

UM ESTUDO MULTICASO SOBRE A APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM CONSTRUTORAS DO SETOR DE EDIFICAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE/PE.

Cynthia Marise dos Santos Mattosinho (UFPE)
cymattosinho@hotmail.com

Vilma Maria Villarouco Santos (UFPE)
villarouco@hotmail.com

Katianny Gomes Santana Estival (UESC)
katianny@hotmail.com



Este artigo trata da aplicabilidade da Metodologia de Produção Mais Limpa, em grandes empresas de construção civil do setor de edificações da Região Metropolitana do Recife, identificando as principais características do gerenciamento adotado por elas, bem como se os princípios da Produção Mais Limpa são totalmente ou parcialmente aplicados nessas organizações. A investigação foi conduzida através de entrevistas, com questionário estruturado, realizadas em empresas certificadas de construção civil relacionada ao setor de edificações localizadas na Região Metropolitana do Recife. A pesquisa evidenciou o perfil do gerenciamento ambiental das grandes construtoras do Recife/PE, e também a possibilidade de se aplicar os princípios da P+L no setor de edificações de forma a minimizar a geração de resíduos na fonte. A principal contribuição deste trabalho foi demonstrar a possibilidade de se agir na causa da geração dos resíduos do setor de construção civil, ou seja, romper o paradigma de que os desperdícios são características do setor e que as técnicas de reciclagem externa são a única saída para reduzir a degradação ambiental de processos construtivos.

Palavras-chaves: Produção Mais Limpa, Construção Civil, Minimização de Resíduos na Fonte.

1. Introdução

O fato de o meio ambiente ter sido considerado um recurso abundante e classificado na categoria de bens livres, ou seja, daqueles bens para os quais não há necessidade de trabalho para obtenção, dificultou a possibilidade de estabelecimento de critérios reguladores para sua utilização, promovendo a disseminação da poluição ambiental, passando a afetar a totalidade da população, através de uma apropriação socialmente indevida do ar, da água e do solo (DONAIRE, 1999).

Degani (2003), afirma que também no setor privado, notadamente no segmento da construção civil, a realidade não é diferente. Nas empresas construtoras, por exemplo, ainda são bastante incipientes as iniciativas voltadas à gestão adequada dos recursos naturais empregados e dos resíduos depositados no meio ambiente; repousando sobre este uma marcante despreocupação com seu grande volume e destino final. Talvez isto se deva à falta de informações a respeito dos impactos ambientais, decorrentes das práticas construtivas atuais, aliado ao desconhecimento de ferramentas e metodologias de gestão, adequados às empresas construtoras específicas para essa matéria.

Neste contexto, a busca pela otimização dos materiais utilizados pelo setor é de fundamental importância. A implementação de ações efetivas voltadas para a redução do impacto ambiental representam a possibilidade de se atenuar o atual quadro de degradação ambiental presente tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento.

Para os países em desenvolvimento como o Brasil, a Produção Mais Limpa aparece como uma alternativa para a busca de soluções para os problemas ambientais, pois através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e do Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) estão sendo criados Centros Nacionais de Tecnologias Limpas (CNTL), com o intuito de promover práticas organizacionais ambientalmente corretas sob a perspectiva da prevenção de resíduos.

Baas (1996) *apud* Kiperstok et al. (2002), salienta que a prevenção da Poluição e minimização de resíduos representa uma mudança de atitude onde o foco é mudado do uso de tecnologias para o controle da poluição, para uma atitude pró-ativa de prevenção ao longo de todo o processo produtivo. A adoção destas práticas converge com a viabilização econômica da produção por aliar aspectos ambientais com lucratividade econômica.

Apesar do crescente número de pesquisas, na área acadêmica e empresarial, relacionadas à preservação e conservação do meio ambiente, são ainda escassos os casos de temas relacionados à minimização de resíduos na fonte no setor de construção civil (GRIGOLI, 2001).

Torna-se necessário, portanto, a definição de uma estratégia de aplicação de instrumentos de gestão ambiental, a partir da análise dos fatores críticos de sucesso e da correlação destes com os objetivos que se deseja atingir. A aplicação desses instrumentos, em um processo produtivo, por sua vez, depende de vários fatores que podem determinar o nível de impacto provocado pelas ações de intervenção na organização.

Dessa forma, identifica-se na Produção Mais Limpa um caminho viável e acessível a empresas de pequeno, médio e grande porte da construção civil na minimização de resíduos.

Neste sentido, o termo prevenção passa a ser o elemento chave da metodologia, pois considera que se há uma menor geração de sobras no processo produtivo, conseqüentemente menos resíduos existirão. Para Andrés (2001), as técnicas de produção mais limpa consistem em eliminar todo e qualquer desperdício, pois o desperdício é tudo aquilo que não agrega valor ao produto ou serviço.

Sendo assim, este estudo buscará identificar, em algumas empresas de construção civil da Região Metropolitana de Recife, quais são suas ações, em relação ao gerenciamento ambiental, adotadas em canteiros de obra, e se tais ações se aproximam da Metodologia de Produção Mais Limpa, bem como a forma de utilização de seus conceitos relacionados à questão de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos.

2. Metodologia

Toda e qualquer investigação moldada em caráter científico, sustenta-se em metodologias que orientam e dão suporte a sua condução, uma vez que o estudo científico necessita de uma análise sistemática que proporcione a obtenção de resultados satisfatórios.

Com o intuito de alcançar os objetivos definidos neste estudo, o tema foi desenvolvido sob dois enfoques. Numa primeira abordagem foram usadas fontes bibliográficas como livros e artigos publicados em congressos e sites, que serviram de base para o referencial teórico.

Posteriormente, foi utilizado um questionário, elaborado com base no levantamento bibliográfico, na realização de uma pesquisa de campo em grandes empresas de Construção Civil do setor de edificação, situadas na Região Metropolitana do Recife. Foram investigadas quatro empresas de Construção Civil do Estado de Pernambuco citadas pela ADEMI- PE (Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Pernambuco) entre as que são consideradas como as empresas que possuem um nível de organização de suas atividades bem estruturado, o que facilita a consolidação de uma pesquisa a respeito da Produção Mais Limpa

3. Produção Mais Limpa

Em tempos de profundas preocupações com o meio ambiente, organizações de diferentes setores industriais estão deixando de agir de forma reativa para agir de forma pró ativa com relação às questões ambientais. Diferentes metodologias de gestão ambiental buscam sensibilizar diretores e níveis hierárquicos elevados dentro das organizações, demonstrando a possibilidade de se obter lucro com o meio ambiente, entre elas a Produção Mais Limpa, também conhecida pela sigla P+L.

Verifica-se que as tecnologias de fim-de-tubo não mais respondem aos anseios da sociedade na busca pelo desenvolvimento sustentável. Estratégias ambientais convencionais que buscam atender às exigências ambientais legais deixam de serem vistas como única alternativa para melhorar o desempenho ambiental, além de serem extremamente onerosas

Oliveira Filho (2001) descreve que a solução tecnológica do tipo fim-de-tubo “corre atrás” dos prejuízos ambientais causados por um sistema produtivo, remediando os seus efeitos, mas sem combater as causas que os produziram. Ao contrário, as tecnologias de P+L contemplam mudanças nos produtos e processos produtivos a fim de reduzir ou eliminar todo tipo de rejeitos antes que eles sejam criados.

Os esquemas apresentados na Figura 1 representam a diferença entre a abordagem convencional fim-de-tubo e a produção mais limpa. Pelo esquema representado nessa figura, é possível notar que a Produção mais Limpa se orienta na redução da poluição pela prevenção na fonte e pela adoção de projeto contemplativo do estudo “berço ao túmulo” (desde o surgimento do produto até o seu descarte), e que o fim-de-tubo está preocupado em como dispor a poluição na natureza.

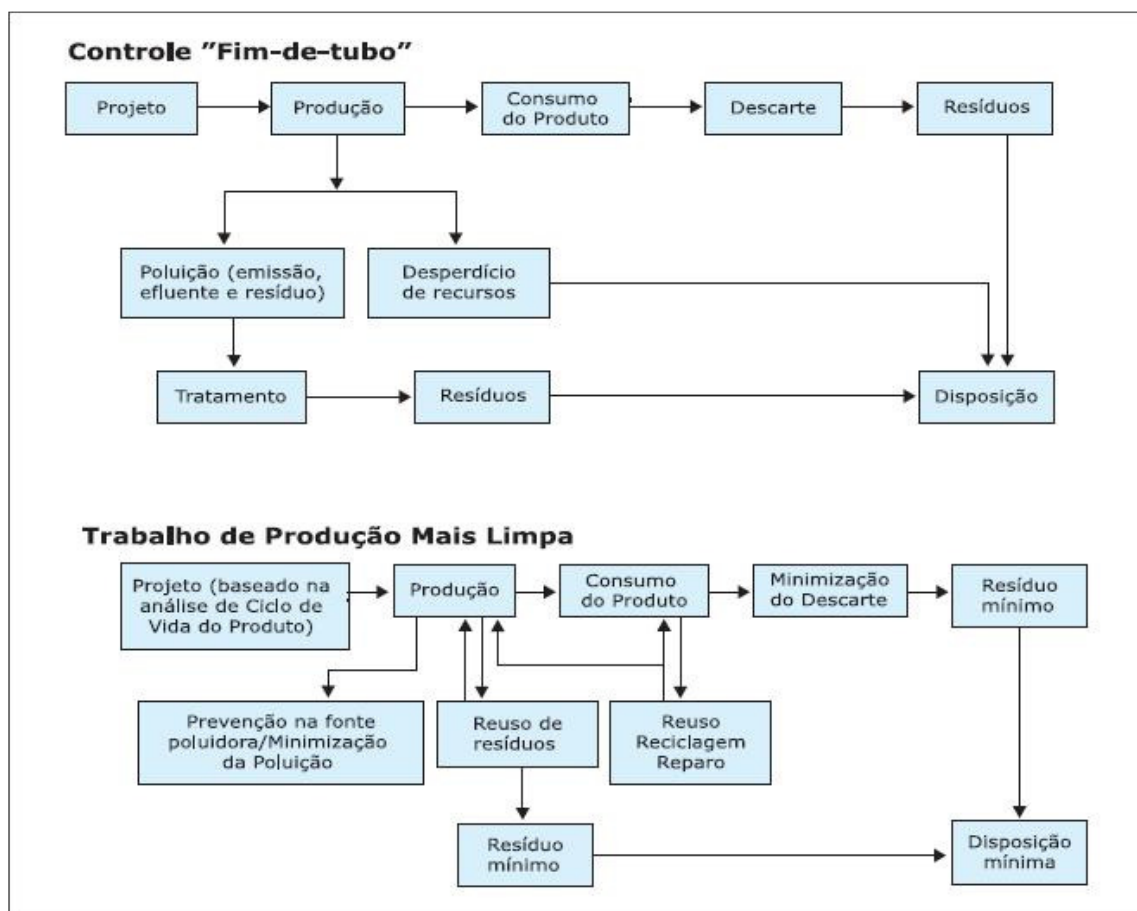


Figura 1: Diferenças entre a abordagem convencional e a PML

Fonte: Adaptado de Christie apud Lemos, 1998

Conforme o CNTL (2003), a implantação de técnicas de P+L em processos produtivos permite a obtenção de soluções que venham a contribuir para a solução definitiva dos problemas ambientais, já que a prioridade da metodologia está baseada na identificação de opções de não geração dos resíduos.

Desenvolver a P+L minimiza estes problemas, na medida em que são identificadas matérias-primas e insumos menos tóxicos, contribuindo para a melhor qualidade do ambiente de trabalho. Misra (2000) menciona que a P+L requer a aplicação contínua de uma estratégia ambiental

preventiva integrada aos processos e produtos, a fim de reduzir riscos para os seres humanos e o ambiente.

A P+L considera a variável ambiental em todos os níveis da organização. Caracteriza-se por ações que são implementadas dentro da empresa, principalmente as ligadas ao processo produtivo (chão de fábrica). Tem como objetivo tornar o processo mais eficiente no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduos.

Ainda evidenciando os princípios da Produção Limpa, a autora Coelho (2003) apud Aguiar et al (2005) emociona:

- da precaução, o qual determina o não uso de matérias-primas e não-geração de produtos com indícios ou suspeita de provocar problemas ambientais;
- da avaliação do ciclo de vida do produto/processo considerando a visão holística;
- da disponibilização, ao público em geral, de informações sobre riscos ambientais de processos e produtos;
- do estabelecimento de critérios para tecnologia limpa, reciclagem atóxica, marketing e comunicação ambiental;
- da limitação do uso de aterros sanitários e;
- das restrições à incineração como alternativa de tratamento de resíduos.

Conforme UNEP/UNIDO (1995), P+L significa a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias primas, água e energia e reduzir os riscos para os homens e o meio ambiente.

Tem como objetivo maximizar a eficiência produtiva através da otimização do uso de materiais, como consequência, tem-se a redução de cargas poluidoras. Enfim, reconhece que a produção implica em degradação ambiental. Contudo, considera que a prevenção de resíduos é a maneira mais apropriada para reduzir o impacto ambiental.

Neste contexto da necessidade de reorientação dos processos de produção, a Produção Mais Limpa representa uma estratégia internacional para melhorar as relações entre o ambiente e a construção civil, nas etapas de planejamento, projeto, construção, manutenção e demolição dos edifícios, inclusive como ferramenta para o movimento denominado *ecobuilding*, em outras palavras, construção sustentável (AGUIAR et al, 2005).

3.1 Benefícios decorrentes da implementação da Produção Mais Limpa

Considerando que a P+L foca-se na minimização de resíduos na fonte, Lora (2000) descreve os benefícios decorrentes:

- o controle de resíduos na fonte leva à diminuição radical da quantidade. Conseqüentemente, se reduz custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e da energia, bem como custos de tratamento;
- a prevenção de resíduos, diferentemente do tratamento de resíduos, implica em benefício econômico, tornando-a mais atrativa para as empresas;
- melhoria da imagem ambiental;

- maior facilidade em cumprir as novas leis e regulamentos ambientais, o que implica em um novo segmento de mercado;

Para o CNTL (2004), a implementação da P+L possibilita garantir processos mais eficientes. Descreve que a minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente, um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas. Considera que a minimização de resíduos e emissões geralmente induz a um processo de inovação dentro da empresa.

Conforme Valle (1995), a minimização de resíduos, na fonte, possibilita os seguintes benefícios:

- reduzir os custos de tratamento e disposição dos resíduos;
- economizar em transporte e armazenamento;
- reduzir prêmios de seguros;
- diminuir gastos com segurança e proteção à saúde.

Enfim, a P+L combina benefícios econômicos, ambientais e sociais, ou seja, princípios básicos de qualquer organização que deseje promover o desenvolvimento sustentável.

4. Sustentabilidade na Construção Civil

A indústria da construção civil ocupa posição de destaque na economia nacional, sendo responsável por uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Dados recentes indicam que o macro complexo construção civil responde por 15% do PIB nacional. Além desta participação direta no PIB, destaca-se também o grande contingente de mão-de-obra direta empregada, que corresponde a 3,92 milhões de empregos, sendo o maior setor empregador da economia nacional (CONSTRUBUSINESS, 2006).

Segundo Blumenschein (2004), o impacto causado pela cadeia produtiva da indústria da construção sobre o meio ambiente ocorre ao longo de todos os seus estágios e atividades: na ocupação de terras; na extração de matéria-prima, no seu processamento e produção de elementos e componentes; no transporte dessa matéria-prima e de seus componentes; no processo construtivo e no produto final, ao longo de sua vida útil, durante as fases de uso e manutenção, até sua demolição e descarte.

Os desafios da construção sustentável podem ser sintetizados em esforços destinados a melhorar o gerenciamento e a organização das obras, otimizar as características do produto e do edifício, diminuir o consumo de recursos, bem como de resíduos gerados, e considerar explicitamente o impacto da construção no desenvolvimento urbano sustentável (CIB, 1999) *apud* (RAMIRES & GONZALEZ, 2005).

Florim & Quelhas (2005) também afirmam que a instalação e o funcionamento de empreendimentos habitacionais de forma inadequada (projetos mal concebidos, descon sideração dos condicionantes do meio físico, análise sócio-econômica insuficiente, ausência de medidas de mitigação, entre outros aspectos) têm levado a situações de degradação ambiental no local de intervenção, causando prejuízos ao próprio empreendimento e gerando impactos ambientais que extrapolam a área do projeto. Isso acarreta redução da qualidade de vida da população e elevação

significativa e desnecessária de custos para empreendedores, usuários, população circunvizinha e Poder Público.

Uma das parcelas mais importantes da busca pela sustentabilidade na construção envolve a redução de perdas de materiais. A situação atual da construção civil indica um alto nível de desperdícios e de geração de resíduos. Os resíduos podem ser divididos em aparentes (entulho a ser removido durante ou ao final da construção) ou incorporados à construção (através do aumento de espessura de revestimentos e outros erros construtivos). Por exemplo, um estudo recente na cidade de São Paulo aponta a produção de cerca de 17 mil toneladas diárias de entulho proveniente da construção civil, enquanto que o lixo doméstico responde por 8 mil toneladas/dia (LOTURCO, 2004).

Segundo Barkokébas et al. (2004), na cidade do Recife é possível detectar facilmente deposições de entulho da construção civil responsáveis por assoreamento de mananciais, entupimento de bueiros e galerias, proliferação de espécies indesejáveis à saúde, entre muitos outros aspectos negativos.

Ainda neste contexto, a produção de grandes volumes de materiais de construção e a atividade de canteiro de obras – construção, manutenção e demolição – são responsáveis por cerca de 20 a 30% dos resíduos gerados pelos países membros da União Européia (MURAKAMI et al., 2002) *apud* (SCHNEIDER & PHILIPPI JR. 2004).

De modo geral, os RCD originam-se das sobras e/ou dos desperdícios do processo construtivo. Em sua maioria, é constituído por materiais inertes (porém, não exclusivamente) sendo potencialmente reaproveitável. De acordo com Pinto (1999) dentre os fatores que influenciam sua origem, produção e características, incluem-se:

- insuficiência de definição em projetos (arquitetura, estrutura, formas, instalações);
- ausência de qualidade nos materiais e componentes de construção utilizados;
- ausência de procedimentos e mecanismos de controle na execução (perdas na estocagem e transporte em canteiro, carência de controle geométrico, ausência de prumo, nivelamento e planicidade; aumento no consumo de materiais para recuperação da geometria etc.)

Nota-se ainda que, os resíduos provenientes das fases de implantação, manutenção e demolição também podem conter substâncias perigosas, como adesivos, tintas, óleo, baterias, biocidas incorporados a madeiras tratadas, sulfatos provenientes da dissolução de gesso, e outros, agravando o impacto da contaminação do solo, águas e ar.

Pressupõe-se, que os fatores para os quais as empresas construtoras devam atentar-se, os quais influem diretamente no volume de resíduos gerados, são as perdas e desperdícios ocorridos durante a execução de novas edificações ou em reformas de edificações existentes, além daqueles relacionados ao projeto e seleção de materiais e tecnologias, que irão influir na composição e volume dos resíduos gerados durante o uso e a destinação final do empreendimento.

De acordo com Souza et al. (2004), como forma de amenizar o impacto desses resíduos no meio ambiente, muitas ações vêm sendo implementadas nas várias etapas do empreendimento de construção civil. Em particular, no que diz respeito ao canteiro de obras, existem algumas

políticas de coleta segregada dos resíduos gerados, visando à sua reciclagem ou reuso, implementadas localmente em algumas construtoras da Região Metropolitana de São Paulo.

No entanto, embora seja muito importante dar uma destinação adequada aos resíduos gerados, tornam-se imperativas ações que visem à sua redução diretamente na fonte de geração, ou seja, nos próprios canteiros de obras, que, somadas às ações de reciclagem e de adequar a destinação desses resíduos, podem contribuir significativamente para a redução do impacto da atividade construtiva no meio ambiente.

A Resolução n.º 307 (Brasil, 2002) destaca-se como a primeira ação consolidada para a regulamentação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição (RCD). Segundo esta resolução, o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos, é então denominado de Gerenciamento de Resíduos (BRASIL, 2002).

Ressalta-se como importante contribuição o fato da Resolução determinar que os geradores sejam os responsáveis pelo adequado manejo e destinação de seus resíduos, instaurando assim o princípio do poluidor-pagador.

Anteriormente, bastava à construtora remover os resíduos para um depósito, público ou privado, com pequeno controle do conteúdo destas cargas de entulho. Sob a Resolução, haverá um controle mais rígido, gerando custos associados a cada tipo de entulho, os quais excedem o do simples transporte (“bota-fora”). Neste caso, provavelmente as opções sobre materiais e técnicas podem ser diferentes das atuais (RAMIRES & GONZALEZ, 2005). Marcondes & Cardoso (2005) afirmam que tal resolução é de extrema importância porque estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento dos RCD, além de definir termos correlatos ao assunto.

Dessa forma, este trabalho avaliará a aplicabilidade de tal metodologia, com vista à busca de melhorias no desempenho ambiental das empresas construtoras de edificações.

5. Análise dos Casos Estudados

Após a descrição analítica dos aspectos, que esta pesquisa se propôs a verificar, nas empresas estudadas, foi possível construir um quadro resumo, no qual se mostra as principais diferenças e semelhanças, quanto ao gerenciamento ambiental adotado, e a aplicabilidade de alguns princípios da Metodologia de Produção Mais Limpa. A síntese dos casos é apresentada na tabela 1.

Aspectos investigados	Empresa 01	Empresa 02	Empresa 03	Empresa 04
Aspectos relacionados ao gerenciamento ambiental				
Certificação ambiental	Não	Não	Não	Não
Setor específico para gestão ambiental	Sim	Não	Não	Não
Indicadores de desempenho ambiental	Sim	Não	Não	Não
Provisão de recursos necessários	Sim	Sim	Sim	Sim
Realização de treinamento ambiental	Sim	Sim	Sim	Sim
Ação na fase de projeto	Sim	Sim	Sim	Sim
Razão principal para implantar gerenciamento ambiental	Evitar	Evitar	Evitar	Evitar

	infrações	infrações	infrações	infrações
Registro de reclamações ambientais	Não	Sim	Não	Não
Priorização das questões ambientais	Forte	Média	Fraca	Fraca
Ações junto a fornecedores	Sim	Sim	Não	Não
Conhecimento da P+L	Sim	Sim	Sim	Sim
Interesse em implantar a P+L	Sim	Não	Sim	Não
Aspectos de redução de resíduos e emissões na fonte				
Preferência de uso de materiais renováveis	Não	Não	Não	Não
Ações para minimizar consumo de água	Sim	Sim	Não	Não
Ações para minimizar consumo de energia elétrica	Sim	Sim	Não	Não
Gerenciamento de resíduos sólidos				
Pesagem dos entulhos gerados	Sim	Não	Não	Não
Conhecimento do volume gerado por tipo de serviço	Não	Não	Não	Não
Descarte adequado de substâncias tóxicas	Sim	Não	Não	Não
Ações preventivas a não geração de resíduos	Não	Não	Não	Não
Ações de reaproveitamento de resíduos	Sim	Sim	Sim	Não
Destinação para reciclagem	Sim	Sim	Sim	Não
Aspectos relacionados a requisitos legais				
Procedimento para manter se atualizada	Sim	Não	Não	Não
Atendimento à legislação e normas ambientais	Sim	Sim	Sim	Sim
Registro de infração de normas ambientais	Não	Não	Não	Não
Dificuldades/barreiras do gerenciamento ambiental				
Desinteresse ou resistência a mudanças dos funcionários	Sim	Sim	Sim	Sim
Dificuldade em calcular o retorno financeiro	Sim	Sim	Sim	Sim
Falta de interesse e envolvimento da alta administração	Não	Não	Não	Não
Falta de conhecimentos específicos	Sim	Sim	Sim	Sim
Falta de capital e pessoal	Não	Não	Não	Não

Tabela 1 - Resumo das principais semelhanças e diferenças sobre os aspectos de gerenciamento ambiental das construtoras

Por meio desta tabela, visualizam-se, mais claramente, as principais diferenças e semelhanças entre as organizações. Observa-se que os princípios da metodologia de Produção Mais Limpa são pouco aplicados por estas empresas da construção civil. Ainda mostra-se incipiente a preocupação com a prevenção da geração de resíduos na fonte, todavia a preocupação, de forma preliminar, recai para ações corretivas, concentrando - se maiores esforços para a destinação adequada dos resíduos e a busca pela reciclagem externa, alternativa que incorre em maiores custos e impactos ao meio ambiente.

Ainda, evidencia-se que nenhuma das empresas entrevistadas possui certificação para o Sistema Gestão Ambiental ISO 14000, apenas a ISO 9002 e somente uma já obteve a certificação para a Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, OHSAS 18001, porém a maioria afirma ter intenção de implantar a certificação ambiental em curto e médio prazo.

Somente uma empresa tem departamento específico para tratar das questões ambientais, as demais desenvolvem as atividades ligadas ao meio ambiente de forma improvisada em outros departamentos, o que mostra uma falta de estruturação na organização para tratar de tal assunto.

Do ponto de vista da influência e de uma maior contribuição das empresas construtoras na melhoria do desempenho ambiental do ambiente construído, outra questão a ser trabalhada é o seu papel na composição das exigências de desempenho dos projetos, a partir de especificações adequadas. Sabe-se que a seleção de materiais e tecnologias a serem aplicados condiciona-se às definições de projeto e que as construtoras, ainda exercem pouca influência nessas tomadas de decisão, mas poderiam atuar ativamente sugerindo tecnologias e produtos.

Desse modo, a ação das construtoras, restrita aos limites dos canteiros, acaba sendo dificultada. Os projetistas parecem ainda ter uma compreensão limitada de seu papel no aperfeiçoamento da sustentabilidade das construções. A grande maioria dos projetistas de arquitetura se limite a minimizar a supressão excessiva da vegetação, podendo focalizar aspectos ligados à racionalidade no uso da água e energia, além de prever aspectos relativos à durabilidade e facilidade nas atividades de manutenção; os projetos de norma da ABNT da série 02:136.01 representam igualmente um progresso nesse sentido.

Para a maioria das construtoras entrevistadas, a prioridade em um empreendimento está focada primeiramente para a minimização dos custos, seguido do atendimento a regulamentações, em terceiro a satisfação das especificações de clientes, em quarto, para a redução do desperdício de matéria-prima e em último a avaliação do impacto do projeto no meio ambiente.

Dessa forma pode-se verificar a oportunidade da aplicação da P+L, pois de acordo com Lora (2000) o controle de resíduos na fonte leva à diminuição radical da quantidade, conseqüentemente, se reduz custos de produção devido à utilização mais eficiente das matérias-primas e da energia, bem como custos de tratamento e, além disso, traz maior facilidade em cumprir as novas leis e regulamentos ambientais, o que implica em um novo segmento de mercado.

Verificou-se também a preocupação quanto à prevenção de resíduos conforme os níveis de aplicação da P+L: minimização de resíduos (redução na fonte e reciclagem interna) e reutilização de resíduos (reciclagem externa). Com relação à redução na fonte foram salientadas ações de sensibilização, com seus funcionários, para minimização do consumo de água e de energia elétrica e apenas uma empresa realizou mudanças tecnológicas para objetivo de minimização do consumo, especificamente no de energia elétrica.

No tocante a reciclagem interna, o reaproveitamento de resíduos na própria obra, identificou-se que esta prática vem sendo desenvolvida em algumas construtoras, todavia a realizam de forma incipiente, não há uma proposta mais efetiva para ampliação de tal atividade. Além disso, utilizam-se do reaproveitamento apenas para argamassa, desconsiderando outras possibilidades, visto que há experiências com outros agregados.

O volume de resíduos gerados, na maioria das empresas, não é controlado, contudo as empresas estão se adequando, pois de acordo com decreto da Agencia Estadual de Recursos Hídricos do estado de Pernambuco, todas as construtoras são obrigadas a entregar por cada obra realizada uma Declaração Anual de Resíduos Sólidos Industriais e também de acordo com a exigência da

resolução nº 307 do CONAMA, as construtoras devem realizar a caracterização, etapa, na qual o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos.

Com relação à triagem dos materiais a maioria tem realizado apenas para os materiais de Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros, ficando de fora os resíduos de Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Também, na maioria das construtoras, ficam fora da segregação, os resíduos de Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros.

Ainda, conforme as informações obtidas não há grande preocupação com os insumos empregados, com os resíduos gerados por seus fornecedores e busca de práticas que visualizem a minimização dos resíduos, através de redução na fonte e reciclagem interna (reaproveitamento na própria obra), o que mostra uma postura corretiva por parte das construtoras.

No entanto, La Grega (1994) apud Coelho (2004) propõe um fluxograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição, apresentado na Figura 4.1, que inclui as tecnologias de Fim de Tubo, entendendo que apesar destas não focarem na identificação da causa do problema, conforme o conceito da Produção Mais Limpa, estas também contribuem para a redução da poluição.

Vale salientar que a metodologia de P+L não recomenda a adoção de alternativas Fim de Tubo, mas também não a descarta (vide fluxograma de LaGrega - Figura 2). O proposto pela metodologia P+L é tentar fazer a combinação de medidas visando o abatimento da carga poluidora.



Figura 2. Fluxograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição
Fonte: La Grega, 1994 apud Coelho 2004

Dessa forma, entende-se que o fluxograma de LaGrega pode ajudar bastante as construtoras na etapa de definição das técnicas P+L a serem adotadas quando da aplicação da metodologia no processo produtivo, pois este apresenta exemplos de medidas e ainda um indicativo de ordem de priorização das técnicas, (da esquerda para direita), portanto a opção mais desejável é adotar as técnicas de redução na fonte seguida de reciclagem interna; reciclagem externa e por último, a opção das tecnologias de Fim de Tubo, situadas na última coluna à direita (tratamento de resíduos).

Quanto às dificuldades existentes, com relação à gestão de resíduos, observa-se que a falta de estruturação da cadeia produtiva à jusante da coleta representa um grande desestímulo, tornando-se a triagem dos resíduos inútil quando não há quem os selecione, armazene, recicle e comercialize.

Ainda se tratando de dificuldades, visualiza-se, especialmente, no que tange: aos alvos ambientais conflitantes com os benefícios financeiros ou com a própria qualidade do ambiente construído; ao desconhecimento da disciplina ambiental para a tomada de decisões em prol do meio ambiente; à

resistência a mudanças dos funcionários; à dificuldade de envolver os fornecedores de materiais e serviços, inclusive na melhoria de seus próprios desempenhos; o dinamismo e complexidade da construção civil e à carência de pessoal qualificado.

6- Conclusão

Com o estudo, foi constatado que os cargos gerenciais dos respondentes são ocupados por profissionais qualificados e especializados para estar à frente de um empreendimento. Contudo, a principal preocupação quanto a esse objetivo era verificar se os profissionais que desempenham essas funções reconhecem a Metodologia de Produção Mais Limpa.

Alguns gestores pesquisados já ouviram falar na metodologia de P+L, contudo não souberam relatar maiores informações a respeito, apenas sabem de sua existência. Embora, todos reconheçam que as empresas estão procurando a melhoria do gerenciamento ambiental, em busca de redução, reciclagem interna (reaproveitamento) e reciclagem externa dos resíduos gerados e que a alta administração é a grande impulsionadora e facilitadora para implantação de ações que busquem a melhoria de seu desempenho ambiental, todavia deixam de estar atentos para outras novidades e oportunidades. Isso demonstra uma falta de conhecimento e conexão entre a prática empresarial e os conceitos emergentes na comunidade acadêmica.

Pode-se afirmar que as empresas não aplicam de forma contundente os princípios da P+L, pois desconhece as possibilidades de melhorias e os resultados esperados; ainda, não há uma efetiva preocupação com desempenho ambiental, por parte dos concorrentes e fornecedores; dificuldade em se demonstrar através de resultados financeiros os investimentos realizados no gerenciamento ambiental; desconhecimento de tecnologias limpas aplicáveis ao setor da construção; e a baixa qualificação da mão de obra empregada.

A principal contribuição deste trabalho foi demonstrar a possibilidade de se agir na causa da geração dos resíduos do setor de construção civil, ou seja, romper o paradigma de que os desperdícios são características do setor e que as técnicas de reciclagem externa são a única saída para reduzir a degradação ambiental de processos construtivos.

Referências

- AGUIAR, L.L.; FERREIRA, E. A. M.; MARINHO, M. M. O.** Responsabilidade sócio-ambiental da indústria da construção civil no estado da Bahia: um estudo exploratório. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO E I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005 Porto Alegre Anais... Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2005. Anais em CD-Rom.
- ANDRÉS, L. F.** A gestão ambiental em indústrias do Vale do Taquari: Vantagem com o uso das técnicas de Produção mais Limpa. Dissertação (mestrado), 86 f. Departamento de Administração, UFRGS, Porto Alegre, 2001
- BARKOKÉBAS, B. Jr., et all.** Os Resíduos da construção civil na cidade de Recife IN: ENCONTRO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 3....,2004 Florianópolis. **Anais eletrônicos....** Florianópolis: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2004 1 CD_ROM.Brasil, 03 a 05 de nov. de 2004.
- BLUMENSCHIN, R. N.** A sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção. Tese (Doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2004
- BRASIL,** Leis. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO nº. 307, de julho de 2002.

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Disponível em www.rs.senai.br/cntl. Acesso em: 5 maio 2003.

CNTL. – Centro Nacional de Tecnologias Limpas A produção mais limpa como um fator do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<http://www.holographic.com.br/~prj/cntl/sobre-4suten.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2004.

COELHO, A. C. D. Avaliação da aplicação da metodologia de produção mais limpa UNIDO/UNEP no setor de saneamento – estudo de caso: EMBASA S.A. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

CONSTRUBUSINESS. Agenda para o setor. Sinduscon-SP. In: SEMINÁRIO DA INDÚSTRIA BRAILEIRA DE CONSTRUÇÃO, 5., 2004, São Paulo. Apresentações... São Paulo: Sinduscon, 2003. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2005.

DEGANI, C. M. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. 2003. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

DONAIRE, D. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FLORIM, L. C.; QUELHAS, O. L. G.. Contribute to the sustainable construction: eco - efficiency project characterization. *Revista de Produção*, v. 5, n 2, p. 1-15, jun. 2005.

GRIGOLI, A. S. Entulho de obra - Reciclagem e consumo na própria obra que o gerou. In: ENTAC - 2000, Modernidade e Sustentabilidade, VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Meio Ambiente Construído. Anais. Salvador, Bahia: abril 2000.

GRIGOLI, A. S. Entulho em canteiro de obra utilizado como material de construção - uma alternativa inadiável. IN: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL - MATERIAIS RECICLADOS E SUAS APLICAÇÕES. Anais... São Paulo, junho de 2001

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento.* Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2000.

JUNIOR, N. , Boechat C. (Coord). Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Construção Civil. SINDUSCON/MG. 2005.

KIPERSTOK A., et al. Prevenção da Poluição. SENAI/DN. Brasília. 2002.

LORA, Electos. Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte. Brasília: ANEEL, 2000.

LOTURCO, B. A nova lei do lixo; a forma de descartar entulhos vai mudar e promete mexer, e muito, com todo o processo construtivo. *Téchne*, São Paulo, 12(82): 52-55, jan. 2004.

MARCONDES, F. C. S.; CARDOSO, F.F. Gerenciamento de resíduos de construção e demolição: a experiência de construtoras paulistas. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO E I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005 Porto Alegre *Anais...* Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2005. Anais em CD-Rom.

MISRA, K. B. Clean production: environmental and economic perspectives. New York: Springer, 2000.

OLIVEIRA FILHO, F. A. Aplicação do conceito de produção limpa: estudo em uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PINTO, T. P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos de construção urbana.* São Paulo, 1999, 189 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

RAMIRES, M. V. V.; GONZÁLEZ, M. A. S. Análise da gestão dos resíduos gerados dentro dos canteiros de obras. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO E I ENCONTRO

LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005 Porto Alegre **Anais...**
Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2005. Anais em CD-Rom.

SCHNEIDER, D. M.; PHILIPPI Jr., A. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 21-32, out./dez. 2004.

SOUZA, U. E. L. et al. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. Ambiente construído. Porto Alegre., v. 4, n. 4, p. 33-46. out/dez. 2004

THORMARK, C. Conservation of energy and natural resources by recycling building waste. *Resource, conservation & recycling*, n 33, p 113-130, 2001.

UNEP/UNIDO. Cleaner production assessment manual. Part one – introduction to cleaner production. Draft, 1995.

VALLE, C. E. Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente São Paulo: Pioneira, 1995.