



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

**ENTAC 2010**

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **GESTÃO DE RESÍDUOS: CONSTRUÇÃO E DESCONSTRUÇÃO DE CONCEITOS NO CANTEIRO DE OBRAS**

**Maria da Paz Medeiros Fernandes (1); Luiz Carlos Pinto da Silva Filho (2)**

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba– IFPB, Brasil – e-mail:  
pazmedeirosjp@hotmail.com

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul -  
UFRGS, Brasil – e-mail: lcarlos66@gmail.com

### **RESUMO**

No Brasil a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA fundamenta toda a legislação sobre Resíduos da Construção e Demolição e responsabiliza as construtoras geradoras de grandes quantidades de Resíduos a elaborarem e implementarem seus respectivos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), os quais devem atentar para a não geração de resíduos ou hierarquicamente, para a redução, reutilização e reciclagem dos mesmos. A apresentação desses Projetos é obrigatória para obtenção de Alvarás para funcionamento da Obra ou Licenças Ambientais e devendo estabelecer também os procedimentos necessários para o manejo, incluindo a segregação e acondicionamento, e destinação ambientalmente adequada dos resíduos, com o compromisso de uso de transportadores e áreas de manejo licenciadas. O presente trabalho investiga o desenvolvimento e implementação desses Projetos de Gerenciamento de Resíduos sob o ponto de vista das construtoras a fim de perceber quais conceitos e pré-conceitos envolvidos no processo produtivo no canteiro de obras favorecem ou dificultam o estabelecimento do conceito cíclico adotado por nossa legislação. O levantamento de dados foi realizado de agosto de 2009 a fevereiro de 2010 em construtoras da cidade de João Pessoa através da aplicação de questionários, entrevistas semi-estruturadas e visita às obras com a utilização da observação sistemática. Como resultado apresenta-se os principais avanços e obstáculos para uma efetiva gestão de resíduos no canteiro de obras, contribuindo assim para uma maior divulgação e utilização desse fundamental instrumento de sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Resíduos da Construção e Demolição; Conceitos; Canteiro de Obras.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD's) são materiais provenientes de serviços de construção, demolição, reforma e reparos de obras da indústria da construção civil e os resultantes da preparação e escavação de terrenos que por estarem geralmente inseridos dentro dos limites urbanos são considerados e tratados como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo, entretanto diferentes destes, devido a serem em sua maioria formados por materiais inertes, passíveis de reciclagem e com elevado volume e/ou peso específico.

Segundo PINTO (1999), as atividades desenvolvidas pela indústria da construção civil geram a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades, algo em torno de 41% e 70%, percentual bastante elevado que desencadeia sérias e urgentes preocupações ambientais.

Os RCD's vêm se constituindo em urgente preocupação ambiental, econômica e sanitária, pois não reaproveitá-los significa retirada de matéria prima não renovável devastando recursos naturais e, também, poluição com a deposição, muitas vezes, irregular dos mesmos, resultando em danos incalculáveis para o meio ambiente além de prejuízos econômicos para a sociedade que perde em sua qualidade de vida e para as Prefeituras que arcam com a situação nos aspectos sociais e sanitários, como: transtornos nos transportes, enchentes, degradação da paisagem, favorecimento para a proliferação de vetores e doenças.

Buscando atender a essa problemática a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, endossa a Agenda 21 (1992), segundo a qual reduzir, reutilizar e reciclar constituem hierarquicamente as ações necessárias para o manejo ambientalmente saudável dos resíduos e explicita no Art. 2º, parágrafo V que o gerenciamento de resíduos: “é 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”.

Durante a pesquisa de campo, foi observado que a redução, e até mesmo a não geração, de resíduos da indústria da construção civil tem elevado índice de aceitação entre as construtoras entrevistadas. Entretanto, esse objetivo não se cumpre dentro dos canteiros de obra dessas construtoras, levando ao seguinte questionamento: Por que a não geração, redução e reutilização que trazem benefícios econômicos para as construtoras e são por elas requeridas não se concretizam no canteiro de obras?

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste artigo é avaliar a gestão de RCD's em canteiro de obras e de que maneira os conceitos e preconceitos contribuem para a eficácia da mesma.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Amostragem**

A amostra foi composta de cerca de 20% das construtoras verticais que atuam legalmente na cidade de João Pessoa, incluindo todas que de acordo com o site do Ministério das Cidades (2009), já haviam conseguido a Certificação PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Sendo que quatro empresas não quiseram participar e cinco responderam apenas parcialmente a solicitação da pesquisa.

Foi escolhida a totalidade das construtoras verticais com Certificação PBQP-H vigentes ou não para fazer parte da amostra estudada devido ao reduzido número das mesmas e principalmente, ao fato de que a busca dessa certificação vem sendo apontada como fator facilitador para implantação dos demais sistemas de gestão (PINTO *et al.*, 2005; LINHARES *et al.*, 2007), pois fica evidenciado que a empresa tem intenção de crescer e implantar o planejamento como paradigma.

Também fizeram parte da pesquisa o SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção de João Pessoa e o SINTRICON – Sindicato dos Trabalhadores da Indústria da Construção de João Pessoa.

### 3.2 Instrumentos e Período da Pesquisa

O levantamento de dados foi realizado de agosto de 2009 a fevereiro de 2010 através do levantamento bibliográfico, da aplicação de questionários e entrevistas semi-estruturadas em construtoras da cidade de João Pessoa e visita às obras com a utilização da observação sistemática. Também foram feitas entrevistas e pesquisa documental no SINDUSCON e no SINTRICON da cidade de João Pessoa.

Nas entrevistas junto às construtoras foram coletadas informações relativas a certificações, gerenciamento de resíduos (conhecimento sobre a legislação; existência de projeto de gestão; conhecimento, importância e práticas adotadas em relação à redução, reutilização, segregação, acondicionamento e transporte dos RCD's), conhecimento e relacionamento com o Plano Gestor de RCD's da Prefeitura e foi solicitado que as empresas apontassem os principais obstáculos para gestão de resíduos no canteiro de obras. As entrevistas foram complementadas com a aplicação do Questionário mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Questionário sobre RCD's aplicado nas empresas construtoras pesquisadas

1 – Dados da empresa: número de funcionários: ( ) até 19 ( ) 20 a 50 ( ) 51 a 100 ( ) 101 a 200 ( ) mais de 200; Obras em execução: ( ) 1 ( ) até 3 ( ) 5 a 10 ( ) mais de 10; Tempo na atividade: Trabalha apenas com edificações ( ) outros setores da construção civil ( ) cite: Possui certificação PBQP-H (programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat) ?		
2 – A empresa possui plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)? Por quê?	Sabe da obrigatoriedade do mesmo?	Caracteriza os resíduos gerados?
3 – Há práticas de segregação e coleta seletiva na empresa?		Descreva:
4 – Quem coleta os resíduos da construção e demolição (RCD's)? Para onde leva?	Qual o custo? Por quê?	Para onde leva? Por quê?
5 – Qual a importância da USIBEN para o setor da construção civil em João Pessoa? Como melhorar esse relacionamento?		Como melhorar esse relacionamento?
6 - Qual seria a hierarquia de medidas eficientes para gestão dos RCD's? feito nesse sentido?		
7 – De que maneira a redução da quantidade de resíduos da construção e demolição reduz o custo da obra? Quais práticas são recomendadas nesse sentido? Essas práticas vem sendo adotadas na empresa? Por quê?		
8 - Conhece a Resolução 307/2002 do CONAMA? posiciona em relação à mesma?		Em caso afirmativo como a empresa se posiciona?
9 – Quais os principais obstáculos no cumprimento da Resolução 307/2002 e para a gestão de resíduos no canteiro de obras? Como mudar isso?		

Junto ao SINDUSCON foram coletados dados relativos às construtoras sindicalizadas e ao conhecimento, divulgação e incentivo das práticas de gestão de RCD's previstas na legislação brasileira.

Em relação ao SINTRICON foi apurado o grau de conhecimento, interesse, sugestões e justificativas relativas à redução, reutilização, segregação e acondicionamento dos RCD's no canteiro de obras.

## 4 A GESTÃO DOS RCD'S NOS CANTEIROS DE OBRAS

A Resolução nº 307/2002 do CONAMA, estabelece no Art. 8º que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) sejam elaborados e implementados pelos geradores a partir de 1 ou 2 metros cúbicos (conforme a instituição de limpeza pública local), apresentados com solicitações de Alvarás de Obra ou Licenças Ambientais e devem estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, com o compromisso de uso de transportadores e áreas de manejo licenciadas.

Essa Resolução fundamenta a legislação sobre RCD's no Brasil e atribui ao gerador a responsabilidade pelo resíduo por ele gerado, devendo não apenas contratar um transportador com serviço de

caçambeiro, mas implementar um projeto de gestão desde a geração até seu destino final. (PUCCI, 2006).

Entretanto, cerca de 60% das construtoras pesquisadas disseram desconhecer a obrigação legal do projeto de gestão e o conteúdo da Resolução 307/2002 do CONAMA (questão 8). Em relação à existência do PGRCC, 70% das construtoras pesquisadas (questão 2) afirmaram ainda não possuir o mesmo, enquanto que cerca de 8% disseram estar providenciando o PGRCC e 7% preferiram não responder.

Os dados acima demonstram a pouca evolução da gestão dos RCD's nos canteiros de obra na cidade de João Pessoa sendo equivalentes a alguns apresentados em pesquisas anteriores (COSTA & NÓBREGA, 2007; VIANA *et al*, 2008).

Vale salientar que muitas construtoras sequer atentam para os benefícios financeiros que um eficiente projeto de gestão de resíduos pode trazer para a empresa e, nesse sentido, devem ser considerados, além da obrigatoriedade legal da gestão dos resíduos, os prejuízos econômicos decorrentes do desperdício, os quais nem sempre são quantificados ou quantificáveis.

Sendo de fundamental importância que se considere o custo econômico do desperdício de material, de horas de trabalho e os custos com transporte de matéria-prima e de resíduos no equacionamento de projetos de gestão eficazes, devido ao fator econômico ter um alto grau de convencimento nas negociações e na adoção de novos paradigmas de planejamento junto aos geradores de RCD's.

Portanto, existe a obrigatoriedade legal de ter um Plano de Gestão de RCD's e a necessidade econômica de reduzir o desperdício. Segundo PINTO *et al* (2005, p.25), “deve haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção e destinação”.

Em João Pessoa, cerca de 40% das construtoras entrevistadas (questões 6 e 7) disseram reutilizar parte dos RCD's gerados em serviços no próprio canteiro ou em outros da empresa, como o nivelamento de terrenos e para 80% das construtoras pesquisadas, a redução de resíduos é fator desejado em função do controle de perdas e desperdícios relativo às questões financeiras do empreendimento.

Entretanto, vale salientar que foi verificado grande desperdício e a falta de procedimentos corretos para separação e acondicionamento dos RCD's a serem reutilizados ou reciclados até mesmo entre as empresas que possuem PGRCC. E, nesse sentido, segundo as construtoras pesquisadas (questão 3), recomendações específicas sobre segregação e acondicionamento adequados constam em apenas 30% dos PGRCC em implantação.

No Art. 9º, a Resolução 307/2002 do CONAMA, determina que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem contemplar cinco etapas fundamentais para a eficiente gestão de RCD's. Na Tabela 2 é mostrada uma comparação entre cada uma dessas etapas e os resultados encontrados nas construtoras pesquisadas.

**Tabela 2** – Quadro Comparativo entre o Art. 9º da Resolução 307/2002 do CONAMA e os dados das empresas pesquisadas

<b>Art. 9º da Resolução 307/2002 do CONAMA</b>	<b>Dados Coletados nas Construtoras Pesquisadas</b>
I – caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;	100% das construtoras pesquisadas (questão 2) não caracterizam os resíduos gerados o que prejudica a identificação e tomada de consciência das próprias perdas desestimulando a busca por melhorias laborais.
II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem,	Cerca de 70% (questão 3) não realizam nenhum tipo de triagem ou segregação de resíduos e nem

ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art.3º desta Resolução;	acondicionamento adequado para futura reutilização ou reciclagem, os 30 % restantes fazem apenas a triagem dos resíduos para reaproveitamento próprio não tomando cuidados em relação à reciclagem dos resíduos descartados.
III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;	Como a maioria das construtoras entrevistadas não realiza a segregação ficam comprometidas às condições de reutilização e reciclagem, sendo utilizadas caçambas das transportadoras como recipiente único para todos os tipos de RCD's em 70 % das construtoras (questão 4).
IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;	70% declararam (questão 4) utilizar o serviço de transportadoras cadastradas e licenciadas pela Prefeitura, 20 % reconheceram utilizar o mais barato e 10 % preferem utilizar alguém conhecido.
V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.	A totalidade das construtoras pesquisadas (questão 4) não se sente responsável em garantir o correto envio dos RCD's gerados para a destinação final licenciada pela prefeitura, sendo esta responsabilidade atribuída ao poder público (70%) e as empresas transportadoras de RCD's (30%).

Portanto, o diagnóstico das construtoras revela números preocupantes e um desconhecimento praticamente generalizado em relação à Resolução 307/2002 do CONAMA e a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PGRCC, visto que até entre os 15% que possuem o Plano de Gestão este não contempla todos os requisitos determinados na Resolução.

## 5 CONCEITOS E PRECONCEITOS NO CANTEIRO DE OBRAS

Nesse ponto da pesquisa, a contradição entre a busca da redução do desperdício e a presença de materiais em grande quantidade e não segregados sendo desperdiçados em seus próprios canteiros levou ao questionamento direto das causas dessa contradição junto às construtoras pesquisadas (entrevistas e questões 7 e 9 do questionário), sendo a mão de obra pouco qualificada apontada como fator preponderante por 70% dos entrevistados enquanto para 30% isso é devido às características próprias da indústria da construção civil.

De fato, a construção civil é uma indústria importantíssima para nossa economia e desenvolvimento, mas que ainda é muitas vezes desenvolvida de maneira improvisada, sem preocupação com a capacitação da mão-de-obra utilizada e desenvolvimento e/ou aplicação insuficiente de novas tecnologias.

Segundo CARNEIRO *et al* (2003, p.4). “Os profissionais que atuam de maneira direta ou indireta no setor construtivo, vem tratando a questão ambiental com certo descaso. Muitos não têm sequer uma opinião formada a respeito do assunto, demonstrando total desinteresse”.

Nesse sentido, os Sindicatos de Indústria da Construção – SINDUSCON de São Paulo, Belo Horizonte e outros em algumas cidades brasileiras vem contribuindo com a elaboração de guias práticos sobre os principais procedimentos que devem constar no PGRCC das construtoras. São procedimentos que buscam cumprir a Resolução 307/2002 do CONAMA e obter ao mesmo tempo retorno econômico que incentive as construtoras a incorporar os novos hábitos.

Entre as recomendações, estão: organização do canteiro contemplando o acondicionamento e planejamento da disposição dos resíduos; definição de dispositivos e acessórios para o manejo interno dos resíduos; limpeza com remoção e separação dos resíduos; estabelecimento do fluxo dos resíduos com acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final; avaliação da reutilização e reciclagem dos resíduos e formalização de procedimentos com treinamento, capacitação e incorporação das novas práticas laborais desde a direção da empresa, operários, empreiteiros e até os fornecedores. (PINTO *et al*, 2005).

Entretanto, pouco vem sendo efetivamente implementado nos canteiros de obra, ainda que essas cartilhas explicitem de maneira objetiva a possibilidade de lucros para as construtoras devido a eficiente gestão de RCD's.

Nesse sentido, ficou evidenciada na coleta de dados a forte influência do fator cultural posto que as construtoras entrevistadas apontam à mudança das rotinas laborais como algo extremamente desgastante que requer tempo e muitas vezes não surte êxito, sendo classificado por 70% dos entrevistados como aborrecimento e perda de tempo e dinheiro.

Entretanto, a efetiva gestão de RCD's depende de expressivas mudanças nas rotinas laborais inclusive com a incorporação da segregação dos resíduos desde sua geração como item básico para uma eficaz reutilização e reciclagem dos mesmos, posto que os RCD's enquadram-se, em geral, na Classe A da Resolução 307/2002 do CONAMA e segundo a norma brasileira NBR-10.004 (ABNT, 2004), na classe II-B por serem em sua maioria constituídos de materiais inertes, sendo passíveis de reaproveitamento ou reciclagem desde que não se contaminem com outros materiais como o gesso (classe C) ou perigosos como solventes, tintas, amianto e outros (classe D) o que determina o desperdício dos mesmos, e essa segregação desde a geração implica exatamente na mudança de conceitos e envolvimento de todos no canteiro de obras.

Segundo D'ALMEIDA & VILHENA (2000), os RCD's geralmente contêm materiais que podem lhe conferir periculosidade, entre os quais: restos de tintas, solventes, amianto, entre outros, a contaminação ocorre em geral no próprio canteiro de obras, principalmente devido à falta de segregação prévia e cuidados com os resíduos.

Portanto a fim de garantir uma eficaz reutilização ou reciclagem dos RCD's fica evidenciada a importância do adequado manejo dentro do canteiro de obras com os resíduos segregados desde sua geração e acondicionados conforme sua classificação, sendo muito importante que os projetos de gerenciamento de resíduos das construtoras especifiquem e implementem essas novas práticas laborais incorporadas ao processo produtivo.

O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção. (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000).

## **6 TRANSFORMANDO O LINEAR EM CÍCLICO**

Para melhor compreender e formatar a problemática apresentada no item anterior torna-se necessário entender as bases conceituais que produzem a cultura no canteiro de obras.

Apesar de incorporar resíduos de outras indústrias, o processo produtivo na construção civil, assim como na indústria em geral, está estruturado em torno de uma cadeia de produção linear, que extrai recursos naturais, processa, gera bens de uso e dispensa os resíduos gerados e os bens no fim da vida útil sem muita preocupação.

Desta forma, segundo BLUMENSCHIN (2009, p. 18), "O paradigma tecnológico vigente nesta cadeia adota, ainda, a lógica que insiste em desconhecer seus impactos no meio ambiente e assume que os recursos naturais, que usa e o meio ambiente onde deposita seus resíduos, fazem parte da infinita riqueza doada pela natureza".

Segundo SOUZA (2004, p.1), “O desafio do desenvolvimento sustentável é mudar o paradigma de produção industrial para um modelo de produção de ciclo fechado, onde os resíduos são reciclados, incorporando-se ao processo produtivo”.

Observa-se a necessidade da mudança dos conceitos de todos os atores envolvidos no processo construtivo visando à reorganização do canteiro e de suas práticas laborais a fim de transformar a tradicional e danosa linha reta da geração de RCD's em algo cíclico com o estabelecimento e garantia do retorno dos resíduos produzidos nas atividades de construção, reformas, reparos e demolição ao processo produtivo desde o primeiro traço do projeto arquitetônico até os pequenos reparos de manutenção.

Portanto, a responsabilidade é de todos os envolvidos e não se pode fragmentar sem que seja comprometida a eficiência da gestão dos resíduos. Inclusive, quando 70% das construtoras entrevistadas transferiram para os trabalhadores a responsabilidade pelo desperdício e não segregação de materiais no canteiro de obras há que se considerar alguns fatos relevantes, a saber: o tipo de cultura organizacional, capacitação e valorização dos trabalhadores naquela empresa; o tipo de tecnologia e inovação utilizadas no processo construtivo; a qualidade dos fornecedores entre outros.

Nas palavras de um representante do Sindicato dos Trabalhadores da Indústria da Construção de João Pessoa – SINTRICON: “Como pode um trabalhador sem registro e ‘descartável’ considerar um entulho da construção como algo importante e reutilizável?”. Realmente na mente de quem labora sem garantias sequer de segurança do trabalho, a produção em linha pode parecer ser apenas um reflexo da própria realidade linear de utilizar ao máximo os recursos disponíveis e descartá-los próximo ao final de sua vida útil, sejam recursos materiais ou humanos.

Nesse sentido, PESCI (2004, p.111), afirma: “Um mundo de relações em lugar de um mundo de objetos. É disso que falo quando me refiro às diferenças entre a sociedade de fluxos cíclicos e a sociedade de fluxos lineares”. Assim observa-se uma cultura do descartável muito presente no próprio canteiro de obras onde ainda são admitidos trabalhadores sem carteira de trabalho assinada e sem seus direitos a saúde, segurança e treinamento assegurados.

Em João Pessoa o SINTRICON juntamente com algumas instituições de ensino e pesquisa e em parceria com construtoras vem realizando o Projeto Zé Peão com o intuito de alfabetizar e transferir conhecimentos básicos sobre o processo produtivo e condutas de segurança no canteiro de obras, esse projeto vem apresentando bons resultados práticos.

Entretanto, quando questionado sobre a possibilidade de inserção de conhecimentos relativos à redução, reutilização e segregação dos RCD's pelos trabalhadores no próprio canteiro de obras, o representante do SINTRICON não soube responder e indagou a respeito da importância disso para os trabalhadores evidenciando a necessidade de uma melhor explicitação das consequências positivas no estabelecimento de novas relações para o trabalhador decorrentes da mudança da cultura em linha para a cíclica em todos os níveis do processo construtivo.

Segundo DUQUE & LOURENÇO (2005, p.11), “Por anos acostumada a uma gestão inadequada dos resíduos, a sociedade terá que se adaptar rapidamente às novas regras, sendo necessário a participação de todos para uma mudança de hábitos... também os profissionais Engenheiros e Arquitetos deverão criar projetos inteligentes, que reduzam ao máximo a geração de resíduos, assim como as Construtoras deverão se capacitar a esta nova realidade”.

Portanto, a efetiva minimização da geração de RCD's deve ser uma meta desde o desenho arquitetônico onde se questiona mesmo em países onde a redução, reutilização e reciclagem dos RCD's já parecem estar incorporadas aos procedimentos no canteiro de obras, se esses profissionais estão culturalmente, estrategicamente e logisticamente preparados para atender essa nova demanda inclusive com o desafio de conhecer as causas da produção de resíduos nos desenhos arquitetônicos convencionais a fim de incorporar as estratégias de redução dos mesmos. (OSMANI *et al*, 2007).

Segundo PESCI (2004, p.103), “A sociedade em que estamos vivendo hoje funciona mediante fluxos lineares, para extrair os recursos de que precisam, a sociedade e o sistema produtivo se valem da natureza... Essa sociedade não funciona ciclicamente... porque não recicla, não reintroduz no ciclo ecossistêmico os resíduos”.

## 7 CONCLUSÃO

Vale salientar que a produção linear que se consolidou nas últimas gerações não pode ser considerada tradicional posto que a produção cíclica predominou durante muito tempo na história humana.

A engenharia na antiguidade costumava trabalhar com a reciclagem dos Resíduos gerados por destruições ou demolições e ainda os que sobravam de processos construtivos, devido, principalmente, a dificuldade de transporte de matérias primas e RCD's, tornando lógica e necessária a reciclagem ou reutilização dos mesmos.

Portanto, a reciclagem dos resíduos na construção civil não é uma idéia nova. Os romanos, por exemplo, reconstruíam as cidades destruídas durante a guerra de conquista utilizando os escombros. (HENDRIKS, 2000 apud JOHN, 2004).

Na realidade o conceito de produção linear ao invés de cíclica começou a se expandir em todos os setores de produção a partir da revolução industrial generalizando-se no século XX com a produção em massa. Desta forma, com o advento da industrialização em massa, a concepção linear ou setorial tornou-se completamente eficaz para uma sociedade produtivista, cuja meta é especializar ao invés de integrar e as estratégias são de curto prazo (PESCI, 2004).

Essa concepção perdurou ao longo do tempo e nesse sentido foi sustentável, mas não é mais (GUILLÉN, 2004). “Até recentemente esse modelo não havia apresentado problemas, uma vez que os recursos naturais existiam em abundância e a parcela da população que estava incorporada a sociedade de consumo ainda era relativamente baixa”. CARNEIRO *et al* (2003, p.2). Esse modelo linear, potente e desenvolvido está se esaurindo, pois os recursos do planeta são limitados e a natureza está se esgotando, não há tanto mais o que extrair ou descartar na forma de resíduos. (PESCI, 2004).

Desta forma, o processo construtivo necessita de alfabetização cíclica, pois muitos profissionais e atores envolvidos desconhecem as normas técnicas e a legislação bem como os benefícios econômicos decorrentes do não desperdício. E, nesse sentido, vale salientar a necessidade de formar empresários, engenheiros, arquitetos, tecnólogos, técnicos e demais trabalhadores da indústria da construção na cultura cíclica a fim de efetivar a gestão de RCD's no canteiro de obras.

Portanto, existe uma necessidade iminente de mudança dos conceitos e preconceitos, assimilando a produção cíclica como a única possível, mesmo que a princípio isso signifique uma árdua batalha na reformatação de rotinas e práticas laborais não apenas no canteiro de obras mas de todos os profissionais envolvidos desde o projetista passando pelo fornecedor de matéria prima até o consumidor que garante a criação de mercado e a própria conscientização da sociedade.

Nesse sentido, a efetiva gestão ambiental é fundamental para definir comportamentos, seja por exigência legal, por incentivos econômicos, por multas, pela educação ambiental ou por imposição do próprio mercado (BURSZTYN, 1994 apud BLUMENSCHIN, 2009).

Portanto, a sociedade de produção linear que se baseou, principalmente, na utilização de estoques fixos, muitas vezes materiais não renováveis, que hoje começam a escassear (PESCI, 2004) necessita de mudanças conceituais de maneira que a diminuição da geração e o reuso e reciclagem de resíduos torne-se um hábito em nosso cotidiano passando a ser ilógico e inaceitável o fluxo linear.

Segundo PESCI (2004, p. 105), “Entretanto, não só os resíduos devem ser considerados para integrar esses ciclos, mas também os seres humanos, reinserindo-os no ciclo social, cultural e produtivo, entendendo-os como principal recurso para a sustentabilidade”.

Nesse sentido, o presente artigo mostra a necessidade de explicitar e relacionar os conceitos e preconceitos de todos os atores envolvidos no processo construtivo com a gestão de RCD's, equacionando a problemática e tornando-a visível a fim de garantir uma efetiva gestão de Resíduos.

## 8 REFERÊNCIAS

AGENDA 21. 1992. Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. **Cap.21**. Acessado em: 07/10/2009, disponível em: <http://www.mma.gov.br>.



BRASIL. 2002. **Resolução CONAMA n.307** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº. 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

BLUMENSCHIN, R. N. **Introduzindo sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. Revista Mosaico, v.2, n.1, p.17-25, jan./jun., 2009.

CARNEIRO, F. P.; MELO, A. B.; BARKOKÉBAS Jr. B. ; SOUZA, P. C. M. 2003. **Importância da educação ambiental na formação dos engenheiros civis**. Acessado em: 22/03/2010. Disponível em: [http://www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais\\_II\\_Encontro\\_Tematico/trabalhos/formacao.doc](http://www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais_II_Encontro_Tematico/trabalhos/formacao.doc)

COSTA, M. D. & NÓBREGA, C. C. A situação dos resíduos sólidos de construção civil oriundos de construções verticais na cidade de João Pessoa- PB- Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL III, 24, 2007.

D'ALMEIDA, M. L. O. e VILHENA, A. **Lixo municipal** (Manual de gerenciamento integrado). São Paulo, IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

DUQUE, Francisco; LOURENÇO, Fabiana. **Construção: passado, presente e futuro**. 2005. Acessado em 12/03/2010. Disponível em: <http://www.aeasjc.com.br/revista/revista134web.pdf>

GONÇALVES, Gláucio. **Reciclar materiais, entulhos e conceitos**. Acessado em 22/02/2010. Disponível em: <http://www.equipedebra.com.br/construcao-reforma/14/artigo67861-1.asp>

GUILLÉN, Ramon Folch. Ambiente e desenvolvimento sustentável. In: Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre/ organizado por Rualdo Menegat e Gerson Almeida: David Satterthwaite... (*et al*) – Porto Alegre; Editora da UFRGS, 2004. 422p.

JOHN, Vanderley M.; ÂNGULO, Sérgio C.; AGOPYAN, Vahan. **Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem**. 2004. Acessado em 22/02/2010. Disponível em

[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/necessidade%20metodologia\\_john%20et%20al.PDF](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/necessidade%20metodologia_john%20et%20al.PDF)

LINHARES, S. P.; FERREIRA, J. A.; RITTER, E. **Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil**. Estudos Tecnológicos em Engenharia - Vol. 3, nº 3:176-194 (out. /dez 2007).

OSMANI, M. GLASS, J. PRICE, A.D.F. **Architects' perspectives on construction waste reduction by design**. Department of Civil and Building Engineering, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire LE11 3TU, United Kingdom. Published by Elsevier Ltd. Available online 10 July 2007.

PESCI, Ruben. Um novo humanismo e o planejamento ambiental. In: Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre/ organizado por Rualdo Menegat e Gerson Almeida: David Satterthwaite... (*et al*) – Porto Alegre; Editora da UFRGS, 2004. 422p.

PINTO, Tarcísio de Paula (coordenador). Gestão ambiental de resíduos da construção civil a experiência do SINDUSCON/SP. **Cartilha para Construtoras - Projeto Obra Limpa**, SINDUSCON/SP, São Paulo, 2005, 48p.

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

PUCCI, Ricardo Basile. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307**. São Paulo. 2006. 137f. Dissertação Mestrado Escola Politécnica de São Paulo. São Paulo, 2006. 137p.

SOUZA, Rodrigo José de Oliveira. **Desafios de Gerenciamento e Reciclagem de Resíduos**. Associados ao Incentivo à Construção. Universidade FUMEC/FEA. 2004. Acessado em 14/02/2010. Disponível em: <http://www.fea.fumec.br/biblioteca/artigos/producao/desafios.pdf>

VIANA, K. S. C. M., SOUZA, S. F. L., NÓBREGA, C. C. Diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos de demolição e construção no município de João Pessoa - Paraíba – Brasil. Resultados Preliminares. XXXI Congresso Interamericano – AIDIS, Santiago, Chile. 2008.