

# Aplicação de conceitos de produção mais limpa e produção enxuta em uma empresa de serviços de concretagem

**SILVA, Patrícia Sardão da.**  
**MORAES, Carlos Alberto Mendes.**

## SÚMULA

Este trabalho objetivou a aplicação de conceitos de produção mais limpa e produção enxuta em uma empresa de construção civil, na cidade de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul. Atualmente a demanda de um gerenciamento mais efetivo com relação aos resíduos sólidos gerados nos processos produtivos da indústria da construção civil tem sido um dos temas mais discutidos, tanto na esfera acadêmica, tecnológica e no que tange a inovação. A partir do conhecimento dos conceitos de ferramentas de qualidade e meio ambiente é possível buscar uma melhoria contínua dentro dos processos produtivos da empresa, juntamente com a construção de indicadores ambientais e econômicos. O alinhamento destas duas ferramentas possibilitará um melhor desempenho técnico, ambiental e econômico, com redução dos impactos ambientais causados pela sua efetividade.

## PRECEDENT

This study applies the concepts of cleaner production and lean production in a construction civil company in the city of Rio Grande, in Rio Grande do Sul currently demand a more effective management with respect to solid waste generated in processes of the construction industry has been one of the most discussed topics, both in the academic, technological and when it comes to innovation. From the knowledge of the concepts of quality tools and environment is possible to seek continuous improvement of production processes within the company, along with the construction of environmental and economic indicators. The alignment of these two tools will enable better technical performance, environmental and economic, to reduce environmental impacts caused by its effectiveness

## 1. OBJETIVOS

Cada vez mais temas como meio ambiente, sustentabilidade, geração de resíduos e a relação que as empresas têm para com o meio ambiente tem se tornado objeto de debates, discussões entre diferentes setores da sociedade, assim como a importância do uso dos recursos naturais envolvidos nos processos produtivos da indústria.

A indústria da construção civil é uma das maiores responsáveis por grandes impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, em razão de possuir uma posição de destaque na economia brasileira. (PINTO, 2005). Apesar do número elevado de



22 a 24 de julho de 2013  
Porto Alegre - RS

**4** FORUM INTERNACIONAL  
**DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

empregos gerados, da viabilização de moradias, renda e infraestrutura, faz-se necessário uma política abrangente para o correto destino dos resíduos gerados. As atividades referentes ao processo produtivo deste setor tem chamado a atenção de vários pesquisadores, tendo em vista a demanda de recursos naturais utilizados, quer pela modificação da paisagem quer pela geração de resíduos. O grande desafio para as empresas é tentar conciliar um aumento nos lucros, mas de forma menos impactante ao meio ambiente, possibilitando uma melhoria contínua dos seus fluxos processuais.

Em agosto de 2010, o então presidente Lula sancionou a lei nº 12.235/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); a partir deste momento teremos uma grande desafio que deverá ser enfrentado pelo governo e a toda a sociedade brasileira: a geração de resíduos sólidos.

A gestão dos resíduos sólidos é imposta de forma integrada, com uma responsabilidade compartilhada. Ou seja, consumidores, fabricantes, revendedores, comerciantes entre outros, são todos responsáveis pelos resíduos gerados. Apesar de existir uma legislação específica para os Resíduos da Construção Civil, pouco se conhece sobre a construção de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, exigência imposta através da Resolução Conama nº 307/2002.

O ramo da construção civil é um dos setores industriais que mais tem crescido. Nos últimos anos, os maiores incentivos têm vindo do governo federal em parceria com os estados e municípios. A contribuição destes setores tem levado a um aumento da geração de resíduos da construção civil. Um dos maiores programas destes investimentos é o Programa Minha Casa Minha Vida, em parceria com a Caixa Econômica Federal. Os contemplados são beneficiados com recursos para a aquisição de material de construção e pagamento dos serviços de mão-de-obra destinada à construção, conclusão, reforma ou ampliação. (CEF, 2013). De uma forma bastante significativa o aumento destas obras e serviços, vem fazendo com que as empresas consumam mais matérias-primas, colaborando para uma maior degradação ambiental descontrolada.

Conforme Pinto (1992), a enorme quantidade de resíduos produzida pela indústria da construção civil tem sido notícia frequente porque vem há tempos causando sérios problemas urbanos, sociais e econômicos. O gerenciamento desses resíduos torna-se mais complicado quanto maior for a quantidade produzida. De acordo com John (2000), esses dados provavelmente tornam a indústria da construção civil a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente. O conjunto de processos que acompanha a construção civil acaba por fazer parte de importantes impactos ambientais que degradam significativamente a qualidade de vida do ambiente urbano. Estima-se que a cadeia de ações da construção civil seja responsável pelo consumo de 20 a 50% de todos os recursos naturais disponíveis, renováveis e não renováveis.

John (2000) estima que o setor da construção civil brasileira consuma cerca de 210 milhões de toneladas por ano de agregados naturais somente para a produção de concretos e argamassas. O autor ainda afirma que o volume de recursos naturais utilizados pela construção civil, muitos deles recursos não renováveis, corresponde a pelo menos um terço do total consumido anualmente por toda a sociedade e que, dos 40% da energia



22 a 24 de julho de 2013  
Porto Alegre - RS

4 FORUM INTERNACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS

consumida mundialmente pela construção civil, aproximadamente 80% concentra-se no beneficiamento, produção e transporte de materiais, alguns deles também geradores de emissões que provocam o aquecimento global, chuva ácida e poluição do ar.

O estudo de caso foi realizado em uma Usina de Concreto e Pré-moldado que está passando por um processo de transformação ambiental. Buscou-se nos conceitos das ferramentas de gestão ambiental e de qualidade, mais especificadamente, a Produção Mais Limpa e a Produção Enxuta a melhoria contínua na produção. A metodologia utilizada partiu do diagnóstico ambiental da empresa, a partir do fluxograma de processos com visitas quinzenais e com a construção de indicadores a fim de avaliar a junção das ferramentas utilizadas.

A ferramenta de gestão ambiental de produção mais limpa propõe a aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos à sociedade e ao meio ambiente, além de minimizar os desperdícios, reduzir custos, e alavancar o potencial inovador da organização, visando ganhos de competitividade e, a otimização dos processos industriais. A Produção Enxuta está voltada para o estudo de técnicas e ferramentas mais específicas do sistema, o modelo da empresa enxuta conhecido por LEM (*Lean Enterprise Model*) se destaca como um instrumento bastante útil para o entendimento e implementação dos elementos críticos do paradigma, compreendendo desde seus princípios gerais (meta-princípios) até práticas capacitadoras (*enabling practices*) mais específicas. Desenvolvido pelo *Lean Aircraft Initiative* (LAI), o LEM é resultado de pesquisas realizadas com o intuito de investigar as práticas de diversas empresas por meio de estudos de caso, análise e outras atividades. Assim, o modelo serve como uma referência para ajudar na adoção e implantação dos princípios e práticas da Produção Enxuta.

## 2. MÉTODOS

A empresa está localizada no centro do município de Rio Grande, atuando desde o ano de 1977 no ramo de prestação de serviços de concretagens e obras civis. O principal produto é o concreto (bombeado, convencional, para pisos industriais, para pavimentos rodoviários e concretos leves), atendendo todo o estado do Rio Grande do Sul. No mesmo pátio da empresa existe outro empreendimento: uma indústria de pré-moldados de concreto, ambas do mesmo proprietário.

Devido às pressões dos fornecedores e de alguns clientes, desde 2008 a empresa conta com uma Licença de Operação junto ao órgão ambiental, que anualmente é renovada. A licença ambiental é um procedimento administrativo pelo qual a administração pública, através dos órgãos ambientais competentes, analisa e torna legítima a proposta apresentada para determinado empreendimento.

Em virtude do crescimento do pólo naval de Rio Grande, diversas empresas têm se instalado no município, tendo em vista esse aumento das indústrias, do comércio e principalmente do setor imobiliário, a Concreteira precisou ampliar sua produção, em contrapartida aumentou a geração de resíduos e a fiscalização por parte dos órgãos públicos. Atualmente a Concreteira atende empresas públicas e privadas que anualmente passam por processos de auditorias ambientais, estas por sua vez solicitam a empresa



toda documentação pertinente a todo e qualquer matéria-prima e insumo conexo ao processo produtivo e ao gerenciamento dos resíduos.

Diante das pressões exercidas pelo poder público, fornecedores e clientes, a empresa tem sido obrigada a gerenciar melhor seus processos, repensando sua postura, tendo um melhor controle de seus documentos, entre outras necessidades. Atualmente a empresa não possui nenhum tipo de controle referente à quantidade dos insumos e matérias-primas comprados e ora vendidos, controle de resíduos, quais os desperdícios, enfim não há um gerenciamento de gestão. Segundo Kinlaw (1997) a pressão mais forte exercida sobre as empresas e que as forçará a aderir à prática cotidiana do desempenho sustentável é a competição no mercado. Somente aquelas empresas que aprenderem a responder de forma criativa às pressões é que poderão contar com a sobrevivência.

De acordo com Campos (1996), na figura 1, algumas das pressões exercidas sobre as empresas. Caberia ainda destacar alguns aspectos como os impactos e aspectos ambientais, inovação tecnológica, análise do ciclo de vida dos materiais, geração de resíduos, entre outras.



Figura 1 – Pressões exercidas sobre as indústrias.

Fonte: Campos, 1996.

Com a finalidade de diminuir as pressões advindas dos fornecedores, do mercado concorrente, dos clientes, e do controle da fiscalização do poder público no cumprimento da legislação ambiental, a empresa iniciou um plano de controle em cima do seu processo de produção, no intuito de garantir o mínimo possível de perdas no mercado. A partir de então, buscou-se uma metodologia capaz de aumentar a eficiência do processo, reduzindo custos, evitando o desperdício e minimizando os impactos ambientais, por ventura, gerados.



O plano de controle está baseado em algumas etapas e ferramentas de gestão de qualidade e meio ambiente. No primeiro momento será realizado um diagnóstico ambiental e econômico, o levantamento dos aspectos e impactos ambientais gerados, assim como identificar os passivos ambientais existentes, para que se conheça a real situação da empresa. Nesta etapa serão levantados os dados quali-quantitativos da produção (entradas e saídas); dados da situação ambiental da empresa (geração de emissões atmosféricas, geração de resíduos, efluentes gerados) e dados referentes ao estoque e armazenamento de produtos. Logo em seguida, serão criados indicadores econômicos e ambientais com o objetivo de avaliar o aproveitamento eficiente das matérias-primas. E por último, serão aferidos os impactos ambientais e os desperdícios sofridos na produção. O conhecimento das ferramentas de gestão ambiental e de qualidade irão auxiliar quais os melhores indicadores e procedimentos que a empresa poderá utilizar.

Segundo Fernandes *et al* (2001), produção mais limpa é definida como a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, afim 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.

De acordo com o trabalho de Meirelles *et. al* (2006), a produção enxuta, pode ser considerada um Paradigma Estratégico de Gestão da Manufatura que tem como principal objetivo eliminar ou minimizar desperdícios (SHINGO, 1996; OHNO, 1997). Sendo que para que isso aconteça são necessários alguns princípios básicos, conforme o quadro 01 exemplifica:

Princípio	Autor
Definir precisamente valor de acordo com as perspectivas dos clientes finais	Womack e Jones (1998)
Identificar a cadeia de valor para cada produto, que é o conjunto de atividades necessárias para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto	Womack e Jones (1998)
Fazer com que as atividades que criam valor fluam, buscando sempre um relacionamento efetivo entre os componentes da cadeia de valor	Womack e Jones (1998); Monden (1984); LAI (2005)
Deixar o cliente puxar o produto ou serviço ao longo do processo, ou seja, produzir o que os clientes querem, na hora que eles querem, na quantidade e qualidade requeridas	Womack e Jones (1998); Monden (1984); LAI (2005)
Melhorar o processo buscando a perfeição, que consiste na busca pelo aperfeiçoamento contínuo em relação a um estado ideal	Womack e Jones (1998); LAI (2005)
Focar na qualidade, não permitindo que defeitos se propaguem e nem que uma peça com defeitos faça parte de um produto final	Godinho Filho (2004); Monden (1984), Shingo (1996); Corrêa e Ganesi (1996); LAI (2005)
Respeitar as pessoas, ou seja, todos <i>stakeholders</i> devem ser considerados recursos valiosos responsáveis pela própria existência do negócio	Monden (1984); Ohno (1997); Emiliani e Stec (2005)

Quadro 1 – Princípios da Produção Enxuta.

Fonte: Meirelles, 2006.

A produção mais limpa é vista entre os especialistas como uma forma moderna de tratar as questões de meio ambiente nos processos industriais. Dentro desta metodologia pergunta-se “onde estão sendo gerados os resíduos?” e não somente “o que fazer com os resíduos gerados?”. Desta forma, evita-se o desperdício, tornando o processo mais eficiente (Henriques e Quelhas, 2007).



Outra ferramenta que pode ser utilizada e que pode ser empregada na indústria de concreto é a Produção Enxuta, um sistema de produção habilitado a enfrentar um mercado em constante mudança. Trata-se de um poderoso sistema de gerenciamento da produção cujo objetivo é o aumento do lucro através da redução dos custos. Este objetivo, por sua vez, só pode ser alcançado através da identificação e eliminação das perdas, isto é, atividades que não agregam valor ao produto.

A relação estabelecida entre a Produção Enxuta e a Produção Mais Limpa, busca identificar práticas essenciais das duas abordagens e relacioná-las, reforçando a ideia de que ambas podem se complementar. A aplicação destas duas ferramentas pode contribuir efetivamente para a melhoria da competitividade nas indústrias, pois ambas têm como benefícios o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade, a otimização na utilização da matéria-prima e dos insumos, entre outros. (Elias e Magalhães, 2003).

Segundo Shingo (1996) é fundamental o entendimento da função da produção como um todo (processos e operações), isto é, antes de tentar melhorar as operações, devem ser primeiramente analisados profundamente e melhorados os processos. Alguns autores definem como sete as perdas que se deve analisar dentro da produção enxuta, mas já existem outros autores elencando mais uma perda, seria a 8ª perda: o desperdício de resíduos:

1. Perdas por superprodução (quantidade e antecipada);
2. Perdas por espera;
3. Perdas por transporte;
4. Perdas no próprio processamento;
5. Perdas por estoque;
6. Perdas por movimentação;
7. Perdas por fabricação de produtos defeituosos.

SPEAR & BOWEN (1999) relatam que o desempenho industrial observado com a utilização do Sistema Toyota de Produção, tem merecido o esforço de grandes empresas do mundo, no sentido de alcançar esses resultados. Segundo esses autores, o Sistema Toyota de Produção se baseia em quatro regras: 1 – todo o trabalho deve ser altamente especificado em relação ao conteúdo, sequência, tempo e resultado desejado; 2 – toda relação cliente-fornecedor deve ser direta, inequívoca no envio de solicitações e recebimento de respostas; 3 – o caminho percorrido por cada produto deve ser simples e direto; 4 – qualquer melhoria deve ser realizada pelos envolvidos na atividade que está sendo melhorada, de acordo com uma metodologia “científica” e com orientação de um especialista na metodologia. Para que a produção enxuta possa ser implantada, a fábrica deve adotar algumas técnicas, que juntas, tornam possível. Essas técnicas são: *kanban*, manufatura celular, 5 Ss, *setup* rápido, inspeção autônoma, manutenção produtiva total, dispositivos a prova de erros (*poka-yoke*), entre outras. Essas técnicas buscam eliminar atividades que não agregam valor.

Utilizando os conceitos das ferramentas de gestão, a concreteira está elaborando um plano de atividades que será necessário para chegar num resultado satisfatório. Inicialmente é imprescindível conhecer o processo produtivo, as principais matérias primas e insumos utilizados, depois qual o volume destes produtos utilizados, quais equipamentos



22 a 24 de julho de 2013  
Porto Alegre - RS

**4** FORUM INTERNACIONAL  
**DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

estão sendo utilizados, assim como as fontes de abastecimento e finalidades do uso da água e energia. Com relação aos resíduos, deve-se descobrir quais os locais de armazenamento e acondicionamento das matérias-primas, onde ocorrem as maiores gerações, assim como a destinação final dos mesmos. Analisar e conhecer os processos onde ocorre a emissão de particulados e quais os sistemas de controle utilizados, e principalmente os custos relativos ao controle dos resíduos gerados.

A partir de um estudo exploratório, por meio do levantamento dos dados quali-quantitativos das entradas e saídas, quais os produtos e resíduos gerados será realizado o balanço de massas e o seu monitoramento avaliando o fluxo de produtos e serviços, levando a uma melhoria de processos, com a criação e/ou elaboração de produtos mais eficientes.

### 3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Por meio do estudo de caso dentro da concreteira, foi possível analisar quais matérias-primas estão entrando e o quanto está saindo de concreto. Dentro desta análise foi possível verificar algumas perdas que ocorrem, assim como o desperdício para dispor alguns resíduos que poderiam estar sendo melhor aproveitados dentro da empresa, assim como o custo envolvido nesse processo de disposição final. Um ponto bastante favorável é que o ecotime da empresa, formado pelo supervisor de segurança e dois técnicos de segurança do trabalho, é bastante ativo e cada vez mais se empenha em melhorar os dados que estão sendo levantados mensalmente. Outra medida tomada pela empresa foi instalar novos filtros de manga e mangueiras de aspersão nos caminhões a fim de diminuir as emissões de particulados no momento do carregamento dos caminhões betoneiras e transição no pátio.

Na tabela a seguir foram definidos, a partir da problemática enfrentada pela empresa em virtude do poder público, clientes, sociedade e fornecedores quais os impactos e aspectos ambientais gerados, assim como os aspectos de produção enxuta, produção mais limpa e tecnologias de fim de tubo.

Tabela 01- Problemática- Aspectos e Impactos Ambientais



Onde inicia a pressão	Problemática	Aspectos	Impactos Ambientais	PE	P+L
Órgãos Públicos	Cumprimentos condicionantes das Licenças	Falta de controle e atendimento a legislação ambiental	Acidentes ambientais	Tomada de decisões e processos.	Imagem da empresa, minimização dos passivos ambientais.
Clientes/Fornecedores	Qualidade de produto e sustentável. Falta de controle de documentação	Processo sem controle, sem otimização dos recursos naturais.	Uso de recursos naturais	Foco no cliente	Imagem da empresa, relacionamento com clientes. Sistema de informações.
Processo Industrial	Gastos com produtos, emergências, disposição de resíduos.	Produção de águas residuais; vazamentos de produtos, emissão de ruídos, emissões atmosféricas.	Poluição do ar e sonora, contaminação dos solos, consumo energético.	Fluxos de Produtos/ serviços e melhoria nos processos	Redução e minimização da geração de resíduos, energia, água.
Legislação Ambiental	Cumprir a Legislação Ambiental	Emissão de poluentes, ruídos, resíduos.	Redução da qualidade ambiental	Fluxo de informações	Minimização dos passivos ambientais.
Funcionários	Saúde e Segurança	Riscos de acidentes	Perdas de vida/acidentes	Aprendizado constante	Saúde e Segurança dos funcionários

Fonte: o autor, 2013.

Legenda: PE (Produção Enxuta) e P+L (Produção Mais Limpa)

O levantamento dos aspectos e impactos ambientais e sociais pode contribuir significativamente para riscos empresariais. Conforme Dozol (2002), verifica-se que as medidas adotadas para implementação da P+L concentram-se mais no processo do que no produto. Contudo, muitas vezes, faz-se necessário alterar o produto para que se obtenha a minimização de resíduos na fonte.

O descompasso entre os esforços de indústrias e negócios para reduzir seus impactos ambientais e o estado de conservação do planeta aumentou nesse período ao invés de diminuir. Apenas uma parcela das empresas está integrando preocupações ambientais e sociais nas decisões empresariais, conscientizando os setores da indústria e de negócios. Em razão de todos os problemas ambientais decorrentes das práticas econômicas predatórias que trazem implicações para a sociedade a médio e longo prazo, do desperdício dos recursos naturais e da degradação generalizada, com perda da qualidade ambiental e de vida, torna-se urgente um planejamento físico segundo perspectivas econômico-sociais e ambientais (RAMPAZZO, 2002).

Com base nessa premissa, o autor enfatiza que o gerenciamento dos resíduos de construção no local de geração representa uma importante ferramenta para que a indústria da construção assuma sua responsabilidade com o resíduo gerado no ambiente urbano. Essa atitude conduzirá ao confinamento do resíduo, em grande parte, dentro do local de origem, o que evita sua remoção para locais distantes, evitando dessa forma despesas e problemas, inicialmente para empresas construtoras e posteriormente para os órgãos públicos responsáveis.

Para que se consiga futuramente implantar ferramentas de gestão de qualidade e meio ambiente, quinzenalmente os integrados da equipe de meio ambiente reúnem-se para discutir e avaliar as atividades realizadas dentro do mês, realizar vistorias técnicas a fim de acompanhar todas as ações que vem sendo tomadas e mostrar os resultados que estão sendo alcançados, além de alimentar constantemente os dados coletados em planilhas.



22 a 24 de julho de 2013  
Porto Alegre - RS

**4** FORUM INTERNACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Portanto, é necessário que ocorra uma mudança de paradigma por parte das indústrias da construção civil, que não se envolvam apenas para atender uma demanda específica do mercado e sim que tenham uma preocupação com a qualidade do produto e a eficiência sustentável do mesmo.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, L. M. S. **Um estudo para definição e identificação dos custos da qualidade ambiental.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF).

[http://www.caixa.gov.br/habitacao/mcmv/habitacao\\_urbana/pp\\_const\\_mov\\_soc/index.asp](http://www.caixa.gov.br/habitacao/mcmv/habitacao_urbana/pp_const_mov_soc/index.asp)

Acesso em 04/04/2013.

CNTL- Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Manual 5-Implantação de programas de produção mais limpa.** Porto Alegre, 2000.

DOZOL, Isolete de Souza. **Meio ambiente: estratégias para o desenvolvimento sustentável na indústria.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INDUSTRIALIZAÇÃO DE CARNES, 4., Chapecó, 2002. **Anais...** Chapecó: [s.n],2002.

ELIAS, S. J.; MAGALHÃES, L.C. **Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção mais Limpa.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

FERNANDES, J. V. G *et al.* **Introduzindo práticas de produção mais limpa em sistemas de gestão ambiental certificáveis: uma proposta prática.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 06, n. 03, jul/dez. Rio de Janeiro, 2001. p. 157-164.

HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações.** 2007.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil:** contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2000.

KINLAW, Dennis. Tradutor: Lenke Peres Alves de Araújo. **Empresa Competitiva e ecológica:** desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997.

MEIRELLES, HELENA T.; ALLIPRANDINI, Dário Henrique **Análise do impacto da Produção Enxuta na Gestão da Qualidade de uma empresa certificada pela norma ISO 9000:2000 .** XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006 ENEGEP 2006.

PINTO, T. P. **Entulho de Construção problema urbano que pode gerar soluções.** Construção, São Paulo, nº 2325, 31 agosto 1992.



22 a 24 de julho de 2013  
Porto Alegre - RS

4 FORUM INTERNACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PINTO, T.P. **Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SINDUSCON-SP.** São Paulo: Sinduscon, 2005. 45p. São Paulo, 2005.

RAMPAZZO, S.E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 4ª. ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002. 161 - 190.

SHINGO, Shingeo. **Sistemas de Produção Enxuta com estoque zero:** O Sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 1996.

SPEAR, Steve; BOWEN, H. Kent. **Decoding the DNA of the Toyota production system.** *Harvard Business Review*, Boston: Harvard Business School, v.77, nº 5, p. 97-106, september-october, 1999.

