

Gestão de Resíduos Sólidos na Construtora Melnick - Porto Alegre - RS

Roberto Naime ¹
Lisiane Lerner ²

RESUMO

O setor da construção civil, envolvendo a construção de obras, representa a atividade com maiores impactos quantitativos e qualitativos sobre o meio ambiente. A partir de observações e estudos efetuados em canteiros de obras e no restante da cadeia da construção civil, foi proposto e implantado um plano para a Construtora Melnick de Porto Alegre, com uma abordagem integrada, aplicando o gerenciamento ambiental integrado (GAI). Este método engloba três atributos genéricos fundamentados em 3 grupos: No primeiro grupo, denominado Categoria de Iniciação e Análise, são identificados os aspectos legais e os recursos necessários, sendo definido o plano de ação e as campanhas de conscientização. No segundo grupo, chamado categoria de operação, são reunidos os recursos financeiros, técnicos e humanos para que o plano de ação proposto seja eficiente e operacional. No terceiro grupo, denominado de categoria de resultantes, são referidas aplicações de processos durante toda a operação, sendo definidos indicadores e Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Os resultados esperados são a elaboração de processos uniformes, treinamento de pessoal e relatórios finais padronizados das operações.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil. Gestão. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The sector of the civil construction, involving the construction of workmanships, represents the activity with bigger quantitative and qualitative impacts on the environment. From comments and studies effected in seedbeds of workmanships and the

remain of the chain of the civil construction, it was considered and implanted a plan for Melnick Constructor of Porto Alegre, with an integrated boarding, applying the integrated environment management (GAI). This method includes three generic attributes based on 3 groups: in the first group, called Category of Initiation and Analysis are identified to the legal aspects and the necessary resources, being defined the plan of action and the campaigns of awareness. In as the group, called category operation, is congregated the resources, technician and human beings financial so that the considered plan of action is efficient and operational. In the third group, called of category of resultants, the operation, being defined indicating and Operational Procedures are related to applications of processes during all Standard (POPs). The waited results are the elaboration of processes uniforms, training of staff and standardized final reports of the operations.

KEYWORDS: Civil construction. Management. Waste.

INTRODUÇÃO

O setor de edificações urbanas do mercado de construção civil está passando por um processo de grande aumento da competição entre as empresas. Há um aumento do número de construções e obras e este ritmo não é acompanhado pelo crescimento do mercado, fazendo com que vantagens competitivas de toda ordem se tornem muito importantes na definição diária do sucesso das empresas.

¹ Professor doutor do Mestrado em Qualidade Ambiental da FEEVALE. Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental da UNIVAG/MT. E-mail: rnaime@univag.com.br ou rnaime@feevale.br.

² Engenharia civil, TGD Engenharia, Porto Alegre/RS. E-mail: lisiane@tgd.eng.br.

Os impactos produzidos vão desde a grande geração de resíduos sólidos até efluentes de canteiro de obras sem tratamento e emissão de CO₂ pelos caminhões transportadores de matérias-primas e que retiram resíduos das obras.

Outros setores da construção civil, em geral, já enfrentaram estas alterações nas últimas décadas, tornando as empresas mais competitivas. As organizações são induzidas a acompanhar as novas tendências objetivando se adequarem a novos padrões e novos paradigmas.

Procedimentos considerados fundamentais nos processos de desenvolvimento sustentável, como “ecodesign”, a reutilização e a reciclagem de materiais, a otimização do uso de recursos hídricos, a eficiência energética e os sistemas de gestão de resíduos sólidos encontram-se entre os principais itens desta nova era (NAIME, 2004).

Em função destes fenômenos, a perspectiva gerencial das organizações visa, através da implantação de procedimentos de qualidade e de rotinas ambientalmente sustentáveis, a alcançar padrões que possam oferecer vantagens competitivas reais. Inserido neste contexto, este trabalho busca apresentar um método para gestão de resíduos sólidos na construção civil, inspirado na técnica dos 3R, que é universalmente utilizada. Reduzir, reciclar e reutilizar é a inspiração de todo o processo de Gerenciamento Ambiental Integrado implantado na Construtora Melnick, em Porto Alegre. Por gerenciamento ambiental integrado se entende o conjunto de procedimentos sistematizados nas ações da empresa que normatizam as relações da organização com o meio ambiente, de forma a minimizar, mitigar e compensar todos os impactos ambientais das obras.

Pela técnica dos 3R, são compreendidos os processos de redução na geração de resíduos, incluindo implicitamente a redução do desperdício de matérias-primas; as técnicas de reutilização dos materiais no estado em que se encontram e, finalmente, o envio de materiais para a reciclagem, quando, através de novos processos industriais, os materiais são disponibilizados para novos usos.

Na construção civil para o setor imobiliário, é alto o índice de perdas de matérias-primas. É elevada também a geração de entulho. Isto significa perdas e desperdícios e aumento dos custos da construção civil. A quantidade de entulho gerado corresponde em média a 50% do material desperdiçado e, portanto, reduzir o desperdício de material, reutilizar no estado em que se encontra e reciclar o entulho representam vantagens econômicas, sociais e ambientais (JOHN, 2000). As soluções para a implantação da reutilização e da reciclagem são a separação dos resíduos sólidos nos canteiros de obras. Isto é uma tarefa relativamente simples na execução, porém mais complexa na gestão, devido ao gerenciamento de recursos humanos e materiais que exige (TILFORD et al., 2000).

A finalidade é minimizar o uso de matérias-primas e da geração de resíduos, mas necessariamente deve haver um procedimento universal e sistematizado com controles, registros e continuidade, para que as ações se tornem eficazes. Assim, deve ser estimulado, induzido e gerenciado o manejo adequado dos resíduos sólidos e as demais ações de gerenciamento, envolvendo os procedimentos de segregação dos resíduos na geração, separação no canteiro de obras e reutilização ou reciclagem.

Desta forma, além das vantagens econômicas, será possível auxiliar na adequação às normas legais, incluindo a Resolução 307, de 05 de julho de 2002, do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), que se propõe a normatizar o setor, estimulando iniciativas públicas e privadas na direção do incremento das técnicas de preservação ambiental e estímulo ao desenvolvimento sustentável no setor de construção civil.

O objetivo do presente trabalho é apresentar os processos para uniformização de procedimentos, treinamento de pessoal, registro e monitoramento das ações e elaboração de relatórios setoriais sistemáticos já desenvolvidos e implantados na Construtora Melnick.

1. MATERIAIS E MÉTODOS

O método empregado na realização deste trabalho está inspirado no Programa de Produção Mais Limpa para Micro e Pequenas empresas do segmento de construção civil, juntamente com a técnica dos 3R, que é universalmente utilizada, e o Gerenciamento Ambiental Integrado (GAI). O programa de produção mais limpa é um conjunto de normas sistematizado para implantação de gestão ambiental nas pequenas e micro empresas da construção civil. Neste programa de produção mais limpa, denominado PML, foi realizado um projeto piloto em cada uma das sete construtoras participantes do treinamento, em Porto Alegre, durante o ano de 2004.

Esse projeto piloto foi chamado de estudo de caso, em que cada uma das sete construtoras citaram um ou mais problemas, que já eram de domínio público e consenso. A empresa Melnick escolheu o estudo de caso sobre a Otimização do Processo Produtivo de Piso Cerâmico, visando à minimização dos resíduos gerados, levando em consideração a quantidade de cimento cola e rejunte utilizado por m². Dentro da Construtora Melnick, foi utilizada a obra do edifício Chateau Breton.

Além de todo o material fornecido pelo Programa de Produção Mais Limpa, foram realizadas pesquisas teóricas e de trabalhos já publicados sobre o assunto, sendo também avaliadas as práticas nos canteiros de obras para viabilizar a implantação do processo. Estes dados subsidiaram o desenvolvimento de um trabalho sistematizado.

A rotina implantada pelo Programa de Produção Mais Limpa se divide em três fases:

1. Programa de sensibilização, conscientização e treinamento, dentro e fora dos canteiros de obras.

2. Definição de responsáveis: coordenação do projeto, gerenciamento de Produção Mais Limpa (PML) em todos os canteiros de obras, e coordenador por empreendimento, em que cada canteiro tem um responsável pelo projeto denominado “padrinho”.

3. Monitoramento da operação em cada obra através de planilhas e indicadores quantitativos e qualitativos e execução de “check list” mensal nos canteiros de obras com itens sobre o andamento do projeto.

Os resíduos produzidos nas obras, para apresentarem viabilidade técnica de reutilização ou reciclagem, precisam ser segregados (NAIME, 2005; BLUMENSCHNEIN; SPOSTO, 2005; CNTL, 2005). Os resíduos variam quanto à natureza e quantidade de acordo com a fase da obra. Estes procedimentos são estimulados pela própria legislação vigente (CONAMA, 2002). A Construtora Melnick desenvolveu o seguinte método de itens relevantes por fase:

I. Etapa de Estruturas: aço, madeira, papelão, papel e plástico.

II. Etapa de Alvenaria: entulhos diversos de alvenaria, PVC das instalações hidráulicas e elétricas. Papelão, papel e plástico.

III. Etapa de Acabamentos: papéis, papelões e plásticos de embalagens, azulejos, pisos cerâmicos e porcelanatos.

A resolução 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA, exige que as empresas tenham programas de gerenciamento de resíduos sólidos como integrantes do projeto da construção. No entanto, não obriga as empresas a adotarem os mesmos padrões de gerenciamento. Cada empresa tem a liberdade de institucionalizar um programa, de acordo com as características de suas operações e de acordo com a fase das obras.

A construtora Melnick adotou um padrão simplificado, por considerar mais apropriada a implantação desta visão inicial num programa de produção mais limpa, que adota o mesmo princípio dos processos estimulados pela organização ISO (International Standardization Organization), que têm como meta a melhoria permanente de todos os programas, processos, empreendimentos e operações.

2. PROGRAMA DE SENSIBILIZAÇÃO E TREINAMENTO

A primeira etapa do projeto é a fase de sensibilização de todos os funcionários e colaboradores da organização. O processo iniciou com a divulgação do projeto de gestão de resíduos sólidos com o apelido de “PML” -

produção mais limpa (CNTL, 2005). A ferramenta utilizada foi o jornal interno da Melnick, denominado Comunick.

O Comunick é um meio de comunicação responsável por levar as informações e novidades da empresa ao conhecimento de todos. Ele é realizado através de um jornal que é trimestral, um quadro mensal e um informativo eletrônico semanal.

No Comunick quadro, foi feito um resumo da matéria e mostrados os principais itens e os resultados práticos que podem ser alcançados, usando o caso de uma obra, o Resort Residencial Knorville, em Gramado, no RS, onde os colaboradores por iniciativa própria iniciaram um processo de reciclagem de papel e papelão da obra, revertendo os resultados dessa atividade em um churrasco mensal para os colaboradores do canteiro, em número superior a 100 pessoas.

Finalizando, foi usado o Comunick *on line* para marcar o dia e horário para os treinamentos de pessoal, nos quais o coordenador do projeto em cada canteiro de obra (“padrinho”) faz a explicação e estimula a participação de todos.

A implantação do PML (produção mais limpa) teve permanentemente forte apoio e supervisão dos responsáveis pela qualidade, com treinamentos permanentes sempre que necessário e sistematização de “feedback” onde os projetos serão permanentemente analisados e sofrerão melhoria contínua. O programa é implantado em cada obra pelo “padrinho” que é o coordenador do programa em cada obra. Inicia com a apresentação do PML (produção mais limpa). Após a apresentação, é feito um debate no qual os colaboradores emitem suas opiniões sobre o processo.

Cada obra recebe 3 cópias do Manual da PML, que fica disponível e ao alcance de todos. Uma cópia fica com o padrinho, outra fica ao lado do livro ponto para consulta dos colaboradores sempre que necessário, e outra é fixada no quadro do programa 5S, localizado nos canteiros dos refeitórios. Após o término do treinamento e a apresentação realizada pelo padrinho da obra, o empreendimento está apto para a prática da Produção Mais Limpa (PML). Em função de suas peculiaridades, cada canteiro irá definir um Plano de Ação considerando cada fase da obra.

Conjuntamente, cada obra receberá um *layout* adaptado, com baias identificadas para separação dos materiais e tonéis de reciclagem. O padrão adotado pela Melnick é de baias de reciclagem, de acordo com a fase da obra, e cinco tonéis de reciclagem:

- ◆Azul: para papel e papelão.
- ◆Vermelho: para plásticos.
- ◆Verde: para vidros.
- ◆Amarelo: para metais.
- ◆Marrom: para resíduos orgânicos.

3. RESPONSÁVEIS OPERACIONAIS

O sistema de gestão dos resíduos sólidos, inspirado no programa de produção mais limpa (PML) e nos 3R, é composto por um coordenador geral, que nomeia o responsável para cada um dos canteiros de obras, chamado de “padrinho”. Ao “padrinho” cabe definir as ações, responsabilidades e os mecanismos de controle em cada canteiro de obras.

O “padrinho” é o encarregado responsável pelo projeto dentro do canteiro de obras. Foi definido pela coordenação geral a partir do desempenho, interesse e liderança demonstrado pelos colaboradores. Este é o mesmo critério que será utilizado nas obras futuras. Fatores como dinâmica, entusiasmo pelo projeto e bom relacionamento com os demais colegas também são importantes. A Figura 1 exibe o organograma hierárquico do “Padrinho” da obra dentro da Construtora Melnick.

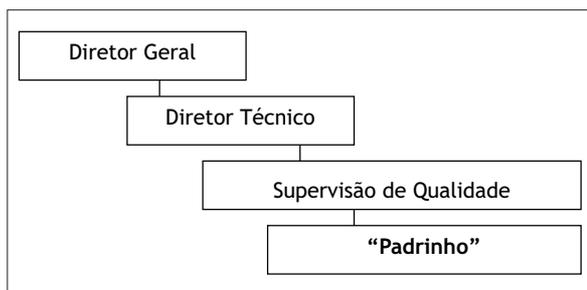


Figura 1: Organograma do “Padrinho” da obra dentro da organização da Construtora Melnick.

As figuras 2, 3 e 4, na seqüência, mostram os vasilhames coloridos dos recipientes dos resíduos em cada obra e a baía existente numa obra para coleta dos materiais de maior volume, aparecendo também um “padrinho” em uma obra.



Figura 2: Tonéis de segregação de resíduos implantados em obras da Construtora Melnick para operacionalização do programa de produção mais limpa (PML).

A escolha dos “padrinhos” também foi influenciada pelo fato de que, em alguns canteiros de obras, já havia experiências espontâneas de segregação, venda e rateio dos recursos. Nestes locais, foi homologada a figura da liderança natural do processo.



Figura 3: Tonéis de segregação de resíduos implantado em outra obra da Construtora Melnick com o padrinho da obra.

Dependendo da fase da obra, muitos resíduos são gerados em grandes quantidades, não comportando o uso de tonéis. Estes resíduos são transportados, acondicionados e dispostos em baias temporárias, de onde são removidos da obra, em alguns casos para ação de recicladores e, em outros, para disposição final em aterros sanitários adequados conforme as especificações da Resolução n. 307, de 05 de julho de 2.002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).



Figura 4: Baía de segregação de resíduos sólidos em maiores quantidades, conforme a fase da obra.

4. IMPLANTAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE OPERAÇÕES

Para o monitoramento do projeto, foram criadas planilhas quantitativas e qualitativas simples, não-burocratizadas, com a função de manter um registro semanal das atividades em cada canteiro de obras. Estas planilhas de controle objetivam possibilitar a

análise econômica e operacional do projeto pela administração, além de monitorar a eficácia e eficiência do sistema.

Nas planilhas, constam o nome da obra, a fase da obra, “padrinho” responsável, identificação e quantidade aproximada dos materiais segregados e remetidos para reciclagem, registrando também os valores de venda. O histórico de registros permitirá a permanente avaliação operacional dos dados.

Também serão definidos indicadores em cada obra que permitam avaliar os lucros e benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Os indicadores serão gerados a partir da análise das planilhas de implantação da Produção Mais Limpa (PML) nos canteiros de obras. Inicialmente, será ampliada a “check-list” que a Construtora Melnick utiliza para avaliação da qualidade, sendo incluídos itens de verificação da gestão de resíduos sólidos.

A “check-list” está fundamentada na NR 18 (Norma Regulamentadora de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), com itens que denotam boas práticas de “lay out” e logística dos canteiros de obras.

A ferramenta admite 3 tipos de resposta quando de sua aplicação:

1. Sim, quando o requisito estiver em conformidade.
2. Não, quando o requisito apresentar não-conformidade.
3. Não aplicável, quando não for possível a implementação do requisito considerado.

Os principais critérios adotados para este indicador consideram os principais critérios estabelecidos na metodologia de análise:

- a) Importância estratégica do item.
- b) Vínculo com a estratégia, objetivando melhorar a qualidade, a segurança e o meio ambiente nos canteiros de obras.
- c) Forma de coleta e processamento do item; itens mais frequentes e com inspeção pessoal têm maior importância.
- d) Periodicidade do item considerado, itens mais frequentes são de maior importância.
- e) Os responsáveis pela coleta são o coordenador de qualidade, o coordenador do PML e o padrinho da obra.

Cada vez que é identificada uma não-conformidade, é implantado um Procedimento Operacional Padrão (POP) sobre o item em referência, que é imediatamente adotado na obra para sanar a deficiência até a próxima vistoria. Um exemplo pode ser visto na figura 5, onde um Procedimento Operacional Padrão sobre a instalação do refeitório serve de referência para todos os canteiros de obras.

Os indicadores utilizados no programa são a quantidade de matérias-primas economizadas em peso e a quantidade de resíduos reutilizados ou segregados para destinação para a reciclagem, medidos em peso. A média geral é obtida com base numa ponderação de cada item no volume total orçado da obra.

Na figura 6, é possível observar o índice de eficiência da metodologia, que gera cada vez menos quantidade de inconformidades. São criados Procedimentos Operacionais Padrão com a própria participação dos colaboradores cada vez que é identificado um índice com elevada não-conformidade.

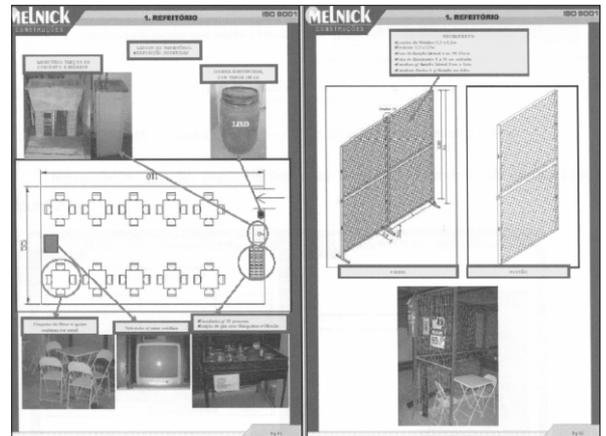


Figura 5: Procedimento Operacional Padrão (POP) usado como referência para instalação de refeitório nas obras.

Na Construtora Melnick, assim como na maioria das empresas é cada vez maior a relação entre controle de qualidade, saúde ocupacional e gestão ambiental, no caso, com maior ênfase na gestão de resíduos sólidos. A figura 6 mostra a média geral obtida com a “Check list” da NR18, acrescida dos itens de gestão ambiental, particularmente de gestão de resíduos sólidos, com as médias gerais de conformidade de 2004 e 2005, sendo possível observar a evolução obtida com as metodologias adotadas.

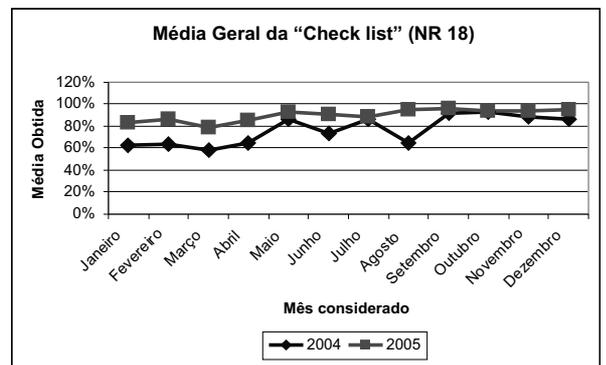


Figura 6: Médias mensais da check list fundamentada na NR 18, acrescida de itens gerais de gestão ambiental e particularmente de gestão de resíduos sólidos.

5. FORMAÇÃO DE PARCERIAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS

As parcerias são estabelecidas com base nas necessidades da fase da obra e nas aptidões de cada parceiro para a destinação de resíduos que se faz necessária na fase da obra considerada.

Na fase inicial das obras, denominada fase de estruturas, foram reciclados aço e madeira. Estes materiais, na maioria dos casos, vão ser reaproveitados no andamento da própria obra, ou serão transferidos para canteiros de obra da própria construtora onde possam ser utilizados.

Na segunda fase, foi realizada a separação de entulhos de alvenaria que ficarão armazenados em baias especialmente projetadas para esta finalidade em cada uma das obras. Está sendo construída uma parceria com o próprio fornecedor de blocos e tijolos, para retirada e reaproveitamento destes materiais.

Nesta fase, também foram segregados os papéis, papelões e plásticos em geral, incluindo o PVC das instalações elétricas e hidráulicas. Para cada tipo de material, será instalada uma baia coberta, especialmente projetada no tamanho necessário para o acondicionamento de todo o volume gerado. Este material será vendido para empresas recicladoras especializadas.

A terceira e última fase é a de acabamento da obra, com a geração de todos os tipos de papéis, papelões e plásticos das diversas embalagens dos produtos utilizados. Estes materiais foram segregados em tonéis ou baias, conforme o tamanho das obras, sendo retirados por um parceiro que fará a aquisição e o transporte destes produtos, com a correspondente emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos e Nota Fiscal, para destinação aos recicladores. Nesta etapa, será feita ainda a gestão dos materiais cerâmicos, azulejos, pisos e porcelanatos.

Nestes casos, desaparece a responsabilidade civil sobre os resíduos gerados, pois à medida que forem sendo utilizados como matérias-primas de novos produtos, deixam de ser caracterizados como resíduos e assim não há mais responsabilidade civil da empresa geradora do resíduo, o que ocorre quando o material não é reciclado ou reutilizado em outro processo industrial da própria empresa ou de terceiros (LEI 9.605/98).

A Construtora Melnick pratica gestão de resíduos sólidos há 3 anos e tem obtido índices de até 15% na redução de matérias-primas e até 60% na reutilização ou reciclagem de materiais, dependendo da situação, do material e do nível de eficiência dos procedimentos de gestão em cada canteiro de obra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de gestão de resíduos sólidos é uma ferramenta de sistematização de procedimentos sobre os resíduos gerados nas 3 fases de obra adotadas pela

Construtora Melnick. Esta institucionalização de procedimentos traz um grande avanço na visão social e ambiental da empresa. Mas a sua plena execução, num trabalho diário e autônomo, que será registrado em planilhas e monitorado através da mesma “check list” utilizada para os itens de qualidade, é a única garantia de eficácia e eficiência do programa.

Todo o processo deve ser integrador e todos os colaboradores da empresa devem estar mobilizados, desde o pessoal administrativo até os participantes dos canteiros de obra. A maior dificuldade enfrentada para a implantação deste tipo de programa na construção civil é a baixa escolaridade da maioria dos integrantes dos canteiros de obra, principalmente na dimensão de execução das obras.

O programa deve garantir uma visão pró-ativa e também resultados que tragam compensações a todos os colaboradores, além dos ganhos sociais, ambientais e institucionais da organização. Aliás, os ganhos na melhoria da imagem institucional são intangíveis.

“Planejar significa ordenar previamente os meios para conseguir um objetivo” (MESSEGUER, 1991). A função do Programa de produção mais limpa dentro da Construtora Melnick, sua institucionalização e demais concepções associadas e a simplicidade de todos os procedimentos apresentados mostram que a adoção de compromisso por parte de todos, desde a direção até o mais simples colaborador, constitui a principal propulsão do sistema.

Todos os programas ambientais, além da responsabilidade social e ambiental que expressam, também exibem resultados econômicos e corporativos, ajudando a disseminar uma cultura de participação, ou seja, reproduzir em símbolos e práticas o conjunto de significados que as experiências cotidianas trazem para todos os seres humanos (NAIME, 2005).

As práticas de responsabilidade social e ambiental são traduzidas pelos aumentos de ganhos na remuneração dos trabalhadores, redução do desperdício de matérias-primas e reutilização de materiais para o conjunto da sociedade, atendendo ao princípio fundamental do desenvolvimento sustentável de produzir riqueza sem comprometer as condições naturais para sobrevivência das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NR 18 Norma Regulamentadora de Meio ambiente e das Condições de Trabalho na Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/Empregador/segau/Comissoes/Tri/ctpp/oquee/conteudo/nr18/>>. Acesso em: 17 mar. 06.
- BLUMENSCHNIG, R. N.; SPOSTO, R. M. **PCOM: Programa de gestão de materiais**. Projeto de Gerenciamento de resíduos sólidos em canteiros de obras. Disponível em:

<<http://www.universidadebrasil.org.br/CBIB/SINDUSCON-GO>>. Acesso em: 17 jul. 05.

BRASIL. **Lei 9.605/98** (DOU 12/02/1998, Lei de Crimes Ambientais). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS (CNTL).

SEBRAE: Produção mais limpa (apostilas).

Gerenciamento de Resíduos e Produção Mais Limpa na Construção Civil. Porto Alegre, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)
RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002.

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em: 21 ago 06.

JOHN, V. **Reciclagem de Resíduos na construção civil:** contribuição a metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese de Livre Docente. Escola

Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Civil, São Paulo, 102p. 2000.

MESSEGUER, Álvaro, G. **Controle e Garantia de Qualidade na construção.** Tradução de Antonio Carmona Filho, Paulo Roberto do Lago Helene e Roberto José Falcão. Bauer, São Paulo, SINDUSCON, Projeto PW. 1991.

NAIME, R. H. e Garcia, A C. A. **Percepção Ambiental e Diretrizes para entender a questão do Meio ambiente.** Novo Hamburgo. Ed. Feevale, 136p, 2004.

NAIME, R. H. **Gestão de Resíduos.** Novo Hamburgo, Editora Feevale, 136p, 2005.

TILFORD, K. R.; JASKELIS, E. J.; SMITH, G. R. **Impact of environmental contamination on Construction Projects.** J. Construction Eng. Management. Jan/Fev 2000, p. 45-51.

AGRADECIMENTOS:

À alta direção da Construtora Melnick, pelo apoio recebido.