, Ferro e EPs&EPCs (Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva), onde cada material é disposto de acordo com a sua matéria-prima principal. Uma caixa metálica é utilizada para armazenagem de Chaves Faca protegidas, além de uma caixinha agregada junto ao baldão de ferro que tem

como objetivo armazenar lacres de chumbo, retirados dos medidores das instalações comerciais e residências dos clientes da RGE, visando a proteção e o correto transporte desse resíduo até o C.T. em Campo Bom, onde será utilizado no aproveitamento de outras materiais pelo recuperador homologado pela RGE.

Semanalmente o Operador Logístico que atende a toda área de concessão da Rio Grande Energia, utilizando o sistema *milk run* de recolhimento de material, efetua a coleta seletiva destas embalagens devidamente lacradas utilizando um dinamômetro para efetuar a pesagem juntamente com a ponte rolante para suspendê-las e acomodá-las no veículo. Demais resíduos como transformadores, medidores, materiais de expediente, pneus e outros que não caibam nos baldões também são protegidos individualmente para o transporte até o C.T., no caso específico dos transformadores, usa-se bacias metálicas nos caminhões onde os transformadores são transportados, para proteção contra eventual vazamento de óleo, eliminando o risco do produto atingir o meio ambiente.

Pesagem do Baldão contendo material



FIGURA 12

No C.T. os baldões são descarregados e então inicia-se o processo de avaliação técnica onde verifica-se se os materiais estão de acordo com a especificação da Rio Grande Energia e os que são passíveis de recuperação e reaproveitamento, bem como os despadronizados e os que não possuem condições de uso, nem de conserto.

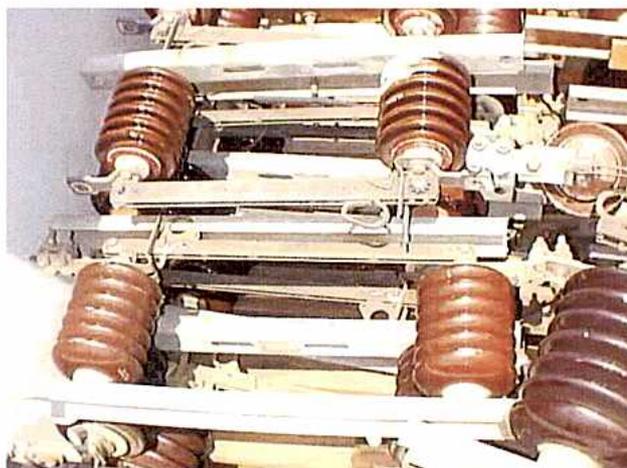
Para os materiais que estão de acordo com a especificação técnica da Rio Grande Energia e são passíveis de recuperação e reaproveitamento são adotados procedimentos de recuperação baseados em especificação própria para cada material.

A partir das análises realizadas, foi constatado que uma das principais origens da geração de resíduos era o procedimento de manuseio adotado pelo pessoal envolvido na realização de atividades de construção e manutenção na rede de distribuição. Assim, foi necessário treinar estes funcionários nos novos procedimentos de embalagem orientando e responsabilizando os mesmos para os cuidados necessários para a movimentação do material

e no transporte dos baldões e materiais de grandes dimensões. Desta forma, o material que havia sido substituído, mas não estava danificado, ainda poderia ser reutilizado após processos específicos de recuperação. Foram definidas e divulgadas as alterações referentes à operação de equipamentos, instrução de manuseio e procedimentos de utilização dos baldões.

Para o processo de recuperação, foram elaborados procedimentos específicos para cada família de material: ferragem, isolador, chave-faca, chave fusível, medidor, pneu, transformador, EPI e EPC.

No ano de 2003 a RGE conseguiu chegar ao índice de 73% de recuperação de Chaves em relação ao consumo mensal desse material, comprovando assim a eficácia do projeto e a comprovação dos resultados esperados, aliando economia financeira com a preocupação ambiental, deixando de gerar resíduos para o meio ambiente.



Chaves-faca recuperadas

FIGURA 13

Os condutores retirados da rede, e fragmentos com comprimento abaixo de 35 metros são submetidos ao processo de beneficiamento em fornecedores devidamente homologados. Estes fornecedores recebem os condutores de alumínio e cobre da Rio Grande Energia, transformam em matéria prima, corrigindo a liga com aditivos, e industrializam de forma a produzir condutores, vergalhões e conectores novos, padronizados e utilizados por esta concessionária como material nas redes elétricas ou como matéria prima para fabricação de outro item . Como exemplos, citamos o fio de cobre que é reprocessado sendo, então, utilizado na rede e cabos de alumínio que são reprocessados e utilizados na fabricação de conectores de alumínio.

Este processo de reciclagem dos condutores economiza até 95% da energia elétrica utilizada para produzir alumínio a partir da bauxita. Cada tonelada reciclada substitui a extração de cinco toneladas deste minério, matéria prima do alumínio.

Sucata de Cobre Retirada das bases e armazenada no C.T. (sendo enviada ao recuperador)



FIGURA 14

Fio de cobre re-processado



FIGURA 15

Em geral, os resíduos oriundos destes materiais sucateados, quando dispostos como materiais ferrosos são armazenados em containers e vendidos para clientes com licença de operação concedida pela FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental - e se dispostos como cerâmicos são armazenados em containeres e triturados em um moinho de impacto com reutilização como pedrisco em sub-base de pavimentação ou na confecção de artefatos de concreto sem responsabilidade estrutural (blocos para meio-fio), também com a licença de operação concedida pela FEPAM.

6 CONCLUSÕES.

No que tange a recuperação de materiais verifica-se uma redução nos custos de aquisição de materiais novos devido ao aumento no volume de materiais recuperados. Paralelamente à questão econômica, podemos citar o fator ambiental, no qual foi dado um passo à frente em relação a uma tendência do mercado no que diz respeito a legislações e certificações.

Este projeto permitiu a Rio Grande Energia avaliar as possibilidades de reutilização e disposição dos materiais retirados de rede. Assim, como consequência das análises e atividades realizadas, obteve-se os seguintes resultados com este projeto:

- Desde o início do projeto, já foi registrado um dispêndio evitado de R\$ 9.371.831,00 e a previsão até o final desse ano é chegarmos aos R\$ 11.464.000,00, mostrando efetivamente que o Projeto Logística Reversa está trazendo, além dos benefícios ambientais, resultados financeiros esperados, conforme gráfico a seguir.

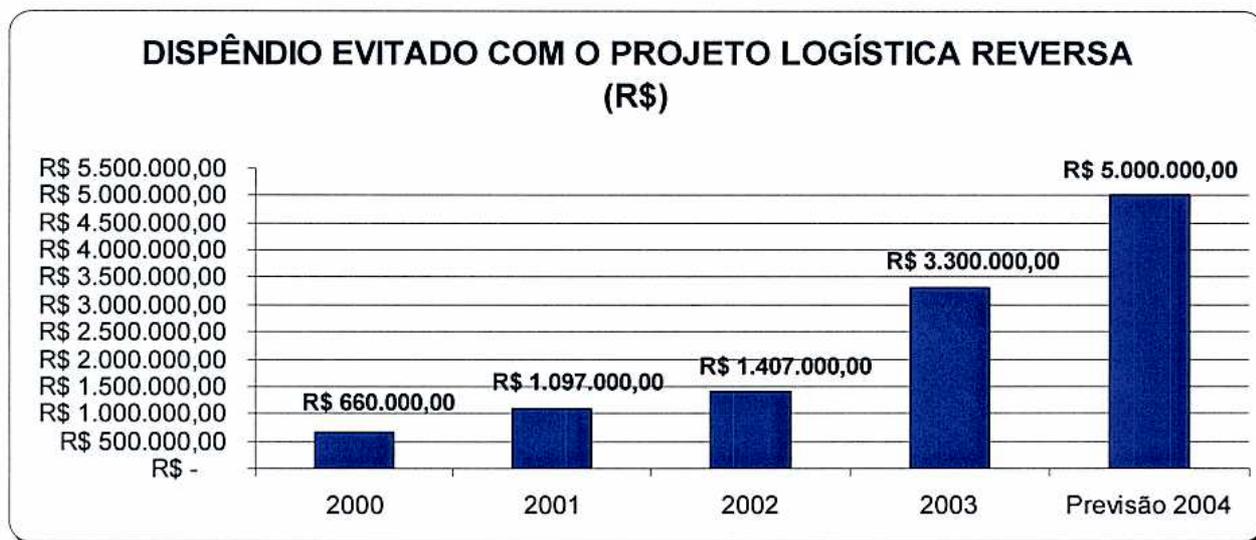


FIGURA 16

Também foram verificadas mudanças de comportamento pelo aumento da conscientização com a preservação do ambiente e melhoria da competitividade da empresa pela agilidade na obtenção de material necessário à manutenção da rede de distribuição e redução do custo deste material. Outros resultados verificados foram:

- Redução na quantidade de resíduo gerado pelo trabalho realizado para reaproveitamento e recuperação de materiais
- Redução dos impactos ambientais gerados com a eliminação de disposição dos materiais em aterros
- Melhor controle dos materiais retirados do sistema elétrico

Durante a execução do projeto, pelo envolvimento da equipe, verificou-se maior conscientização do pessoal com relação aos aspectos ambientais.

Em 2000, iniciou-se a elaboração do projeto. Em 2001, houve o início da coleta dos materiais e triagem. Em 2002, iniciou-se a coleta seletiva nas bases da RGE, triagem de acordo com procedimentos técnicos e início da recuperação de equipamentos. Em 2003, a coleta seletiva foi expandida também para as empreiteiras. O pessoal envolvido na triagem recebeu reorientação sobre novos procedimentos de triagem e foram desenvolvidos parceiros para recuperação de novos itens.

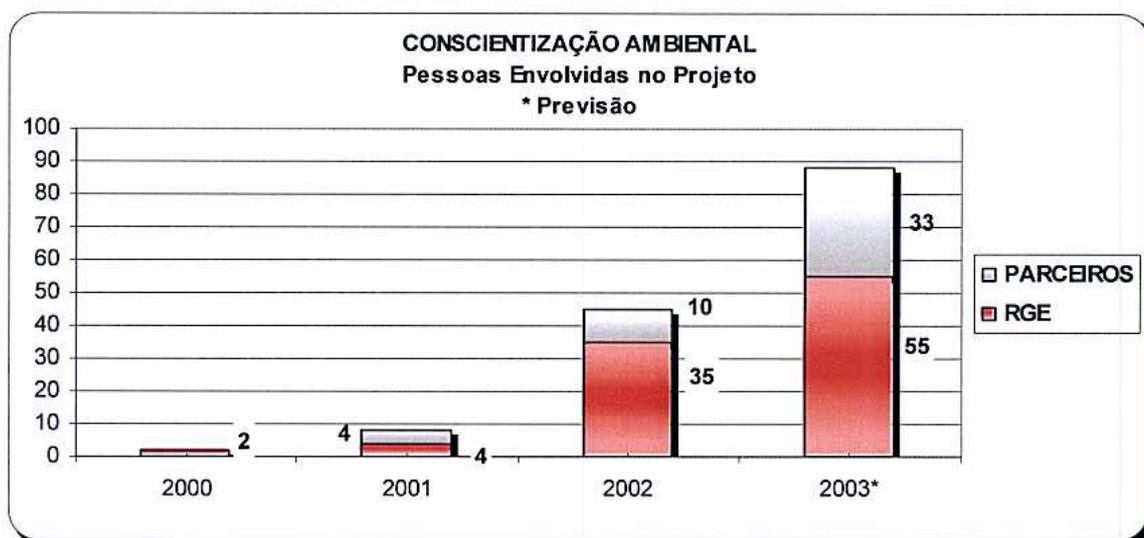


FIGURA 17

Quanto ao controle do processo, os resultados obtidos foram devido a utilização de sistemas informatizados que garantem a confiabilidade das informações referente a retirada de materiais da rede e de segurança.

Em 2001, havia controle manual das atividades. Em 2002, foi desenvolvido e implantado o sistema de controle de estoque nas bases operacionais da RGE para controle dos materiais retirados pelas equipes próprias e os materiais de segurança (EPIs & EPCs) destas equipes.

Em 2003, o controle da retirada de materiais foi estendido às equipes terceirizadas através de um sistema via Internet, denominado PCO – Planejamento e Controle de Obras. Assim, associado ao controle de estoque nas bases operacionais a RGE passou a controlar a totalidade dos materiais retirados das redes de distribuição de energia elétrica.