

A PROMOÇÃO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Sergio Luiz Braga França, M. Sc.
Universidade Federal Fluminense
Doutorado em Engenharia Civil / UFF
email: sfranca@latec.uff.br

Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense
Mestrado em Sistemas de Gestão - LATEC
email: quelhas@latec.uff.br

Marco Antonio Toze
Universidade Federal Fluminense
Mestrado em Sistemas de Gestão - LATEC
email: toze@petrobras.com.br

Resumo

Com o passar dos anos, a evolução da consciência ambiental vem aprimorando as práticas de gestão empresarial. Impulsionadas pela cobrança do governo e da sociedade, as organizações estão se adaptando para buscar a sustentabilidade em seus negócios. A proposta deste trabalho é apresentar e analisar a metodologia de Produção Mais Limpa na Indústria da Construção Civil. Este setor tem grande importância para o desenvolvimento sustentável do País, empregando quase a metade da população brasileira, participando de forma significativa no crescimento econômico nacional, porém agredindo de forma insustentável o meio ambiente, através do consumo de recursos naturais e da emissão de resíduos. A metodologia Produção mais Limpa foi criada pela UNIDO/UNEP em 1989, e já esta sendo disseminada através de diversos núcleos nacionais e internacionais. O conceito da Produção mais Limpa é criar estratégias econômicas, ambientais e tecnológicas, de forma integrada aos processos e produtos e aplicada de forma contínua, com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados no processo produtivo. Por se tratar de práticas pró-ativas, a metodologia apresentada promove a inovação nas práticas de gestão, em prol de benefícios tangíveis e intangíveis, alavancando maior competitividade e lucratividade para as organizações.

Palavras-chave: Produção mais Limpa, Construção Civil, Desenvolvimento Sustentável.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

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.

O numero elevado de processos e produtos na Indústria da Construção Civil, faz com que esta seja um dos maiores setores econômicos na maioria dos países, em especial nos países em desenvolvimento. No Brasil, estima-se que o *construbusiness* seja responsável por cerca de 15% do PIB, empregando quase 50% dos trabalhadores e gerando mais de 9 milhões de empregos diretos e indiretos (ENTAC'04).

A promoção da sustentabilidade nas práticas de gestão das construtoras se faz necessário. A Construção Civil esta diretamente relacionada com o desenvolvimento sustentável do país devido a sua importância na dimensão econômica, social e ambiental, apresentando um papel dualístico: é um dos ramos de maior capilaridade nas atividades sócio-econômicas, mas contribui com uma importante parcela na deteriorização ambiental. Dados levantados nos EUA são válidos para os demais países industrializados e apontam para os seguintes indicadores: utilização de 30% de matérias primas, 42% do consumo de energia e 25% para o de água e 16% para o de terra, além do segmento também contribuir para 40% da emissão de gases poluentes na atmosfera, 20% dos efluentes líquidos, 25% dos sólidos e 13% de outras liberações. A cadeia produtiva do macro-complexo da construção civil apresenta importantes impactos ambientais em todas as etapas. Toda sociedade seriamente preocupada com o futuro das próximas gerações deve colocar o aperfeiçoamento na gestão da Indústria da Construção Civil como prioridade.

O desafio do desenvolvimento sustentável da sociedade exige, portanto, uma construção sustentável. Avançar em direção à Construção Sustentável implica em criar uma cultura de pesquisa e desenvolvimento contínuo de inovações para a sustentabilidade do ambiente construído.

1.2 O Problema

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 para as empresas do ponto de vista econômico.

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.

Conforme o CNTL (2000), 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. É, portanto, um método preventivo da poluição, que, além disso, leva à economia de água, de energia e de matérias-primas, com aumento significativo de lucratividade e competitividade.

A diferença essencial está no fato de que a P+L não trata simplesmente do sintoma, mas tenta atingir nas raízes do problema. Os quadros a seguir, apresentam as principais diferenças entre as tecnologias de fim-de-tubo e a P+L.

Fonte: CNTL (2000)

A P+L não se baseia somente em tecnologia ou em inovação tecnológica. Ela também se baseia na mudança na forma de gestão das empresas. Esta mudança é que propicia a adoção de abordagens preventivas da poluição, conforme o quadro abaixo:

O enfoque do controle de poluição	O enfoque da produção mais limpa
<ul style="list-style-type: none"> • Poluentes são controlados por filtros e métodos de tratamento do lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poluentes são evitados na origem, através de medidas integradas.
<ul style="list-style-type: none"> • O controle de poluição é avaliado depois do desenvolvimento de processos e produtos e quando os problemas aparecem. 	<ul style="list-style-type: none"> • A prevenção da poluição é parte integrante do desenvolvimento de produtos e processos.
<ul style="list-style-type: none"> • Controles de poluição e avanços ambientais são sempre considerados fatores de custo pelas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição e rejeitos são considerados recursos potenciais e podem ser transformados em produtos úteis e subprodutos desde que não tóxicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Desafios para avanços ambientais devem ser administrados por peritos ambientais tais como especialistas em rejeitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desafios para avanços ambientais deveriam ser de responsabilidade geral na empresa, inclusive de trabalhadores, designers e engenheiros de produto e de processo.
<ul style="list-style-type: none"> • Avanços ambientais serão obtidos com técnicas e tecnologia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanços ambientais incluem abordagens técnicas e não técnicas.
<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de avanços ambientais deveriam obedecer aos padrões definidos pelas autoridades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de desenvolvimento ambiental deveriam ser um processo de trabalho contínuo visando a padrões elevados.
<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade é definida como ‘atender as necessidades dos usuários’. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade total significa a produção de bens que atendam às necessidades dos usuários e que tenham impactos mínimos sobre a saúde e o ambiente.

Tabela 1: Comparação entre atitudes de controle da poluição e produção mais limpa
 Fonte: adaptado de Husingh Environmental Consultants Inc. 1994

Entretanto o CNTL (2000) descreve que a P+L não é apenas um tema ambiental e econômico, mas também um tema social, pois considera que a redução da geração de resíduos em um processo produtivo, muitas vezes, possibilita resolver problemas relacionados à saúde e à segurança ocupacional dos trabalhadores. Desenvolver a P+L minimiza estes riscos, na medida em que são identificados matérias-primas e insumos menos tóxicos, contribuindo para a melhor qualidade do ambiente de trabalho.

Reduzir custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e acessíveis do ponto de vista econômico e reciclar insumos são mais do que princípios de gestão ambiental. Atualmente, representam condição de sobrevivência para as organizações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desenvolvimento Sustentável

A busca por um mundo mais equilibrado sob o ponto de vista social, ambiental e econômico fez surgir à idéia de que, as questões ambientais, bem como as questões sociais deveriam ser incorporadas aos princípios do crescimento econômico como a solução para a manutenção da qualidade de vida.

Criada em 1983, por decisão da Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) se caracteriza pela importância no desenvolvimento de conceitos e propostas relacionados ao desenvolvimento sustentável.

Segundo a CMMAD, também conhecida como Comissão Brundtland, "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades". Isto pode ser entendido como uma forma de otimizar o uso racional dos recursos naturais e como uma garantia de conservação e do bem estar.

Durante a década de 90, realiza-se no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), mais precisamente no Rio de Janeiro. O conceito de desenvolvimento sustentável e recomendações da Comissão Brundtland são aprovados e incorporados a Agenda 21, Agenda de Compromisso para Ações Futuras, consagrando as linhas mestras do relatório, principalmente a relação entre pobreza e degradação ambiental.

A Agenda 21 visa pôr em prática as declarações firmadas na Conferência do Rio. Propõe a redução da quantidade de energia e de material utilizados na produção de bens e serviços, a disseminação de tecnologias ambientais e a promoção de pesquisas que visem o desenvolvimento de novas fontes de energia e de recursos naturais renováveis, entre outros.

Após a Conferência realizada no Rio de Janeiro, o termo desenvolvimento sustentável passou a estar presente em diversos discursos nas mais diversas dimensões, tais como: política, social, ambiental, cultural e educacional. Isso fez com que diversos segmentos da sociedade manifestassem suas posições a respeito das idéias que tinham e ainda têm sobre o referido termo.

2.2 Produção Mais Limpa

O conceito P+L foi definida pela UNIDO/UNEP, em 1989, como uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos e aplicada de forma contínua, com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo.

Define-se estratégias de P+L como as abordagens preventivas aos processos e produtos que permitam o progresso através dos objetivos de minimização do desperdício; redução no uso de matérias-primas e energia; maximização da eficiência da energia e minimização total dos impactos ambientais em todos os estágios da produção e do consumo, através de mudanças no projeto, produção, distribuição, consumo e disposição final dos produtos (Christie et al., 1995, p. 41). Segundo Berkel (1995), o conceito de P+L pode ser, simplesmente, minimizar ou eliminar resíduos e emissões nas suas fontes, ao invés de tratá-los após sua geração.

O objetivo da Produção Mais Limpa é atender a necessidade dos produtos de forma sustentável, isto é, usando com eficiência materiais e energias renováveis, não-nocivos, conservando ao mesmo tempo a biodiversidade. Os sistemas de Produção Mais Limpa são circulares e usam menor número de materiais, menos água e energia. Os recursos fluem pelo ciclo de produção e consumo em ritmo mais lento. Em primeiro lugar, os princípios da Produção Mais Limpa questionam a necessidade real do produto ou procuram outras formas pelas quais essa necessidade poderia ser satisfeita ou reduzida.

2.2.1 Benefícios com a Implementação da P+L

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 custo 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;
- obter ganhos financeiros pela otimização dos processos produtivos através da melhor utilização da matéria-prima, água, energia e da não-geração de resíduos;
- adequar-se à legislação ambiental e colaborar para o bem-estar das comunidades local e global;
- facilitar etapas na implantação do Sistema de Gestão Ambiental para certificação ISO 14001;
- aumentar a competitividade através da redução de custos de produção;
- utilizar o marketing ambiental para consolidar uma imagem positiva no mercado.
- reduzir o impacto ambiental pela reciclagem dos efluentes e resíduos;

Quando se pensa em resultados, imediatamente vem à mente a idéia de que são necessários números e comprovações matemáticas e financeiras. Entretanto, esta é apenas uma das faces da moeda. No presente trabalho, será apresentados os dois lados da moeda chamada "resultados", quais sejam, o lado tangível, comprovável com números, e o lado intangível, comprovável com observações de natureza qualitativa.

Conforme indicações da literatura pertinente (Berkel, 1995; Christie et al., 1995; Fresner, s/d; Schmidheiny, 1992; UNIDO/UNEP, 1995a), resume-se, a seguir, através do quadro a seguir, alguns dos possíveis resultados (tangíveis e intangíveis) que as empresas que implementam a P+L podem obter.

	Resultados Tangíveis		Resultados Intangíveis
1.	geração de inovações tecnológicas de processo, produto e gerencial.	1.	desenvolvimento econômico mais sustentado.
2.	benefícios advindos de vantagens comerciais (concessão de financiamentos, obtenção de seguros com taxas mais atrativas, facilidade para tornar-se fornecedor de grandes empresas).	2.	melhoria da qualidade ambiental do produto.
3.	melhoria da competitividade (através da redução de custos ou melhoria da eficiência).	3.	melhoria da imagem pública da empresa.
4.	redução de custos com matérias-primas, insumos e energia.	4.	aumento da eficiência ecológica.
5.	ocorrência de melhorias econômicas de curto prazo	5.	melhoria das condições de trabalho dos empregados
6.	novas oportunidades de negócios	6.	aumento da motivação dos empregados
7.	minimização dos riscos no campo das obrigações ambientais	7.	diversidade de benefícios para as empresas bem como para toda sociedade
8.	redução dos encargos ambientais causados pela atividade ambiental	8.	indução do processo de inovação dentro das empresas
		9.	aumento da segurança dos consumidores de produtos

Tabela 2: Os Resultados Tangíveis e Intangíveis da P+L

Fontes: Adaptado de Berkel, 1995; Christie et al., 1995; Fresner, s/d; UNIDO/UNEP, 1995.

3. A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os profissionais deste setor em todo o mundo estão sensíveis à necessidade de inovar. Terminologias como ecobuilding, sustainable building, ecodesign, ecoarchitecture, green building, environmental building e termos afins, expressão as iniciativas que visam melhorar as relações entre o meio ambiente, a construção civil e o próprio ser humano nos processos e produtos desta indústria.

Arquitetos, engenheiros e designers preocupavam-se, no início, com a economia de energia nas residências. Depois, coma melhoria na saúde e higiene dos moradores. Os objetivos foram unificados e ampliados, passando a envolver – dentre outros: (FURTADO, 2002):

- Consumo inadequado de materiais naturais;
- Geração de produtos tóxicos e perigosos;
- Desperdício de materiais nas construções e demolições;
- Aspectos sociais e políticos amplos.

Segue abaixo alguns exemplos de insumos básicos para a indústria da construção civil, mas que devido a evolução da consciência sócio-ambiental dos profissionais do setor e das partes interessadas vem sendo adequado ou ate mesmo proibido para utilização na construção:

- Amianto: proibição do uso nos países desenvolvidos, no Brasil ainda é contestada;
- Tintas, solventes e outros produtos químicos, já estão sendo reavaliados;
- Matérias baseados em PVC e outros capazes de liberar toxinas durante a incineração: contribui para a destruição da camada de ozônio, o efeito estufa e entre outros. Campanhas nacionais e internacionais zelam pela redução ou proibição destes;
- Madeiras nobres: no Brasil, grupos ambientalistas criticam a uso na construção civil , sem o reaproveitamento.
- Descarte de pilhas e baterias na concretagem, já estão sendo reavaliados.

Estes são alguns dos exemplos que justificam a importância do ecobuilding. Atualmente, o conceito de sustentabilidade é a condição ou o estado que permite a continuidade da existência da vida promovendo a segurança, a saúde e a qualidade, está intrínseco no modelo de gestão das grandes empresas. Esta visão contribui para a segurança dos consumidores dos produtos e dos trabalhadores (Berkel, 1995). A P+L oferece oportunidades para uma relação ambiental do tipo "ganha-ganha", onde a melhoria ambiental pode andar junto com os benefícios econômicos (Berkel, 1995), gerando um verdadeiro círculo virtuoso.

A Produção Mais Limpa é uma importante ferramenta para a implementação de práticas ambientais responsáveis nos processos e produtos da construção civil.

Práticas da Produção Mais Limpa para Ecobuilding

- Utilização de materiais com maior eficiência e eficácia e aperfeiçoamento de projetos para maximização da eficiência e eficácia energética e demais utilidades;
- Emprego de materiais duráveis, de maior qualidade, durabilidade, montagem, desmontagem e fácil reparo e reutilização;
- Aproveitamento de materiais renováveis, procedentes e processados de maneira sustentável, com baixo consumo energético e outros reciclados de maneira atóxica e energia-eficiente;
- Instalação de facilidades para reciclagem local;
- Utilização de energia limpa e renovável e instalação de equipamentos e acessórios inteligentes;
- Instalação de unidade de tratamento local de água servida e outros resíduos;
- Manejo adequado de materiais perigosos, para prevenção de resíduos e lixo;
- Atendimento das necessidades da comunidade em transportes e circulação menos agressivo e sustentável, criando condições para caminhadas, bicicletas e trânsito público;
- Apoio aos produtores locais, artesãos e comerciantes;
- Gestão das fontes de materiais, alimentos, água e energia de modo compreensível e controlável e transparência dos processos e ciclos de produção, consumo e manejo dos resíduos;
- Promoção da qualidade do ambiente, quanto à diversidade biológica, fontes hídricas e lençol freático;
- Aperfeiçoamento de plantas e ocupação de espaços mais eficientes;
- Simplificação da geometria das obras, para economia de utilidades e materiais;
- Integração do projeto construtivo à paisagem e às necessidades de aprimoramento das condições ambientais ao entorno;
- Aperfeiçoamento do projeto de captura, armazenagem, distribuição e consumo de água, envolvendo tubulações, equipamentos e acessórios;
- Otimização da iluminação natural no maior espaço possível;
- Desmontes e demolições que levem conta os princípios do *ecobuilding*.

A metodologia de P+L promove a busca de medidas pró-ativas pelo setor, pois demonstra que o meio ambiente é uma oportunidade de negócios na medida em que reduzindo desperdícios as empresas se tornam mais competitivas.

4 CONCLUSÃO

Os desafios de *ecobuilding* são grandes. O primeiro nível deriva da própria estrutura de decisão de negócios da empresa que, mesmo valorizando a introdução de critérios de qualidade de materiais e produtos, não reconhece a necessidade de adotar critérios de qualidade ambiental e social.

A P+L objetiva fornecer diretrizes para a busca de soluções para os problemas identificados na construção civil, pois possibilita sistematizar ações voltadas para a não geração de resíduos. A minimização de resíduos na fonte, foco da P+L e do ecodesign, deve ser a primeira alternativa a ser implementada no setor devido a suas ações preventiva, bem como pela possibilidade de se reduzir custos de produção pela otimização no uso de matéria-prima e insumos, fator determinante de competitividade no setor. (ARAÚJO, 2002).

Devido ao seu enfoque preventivo, a metodologia P+L, possibilita a redução, na fonte, dos resíduos gerados, medida esta que viabiliza as empresas do setor de construção civil aumentarem sua competitividade através da racionalização dos processos e conseqüentemente redução do impacto ambiental e custos produtivos.

Os estudos aplicados de P+L no setor da construção civil, possibilitam perceber que a execução dos serviços é feita de acordo com as especificações do projeto. Sendo assim, a elaboração de projetos detalhados é fator determinante para que se consiga prevenir a geração de resíduos no setor de construção civil.

No entanto, sabe-se que a eliminação total dos resíduos é praticamente impossível. Neste sentido, deve-se ressaltar a importância de se buscar formas de reaproveitamento interno dos resíduos gerados, ou seja, a reutilização dos mesmos no próprio empreendimento, assim como medidas que viabilizem a reciclagem externa dos resíduos.

Enfim, a P+L vem possibilitando agregar novos conhecimentos aos profissionais ligados ao setor de construção civil, em especial, para engenheiros, técnicos em edificações e arquitetos. Através desta mudança de paradigma proporcionada pela implementação da P+L, os projetos que envolvem uma obra passaram a serem vistos por estes profissionais como uma alternativa para prevenção dos resíduos.

A P+L não só possibilita alcançar benefícios ambientais, como também benefícios econômicos, estes fundamentais para a viabilidade de práticas ambientalmente corretas. Pode-se acrescentar, também, que são estas ligações que estão impulsionando todo o processo de inovação da empresa, juntamente com a constante realização da melhoria contínua em seus processos produtivos e gerenciais. Nesse sentido, contribuem de forma significativa, as motivações, as expectativas, as características empreendedoras dos gestores e a visão das novas oportunidades de negócios que eles possuem.

Isto significa que não basta investir em máquinas e equipamentos, em mudança de processos e produtos. Faz-se necessário investir, também, nas técnicas gerenciais, em planejamento e em treinamento, tendo em vista que quem gera as inovações nas empresas são as pessoas, que com suas inteligências, idéias e criatividade, propiciam o diferencial competitivo para as empresas. Elas é que geram as inovações, que por sua vez, geram competitividade.

Os benefícios que a gestão ecoeficiente traz para as atividades empresariais já estão sendo reconhecidos. Esses benefícios ocorrem na melhoria de sua imagem frente aos clientes e no uso racional de recursos naturais e insumos nas atividades produtivas. A P+L se insere nesse contexto como sendo uma alternativa viável no combate dos problemas ambientais das empresas. O nicho de mercado para o *ecobuilding* começa a ser configurado.

Referências

ALMEIDA, F. *O Bom Negócio da Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

TEIXEIRA, M. L., TEIXEIRA, M. T., TERRA, .S. W. *Proposta de Gestão Ecoeficiente com base na Produção Mais Limpa: articulando o Desenvolvimento Sustentável como vantagem competitiva em microempresa de Niterói*. 2004. Projeto Final (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, F. *O Bom Negócio da Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ARAÚJO, Alexandre Feller. *A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil*. 2002. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

TEIXEIRA, M. L., TEIXEIRA, M. T., TERRA, .S. W. *Proposta de Gestão Ecoeficiente com base na Produção Mais Limpa: articulando o Desenvolvimento Sustentável como vantagem competitiva em microempresa de Niterói*. 2004. Projeto Final (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2004.

BARBIERI, José C. *Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudança da Agenda 21*. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

CAPRA, F. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 1996.

CEBDS. Rio + 10, a posição do CEBDS. Disponível em: <<http://www.cebds.com>>. Acesso em: 10 out. 2002.

CNTL. 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. 2000a.

CNTL. Como implantar produção mais limpa. Disponível em: <<http://www.holographic.com.br/~prj/cntl/sobre-6como.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2000c.

- DIAS, Genebaldo, F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 2. ed. São Paulo: Gaia, 1993.
- FURTADO, João S. *Atitude ambiental sustentável na Construção Civil: ecobuilding & produção limpa*. Disponível em: <www.vanzolini.org.br/areas/desenvolvimento/producaolimpa>. Acesso em: 2 jul. 1999.
- FURTADO, João. S. *Auditorias, sustentabilidade, ISO 14.000 e produção limpa: limites e mal entendidos*. Disponível em: <www.vanzolini.org.br/areas/desenvolvimento/producaolimpa>. Acesso em: 16 abr. 2001.
- IEL. *Benefícios da produção mais limpa*. Disponível em: <<http://www.iel-sc.com.br/p+l/beneficios.html>>. Acesso em: 9 de out de 2002.
- NASCIMENTO, Carlos Adílio M. *Em busca da ecoeficiência*. Disponível em: <www.rs.senai.br/ctrl>. Acesso em: 14 jun. 2000.
- OLIVEIRA FILHO, Francisco 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.
- REDE BRASILEIRA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br>>. Acesso em 12 set. 2002.
- SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- UNEP/UNIDO. *Cleaner production assesment manual*. Part one- introduction to cleaner production. Draft, 1995.
- FRANÇA, S., QUELHAS, O. *Gestão empresarial fundamentada na Agenda 21 com foco a indústria da construção civil*. In: Anais do Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, Brasil, 2003.
- MELLO, M. C. A. ; NASCIMENTO L. F. *Produção Mais Limpa: um impulso para a inovação e obtenção de vantagem competitiva*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22., 2002, Curitiba, PR, p.1-8.
- PORTER, Michael E. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- SEBRAE. *A melhoria da produtividade e da qualidade ambiental são desafios da micro e pequena empresa*. Brasília: SEBRAE, 2001.
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. *Produção Mais Limpa*. Porto Alegre, 2002. CD-ROM.