

A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM OBRAS FERROVIÁRIAS: BOAS PRÁTICAS, DESAFIOS E APRENDIZADO

Bruna Gaulke Bertoldi¹ (bruna.bertoldi@rumolog.com), Maurício Caetano de Mello¹ (mauricio.mello@rumolog.com), Silvia Mari Azuma¹ (silvia.azuma@rumolog.com)

1 RUMO LOGÍSTICA OPERADORA MULTIMODAL S.A

RESUMO

A gestão de resíduos de obras ferroviárias se caracteriza como uma modalidade de gerenciamento bastante específica. Os materiais descartados, tais como dormentes, lastro, trilhos e peças metálicas da ferrovia possuem alto valor agregado e permitem usos alternativos antes da destinação final. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar as boas práticas desenvolvidas nas obras de revitalização da ferrovia sob concessão da Rumo Logística Operadora Multimodal S.A, assim como os resultados obtidos com a metodologia do Manual de Gestão de Obras. Desde sua implantação em abril de 2016, esta nova estrutura de gestão dedicou esforços na condução dos processos junto aos colaboradores internos e empresas parceiras. Os resultados estiveram voltados à triagem de materiais para reemprego na própria ferrovia e reaproveitamento de dormentes para delimitação de APPs e áreas degradadas. Foram feitas parcerias com prefeituras para doação de lastro e dormentes visando a melhoria da infraestrutura viária das comunidades no entorno. A Rumo ainda adotou como prática a incorporação do dormente de madeira para biomassa na co-geração de energia limpa e venda de sucata para geração de receita alternativa. A minimização dos impactos no meio ambiente e ganhos socioambientais somado à redução de custos mostram que este é o caminho. O desafio reside em consolidar a gestão de resíduos como premissa em toda e qualquer obra, e o enraizamento da consciência ambiental nos colaboradores. Esforços estão sendo feitos para revisão de processos, requalificação de fornecedores e novas parcerias na busca pela melhoria contínua da gestão de resíduos na companhia.

Palavras-chave: Gestão de resíduos; Obras ferroviárias; Boas práticas.

SOLID WASTE MANAGEMENT OF RAILWAY WORKS: GOOD PRACTICES, CHALLENGE AND LEARNING

ABSTRACT

Waste management of railway works is characterized as a very specific management modality. Discarded materials such as sleepers, ballast, rails and metal parts of the railroad have high added value and allow alternative uses before final disposal. In this sense, this article aims to present the good practices developed in the railway revitalization works under the concession of Rumo Logística Operadora Multimodal S.A, as well as the results obtained with the methodology of the Environmental Management Works Manual. Since its implementation in April 2016, this new management structure has dedicated efforts in conducting the processes with internal employees and partner companies. The results were focused on the materials sorting for re-employment in the railroad itself and reuse of sleepers for the delimitation of APPs and degraded areas. Partnerships were made with municipalities to donate ballast and sleepers with the aim of improving the road infrastructure of the surrounding communities. Rumo also adopts as practice the incorporation of biomass wood dormer in the co-generation of clean energy and sale of scrap for alternative income. Minimizing impacts on the environment and socio-environmental gains, combined with cost savings, show that this is the way forward. The challenge is also to consolidate waste management as a premise in every work, and the deepening of environmental awareness among employees. Efforts are being made to review processes, requalification of suppliers and new partnerships in the search for continuous improvement of waste management in the company.

Keywords: Waste management; Railway works; Good practices.

1. INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos das obras ferroviárias trata-se de uma modalidade bastante específica de gerenciamento no setor. Materiais como lastro, dormentes, trilhos e peças metálicas apresentam valor agregado que permitem seu reaproveitamento, geração de energia limpa e melhoria de vias e acessos lindeiros à ferrovia, por exemplo. Neste sentido, boas práticas de gestão promovem a redução dos impactos ambientais e dos custos envolvidos.

A Rumo Logística Operadora Multimodal S.A é resultado da fusão em 2015 com a concessionária América Latina Logística (ALL) e começou sua atividade com 12,9 mil quilômetros de malha ferroviária, 14 milhões de toneladas de capacidade de elevação no Porto de Santos, 966 locomotivas, 28 mil vagões e 11,7 mil funcionários diretos e indiretos.

A concessão de sua operação contempla o transporte ferroviário de cargas nas malhas Sul (PR, SC e RS), Oeste (MS), Paulista (SP) e Norte (MT e MS), incluindo terminais, complexos operacionais e unidades de apoio. A companhia atua no transporte de grãos (soja e milho), farelo, açúcar, celulose, fertilizantes, manufaturados e combustíveis, sendo a principal escoadora de grãos entre a Região Centro-Oeste e o Porto de Santos. O desafio da gestão de resíduos das obras esteve intimamente relacionado ao Plano de Expansão da nova companhia, que prevê investimentos para o ganho de eficiência operacional no transporte promovendo grande número de obras, dentre elas a revitalização ao longo da malha ferroviária, objeto deste artigo.

Com a nova visão de negócio, em abril de 2016 foi desenvolvido pela companhia o Manual de Gestão de Obras como iniciativa para buscar a melhoria no desempenho ambiental de suas obras. O Manual compreende os procedimentos, orientações e diretrizes para a gestão ambiental visando à conformidade legal e às melhores práticas ambientais nas obras.

Especificamente na gestão de resíduos, são oportunizadas ações junto aos clientes internos, empreiteiras, empresas parceiras, prefeituras e moradores no entorno à ferrovia. Os esforços estão voltados desde o controle da geração de resíduos, triagem, classificação, acondicionamento e reemprego. Adicionalmente, a Rumo detém como prática a transformação de materiais em biomassa para co-geração de energia, venda de sucata ferrosa e doação às prefeituras para ações junto à comunidade.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo apresentar as ações realizadas para a gestão dos resíduos nas obras ferroviárias da Rumo Logística Operadora Multimodal S.A., assim como, as boas práticas adotadas e resultados qualitativos obtidos com a metodologia do Manual de Gestão de Obras desenvolvido pela Companhia.

3. METODOLOGIA

3.1 Objeto de estudo

Foram alvo do desenvolvimento deste trabalho as obras de revitalização da infra e superestrutura da ferrovia desenvolvidas no escopo da Licença de Operação das malhas Paulista, Norte e Sul, sob concessão da Rumo. Todas as licenças foram emitidas pelo IBAMA e estão em vigência.

Para efeito de elucidação, os resíduos ferroviários mencionados neste trabalho são:

- Trilhos;
- Dormentes de madeira e de concreto;
- Peças metálicas de fixação (trefons, placas de apoio, grampos, parafusos, entre outras);
- Lastro ferroviário desguarnecido (pedra britada).

3.1 Gestão de resíduos

A gestão de resíduos nas obras seguiu com os procedimentos do Manual de Gestão de Obras, documento que reúne o conjunto de diretrizes com o objetivo de padronizar os controles ambientais necessários para garantir o cumprimento dos requisitos legais ambientais e outros requisitos aplicáveis às atividades.

Neste Manual foram estabelecidos critérios básicos para o gerenciamento de resíduos das empreiteiras contratadas na execução das obras, desde o manejo, acondicionamento, coleta e destinação final e/ou reaproveitamento dos resíduos e materiais descartados.

Abaixo seguem ilustrações do Manual e do capítulo sobre Resíduos Sólidos (Figura 1).

Figura 1 – Capa do Manual de Gestão Ambiental de Obras (A) e páginas internas do capítulo de Resíduos Sólidos (B e C)



Fonte: Banco de dados da Rumo (2016).

Faz parte ainda na gestão de resíduos, a qualificação e homologação dos fornecedores e controle da documentação das empresas receptoras, incluindo as licenças ambientais e registros de transporte e destinação final.

O procedimento de Gestão de Resíduos se divide em 07 etapas de trabalho que podem atuar de forma concomitante, conforme visualizado na Figura 2 – Desenho esquemático dos processos de Gestão de Resíduos.

Treinamento

O treinamento para a Gestão de Resíduos inicia-se desde a integração dos colaboradores e prestadores de serviços na Companhia, na qual o assunto é tratado. Na mobilização das frentes de obra se executa o treinamento in loco com os colaboradores da empreiteira para orientações ambientais.

Durante a execução da obra, diariamente antes do início das jornadas de trabalho, são realizados diálogos sobre Segurança e Meio Ambiente que complementam com orientações voltadas às características das frentes de serviço e impactos ambientais.

Classificação dos resíduos

Os resíduos gerados nas obras ferroviárias mencionadas anteriormente seguem a classificação da Lei Nacional nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, complementada pelos parâmetros da NBR 10:004 (ABNT, 2004).

Acondicionamento

Os resíduos gerados durante as intervenções são segregados conforme sua classificação, evitando contaminação entre os mesmos e são armazenados em locais adequados respeitando

normas e legislações, sendo vetada a disposição em áreas de preservação permanente e fora da faixa de domínio concessionada.

Triagem

A prática consiste na separação dos materiais descartados que possuem condições para o reemprego em demais trechos da ferrovia. A triagem pode ser feita por equipe interna ou empresa terceira.

Reciclagem e reaproveitamento

Orienta-se a priorização da reutilização dos resíduos na própria obra ou demais trechos da ferrovia, desde que verificado no processo de triagem condições técnicas para reemprego.

Usos alternativos

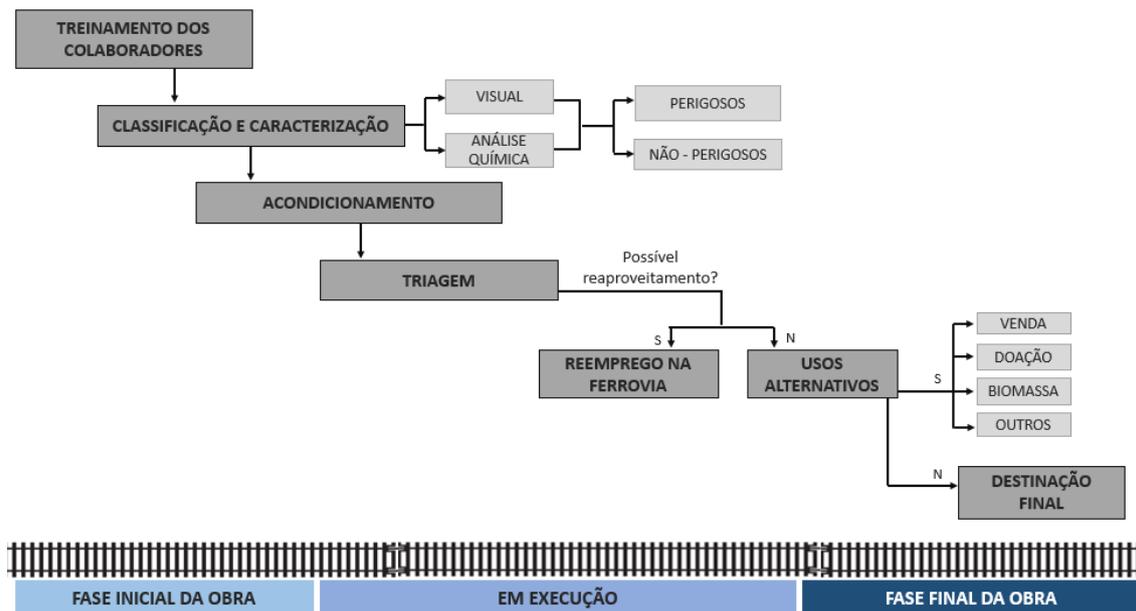
Nos casos onde não se faz aplicável o reaproveitamento do material descartado, pode ocorrer a venda para empresas e/ou a doação para terceiros desde que o resíduo seja atestado como não-perigoso, via laudo laboratorial. Ainda é orientada a utilização dos resíduos no coprocessamento em cimenteiras e transformação em biomassa para geração de energia

Destinação Final

Para o manejo de resíduos perigosos é obrigatório o correto armazenamento e disposição final, prevenindo a ocorrência de eventos que resultem em contaminação e poluição do solo e dos recursos hídricos.

No desenho esquemático (Figura 2), é possível visualizar os sete grupos de trabalho descritos anteriormente, e sua distribuição usual no cronograma da obra. Lembrando que os grupos não obedecem necessariamente uma ordem encadeada para execução, variando conforme tipo e característica do resíduo.

Figura 2 – Desenho esquemático dos processos de Gestão de Resíduos



Fonte: Os autores (2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gestão dos resíduos e materiais descartados nas obras de revitalização da ferrovia sob concessão da Rumo esteve voltada à implantação de boas práticas que orientassem primeiramente a triagem e reaproveitamento dos materiais nos demais trechos e áreas operacionais da ferrovia, de forma a minimizar os impactos ambientais relacionados.

Nos casos onde não é possível o reemprego, se procede para a doação a terceiros dos resíduos devidamente laudados por análises químicas. Complementarmente, adota-se como boa prática a cogeração de energia em caldeiras de vapor e venda de materiais, nos casos que se fizerem aplicáveis. A destinação é enquadrada como alternativa final na gestão dos resíduos.

Os resíduos e materiais descartados das obras ferroviárias (lastro, dormentação, trilhos e peças metálicas de fixação) têm seguido com as ações para a correta gestão e minimização dos impactos ambientais. No decorrer do texto estão apresentados os processos envolvidos e os resultados obtidos em cada etapa.

Lastro Ferroviário

Quanto ao lastro ferroviário, se tratando de um material granular agregado ao solo com potencial contaminante devido à circulação de locomotivas, necessita de caracterização do resíduo conforme parâmetros correlacionados à operação ferroviária.

O rejeito de lastro fica acondicionado temporariamente dentro da faixa de domínio concessionada até que seja efetuada a coleta do material e análise para sua caracterização. Após a emissão do laudo, atestando como material apto para reaplicação, a Rumo toma como prática o reaproveitamento para melhoria de vias de acesso na própria faixa de domínio concessionada e áreas operacionais.

Ainda, em alguns casos, é procedida à doação para terceiros, tal como prefeituras limdeiras à ferrovia.

Trilhos e materiais metálicos ferroviários

Nos serviços de manutenção e obras de revitalização da superestrutura da plataforma ferroviária é realizada a troca de trilhos e substituição de peças metálicas, tais como parafusos, grampos de apoio, placas, entre outros materiais.

Esta troca se faz necessária para a manutenção da ferrovia e aumento da capacidade de transporte e segurança da operação. Os novos trilhos e peças buscam maior resistência e capacidade de suporte de carga, conforme sua massa por metro linear, em kg/m.

As peças metálicas são avaliadas através de um processo de triagem realizado por equipe interna da Rumo, que classifica o material apto para reemprego em outros trechos da ferrovia. Caso negativo, realiza-se a venda como sucata e geração de receita alternativa.

A classificação da qualidade para reaproveitamento das peças metálicas se dá pelo grau de ferrugem, evidência de quebra e verificação de entortamento. A avaliação dos trilhos é feita por empresa terceira e após a realização da triagem, se procede o reaproveitamento ou venda da mesma forma.

Os trilhos e peças metálicas substituídas são recolhidas da frente de obra e encaminhadas para pátios e/ou áreas de apoio da Rumo, dentro da faixa de domínio e locados fora de Áreas de Preservação Permanentes (APPs). Os trilhos e peças metálicas de fixação são considerados como material ferroso inerte.

Dormentação

Os dormentes de madeira que são retirados da plataforma ferroviária nos serviços de manutenção e revitalização também passam por triagem realizada por equipe interna da Rumo. Em primeira instância, é realizada a verificação para reemprego em demais trechos da ferrovia.

Esta avaliação consiste na verificação da integridade da madeira em todas as faces do dormente, incluindo a preservação dos vértices. Se verificado aspecto triangular no dormente, podridão da madeira e excesso de perfurações, o dormente é classificado como apto ou inapto ao reemprego na linha.

Os dormentes de madeira que não são reaproveitáveis possuem duas alternativas antes da destinação final: a Rumo realiza a delimitação da faixa de domínio através da estruturação de cercas ao longo da linha férrea, ou ainda faz a sinalização de APPs e de áreas degradadas que foram alvo de recuperação ambiental, conforme Figura 3.

Figura 3 – Utilização de dormentes para delimitação de APPs (A e B) e áreas degradadas (C)



Fonte: Banco de dados da Rumo (2016)

Em alguns casos, quando não se faz aplicável o reemprego/reaproveitamento do dormente, é realizada a análise morfológica visual, estrutural e de composição química do material por empresa especializada. O objetivo é verificar os dormentes que possuem algum tipo de tratamento químico para conservação da madeira e destinação final adequada.

A inspeção e o segregamento dos dormentes ocorrem conforme a NBR 10007:2004 e a caracterização visual morfológica indica os dormentes tratados e não-tratados. Estes últimos ainda passam por amostragem e análise química segundo a norma técnica NBR 10:004, para verificar se houve tratamento para conservação da madeira.

O material que não sofreu tratamento químico é encaminhado para cogeração de energia limpa em caldeiras de vapor de empresas licenciadas. A dormentação tratada quimicamente é encaminhada para destinação final via coprocessamento em cimenteiras ou aterros industriais. Nos casos de dormentes de concreto, o material pode ser doado a terceiros para utilização em obras de infraestrutura e acessos viários. Como exemplo, na Figura 4, cita-se a doação à Prefeitura de São Paulo para melhoria da acessibilidade das aldeias indígenas, regularização mecânica das vias de acesso e contenção de muros de arrimo nas estradas.

Figura 4 – Dormentes de concreto (A) e utilização na melhoria de infraestrutura de estradas (B e C)



Fonte: Banco de dados da Rumo (2017)

Na Tabela 1 apresenta-se o resumo das boas práticas desenvolvidas na gestão de resíduos gerados pelas obras de revitalização da ferrovia, impactos ambientais e ganhos.

Tabela 1 – Análise qualitativa: Gestão dos resíduos gerados nas obras ferroviárias e impactos

Material	Ações de Gestão do Resíduo	Impactos e ganhos
Lastro ferroviário	Acondicionamento temporário dentro da faixa de domínio, análise química e reaproveitamento. A destinação final ocorre somente se verificados resultados acima dos valores de referência.	Melhoria dos acessos lindeiros à ferrovia, vias de circulação e áreas operacionais da concessionária.
Trilhos e peças ferroviárias metálicas	Triagem por empresa especializada e equipe interna, respectivamente, para reemprego em outros trechos da ferrovia. Quando não possível o reaproveitamento, é feita a venda como sucata.	Diminuição do consumo de matéria-prima. Redução de custos na aquisição de novos trilhos e geração de receita alternativa.
Dormentes de madeira	Triagem por equipe interna para reemprego em demais trechos da ferrovia. Os dormentes não reaproveitáveis passam por inspeção visual morfológica, segregação, amostragem e verificação da composição química por empresa especializada. Procede-se à cogeração de energia em caldeiras de vapor para os dormentes sem tratamento químico para conservação da madeira. Somente dormentes tratados são encaminhados para destinação final.	Diminuição do consumo de matéria-prima e do volume de material encaminhado para destinação final. Geração de energia limpa em caldeiras de vapor. Redução de custos na aquisição de novos dormentes e destinação final.
Dormentes de concreto	Doação a terceiros (prefeituras lindeiras à ferrovia) para melhorias de infraestrutura viárias das comunidades do entorno.	Melhoria dos acessos, estradas e contenção de taludes de vias de circulação. Redução de custos de destinação de dormentes.

Fonte: Os autores (2017).

Em termos gerais desta análise qualitativa, os principais resultados que se mostraram evidentes na gestão dos resíduos das obras estão listados abaixo:

- Conscientização ambiental dos envolvidos na obra, incluindo os colaboradores das empreiteiras parceiras e pessoal interno responsável pela execução da obra;
- Ganho socioambiental pela não utilização de aterro com a reutilização dos materiais, evitando extração de matéria prima natural;
- Redução dos custos na aquisição de novos materiais através da triagem e reemprego;

- Melhoria na relação com Prefeituras Municipais limdeiras à ferrovia devido à doação de lastro e dormentes;
- Recuperação do leito das vias de circulação e contenção de taludes de estradas das comunidades do entorno à ferrovia;
- Cogeração de energia limpa pela utilização de cavacos de madeiras dos dormentes em caldeiras movidas a vapor;
- Reemprego de dormentes para delimitação da faixa de domínio, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas degradadas que foram alvo de recuperação;
- Redução dos custos para destinação final devido ao menor volume de resíduos encaminhado para aterro;
- Geração de receita alternativa através da comercialização de sucata metálica;
- Execução de ações dos programas ambientais previstas na Licença de Operação e Licença de Instalações sob responsabilidade da Rumo;

Os dados apresentados na Tabela 2 representam a geração de resíduos na companhia, incluindo além das obras de revitalização da infra e superestrutura da via, objeto de estudo deste trabalho, obras e serviços em terminais e unidades de apoio.

Tabela 2 – Quantitativo da gestão dos resíduos gerados na companhia

Descrição	Banco de dados
	Ano base 2016
Total de resíduos gerados (ton)	244.699
Total de resíduos não perigosos gerados (ton)	235.959
Total de resíduos perigosos gerados (ton)	8.740
Resíduos Não - Perigosos	
Total de resíduos não perigosos encaminhados para reciclagem (ton)	167.894
Total de resíduos perigosos encaminhados para coprocessamento e recuperação energética (ton)	10.998,9
Total de resíduos não perigosos encaminhados para aterro (ton)	57.063,7
Resíduos Perigosos	
Total de resíduos perigosos encaminhados para reciclagem (ton)	1.223,12
Total de resíduos perigosos encaminhados para coprocessamento e recuperação energética (ton)	73,3
Total de resíduos perigosos encaminhados para aterro (ton)	7.443,7

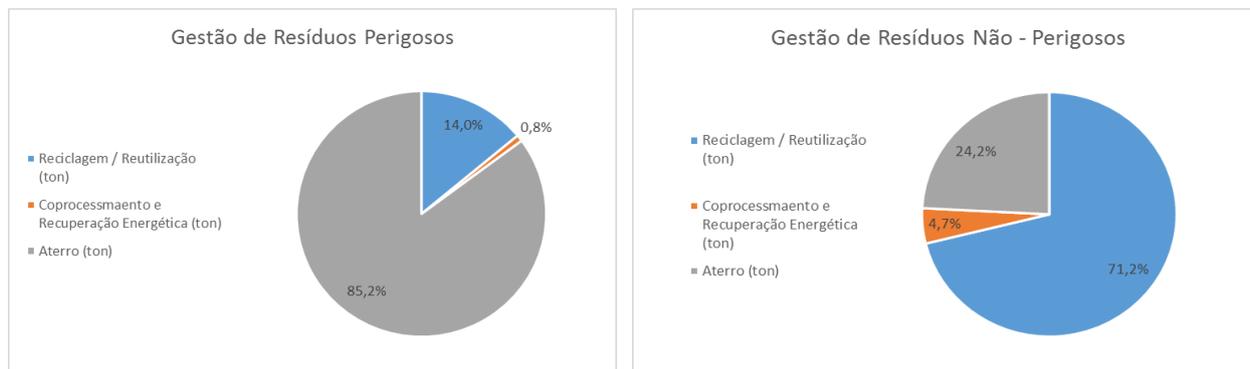
Fonte: Banco de dados da Rumo (2016).

De acordo com os valores apresentados na Tabela 2, verifica-se que apenas 3,6% do total de resíduos gerados se tratam de resíduos perigosos, representando um montante de 8.740 toneladas.

Se observado os gráficos da Figura 5, com a distribuição percentual da gestão dos resíduos, extrai-se que 85,2% dos resíduos perigosos são encaminhados para aterro, 14% para reciclagem e 0,8% para coprocessamento em cimenteiras ou co-geração de energia.

No que diz respeito aos resíduos não – perigosos, 24,2% possuem como destino final os aterros, 71,2% são reciclados ou reutilizados e 4,7% são incorporados como biomassas para geração de energia ou encaminhado para coprocessamento.

Figura 5 – Distribuição percentual da gestão de resíduos na Rumo (2016)



Fonte: Adaptado de Banco de dados da Rumo (2016).

5. CONCLUSÃO

Nas obras de revitalização da plataforma ferroviária, a Rumo Logística Operadora Multimodal S.A tem empregado como premissa a redução e reaproveitamento dos resíduos antes da destinação final. Isto se potencializou a partir de abril de 2016 com aplicação do Manual de Gestão Ambiental de Obras junto aos colaboradores internos da companhia e empresas parceiras nas obras.

Através da realização de treinamentos, divulgação dos procedimentos ambientais e acompanhamento das frentes de serviços, incluindo o controle das medidas ambientais através de planos de ação, observou-se o estreitamento entre as áreas de meio ambiente e execução da obra da Rumo junto com a empreiteira. Esta parceira buscou por soluções viáveis e ambientalmente adequadas, em conformidade com a legislação.

No que concerne à gestão de resíduos das obras, as melhorias estiveram muito voltadas à forma de condução dos processos, atuando desde a minimização das perdas e triagem dos materiais para reemprego antes de destiná-los como resíduos.

Os resultados se refletiram ainda na conscientização ambiental dos envolvidos na obra e ganhos socioambientais, melhorando inclusive as relações com a prefeituras e comunidades lindeiras à ferrovia.

Na análise quantitativa da gestão de resíduos, os números obtidos em 2016 traduzem uma mudança no cenário da companhia. A geração de um banco de dados mais aferido, o aumento do volume de obras e as ações de *housekeeping* nas unidades operacionais despertam caminhos a serem trilhados para a excelência no desempenho ambiental.

O desafio reside em minimizar o volume de material descartado para aterro como destino final. Ações devem ser viabilizadas para promover a reciclagem, reaproveitamento e usos alternativos dos resíduos, sempre que possível.

O caminho a ser construído está na consolidação da gestão de resíduos como premissa em toda e qualquer obra, e o enraizamento da consciência ambiental nos colaboradores. Considerando a extensa malha ferroviária em sete estados com aproximadamente 12.000 quilômetros de ferrovia e mais de 11.700 colaboradores diretos e indiretos, o horizonte de trabalho se alicerça numa busca constante pela melhoria contínua dos processos.

Faz parte do desafio a continuidade no treinamento dos colaboradores internos e externos, acompanhamento e fiscalização das obras e a busca por parcerias com universidades e empresas no desenvolvimento de pesquisa e tecnologia.

Esforços adicionais estão sendo feitos com apoio das áreas técnicas, Suprimentos e Licenciamento Ambiental através da revisão dos processos relacionados a gestão de resíduos sólidos, entre eles a requalificação de fornecedores; revisão de contratos e dos requisitos legais aplicáveis, políticas e procedimentos; reavaliação dos métodos de destinação e de novas alternativas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 10004**: Classificação de Resíduos Sólidos, 2ª edição, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 10007**: Amostragem de Resíduos Sólidos, 2ª edição, 2004

RUMO, **Manual de Ambiental Gestão de Obras**, 1ª edição, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=57680#4>. Acesso em: 25 de abril de 2017.