



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

ANDRÉ LANNES STILBEN TEIXEIRA

LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

CAMPINAS
2012

ANDRÉ LANNES STILBEN TEIXEIRA

LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Relatório Final do Projeto Integrado de Graduação apresentado à Universidade Estadual de Campinas como requisito à obtenção do título em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr.

CAMPINAS
2012

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os profissionais que conseguem de forma criativa adaptar a natureza ao homem gerando desenvolvimento, progresso e melhoria na qualidade de vida sem causar naquela um impacto permanente ou reduzindo este impacto drasticamente e ainda assim o fazem com ganhos econômicos.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço ao advento da internet que sem sua existência meu trabalho seria, com certeza, mais árduo e menos eficiente .

À minha Co orientadora: Christiane Lima que sempre esteve disponível para tirar minhas dúvidas e me auxiliar na confecção deste trabalho.

Ao meu orientador: Orlando Fontes por ser responsável por boa parte do conhecimento sobre logística reversa que possuo hoje.

Agradeço também à minha noiva Renata Leomil por compreender a importância deste trabalho e pelo auxílio prestado como fonte de pesquisa.

RESUMO

LANNES, André. **Logística reversa na construção civil**. Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes. Departamento de Geotecnia e Transportes. Universidade Estadual de Campinas- Unicamp, 2012. 24 p. Trabalho de Final de Curso (graduação).

A construção civil é atualmente a maior geradora de resíduos sólidos no Brasil, respondendo por cerca de 40% do total de resíduos gerados no país. Este cenário gera grandes impactos ambientais e econômicos. A maior parte desses resíduos é descartada em lixões servindo para cobrir o lixo orgânico ou em muitos casos simplesmente em pontos clandestinos de coleta. A minimização deste problema é mais exigida por consumidores e governo que como consequência refletem no mercado da construção. Por parte dos consumidores já começam a existir aqueles que aceitam pagar um pouco mais simplesmente pelo fato da construção ter sido feita de forma mais ecológica. Por parte do governo tem-se a instituição da Resolução 307, em vigor desde 02 de janeiro de 2003, e da Lei 12.305 que entrou em vigor no ano de 2010 com o título "Política Nacional de Resíduos Sólidos" com obrigação de cumprimento por parte de 6 setores: óleos lubrificantes, pneus, pilha, baterias, agrotóxicos e lâmpadas fluorescentes. Até 2014, outros setores, entre eles o da construção civil, terão de passar a obedecer a legislação, onde os resíduos provenientes da construção civil não poderão mais se misturar aos resíduos domésticos. Devido a estes fatos, este trabalho científico investiga como a logística reversa é aplicada na construção civil nos seguintes aspectos: investigar como ela é aplicada pelas empresas de construção; se a infraestrutura existente atende à Lei 12.305: de quem é a responsabilidade legal pela prática da lei, se a mesma é possível e viável e também se as empresas de construção já estão se adaptando a futuro obrigação da lei.

Palavras-Chave: construção civil, logística reversa

ABSTRACT

LANNES, André. **The reverse logistic in the building construction.** Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes. Departamento de Geotecnia e Transportes. Universidade Estadual de Campinas- Unicamp, 2012. 24 p. Trabalho de Final de Curso (graduação).

The building construction is currently the largest generator of solid waste in Brazil, accounting for about 40% of the total waste generated in the country. This scenario creates great environmental and economic impacts. Most of this waste is disposed of in landfills serving to cover organic waste or in many cases simply points clandestine collection. Minimizing this problem is being increasingly demanded by consumers and government that reflect the market as a result of construction. For consumers have begun to be those who are willing to pay a little more just because of the construction have been made more environmentally friendly. By the government has been the institution of Resolution 307, in force since January 2, 2003, and Law 12.305 which came into force in 2010 with the title "National Policy on Solid Waste" with the obligation of compliance by 6 sectors: lubricants, tires, battery, batteries, pesticides and fluorescent lamps. By 2014, other sectors, including construction, will have to spend to comply with legislation from 2014 where waste from construction can no longer be mixed household waste. Due to these facts, this scientific work showing how reverse logistics is being applied in construction through analysis of various topics intrinsic to the subject, ie to investigate how it is applied by construction companies if the existing infrastructure meets the Law 12305: who is the legal responsibility for the practice of law, if it is possible and feasible and also construction companies are already adapting to future requirement of the law.

keywords: building construction, reverse logistic

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1.	Logística	10
2.2.	Logística Reversa	11
2.2.1.	Lei 12.305	12
2.2.2	Resolução nº 307	17
3.	MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	20
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5,	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – O sistema conceitual para desempenho de logística	11
FIGURA 2 - Logística Reversa- área de atuação e etapas reversas	12
FIGURA 3 - Pré-triagem de resíduos da construção civil	20

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é atualmente a maior geradora de resíduos sólidos no Brasil, respondendo por cerca de 40% do total de resíduos gerados no país (PUCCI, 2006). Este cenário gera grandes impactos ambientais e econômicos. A maior parte desses resíduos é descartada em lixões servindo para cobrir o lixo orgânico ou em muitos casos simplesmente em pontos clandestinos de coleta.

A minimização deste problema é mais exigida por consumidores e governo que como consequência refletem no mercado da construção. Por parte dos consumidores já começam a existir aqueles que aceitam pagar um pouco mais simplesmente pelo fato da construção ter sido feita de forma mais ecológica.

Esta constatação do volume de resíduos gerado pela construção civil e a falta de comprometimento das empresas construtoras às questões ambientais e sustentáveis, torna-se necessária uma melhor compreensão dos fatores determinados na Lei 12.305 e na Resolução nº 307 e de sua aplicação no cotidiano das empresas.

Assim, este trabalho tem como objetivo verificar a adequação da Lei 12.305 e da Resolução 307 em uma empresa construtora e um construtor autônomo, ambos atuantes na cidade de Campinas.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: é apresentada uma revisão bibliográfica sobre a logística como um todo e, especificamente, em uma abordagem do processo reverso; em seguida há uma descrição da Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e da Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002 que define as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; finalmente, uma abordagem da logística reversa para o caso de resíduos da construção civil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Logística

A logística sempre teve um papel importante nas empresas, contudo, nos últimos tempos, devido à globalização e o avanço das tecnologias, esta área vem crescendo e se destacando. Ela muitas das vezes é um diferencial competitivo.

A logística pode ser vista como um verdadeiro paradoxo temporal. É, ao mesmo tempo, uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos.

É uma área que envolve a aquisição, a movimentação, a armazenagem e a entrega de mercadorias. A logística administra esses processos de forma conjunta. Desta forma, empresas obtêm importantes reduções de estoque, assim como têm otimização de transporte e diminuição de desperdício.

Um dos vários conceitos existentes para a logística é citado por Dornier *et al.* (2000, p.39)

A gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente, as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída dos produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações.

Qualidade do produto, preços competitivos, ciclos de produção, entregas de produtos em tempo correto, além de baixas taxas de erros são os fatores que a logística contempla e no futuro continuarão sendo muito importantes para a cadeia de suprimentos.

A logística é vista como fonte de vantagem competitiva para as empresas. Ela está se tornando um facilitador crítico para atender a essa visão de competição.

Uma cadeia de suprimentos vai desde os produtos primários até a venda do produto acabado para o consumidor final. Harrison *et al.* (2003, p. 27) define que a cadeia de suprimento como sendo um sistema que agrega valor ao produto ao aproximar o que antes estava próximo a fonte e agora está próximo ao cliente final com menor custo possível “a cadeia de suprimento como o alinhamento das habilidades a montante (próximas à fonte) e a jusante (próximas ao cliente final) dos parceiros da cadeia de suprimento para entregar valor superior ao cliente final com o mínimo custo para a cadeia de suprimentos como um todo.”

O maior objetivo é fazer com que o produto chegue nas mãos do consumidor final, portanto, deve estar localizado onde o consumidor em potencial realiza suas compras, deve preferencialmente estar disponível antes da necessidade de aquisição.

Harrison *et al.* (2003) ainda defende a logística como uma gestão estratégica de obtenção, movimentação e armazenagem dos estoques de materiais, peças e produtos acabados. Este artigo discute também sobre a importância e a necessidade dos sistemas logísticos para o desempenho organizacional como um todo. Deve-se perceber a interatividade entre a efetividade, eficiência e eficácia junto com a estratégia organizacional.

Assim, é necessária uma visão abrangente, que contemple o sistema como um todo, não deixando de lado um ou outros pontos importantes. Desse modo, os 3 pontos chaves para um efetivo trabalho (efetividade, eficácia e eficiência) devem ser alcançados para obter o resultado esperado. Isto é demonstrado na figura 1, a seguir:

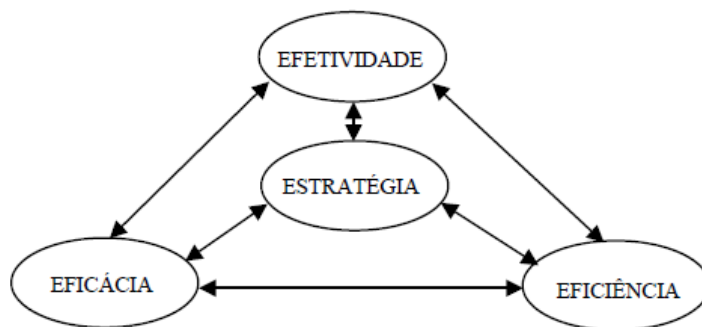


Figura 1: O sistema conceitual para desempenho de logística (HARRISON et al, 2003)

2.2. Logística Reversa

Antigamente, o conceito de logística reversa referia-se apenas a produtos que, por algum motivo, retornavam à cadeia de distribuição. Além disso, em decorrência das mudanças ocorridas no cenário ambiental, a procura por empresas ambientalmente corretas cresceu. Além disso, o aparecimento cada vez maior de restrições legais quanto ao descarte de materiais que pudessem causar danos ao ambiente também pesou para o lado das empresas. Sendo assim, tem-se um aumento da atuação e importância da logística reversa.

Um conceito sobre logística reversa pode ser visto em Rogers e Tibben- Lembke (1998, p.2), que definem como

o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matéria-prima, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou realizar o descarte adequado

Um outro conceito a respeito deste assunto vem de Leite (2003, p. 16)

Logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, de retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A definição sobre o que é logística reversa vem sendo aprimorada, pois antes era considerada por alguns gestores como o processo de reciclagem de embalagens, de uma forma geral. Porém, a logística reversa é um fator muito mais complexo do que isto, envolvendo além do descrito acima a criação de um canal reverso para prover matéria-prima secundária resultante do descarte de produtos utilizados. (Leite,2003)

Com o avanço da tecnologia, a aceleração da obsolescência dos produtos, a redução do ciclo de vida dos mesmos e o maior giro dos estoques aumenta-se o descarte de bens. Com isto, ocorre um desequilíbrio entre produtos descartados e reaproveitados. Este é um grave e importante problema ambiental que deve ser levado em consideração (LEITE, 2003).

Um benefício da logística reversa é de proporcionar a diminuição dos riscos associados ao descarte inadequado de produtos perigosos como lâmpadas, baterias e embalagens de agrotóxicos no meio ambiente.

Como esta logística está relacionada com o meio ambiente e é utilizada como uma grande ferramenta de aumento de competitividade e de estratégia competitiva imagem corporativa, esta é por muitas vezes inserida na estratégia empresarial e em conjunto com o marketing da empresa, principalmente com relação ao marketing ambiental, já que é associada às questões ambientais de destinação final de bens de consumo que são descartados pelos consumidores.

Abaixo, a figura 2 de Leite (2003), mostra a área de atuação e etapas reversas da logística em questão.

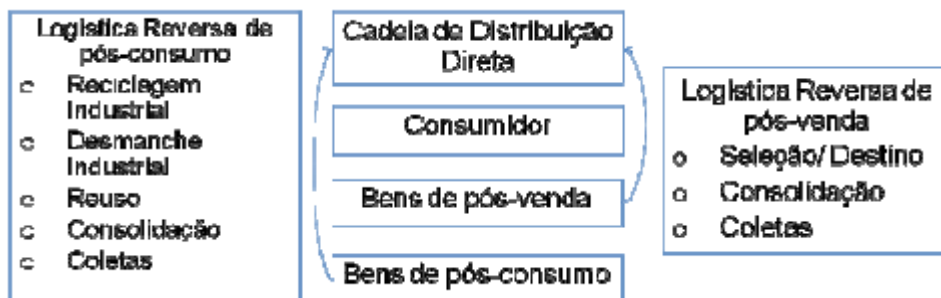


Figura 2: Logística Reversa- área de atuação e etapas reversas (LEITE, 2003)

A legislação brasileira está sendo modificada, responsabilizando os fabricantes sobre os resíduos de consumo. Esse tipo de instrumento legal acaba praticamente obrigando as empresas a sustentarem políticas de Logística Reversa (BARBIERI, 2004).

Como exemplo de que a legislação brasileira está se modificando, um item importante foi a criação da Lei 12.305, a qual irá modificar a atuação das empresas e construtores autônomos com relação ao descarte de lixo de obras.

2.2.1. LEI 12.305

Com a Lei 12.305/2010, Lixões a céu aberto e aterros controlados ficam proibidos. A Lei determina que todas as administrações públicas municipais, indistintamente do seu porte e localização, devem construir aterros sanitários e encerrarem as atividades dos lixões e aterros controlados no prazo máximo de 4 anos a partir da data de vigor desta (2 de agosto de 2010).

Dessa forma, os aterros atuais são substituídos por aterros sanitários ou industriais onde só poderão ser depositados resíduos sem qualquer possibilidade de reciclagem e reaproveitamento, obrigando também a compostagem dos resíduos orgânicos.

O setor de construção civil fica obrigado a dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos de construção e demolição (RCD), não podendo mais encaminhá-los aos aterros comuns. A responsabilidade pelo lixo passa a ser compartilhada, com obrigações que envolvem os cidadãos, as empresas, as prefeituras e os governos estadual e federal. As administrações municipais, no prazo máximo de 2 anos devem desenvolver um Plano de Gestão Integrada de Resíduos.

No que tange os RCD, o município de Campinas, em conformidade com a lei, iniciou seu Plano de Gestão Integrada e já possui uma cooperativa (cooperativa Taubaté) que presta serviços para prefeitura de Campinas no que se refere a destinação final ambientalmente adequada para os RCD inclusive fazendo a reciclagem e a reutilização dos mesmos.

Caso fosse descumprida essa obrigação, o município ficaria proibido de receber recursos de fontes federais destinadas ao gerenciamento de resíduos, inclusive empréstimos (CEF, BNDES, etc). As empresas e demais instituições públicas e privadas devem desenvolver um “Plano de Gerenciamento de Resíduos”, integrado ao Plano Municipal (independentemente da sua existência).

Tem-se que todas as construtoras que atuam no municípios de Campinas, incluindo a construtora analisada neste trabalho devem elaborar meios em conformidade ao plano já estabelecido pela prefeitura de Campinas para que seja possível que o RCD vá até o local correto até a presente data na Cooperativa Taubaté.

O construtor autônomo que atua no município de Campinas também deve se adequar à lei, pois respaldada na mesma tem-se que toda pessoa física ou jurídica geradora do RCD tem responsabilidade legal pelo seu correto destino. A Lei nº12.305 estabelece que

As cooperativas de catadores terão prioridade na coleta seletiva, sendo dispensada a licitação. Já no que se refere ao lixo doméstico, este continua sendo de responsabilidade da prefeitura que deve obrigatoriamente a coleta seletiva.

Algumas definições importantes constantes do Art. 3º

- I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;
- IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;
- V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Uma pergunta que deve-se ter em mente é: Quem deve obedecer à nova Lei? Em princípio todas as empresas, as administrações públicas (federais, estaduais e municipais) e os cidadãos, conforme o Art. 1º. § 1º:

“Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos”.

Essa obrigação é mais especificada no Capítulo III da lei, onde se estabelecem as responsabilidades dos geradores de resíduos e do poder público:

“Art. 25.O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a

observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.“

Por força desse princípio da Lei, as empresas envolvidas na produção, importação, distribuição e comercialização de determinados produtos, estão obrigadas também a estruturarem e implementarem sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso, de forma independente do serviço público de limpeza urbana.

A Lei obriga a logística reversa dos seguintes tipos de resíduos

- I- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Quanto à responsabilidade da coleta, no que concerne os resíduos domésticos, a responsabilidade é da prefeitura. No que tange às atividades industriais, comerciais e de serviços privados, esta responsabilidade é do próprio gerador do resíduo.

A seguir destaca-se o Artigo 20 da referida Lei que define quem estão sujeitos à elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- a) gerem resíduos perigosos;
- b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa. “

“Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º. A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser

provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos. “

Esse dispositivo da Lei tem reforço no Inciso IV do Art. 36º.

“Art. 36.No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: [...] IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial[...].”

E mais ainda, quando a Lei trata dos Planos de Gerenciamento de Resíduos:

“Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24[...].”
§ 2º. Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º. do art. 19.”

Caso os resíduos estejam acondicionados, armazenados ou destinados em condições não condizentes com a Lei e com as normas Conama/Anvisa, significando dano ou ameaça ao meio ambiente e à saúde pública, a prefeitura deve proceder ao seu recolhimento, acondicionamento, armazenagem e destinação, respeitando as normas de saúde e segurança ocupacional e com a licença ambiental específica, cobrando dos responsáveis todas os custos e despesas envolvidas, como pode ser visto no Art 29 abaixo:

“Art. 29.Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput. “

Em casos mais graves, o órgão de fiscalização ambiental pode usar o estabelecido no artigo 51 da mesma lei:

“Art. 51.Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”.

Consultando a Lei 9.605 que neste caso é de suma importância para o entendimento e cumprimento do art51 , vê-se o referido artigo a seguir:

“Art. 56. Da Lei nº 9.605: Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao

meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

O não cumprimento da Lei também implica em pena sujeito a reclusão de um a quatro anos seguido de uma multa. A Lei prevê que:

§ 1 Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II- manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.

§ 3º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

2.2.2. RESOLUÇÃO Nº 307

Esta resolução de 5 de julho de 2002 visa estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Para conhecimento inicial, como é descrito nesta resolução:

“O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA,[...] Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.”

A fim de proporcionar ao leitor um maior entendimento sobre os conceitos que serão discutidos a seguir, antes, através da mesma resolução, são mostradas as definições adotadas:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - 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;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX - Aterro de resíduos da construção civil: é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

X - Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.”

Resíduos da construção civil podem ser classificados em várias classes, que assim serão divididos em grupos e separados uns dos outros. Na Resolução é realizada esta divisão no Artigo 3º como descrito abaixo:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

O Art. 4º diz que os geradores devem ter como objetivo a não geração de resíduos. Porém, como esse fato é praticamente impossível, este mesmo artigo também fala sobre a obrigatoriedade dos geradores de fazer a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final dos resíduos.

O § 1º deste artigo ainda diz que resíduos da construção civil não podem ser armazenados em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Campinas já possui uma cooperativa de resíduos. Para mostrar que está de acordo com a lei, na mesma Resolução diz-se:

“Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.”

“Art 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos

geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.”

Com o intuito de esclarecer a destinação final dos resíduos, a seguir mostra-se o parágrafo 10 da mesma Resolução:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.”

A partir da análise da Lei 12.305/2010 e da Resolução n 307 quanto aos critérios específicos dos resíduos da Construção Civil, a prefeitura de Campinas dispõe de um espaço físico destinado à coleta e trituração de resíduos da construção civil. Dentro deste espaço, atua uma cooperativa denominada Cooperativa Tatuapé que separa os materiais recicláveis dos resíduos da construção e vende-os.

Os resíduos da atividade construtiva são selecionados, triturados e seguem para o reaproveitamento na composição de asfaltos. Toda esta atividade é de responsabilidade da prefeitura. Materiais como o aço não são triturados e são retirados manualmente da esteira e repassados à Cooperativa para a venda.

Inaugurada em 2001, a Cooperativa Tatuapé recebe materiais através da coleta seletiva e oriundos da construção civil, entre eles madeiras, sucata, embalagens de cimento, papelão e material fino, como alguns metais.

Devido ao alto volume de recebimento de materiais a cooperativa alega impossibilidade de pesagem do material recebido e torna os dados inconsistentes quanto às quantidades recebidas. Porém, a informação divulgada é a de que a mesma vende 65 toneladas de materiais por mês, o que mostra que o município de Campinas está no caminho certo para adequação a Lei 12.305.

A Cooperativa Tatuapé está localizada no Jardim Satélite Íris III, atua em área pública, denominada Unidade de Reciclagem de Materiais (URM), onde ocorre o beneficiamento dos resíduos, sejam eles originados de construções, demolições ou reformas.

Com um total de 20 cooperados onde a maioria reside em duas regiões de baixa renda da cidade: Parque Oziel/ Monte Cristo e Residencial São Caetano/ Jardim Satélite Íris III, onde a população vive em situação de vulnerabilidade social possuem renda média de R\$ 550 reais por mês e têm o trabalho de retirar o material que aporta na unidade antes de ir para processamento. Na cooperativa há a reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD), bem como o processo de reutilização de matérias, ilustrados na figura 3.



Figura 3: Chegada e Pré-triagem de resíduos da construção civil, Cooperativa Tatuapé

3. MÉTODO E PROCEDIMENTO

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a logística reversa e sua aplicação no setor da Construção Civil aliado a uma fundamentação jurídica. Como fontes de dados utilizou-se a busca em periódicos, relatórios e materiais gravados em vídeo e áudio.

Para este trabalho foram utilizadas fontes bibliográficas primárias e secundárias. As fontes primárias abrangem os trabalhos originais publicados por diversos autores (relatórios técnicos e artigos em revistas científicas). Já as fontes secundárias tratam de trabalhos que citam, revisam e interpretam trabalhos originais.

Em um segundo momento foi realizada uma pesquisa de campo para investigar como a logística reversa é aplicada para os resíduos da construção civil em dois ambientes distintos:

- 1- Construtor autônomo com atuação nacional, incluindo o município de Campinas;
- 2- Construtora ACK: empresa de médio porte de atuação exclusiva na região de Campinas;

A coleta de dados ocorreu em uma empresa do setor da construção civil e com um construtor autônomo. Utilizou-se um questionário com perguntas abertas como instrumento de pesquisa elaborado pelo autor deste trabalho. As perguntas elaboradas foram as seguintes:

- 1) Existe um planejamento para diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerados proveniente da construção, se sim como funciona?
- 2) Qual a porcentagem de matéria-prima da construção será descartada ao longo da obra?
- 3) Quais os métodos construtivos usados nesta obra?
- 4) O que mudou na empresa depois da resolução 307 em vigor desde 2003?
- 5) Quais medidas já foram feitas até agora para atender a Lei 12.305: "Política Nacional de Resíduos Sólidos" aprovada em 2010 e que deve ser implementada até 2014?

A finalidade deste questionário é de comparar o que acontece numa construtora de médio porte e o que acontece numa obra que é realizada por um construtor autônomo. Os entrevistados foram o construtor autônomo experiente no setor e o respondente da empresa ACK tem a função de estagiário. A empresa ACK é uma empresa de médio porte, atuante na região de Campinas. O construtor autônomo escolhido foi um atuante em toda a região do Brasil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a elaboração do estudo de campo, foram visitadas obras realizadas pela construtora ACK, empresa de médio porte atuante na região de Campinas e a uma obra de um construtor autônomo, ambas com atuação nacional. As perguntas elaboradas foram as seguintes:

A Lei 12.305 estipula um planejamento para diminuir a quantidade de resíduos sólidos provenientes da construção. Nas empresas pesquisadas, tanto o construtor autônomo quanto o estagiário responderam que não há um planejamento para os resíduos. Mostra-se que ainda não se tem uma visão referente ao futuro resíduo sólido.

Com relação à porcentagem de matéria-prima da construção descartada ao longo da obra, na construtora tem-se aproximadamente 10%. Segundo o entrevistado, este é um bom resultado proveniente de experiências acumuladas de obras anteriores. Já o construtor autônomo possui de 20 a 30 % de descarte, devido à mão de obra desqualificada.

Teoricamente, a empresa em questão possui um melhor trabalho quanto à geração de resíduos e conscientização de seus empregados. Contudo, não é possível definir ao certo se as práticas de geração e de destinação são práticas cotidianas, bem como é possível que haja variação conforme o estágio da obra.

Esses dados de geração e destinação podem estar diretamente ligados ao método construtivo utilizado nas obras. Nas empresas pesquisadas, a construtora utiliza basicamente a alvenaria estrutural em radier estaquiado, o qual requer métodos e procedimentos bem definidos, assim como prevê uma quantidade aproximada quanto ao uso de materiais. Isso pode beneficiar o gerenciamento dos resíduos quanto à geração e destinação, o que justifica a taxa de 10% encontrada na construtora.

Por outro lado, o construtor autônomo realiza obras bem diversificadas como reformas em shoppings center, construção e reforma residencial, dentre outras. Esta prática utiliza métodos construtivos e tecnologia são totalmente diversificadas, o que dificulta o gerenciamento dos resíduos e tende a elevar a geração destes pelo não uso de uma técnica construtiva adequada.

Diante destas constatações, os entrevistados foram questionados sobre as mudanças na empresa depois da Resolução 307 que entrou em vigor em 2003. A construtora ACK foi criada após a data de vigor da lei por isso não houve alterações na empresa neste quesito. Para o construtor autônomo não houve alteração. Este ainda acrescentou que dentre seus colegas e até mesmo dentre as construtoras no que tem conhecimento, não houve mudanças significativas no método construtivo após a lei.

Quanto às medidas adotadas baseadas na Lei 12.305, a construtora ACK apenas adotou medidas de caráter econômico, por exemplo, quanto ao reuso de fôrmas e à economia e cuidados com o material. Desta forma, a construtora consegue, minimamente, atender à referida Lei quanto ao reuso e reutilização de materiais.

Em relação ao construtor autônomo, nenhuma medida foi tomada, acrescentando novamente que infelizmente estas medidas não são prioritárias no Brasil e que até onde tem conhecimento poucas são as empresa que já fizeram alguma coisa no sentido de atendimento a esta Lei.

Sendo assim, observa-se que a construtora possui um melhor planejamento quanto ao descarte de resíduos, quanto ao corpo de trabalhadores, a fim de diminuir os resíduos, como também esta está mais próxima do cumprimento da Lei 12.305 quando comparada ao construtor autônomo. A tabela 1 ilustra as características dos locais pesquisados quanto aos diversos aspectos dos resíduos da construção civil.

Tabela 1: Características gerais das empresas pesquisadas.

	Construtora ACK	Construtor autônomo
Quantidade gerada	10%	20 a 30%
Política de Redução na geração de resíduos	Sim, em função do método construtivo	Não
Reutilização de Materiais	Apenas reuso de fôrmas	Apenas de equipamentos e ferramentas
Local apropriado para a destinação no canteiro	Sim	Sim
Separação dos resíduos da construção dos resíduos comuns	Sim	Não
Tratamento dos resíduos	Não observado	Não observado
Destinação dos resíduos	A empresa não possui conhecimento da destinação	A empresa não possui conhecimento da destinação

CONCLUSÃO

Pelo estudo de campo realizado, vê-se que a resolução 307 e a Lei 12.305 mesmo que muito bem escritas e bem elaboradas ainda não atingiu o efeito desejado, ou seja, o de diminuir o descarte de resíduos sólidos, de forma geral. Os ganhos ecológicos e de produtividade da logística reversa estão surgindo muito mais devido a aspectos econômicos do que da força de lei propriamente dita no espaço amostral pesquisado.

Os estudiosos da área da construção civil, afirmam que a nova lei pode e deve ser fiscalizada para forçar as empresas de construção civil a se adequar à nova legislação por serem responsáveis por quase metade dos resíduos sólidos gerados. Esta adequação à Lei 12.305 deve ocorrer o mais rápido possível pela necessidade ambiental e sustentável.

Além disso, os materiais resultantes desta atividade podem ser reintroduzidos na cadeia e beneficiar economicamente e socialmente outras pessoas, tais como a Cooperativa Tatuapé, ainda que não seja o foco desta atualmente. Esta prática pode ser vista na reciclagem de latas de alumínio que geram redução de custos, ganhos sociais dos catadores de latinhas, além do benefício em se tratando de sustentabilidade. Outro exemplo é o de Leite (2003) quanto aos ganhos econômicos com retorno de aparelhos duráveis devido à reutilização de materiais através de reciclagem e reutilização.

Assim, não foram identificados todos os aspectos determinados pela Lei 12.305 e pela Resolução 307 nesta pesquisa, o que indica uma grande possibilidade de intervenção nestas empresas, bem como a criação de maior conscientização dos empresários aos aspectos ambientais e sustentáveis. Outra prática a ser feita e fiscalizada pelos órgãos competentes corresponde aos construtores autônomos, pois ao que indica são os principais responsáveis pelo grande na geração de resíduos em função da inadequação de técnicas construtivas e a falta de gerenciamento.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, Jose C. *Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.

Britador Reciclagem. Disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=xHsfmHWTIQA&feature=fvwrel>>. Acesso em 21 de setembro de 2012.

Centro de Referência de Reciclagem de Resíduos Sólidos da construção Civil. Disponível em:< <http://www.youtube.com/watch?v=tj9wIthcai0&feature=related>>. Acesso em 21 de setembro de 2012.

Cooperativa Tatuapé: Cooperativas incubadas e assessoradas pelo EDH. Disponível em: <http://www.10anoscampinasrecicla.com.br/coop_edh.htm>. Acesso em 21 de setembro de 2012.

DORNIER, Philippe Pierre; ERNST, Ricardo & FENDER, Michel. *Logística e Operações Globais: Texto E Casos*. São Paulo: ATLAS , 2000.

Fórum- Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ukTnjexD9SM&feature=related>>. Acesso em 21 de setembro de 2012.

HARRISON, Alan; HOEK, Remko Van. *Estratégia e Gerenciamento de Logística*. São Paulo: Futura, 2003.

LEI 12.305/2010: *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em : <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 20 de setembro de 2012.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

PUCCI, R. B. *Logística de Resíduos da Construção Civil: Atendendo à Resolução CONAMA 307*. São Paulo, 2006.

Reaproveitamento de entulho: Momento Ambiental. Disponível em:
<http://www.youtube.com/watch?v=79XuW9Y9H4s&list=UUTuZ_TeFKO39e6iVUydlBZw&index=3&feature=plcp>. Acesso em 21 de setembro de 2012.

RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em 20 de setembro de 2012.

ROGERS, D. S.; e TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno, 1998.

Usina para Reciclagem de Entulho- Globo News (Cidade e Soluções)- parte 1 de 3.
Disponível em:< <http://www.youtube.com/watch?v=o3ZollrN17w&feature=related>>. Acesso em 21 de setembro de 2012.