

ARTIGO

A contribuição da logística reversa dentro dos processos da construção civil

Luiza Gonçalves Britto, Sara Marques de Faria, Raquel Rezende Franco e Jaime Cardoso

Disponível *on-line* em <http://www.machadosobrinho.com.br/revista_online/index.php>

RESUMO: O objetivo do presente artigo é abordar a logística reversa em uma empresa da construção civil a fim de diminuir o impacto ambiental produzido pela atividade, que vem despertando o interesse e desenvolvendo pesquisas e soluções em decorrência da grande quantidade de resíduos gerados no acelerado crescimento das construções. Esses resíduos são o equivalente a duas vezes em massa ao dos resíduos domiciliares. A reciclagem de resíduos da construção civil produzem agregados reciclados com variada composição materiais entre britas e areias, que poderão ser reaplicados em concretos. Neste trabalho, foram feitos estudos com a finalidade de avaliar a viabilidade dessa prática, com implantação de maquinário para o reaproveitamento dentro do canteiro de obra, onde essa logística acontece e a execução de um novo agregado compondo os concretos utilizados na construção. Realizados testes para avaliar o máximo de possibilidades de utilização de entulho provenientes dos processos construtivos com a execução de um novo concreto, mais sustentável com a reciclagem desses resíduos, conseguindo reduzir o impacto ambiental causado por esses dejetos lançados ao meio ambiente, que além de ser exorbitante a quantidade de lixo produzido na construção, a utilização desenfreada dos recursos naturais. E a economia proposta à empresa, em matérias primas do concreto e com o descarte dos materiais desperdiçados nos canteiros de obras.

Palavras-chave: Logística reversa, Construção civil, Viabilidade.

INTRODUÇÃO

A logística direta consiste na distribuição dos produtos até seu consumidor final, de centros de distribuição para o mercado e finalmente para o grande público consumidor. Já a logística reversa faz o papel inverso, pegando os produtos, desperdícios e resíduos, devolvendo-os às suas origens para tratamento, disposição final ou reciclagem. É considerada também como uma introdução do mercado na sustentabilidade e preservação ambiental.

Essa prática já está sendo usada por diversas empresas que buscam a conscientização ambiental e também o controle do “efeito” do seu produto na vida das pessoas e no meio ambiente, conseguindo uma resposta de satisfação, aproveitando o poder de reciclagem desse produto. O que para a empresa de fato também é interessante, já que, se ela consegue reaproveitar de alguma forma economiza nos seus processos produtivos e ainda ganha confiabilidade com os consumidores agindo de maneira ecologicamente correta.

Na construção civil, a implementação da logística reversa consiste em uma ferramenta organizacional que tem por objetivo viabilizar técnica e economicamente as cadeias reversas, de forma a contribuir para a sustentabilidade, o que pode ser considerado um novo diferencial competitivo para as organizações. A escolha deste tema deu-se em função da experiência prática observada nos processos da construção civil, ocorrida nos canteiros de obra, onde se pode observar a falta de logística e desperdícios nos processos construtivos.

Observa-se nesse setor o desconhecimento dos benefícios que a logística de um modo geral pode oferecer. Isto ocorre na logística convencional (direta), e a falta de conhecimento

desses processos é agravada na logística reversa por não ser um tema conhecido e, sobretudo por ser um modelo praticado muito recentemente.

Segundo Leite (2009, p.17),

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

Com a crescente competitividade, as organizações têm demonstrado maior interesse em estratégias que lhe permitam ter mercados cada vez maiores. Segundo Lacerda (2000), os processos de logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas. No setor da construção civil a sustentabilidade é vista como um fator diferencial competitivo, pois os processos de produção nos canteiros de obras e os produtos que dele deriva, impactam negativamente o meio ambiente.

No tempo presente a exploração descontrolada de matérias prima não renováveis tende a se exaurir de forma a impedir o atendimento da demanda em face do crescimento populacional, que segundo dados do IBGE¹ o aumento da população acontece a cada dezenove segundos, como também a expansão do consumo, que em 2014, pelo oitavo ano consecutivo, as despesas de consumo das famílias brasileiras, registraram aumento. De acordo com dados divulgados do IBGE, o crescimento deste setor foi de 4,1%, superando ao PIB, que ficou em 2,7%. Nesse sentido é necessário que se inicie estudos para sanar esses problemas.

A logística reversa ainda é pouco usada na solução de demandas de bens materiais, dependentes de matérias prima recicladas. Através de pesquisas percebemos que grande parte das obras podem ser desenvolvidas a partir de materiais recicláveis, como os que são usados para revestimentos. O que antes era considerado entulho na construção civil agora pode ser material reaproveitado a partir de reciclagem.

Partindo desta premissa, este estudo trabalha com o composto proveniente das demolições agora usado nas edificações. Segundo Lavoisier “no mundo nada se cria; nada se perde; tudo se transforma”.

Além disso, a pesquisa partiu dos seguintes objetivos:

- a. Verificar a utilização da logística reversa nos processos da construção civil;
- b. Estudar o reaproveitamento de materiais em obras;
- c. Conhecer os tipos de materiais que podem ser reciclados dentro da obra e apresentar sugestões de viabilidade no uso desses materiais.

Desses objetivos parte a questão norteadora da pesquisa que foi a de observar como poderá ser feita a aplicação da logística reversa nos processos de uma construção, para atingir um resultado satisfatório. Foram observadas em visitas em campo, as reutilizações de materiais dentro do canteiro de obras. Com foco no reaproveitamento de agregados, serão acrescentados para enriquecimento da pesquisa, outros processos reversos que contribuem também para redução de desperdícios, implantando sistemas sustentáveis, utilizando a gestão ambiental.

METODOLOGIA APLICADA

Nas visitas foram observadas diversas propostas de logística reversa que pode ser aplicada no canteiro de obras. As propostas são: reciclagem de materiais, que segundo Leite (2009, p.9) é “o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias prima secundárias

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ou recicladas, que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.”, reaproveitamento de papéis e objetos feitos de resíduos de descarte.

Além do uso consciente do papel implantado, o que não se consegue ser reaproveitado é descartado para ser doado às instituições e aos catadores de papel interessados na venda e reciclagem dos mesmos (Figura 1).



Figura 1 - Papéis utilizados para rascunho e local apropriado para o descarte dos mesmos

Os objetos que compõe o canteiro e os escritórios da obra são todos fabricados através de resíduos que seriam descartados. Por exemplo, um cabideiro feito do reuso de madeira e um lixo para copos feito com cano de PVC que iriam para descarte (Figura 2).



Figura 2 - Objetos feitos através do reuso de materiais

A conscientização da logística reversa e reciclagem são visualizadas dentro de todo o ambiente, os próprios colaboradores da empresa já aplicam esse conceito, entendendo a importância do reaproveitamento.



Figura 3 - Lixeiras para coleta seletiva

A Figura 3 mostra uma das diversas lixeiras espalhadas no canteiro para coleta seletiva, que “é qualquer coleta que contenha uma prévia seleção do material a ser captado” (LEITE, 2009, p.70), para a separação dos resíduos gerados. Entre outras práticas relacionadas ao meio ambiente foi instalado um bicicletário incentivando os colaboradores a utilizarem um meio de transporte que não polui e traz benefícios a saúde do usuário. Assim como são realizadas reuniões periódicas com a equipe a fim de trazer essa conscientização ambiental para todos os colaboradores.

Mas a principal maneira utilizada pela empresa é a reutilização do entulho proveniente de demolições. Este entulho é pré-selecionado, ou seja, detritos como isopores, plásticos, papéis, dentre outros materiais são retirados, e o entulho é considerado como “limpo”, então o mesmo é encaminhado a uma máquina chamada Queixada, onde ocorre o processo de trituração e os produtos finais serão britas ou areia.

O material que é produzido neste processo será utilizado na produção de um novo produto, o concreto, então esse material volta à cadeia produtiva como agregado, que de acordo com PETRUCCI (1981) “é um material granular, sem forma, e volumes definidos, geralmente inerte de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia”. Ainda afirma que “são agregados às rochas britadas, os fragmentos rolados nos cursos d’água e materiais encontrados em jazidas, provenientes de alterações de rocha”.

Para PETRUCCI (1981, p.114) “chama-se de traço à maneira de exprimir a composição do concreto”, no traço de concreto utilizado pela empresa é acrescido ao mesmo uma quantidade específica deste material reutilizado. Este concreto atualmente é utilizado em locais que não necessitam estudos de resistência, como por exemplo, compactação de solo e passeios.

EMBASAMENTO TEÓRICO

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é a responsável por retornar os produtos para o início do processo, seja através de reciclagem, reuso ou devoluções. Para STOCK (1998), logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

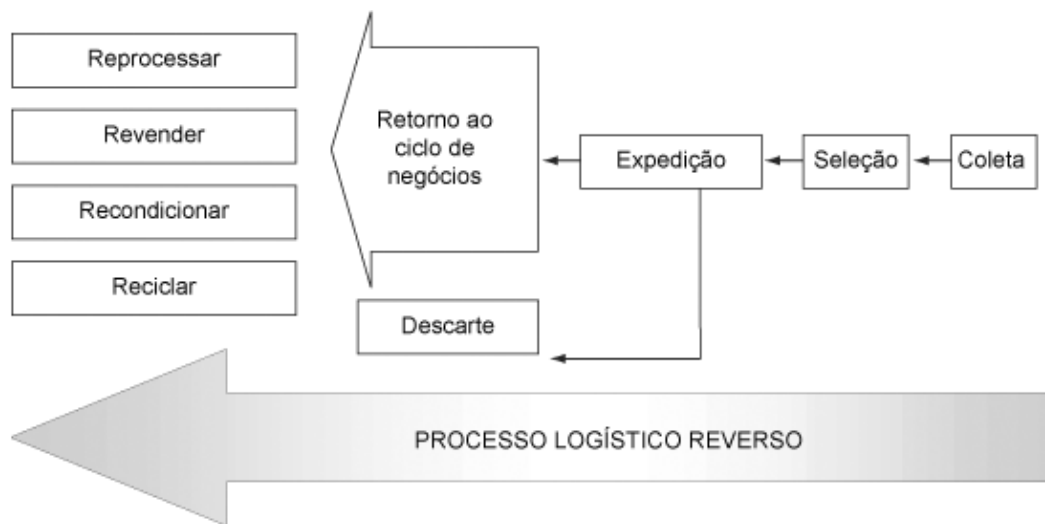


Figura 4 - Atividades típicas do processo logístico reverso *Fonte: Adaptado de Lacerda (2003, p. 478)*

Nos últimos anos alguns fatores impulsionaram a logística reversa, segundo LEITE (2003), “o aumento do interesse nesse ramo se deu pela crescente preocupação com o meio ambiente e acima disso, com a preocupação de atender aos desejos dos clientes e reduzir custos. Com a crescente procura por produtos e processos ecologicamente corretos, a logística reversa ganhou força e se transforma em um dos principais fatores por este movimento”.

Além de contribuir substancialmente para a redução de impactos ao meio ambiente há um ganho competitivo para a empresa que a faz. Os principais fatores que motivam as empresas a implementar a logística reversa são: legislação, razões competitivas, melhoria da imagem corporativa, revalorização econômica, renovação de estoques, ganhos econômicos, responsabilidade socioambiental, recuperação de ativos e/ou de valor, e prestação de serviços diferenciados (Andrade, Ferreira e Santos, 2009).

Segundo Andrade, Ferreira e Santos (2009) classificam os sistemas logísticos reversos, de acordo com o valor final recuperado, diminuição dos possíveis impactos ambientais e diferentes níveis de processos realizados, tendo o Sistema Logístico de Descarte (SLD) como primeiro nível, no qual o objetivo é respeitar as leis e normas vigentes, o Sistema Logístico de Reciclagem (SLR) como segundo nível, com objetivo de recuperação e reaproveitamento dos produtos, com sua diminuição de custos, e por fim o Sistema Logístico de Recuperação (SLRec), cujos objetivos principais são revalorização de bens e reaproveitamento de produtos, como terceiro nível.

O grande desafio para a implantação de um sistema de logística reversa é identificar as melhores estruturas de transporte capazes de recolher estes produtos, normalmente muito dispersos nos centros de consumo, e levá-los de volta às fábricas ou centros de tratamento. Portanto, faz-se necessário planejar estrategicamente os sistemas de transportes para que sejam evitados retrabalhos e custos extras.

A LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Mateus (2011), “durante a Segunda Guerra Mundial, a Europa começou com o processo de reciclagem de resíduo da construção civil, pois teve grande parte de suas edificações destruídas e havia poucos recursos para financiar novas construções, além da preocupação em preservar os recursos naturais”. Embora os processos de reciclagem na construção civil sejam conhecidos, ainda sim existem muitos paradigmas e certa resistência na inserção de processos que envolvam a sustentabilidade e a reciclagem de materiais no ramo da construção. Pois a fabricação de resíduos é menos perceptível quando comparada aos processos de uma indústria, por exemplo. Nos processos no chão de fábrica ficam visíveis os

resíduos e desperdícios, já na construção, por ser uma indústria a céu aberto, é mais difícil de contabilizar e perceber esse volume e o grande impacto do mesmo.

A partir da ECO 92 ou RIO 92, vários países começaram a ter uma preocupação maior com os impactos ambientais da construção civil, criando diferentes tipos de sistemas de avaliação.

O setor da construção é responsável por consumir um terço dos recursos naturais, segundo dados do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS - 2011), por isso vem procurando alternativas de construção para reduzir o impacto ambiental adotando maneiras menos agressivas ao meio ambiente. Uma das alternativas que podem interferir e ajudar no processo da sustentabilidade na construção é a logística reversa, com reaproveitamento de materiais nos canteiros, como entulho que representa a maior parte do lixo produzido.

Além disso, existe o aproveitamento de materiais reciclados para dentro do canteiro como os tijolos feitos de garrafa pet, telhas ecológicas, pisos acústicos feitos de pneus, entre muitos outros materiais que se transformariam em lixo e podem ser reutilizados em uma construção substituindo os usados comumente, podendo ser as vezes mais funcionais e reduzir custo de alguma maneira.

A construção é um processo ainda muito artesanal e aliar a construção civil à sustentabilidade é uma tarefa difícil que exige pesquisa, investimento em tecnologias e inovação no setor.

A SUSTENTABILIDADE E O REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A palavra sustentável tem origem no latim *sustentare*, que significa sustentar, apoiar, conservar. O conceito de sustentabilidade está normalmente relacionado com uma mentalidade, atitude ou estratégia que é ecologicamente correta, viável a nível econômico, socialmente justo e com uma diversificação cultural.

O documento publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Comissão Brundtland, foi que definiu o Desenvolvimento Sustentável como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

A sustentabilidade empresarial ganhou força a partir da década de 90, com a constituição de entidades voltadas para o tema. Em 1992, foi criado o *World Business Council for Sustainable Development* (O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável), mais adiante, em 1997, a fundação do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável e, no ano de 1998, a fundação do Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social.

O conceito de desenvolvimento sustentável e a inserção do mesmo nas empresas encontram-se em franco crescimento no Brasil. Por isso, empresas buscam a sustentabilidade com o intuito de melhorar sua imagem perante a sociedade, além de ser um diferencial da concorrência, a prática é vista pelos consumidores como um comportamento ético e responsável da empresa. As empresas sustentáveis possuem um diferencial de posicionamento, competitividade e inovação, que trazem resultados benéficos para os negócios e para a sociedade.

E, seguindo tendências mundiais em sustentabilidade um dos setores que se destaca é o da construção, com a denominada: construção sustentável. Tendo em vista que o setor de construção civil é um dos que mais agride o meio ambiente é importante mudanças comecem a surgir neste setor. Utilizando de técnicas que agridam minimamente o meio ambiente. Na área de construção civil, esforços vêm sendo feitos nos últimos anos visando conscientizar todos os envolvidos no processo sobre a problemática que o segmento vem enfrentando com a geração de resíduos e a depredação das jazidas naturais. Das várias perdas,

diretas e indiretas, identificadas no processo construtivo o que mais chama atenção é a geração de entulho. A quantidade de resíduos da construção e demolição produzidos mundialmente gira em torno de um bilhão de toneladas (BUTLLER, 2005).

O principal foco da construção sustentável seria principalmente a redução do consumo de energia, de água, de geração de resíduos, e outros, buscando também materiais menos agressivos, duráveis, considerando até o uso de materiais recicláveis como tijolos, madeiras e outros entulhos retirados de demolições que podem ser reaproveitados.

MATERIAIS REAPROVEITADOS NO CANTEIRO DE OBRA E MÁQUINAS UTILIZADAS

Desde o processo de desconstrução até o término de uma obra, diversos materiais podem ser aproveitados, o principal resíduo gerado é o entulho, esse pode ser reaproveitado em vários processos dependendo da sua precedência.

Segundo Carneiro *et al.* (2006) o gerenciamento de resíduos está intimamente associado ao desperdício de mão-de-obra e materiais na fase de execução dos empreendimentos e que somente um projeto de gerenciamento de resíduos de construção civil com uma das ferramentas que pode minimizar na redução desses resíduos.

A logística reversa consiste na reintrodução dos resíduos no processo produtivo, para que estes possam ser reelaborados gerando um novo produto. Durante o processo construtivo a reciclagem está condicionada a utilização de resíduos transformados em agregado que são disponibilizados em novas construções ou nos processos para a produção de novos materiais (Hendriks e Pietersen, 2000).

De acordo com Pinto (1999), a perda dos resíduos da construção. Dentro desses resíduos gerados pela construção ou desconstrução, existem diversos materiais que podem ser reutilizados ou reciclados, como entulho, aço, vidro, madeira, entre outros. Dentre os citados, o resíduo mais comum na construção é o entulho formado de restos de construção como alvenarias, cimento, concreto, areia, materiais de acabamento, etc.

No caso da desconstrução, são separados os materiais como esquadrias, portas, vidros, separados os metais com eletroímãs. E por fim o entulho é triturado no processo chamado britagem, onde o entulho é fracionado dependendo do seu tipo de reuso, chamado assim agora de agregado reciclado. Para isso, é utilizado maquinário apropriado para essa reciclagem. Normalmente são usados Britador de mandíbula ou Britador de Impacto, conhecida como Queixada, que possuem força caso ainda tenha resíduos mais forte como aço na composição e para a britagem secundária na transformação de areia. Segundo HANSEN (1992), com este equipamento pode-se obter melhores curvas granulométricas de agregado reciclado para uso em concreto, quando o resíduo processado é de concreto estrutural.

Quando o entulho é devidamente reciclado apresenta propriedades físicas tão boas quanto à dos materiais originais. Apesar do pequeno número de estudos realizados no Brasil em RDC utilizados em dosagens estruturais os resíduos de construção se comparado com os outros resíduos apresentam grande potencial de reciclabilidade (Oliveira *et al.* 2007).

Porém no entulho existem características, que dependendo da sua composição, não poderá ser usado em processos que necessitem que os agregados possuam certa resistência à compressão, por isso terá de haver o estudo dos componentes para que haja segurança e desempenho dessa função com o material, já para preenchimento e revestimentos o mesmo poderá ser usado sem restrições. Segundo Britto (etal, 2001) o agregado reciclado deve estar saturado para que o concreto que será utilizado venha apresentar resultados satisfatórios. Justifica ainda que a resistência a compressão de concretos com entulho é aproximadamente 20% menor que o concreto convencional em certos traços utilizados.

Mesmo com a necessidade de ter um maquinário para a execução dessa reciclagem, existe a viabilidade econômica para a empresa, que economizará nos agregados, transporte de entulho e descarte em aterros apropriados.

Para uso de revestimentos o entulho é moído até possuir a característica de areia, que poderá substituí-la nos processos como, chapisco, reboco, massa para assentamento de cerâmicas e azulejos. Já sendo usado com o concreto terá um diâmetro maior, substituindo a brita, usando em vários tipos de concretagem dentro da construção. Observa-se ainda uma vantagem na utilização dos RDC reciclado oriundos da moagem de blocos cerâmicos, os mesmos apresentam resistência à compressão e resistência a tração em argamassa de contra piso (Turmina e Barros, 2001)

RECURSOS EM EQUIPAMENTOS

Para a implantação de uma política de reuso de materiais na obra, são necessários equipamentos específicos de reciclagem e moagem dos resíduos. No canteiro analisado é utilizada a máquina britadeira Queixada. Essa máquina é utilizada nos canteiros de obra que possuem a política de reciclagem, está pode ser locada ou adquirida.



Figura 5 - Máquina Queixada, utilizada para reciclagem

OS BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

De modo geral, existem vários benefícios na implantação da logística reversa nos processos da construção civil, podemos segregar os mesmos grupos distintos, como sendo tangíveis e intangíveis.

Os benefícios tangíveis são os ganhos que de fato podem ser mensurados, seja através de indicadores financeiros ou de outras ferramentas como as de qualidade, por exemplo. Um dos principais benefícios financeiro é referente ao fato das empresas utilizarem do próprio produto, que seria descartado, na cadeia produtiva novamente.

Além disso, é perceptível a redução de custo com alugueis de caçamba se com gastos para descarte adequado dos resíduos. Considerando que dois terços da massa de resíduos sólidos seja entulho, as despesas com remoção do entulho para aterros são substancialmente maiores que a própria reciclagem (Cavalcanti, 2002; Pinto 1999). Outro ganho financeiro é a redução no consumo de matéria prima, já que os materiais reutilizados entram no processo produtivo.

Podemos citar os benefícios no âmbito sócio ambiental, o desenvolvimento sustentável, o que reduz o impacto ambiental, reduz a poluição e os desperdícios.

Por outro lado, há benefícios que não podem ser mensurados, que podemos denominá-los intangíveis. Pois os processos logísticos agregam valor de forma implícita nas atividades, e se tornam uma vantagem competitiva para as organizações. A implantação da logística

reversa e a preocupação com processos ecologicamente corretos se tornam um diferencial em relação à concorrência, de forma que através de uma postura ambiental correta a empresa consiga influenciar a relação com os clientes e a sociedade de maneira positiva e também agregar valor à sua imagem corporativa, pois os clientes buscam empresas ambientalmente responsáveis no momento do consumo.

Todos esses fatores, questão ambiental, competitividade e redução de custos, tornam a logística reversa viável e estimula a sua implantação nas empresas. No Brasil ainda não há leis que obrigam a implantação da logística reversa, porém existem leis ambientais que transfere essa responsabilidade para as empresas. Diante de todos os benefícios e das pressões legais, as empresas estão mais preocupadas em se tornarem sustentáveis, para lucrarem mais e permanecerem no mercado.

CONCLUSÃO

O desafio da Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos, a complexidade de gerenciar uma organização, exige que os dirigentes sejam capazes de visualizar e analisar o desempenho a partir de elementos como a Responsabilidade Social Empresarial.

É muito importante neste processo, o papel do gestor, pois ele é quem deverá assumir a postura de empreendedor social, estando no início ou no fim da cadeia, tornando-se o principal agente responsável pela transformação.

Nesse artigo abordamos a logística reversa dentro dos processos da construção civil, sendo foco o reaproveitamento dos resíduos desperdiçados no canteiro, criando um ciclo de reciclagem na própria obra com os materiais, com sobras de concreto e blocos estruturais, que triturados se transformam em agregados para a execução de um novo concreto nomeado pelas autoras de “concreto verde”. Feito uma análise até onde se abrange a aplicação do “concreto verde” nos processos de execução da obra e seu rendimento financeiro com a prática. E concluímos que a implantação da logística reversa é economicamente e ecologicamente viável.

Os nossos objetivos foram cumpridos, pois esperávamos abordar os desperdícios dentro de uma construção, e estudar os benefícios da implantação da logística reversa. Foi aplicável e consegue diminuir os dejetos lançados ao meio ambiente e economizar, adotando o procedimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A.C.; SANTOS, F. C. A. *Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor*. In: simpósio de administração da produção. Logística e operações internacionais, 12. 2009. Anais. São Paulo: FGV:EAESP, 2009.

BRITO NEVES, B. B.; NETO, M. C., SCHMUS, W. R. V.; FERNANDES, T. M. G.; SOUZA, S. L. 2001b. *O terreno Alto - Moxotó no leste da Paraíba* (“Maciço Caldas Brandão”). Revista Brasileira de Geociências 31.185-194.

BUTTLER, A. M. *Agregados reciclados na produção de artefatos de concreto*. Revista do Concreto - IBRACON. Fevereiro de 2005: 26 - 29.

CARNEIRO, A. P.; CASSA, J.C. S.; BRUM, I. A. S. *Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção*. Salvador: EDUFBA, 2001.

CAVALCANTI, D.K. *Políticas para reciclagem de resíduos da construção civil*. Disponível em: <[www.geocities.com/politicas para a reciclagem de resíduos da construção civil.htm](http://www.geocities.com/politicas_para_a_reciclagem_de_residuos_da_construcao_civil.htm)> Acesso em: 15 nov. 2014.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.

HANSEN, T. *Recycling of demolished concrete and masonry*. London: E & FN SPON, Rilem report 6, 1992.

HENDRICKS, C. F., PIETERSEN, H. S. (2000) - *Sustainable raw materials: construction and demolition waste*. State-of-the-art report of RILEM TC 165-SRM, Report 22.RILEM Publications.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: resultados preliminares - São Paulo. Rio de Janeiro).

LACERDA, L. *Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-ver.htm>>. Acesso em 15 nov. 2014.

LEITE, P.R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa- Meio Ambiente e Competitividade – 2º ed.* – Editora Prentice Hall, 2009.

MATEUS, J. M. *Muitos Cortes, poucas costuras, Built heritage in urbanrenovationoperations*, CES – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2011.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: estruturas, propriedades e materiais*. São Paulo, Ed. PINI, 1994.

OLIVEIRA, M. J. E.; MATTOS, J. T.; ASSIS, C. S. *Resíduos de concreto: Classe III Versus Classe II*. In: Seminário desenvolvimento sustentável e a Reciclagem na construção civil-materiais reciclados e suas Aplicações, 4., 2001, São Paulo. Anais. São Paulo: Ibracon, 2001. p.87-95.

PETRUCCI, E.G., *Concreto de Cimento Portland*. São Paulo: ABCP, 1981.

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

STOCK, J. R. *Development and implementation of reverse logistics programs*, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1998.

TURMINA, R. F.; BARROS, M. M. S. B. *Estudo da viabilidade técnica de contrapisos com agregados de entulho de obra*. In: Seminário desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil - materiais reciclados e suas aplicações, 4., 2001, São Paulo. Anais. São Paulo: Ibracon, 2001. p.265-74.