



GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL

SOLID WASTE MANAGEMENT AND REVERSE LOGISTICS: A CASE STUDY IN AN ORGANIZATION OF INDUSTRY CONSTRUCTION

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LA LOGÍSTICA REVERSA: UN ESTUDIO DE CASO EN ORGANIZACIÓN DE INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Rodrigo Ladeira, Dr.

Universidade Federal da Bahia/Brazil
rodladeira@yahoo.com

Luciana Alves Rodas Vera, Bel.

Universidade Federal da Bahia/Brazil
lu.alvesvera@gmail.com

Raphael Eysen Trigueiros, Bel.

Universidade Federal da Bahia/Brazil
rapha_eyesen@hotmail.com

RESUMO

Na indústria da construção civil, a busca por desenvolvimento sustentável é importante em grande parte devido à alta produção de resíduos sólidos. Assim, a logística reversa surge como ferramenta para colaborar para uma gestão sustentável. Este trabalho corresponde a um estudo de caso realizado na construtora OAS. S.A. sobre o tratamento dado aos resíduos sólidos advindos da obra Vias de Acesso ao porto de Salvador. Os objetivos da pesquisa são, portanto, compreender como a empresa realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra Vias de Acesso ao porto de Salvador, bem como verificar como a logística reversa é percebida pelos colaboradores e se é empregada no empreendimento. O estudo de caso foi desenvolvido a partir de entrevistas individuais, orientadas por um roteiro semiestruturado, e observação direta. Aplicou-se o método de análise de conteúdo, em que foi realizada leitura comparativa das citações dos sujeitos de pesquisa. O trabalho revelou que a logística reversa já é empregada no empreendimento da OAS. S.A. e é reconhecida como algo importante pelos gestores. Foi possível concluir que a logística reversa colabora para uma gestão sustentável da organização, possibilitando a reutilização dos resíduos sólidos e diminuindo os impactos gerados pelos mesmos no meio ambiente em torno da obra.

Palavras-chave: Logística reversa; Construção civil; Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

In the construction industry, the search for sustainable development is important in large part due to the high production of solid waste. Therefore, reverse logistics emerges as a tool to contribute to sustainable management. This paper represents a case study in the construction company OAS. SA for the treatment of solid waste arising from work Access roads to the port of Salvador. The research objectives are therefore to understand how the company makes the management of solid waste in the work Access roads to the port of Salvador, as well as check how reverse logistics is perceived by employees and is employed in the enterprise. The case study was developed from interviews, guided by a semi-structured, and direct observation. We applied the method of content analysis, in which comparative reading Quote of the study subjects was performed. The work showed that reverse logistics is already employed in the undertaking of OAS. SA and is recognized as important by managers. It was concluded that reverse logistics contributes to the sustainable management of the organization, enabling the reuse of solid waste and reducing impacts on the environment by the same around the work.

Keywords: Reverse logistics; Construction; Sustainable development.

RESUMEN

En la industria de la construcción, la búsqueda de un desarrollo sostenible es importante en gran parte debido a la alta producción de residuos sólidos. Por lo tanto, la logística inversa se perfila como una herramienta para contribuir a la gestión sostenible. Este trabajo representa un estudio de caso en la empresa constructora OAS SA para el tratamiento de los residuos sólidos derivados de las carreteras de acceso de trabajo al puerto de Salvador. Los objetivos de la investigación son, por tanto, para entender cómo la empresa hace que la gestión de residuos sólidos en las vías de acceso de trabajo al puerto de Salvador, así como comprobar cómo la logística inversa es percibida por los empleados y se emplea en la empresa. El estudio de caso se desarrolló a partir de entrevistas, guiada por una observación semi-estructurada y directa. Se aplicó el método de análisis de contenido, en la que se realizó la cita de la lectura comparada de los sujetos del estudio. El trabajo mostró que la logística inversa ya se emplea en la realización de la OEA SA y es reconocido como importante por los administradores. Se concluyó que la logística inversa contribuye a la gestión sostenible de la organización, lo que permite la reutilización de los residuos sólidos y la reducción de los impactos sobre el medio ambiente por el mismo en todo el trabajo.

Palabras clave: Logística inversa; La construcción; El desarrollo sostenible.

1 INTRODUÇÃO

Os recursos do planeta são bens limitados e exauríveis, por isso as preocupações com as questões ambientais têm repercutido cada vez mais no cenário mundial. Na indústria da construção civil, a busca por um desenvolvimento sustentável é de grande relevância para o contexto social e ambiental, visto que o setor é um dos principais geradores de resíduos sólidos, o que impacta diretamente o meio ambiente e a sociedade.

De acordo com dados levantados em 2011 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), são gerados 31 milhões de toneladas anuais de resíduos sólidos advindos da construção civil no Brasil. Roth e Garcias (2009) apontam que, atualmente, o modelo de construção civil praticado no país, em toda a sua cadeia de produção, provoca prejuízos ambientais, pois, além de utilizar, amplamente, matéria-prima não renovável da natureza e consumir elevadas quantidades de energia, tanto na extração quanto no transporte e no processamento dos insumos, é também perdulário no uso dos materiais e considerado grande fonte geradora de resíduos dentro da sociedade.

As ações voltadas para a gestão de resíduos na construção civil no Brasil são relativamente recentes (MARQUES; OLIVEIRA, 2013). Apenas em 2002 entrou em vigor a resolução CONAMA nº 307, com o estabelecimento de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos de construção civil. Nesse contexto, novas formas de gerir os resíduos sólidos têm sido estimuladas, sobretudo com a criação de canais reversos de distribuição dos materiais.

Um movimento denominado de “construção sustentável” tem sido desenvolvido com essa ideia de logística reversa na construção civil, visando o aumento das oportunidades ambientais para as gerações futuras. Toda cadeia produtiva tem sido repensada, levando em consideração a saúde e a segurança no trabalho, a redução da poluição, a economia de energia e água, a minimização da liberação de materiais perigosos no ambiente e a qualidade dos custos das construções de obras.

Dessa forma, em uma tentativa de aproximar a indústria da construção civil dos temas desenvolvimento sustentável e logística reversa, este trabalho corresponde a um estudo de caso realizado junto à construtora OAS S.A., feito com os objetivos de compreender como a empresa realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra Vias de Acesso ao porto de Salvador e de verificar como a logística reversa é percebida e se é empregada neste

empreendimento. Buscou-se, a partir daí, uma reflexão sobre como o processo de logística reversa de resíduos sólidos provenientes da construção civil pode colaborar para uma gestão sustentável.

Primeiramente, no artigo, será apresentado o referencial teórico para mostrar com quais conceitos o trabalho lida, tais como desenvolvimento sustentável, construção sustentável e logística reversa. Além disso, também será feita uma contextualização acerca da indústria da construção civil e a destinação de seus resíduos sólidos e da logística reversa aplicada a este segmento. Em seguida, os procedimentos metodológicos serão explicados para posteriormente serem expostos os resultados da pesquisa e suas respectivas análises e relevância. Por fim, insere-se uma seção com as considerações finais do trabalho, tendo como referência os resultados obtidos na pesquisa.

Este artigo se mostra relevante ao se levar em conta que a indústria de construção civil é de extrema importância para a sociedade, uma vez que impacta diretamente no contexto social, econômico e ambiental, pelo fato de gerar renda e emprego, alavancar recolhimento de tributos e possibilitar o desenvolvimento do país. Ao se considerar que os efeitos do setor também podem ser negativos, caso não exista uma administração correta e sustentável, o trabalho se apresenta ainda mais útil já que busca, através de um estudo de caso, trazer contribuições para uma construção sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento sustentável e construção sustentável

Nestas últimas décadas, os efeitos sociais e ambientais da nova economia têm sido discutidos muito por especialistas, acadêmicos e líderes políticos. Por consequência, o termo “desenvolvimento sustentável” passou a ser bastante utilizado. Consagrado em 1987, no documento intitulado Nosso Futuro Comum (*Our Common Future*), mais conhecido como Relatório *Brundlant*, elaborado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), este conceito foi definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1998).

Júnior, Andrade, Farias, Telesfóro, Souza e Ramos (2011) afirmam que o desenvolvimento sustentável está em constante construção e aprimoramento, entretanto, na literatura que trata a respeito do tema, três componentes básicos desse novo modelo de desenvolvimento aparecem de maneira recorrente: o social, o econômico e o ambiental (*triple bottom line*). Segundo os autores, estas três dimensões são interdependentes, se relacionam mutuamente e estão integradas na tomada de decisões sobre o desenvolvimento deste futuro.

Farias (2007) explica que o *triple bottom line* corresponde às características centrais desse modelo de desenvolvimento: a elevação da qualidade de vida e da equidade social, representando os objetivos sociais do modelo; a eficiência e o crescimento econômico, necessários, embora não suficientes, que constituem os objetivos econômicos do modelo; e a conservação ambiental, que é uma condição decisiva para a sustentabilidade do modelo no longo prazo.

Por outro lado, Júnior, Andrade, Farias, Telesfóro, Souza e Ramos (2011) ressaltam que, apesar da recorrência dos componentes do *triple bottom line* na literatura sobre desenvolvimento sustentável, existem autores que defendem a ampliação desses componentes, como é o caso de Sachs (1993) que acredita que

deveriam ser cinco dimensões: a social, a econômica, a ecológica, a espacial e a cultural. Contudo, Júnior, Andrade, Farias, Telesfóro, Souza e Ramos (2011, p. 110) fazem a ressalva de que ainda que esse modelo de desenvolvimento traga consigo toda essa amplitude de componentes e seja utilizado com diversos sentidos pelos mais distintos atores sociais, existe “certo consenso de que o conceito de desenvolvimento sustentável ancora-se no balanço existente entre as esferas ambiental, social e econômica, resguardando-se, ainda, a relação entre as presentes e futuras gerações”

Os referidos autores observam que:

A busca pelo desenvolvimento sustentável não é um processo harmônico e sem conflitos de interesses, tampouco um processo fácil e sem tropeços, mas sim um processo de mudança de modelo de desenvolvimento, no qual a exploração de recursos ambientais, a orientação de investimentos, os rumos das inovações tecnológicas e os novos arcabouços institucionais devem estar de acordo com as necessidades das atuais e futuras gerações (JÚNIOR et al., 2011, p. 111).

Com a discussão acerca do desenvolvimento sustentável tão em voga, as mudanças climáticas e a escassez de recursos naturais, a cadeia produtiva da construção civil tem sido obrigada a se engajar, aos poucos, no novo modelo de organização das empresas. Pinheiro (2003) aponta que, em novembro de 1994, aconteceu a Primeira Conferência Mundial sobre Construção Sustentável (*First World Conference for Sustainable Construction*, Tampa, Florida), momento em que foi discutido o futuro da construção, no contexto do desenvolvimento sustentável. Nas palavras do autor:

A construção sustentável refere-se à aplicação da sustentabilidade às atividades construtivas, sendo definida como a criação e responsabilidade de gestão do ambiente construído, baseado nos princípios ecológicos e no uso eficiente de recursos (PINHEIRO, 2003, p. 2).

Conforme Pinheiro (2003), durante essa primeira conferência, os seis seguintes princípios para a sustentabilidade na construção foram sugeridos: minimização do consumo de recursos; maximização da reutilização dos recursos; utilização de recursos renováveis e recicláveis; proteção ao ambiente natural; criação de um ambiente saudável e não tóxico; e fomento à qualidade ao criar o ambiente construído. Estes seis princípios começaram por ser a essência da operacionalização da perspectiva da construção sustentável e da identificação das áreas de desenvolvimento tecnológico.

Amparados na visão de “construção sustentável” como aquela comprometida com o desenvolvimento sustentável, Motta e Aguilar (2009) discutem que as práticas da mesma são usualmente relacionadas a ações e metas previstas nos meios decisórios do desenvolvimento sustentável, devendo ser uma resposta a estas. As Agendas 21, incluindo a definida pela ONU e as por iniciativas nacionais, regionais, locais e setoriais, são o principal meio decisório destas ações e metas. Motta e Aguilar (2009) esclarecem que estas são normalmente entendidas a partir da integração das dimensões ambientais, sociais e econômicas (*triple bottom line*).

Os autores perceberam que a sustentabilidade deve estar presente em todas as fases do ambiente construído, sendo estas: a idealização; a concepção; o projeto; a construção; o uso; a manutenção; e o final de vida útil. Sendo assim, como práticas sustentáveis devem ser adotadas do início ao fim do processo, nos tópicos seguintes, serão abordados assuntos como logística reversa e destinação dos resíduos sólidos na indústria da construção civil.

2.2 Logística reversa

Demajorovic, Huertas, Boueres, Silva e Sotano (2012) relatam que artigos com abordagens em torno do tema “Logística Reversa” (LR) podem ser encontrados desde a década de 1970, entretanto foi apenas a partir de 1995 que ela se consolidou na produção acadêmica, quando surgiram os primeiros trabalhos interessados na relação entre logística reversa e questões socioambientais.

Os autores acreditam que uma das principais e mais usadas definições de logística reversa na literatura é a apresentada pelo Grupo de Trabalho Europeu em Logística Reversa (RUBIO; CHAMORRO; MIRANDA, 2008, p. 1100). Tal grupo a conceitua como o “processo de planejar, implementar e controlar fluxos reversos de matéria-prima, em processos de estocagem, embalagem e produtos finais, das fases de produção, distribuição e consumo para sua recuperação ou disposição apropriada”.

A partir desta conceituação, Demajorovic, Huertas, Boueres, Silva e Sotano (2012) concluem que a logística reversa provoca uma mudança: ao invés de um enfoque restrito de procura pelas alternativas mais eficientes para levar os produtos aos consumidores, a LR se preocupa com um fluxo que assegure a destinação segura, privilegiando a reinserção do material no processo produtivo da própria empresa ou a comercialização em mercados secundários. De modo geral, a logística reversa promove o retorno dos materiais ao ciclo produtivo e agrega valor ao produto (SANTOS, 2012; GOTO; SOUZA, 2008).

Por ser uma atividade que agrega custo às operações, Santos (2012) argumenta que a logística reversa tende a ser cada vez mais estudada e aperfeiçoada pelas empresas, já que um sistema eficiente de logística reversa possibilita a transformação de um processo de retorno altamente custoso e complexo em uma vantagem competitiva para as organizações. A ideia da autora é a de que, como existe um crescimento na geração de resíduos sólidos, a melhor solução na destinação desses resíduos é “aquela em que o binômio meio ambiente e lucro estejam combinados de tal forma que tanto as diretrizes do meio ambiente quanto o resultado financeiro sejam satisfatórios, compreendendo o papel da logística reversa” (SANTOS, 2012, p. 87).

Mollenkopf e Closs (2005) chamam atenção para o fato de que as empresas precisam, ainda, perceber o valor implícito da logística reversa em suas atividades e se concentrar nessa área para compreender o impacto financeiro das estratégias da logística reversa. Braga Júnior, Costa e Merlo (2006) pontuam algumas razões para o desinteresse em implantar sistemas de logística reversa como a dificuldade das empresas em medir o impacto efetivo do retorno de produtos e o fato de o fluxo reverso ser entendido como uma atividade de alto custo paralela às operações usuais da empresa.

Em outro sentido, Santos (2012) acena para os benefícios econômicos e socioambientais para empresas que adotam um sistema de logística reversa associado à inovação em seus processos e produtos. Quanto trata o respeito do potencial econômico, a autora refere-se aos ganhos financeiros obtidos, a partir de práticas que envolvem a logística reversa. Segundo ela, por exemplo, uma empresa pode reduzir seus custos, reutilizando materiais que seriam descartados pelos clientes finais. Os benefícios no âmbito social dizem respeito aos ganhos recebidos pela sociedade, a partir de atividades envolvidas na logística reversa. Já o benefício ambiental se relaciona com a redução dos problemas causados ao meio ambiente, a partir da incorreta disposição e utilização do lixo.

2.3 A indústria de construção civil e a destinação dos resíduos sólidos

De relevante importância para o desenvolvimento do país, o macrossetor da construção civil é composto pelas construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços, por vários segmentos da indústria de materiais de construção e por segmentos do comércio. De acordo com Paschoalin Filho e Graudenz (2012), estima-se que, no Brasil, este setor seja responsável pela geração de investimentos superiores a R\$ 90 bilhões por ano e pela geração de 62 empregos indiretos para cada 100 empregos diretos. Além disso, a indústria da construção civil também realiza importante papel social, tendo em vista que contribui diretamente na redução do déficit habitacional e de infraestrutura.

Todavia, este setor econômico é também responsável por um consumo significativo de recursos naturais, já que “muitos dos insumos que entram na produção dos materiais de construção são obtidos pela extração em jazidas para atender à demanda de mercado” (PASCHOALIN FILHO; GRAUDENZ, 2012, p. 128). A construção civil impõe ainda ao ambiente outras formas de agressão como poluição do ar e sonora, contaminação de solo e geração de resíduos.

No que se refere ao conceito dos resíduos sólidos advindos da indústria da construção civil, a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), de 5 de julho de 2002, afirma que os mesmos 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, concretos 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 (ART. 2º, RESOLUÇÃO 307, CONAMA, 2002).

A Resolução nº 307 do Conama também apresenta a definição dos seguintes itens:

- a) Geradores: “São pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos (conforme definição da resolução no 307/ 2002)”.
- b) Transportadores: “São as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação”.
- c) 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”.
- d) 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”.
- e) Reutilização: “É o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo”;
- f) Reciclagem: “É o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação”.

g) Beneficiamento: “É o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto”.

h) 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”.

i) Áreas de destinação de resíduos: “São áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos”.

A resolução também dispõe que os Resíduos de Construção e Demolição (RCDs) podem ser classificados em quatro grupos, abaixo citados:

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 terraplenagem;

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 gesso.

III. Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

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, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou produtos nocivos à saúde (ART. 3º, RESOLUÇÃO 307, CONAMA, 2002).

A maior preocupação que se tem atualmente quanto à geração desses resíduos é a sua destinação, já que, no Brasil, é comum a mesma ser irregular, com a deposição em vias públicas, terrenos baldios, margens de rios, entre outros. Por este motivo, a destinação dos resíduos sólidos acaba por impactar principalmente nas questões ambientais, acarretando uma série de problemas inconvenientes para toda sociedade, a exemplo de altos custos para os sistemas de limpeza e saúde pública, enchentes, assoreamento e contaminação de solo e cursos d'água. Neste sentido, o artigo 10º da resolução nº 307 do Conama dispõe que os resíduos de construção civil deverão ser destinados das maneiras apresentadas no quadro 1 a seguir:

Quadro 1- Destinação dos resíduos de acordo com Conama (2002)

Classe	Origem	Destinação
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados para áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	Resíduos recicláveis como outras destinações	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura
Classe C	Resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	Resíduos perigosos oriundos de processo de construção.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
	Aqueles contaminados, oriundos de demolições, reforma e reparo, enquadrados como classe I na NBR10.004/2004 da ABNT.	

Fonte: Conama (2002)

O artigo 5º da Resolução 307 do Conama expõe que é função de Municípios e do Distrito Federal a elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Em tal plano, deverão ser incorporados o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. O artigo 6º informa que o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverá ser composto por:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

- V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

De acordo com os itens II à IV, fica sob a responsabilidade do município a disponibilização de áreas adequadas para destinação dos resíduos da construção civil, além de ações de fiscalização quanto à deposição inadequada destes resíduos. Neste sentido, a deposição de resíduos em áreas não adequadas é imprópria e ilegal.

2.4 Logística reversa na construção civil

A aplicação dos conceitos de logística reversa na construção civil assume um papel importante dentro das organizações, tanto pelo potencial econômico quanto pela necessidade de preservação dos recursos e do meio ambiente. Para Marcondes e Cardoso (2005), a consolidação da logística reversa é um processo progressivo e interdependente entre empresas fornecedoras e construtoras. A indústria deve ser o agente propulsor desta implementação.

No Brasil, sobretudo, com o aquecimento das obras ligadas à Copa do Mundo de 2014, é possível ver que, em muitos estádios que estão sendo construídos para o evento, tem sido feito o reaproveitamento dos resíduos sólidos, aplicando, portanto a logística reversa desses produtos. A Arena Fonte Nova, em Salvador, e o estádio do Mineirão, em Belo Horizonte, são exemplos desses tipos de construções.

A Arena Fonte Nova trabalha na reconstrução e operação do antigo estádio Otávio Mangabeira através de uma parceria público-privada (PPP) entre o Governo do Estado da Bahia e a construtora OAS e Odebrecht Infraestruturas. De acordo com o site do consórcio (2013), a Arena Fonte Nova tem reaproveitado todo o material proveniente do antigo estádio: 100% dos resíduos gerados com a demolição foram reutilizados na própria obra e em outras obras de infraestrutura de Salvador e Região Metropolitana (ARENA FONTE NOVA, 2013). Os resíduos oriundos da demolição do antigo estádio foram, conforme informações do site do consórcio, reduzidos e fragmentados, transformando-se em brita e areia por uma máquina denominada britador, capaz de separar os objetos metálicos dos não metálicos.

O estádio do Mineirão, por sua vez, trata-se de uma arena multiuso com elevados padrões de qualidade exigidos pela FIFA, entidade máxima do futebol mundial. Assim como a Arena Fonte Nova, essa construção adotou a política de reaproveitamento de todos os entulhos produzidos na obra. O concreto de demolição foi reutilizado na pavimentação de ruas e construções do entorno (MINAS ARENA, 2013). Além disso, inúmeras outras ações sustentáveis são praticadas pelo estádio que tem a meta de conquistar a certificação Leadership in Energy and Environmental Design (LEED – Liderança em Energia e Design Ambiental), uma espécie de “selo verde” que abrange a obra e a posterior operação do estádio.

Outro grande exemplo de obra que adota a logística reversa é o da Usina Hidrelétrica de Jirau, localizada a 120 quilômetros de Porto Velho (RO). A construtora Camargo Corrêa criou um plano de gerenciamento para controlar o descarte do que é gerado pela construção da usina, que produz, em média, 90 toneladas de resíduos sólidos por dia (ISTOÉ Dinheiro, 2011). Os resíduos sólidos advindos dessa construção, como o concreto, equivalem a 33% do total. A empresa investiu R\$ 700.000 no plano de controle, manipulação e

descarte desses materiais, porém acredita-se que, com esse gerenciamento, a empresa tenha uma economia de R\$ 2.600.000 em quatro anos de obra (ISTOÉ Dinheiro, 2011).

Então, a partir dos exemplos citados, verifica-se que esta prática já tem sido implantada pelas grandes construtoras do país. Isso leva a crer que obras futuras também poderão seguir um pouco desse novo panorama, uma vez que a preocupação com a responsabilidade socioambiental está cada vez mais presente nas grandes construtoras. Em âmbito internacional, foi constatado que essa prática de logística reversa é mais antiga e existe desde a década de 1970 nos Estados Unidos e desde a década de 1990 na Europa. Em alguns países como EUA, Japão, França, Itália, Inglaterra e Alemanha, a reciclagem de entulho já se consolidou, com centenas de unidades instaladas. Enquanto isso, no Brasil, segundo dados do CLRB (2012) e da Associação Brasileira de Logística (ASLOG, 2012), a logística reversa movimentada atualmente no país cerca de US\$ 20 bilhões por ano. Esse valor poderia crescer se o número de empresas preocupadas com o reuso de materiais fosse maior. Atualmente, apenas 5% das companhias instaladas no Brasil têm essa preocupação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem natureza qualitativa, exploratória e descritiva. Exploratória, pelo fato de proporcionar “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (GIL, 1998, p.45). Descritiva, por buscar descrever as características de um fenômeno em estudo. Já a abordagem de análise é qualitativa, “porque a pesquisa pode ser considerada como um processo de reflexão e análise de um contexto com a utilização de métodos e técnicas para uma compreensão detalhada do objeto de estudo” (OLIVEIRA, 2005).

Quanto à estratégia de pesquisa utilizada, realizou-se um estudo de caso que, segundo Yin (2005), corresponde a uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Stake (1995), por sua vez, define essa estratégia como sendo o estudo da particularidade e da complexidade de um caso simples, trazido ao entendimento em sua ação, sua atividade e sua interação com as circunstâncias em que acontece. Foi realizado, portanto, um estudo de caso da obra Vias de Acesso ao porto de Salvador, realizada pela construtora OAS S.A..

O estudo de caso foi estruturado em entrevistas individuais, orientadas por um roteiro semiestruturado, e observação direta. Segundo Vergara (2010), na entrevista individual, o entrevistador estrutura um roteiro que lhe servirá de guia para que possa obter a resposta que reflita a posição do entrevistado e que o ajude a responder ao problema de investigação. Tal roteiro foi semiestruturado, com 17 perguntas abertas para os gestores e 6 questões para os colaboradores.

Foi realizada observação direta dos processos adotados pela obra para o destino dos resíduos sólidos produzidos por ela. O’ Toole e Wene (2008) argumentam que a observação enquanto técnica de pesquisa é adequada quando se busca compreender as relações sociais e estruturais de um determinado contexto e espaço no âmbito da pesquisa qualitativa.

Tal pesquisa foi desenvolvida, em Salvador, em um canteiro de obras da construtora OAS S.A., no período entre dezembro de 2012 e fevereiro de 2013, junto com quatro gestores da empresa - Administrativo/financeiro, Meio Ambiente, Suprimentos e Produção - bem como com doze colaboradores

(funcionários da obra), com o objetivo de tentar entender o posicionamento e a visão contemplada por todos os níveis hierárquicos dos colaboradores da construção civil a respeito do assunto abordado nesta pesquisa.

A análise e tratamento dos dados foram apoiados de maneira qualitativa e apresentados através de linguagem discursiva. No que diz respeito ao tratamento, aplicou-se o método de análise de conteúdo, em que foi realizada leitura comparativa das citações dos sujeitos de pesquisa. Os resultados obtidos com a entrevista foram avaliados em paralelo às anotações feitas durante a fase de observação.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados serão expostos da seguinte forma: primeiramente, será feita a descrição de como a empresa realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra Vias de Acesso ao porto de Salvador; depois, será apresentada a forma como a logística reversa é percebida pelos gestores e funcionários. Constatou-se, através do estudo de caso, o emprego da logística reversa na obra.

4.1 Impactos e Gestão dos Resíduos Sólidos

A obra Via Expressa Portuária de Salvador tem 4.300 m de extensão, 10 faixas, sendo 6 para trânsito urbano e 4 exclusiva para veículos pesados, composta de 14 viadutos, sendo 1 moldado em bloco, 12 pré-moldados com vigas de 40m de comprimento e um em estrutura mista (aço e concreto), 2 túneis com extensão total de 250 m e 23.250 m de pista pavimentação em asfalto. A descrição das atividades, processos previstos e principais quantitativos constam no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição das Atividades / Processos previstos e principais quantitativos da Obra Via Expressa

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS
TERRAPLANAGEM	
Desmatamento	301.000,00 m ²
Esc. Carga e Transp. Mat. 1ª DMT 50m até 5000m	246.860,30 m ³
Esc. Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. em Jazida	131.207,99 m ³
Esc. Carga e transp. Mat. 2ª DMT 50m até 5000m	24.281,96 m ³
Esc. rocha céu aberto linha silenciosa e prot. 3 km	115.709,40 m ³
Colchão drenante de areia	61.126,00 m ³
Compactação de aterros	390.813,28 m ³
Corpo de aterro em rocha	104.349,44 m ³
PAVIMENTAÇÃO	
Regularização de subleito	159.306,41
Sub-base em brita graduada BC	23.735,15 m ³
Base em brita graduada BC	21.170,67 m ³
Imprimação	144.212,54 m ²

Pintura de ligação	239.666,55 m ²
CBUQ – capa de rolamento AC/BC c/ polímero	22.448,03 t
CBUQ Binder AC/BC c/ polímero	5.914,96 t
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	
Fundação em Estaca Metálica	20.740,00 m
Fundação em Estaca raiz	7.672,00 m
Tubulação a Ar Comprimido	1.745,49 m
Escavação Manual em Solo 1ª Categoria	40.875,00 m ³
Fornecimento, Preparo e Colocação de Aço CA 50	6.076.367,00 kg
Concreto Estrutural	46.188,00 m ³
Estrutura Metálica (vigamento)	650.000,00 kg
Fornecimento de Aço CP 190 RB 15,2mm	859.393,00 kg
Forma para Concreto	140.626,00m ²
Escoramento metálico	150.184,00 m ²
TÚNEIS	
Escavação Rocha em Túnel	16.703,00 m ³
Escavação de Solo em Túnel	4.513,00 m ³
Enfilagem com Tubo Schedule	13.745,69 m ³
Concreto Projetado	2.261,77 m ³
Cambota Metálica	59.641,53 kg
TOTAL DE TRABALHADORES PREVISTOS (contratados e terceirizados)	1.000

Fonte: Construtora OAS S.A.

A obra analisada é uma fonte produtora de muitos resíduos sólidos. Para identificar o que é feito pela empresa para dar o destino adequado aos mesmos, assim como analisar a importância desse destino para a sociedade, foram realizadas entrevistas individuais com os gestores responsáveis pelas áreas seguintes: Administrativa/financeira, Meio Ambiente, Suprimentos e Produção. A obra Vias de Acesso ao Porto de Salvador foi classificada por todos os gestores como de alto impacto para o meio ambiente, pois se localiza no centro urbano e possui atividades de construção civil de tipos diferentes, como pode ser visto no Quadro 2. De forma geral, os impactos causados são predominantemente negativos, dentre eles: o ruído, a poluição atmosférica, a poluição de efluentes, o desmatamento e a poluição causada pela geração de resíduos.

A poluição causada pelos resíduos sólidos, foco principal deste artigo, se manifesta de forma mais intensa em obras de grande porte e, principalmente, em obras realizadas em grandes centros urbanos. Muitas vezes, o entulho da obra é confundido e misturado com o entulho das pessoas físicas que se aproveitam e despejam seus materiais em qualquer local próximo. Esses resíduos são vistos como fonte de prejuízos ambientais e econômicos tanto para a empresa como para os órgãos fiscalizadores e para sociedade. Os grandes impactos gerados pela produção desses resíduos sólidos advindos do processo da construção civil pertinentes à obra estudada são: a ocupação de grandes áreas de disposição; a geração de odor e proliferação de insetos, ratos

e outros vetores transmissores de doenças; a poluição do córrego que passa pela obra; e a possibilidade de vir a entupir os bueiros.

Na tentativa de amenizar todos os impactos causados pela atividade da construção civil, a construtora OAS S.A., responsável pelas obras das Vias de Acesso ao porto Salvador, tem se preocupado com a redução dos resíduos gerados pela obra. Por isso, tem sido desenvolvido um planejamento à parte, inclusive porque existe a obrigatoriedade da construtora em apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, que se constitui como um documento integrante do sistema de gestão ambiental. Tal plano envolve todo controle técnico-administrativo baseado nos princípios da redução da geração de resíduos, que apontam e descrevem as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte interno e armazenamento temporário, armazenamento e transporte externo, tratamento externo e disposição final.

Este plano sempre é elaborado pela empresa para atender as diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos pela Resolução Conama nº 307/2002 e pelo Decreto nº 12.133/98. Segundo o gestor de Produção, tal plano é seguido e cumprido pela empresa, uma vez que se o mesmo não for posto em prática, a obra pode ter problemas com os órgãos fiscalizadores, levando à perda de licenças ambientais ou até mesmo ao embargo.

O gestor de Meio Ambiente, ao ser questionado sobre como os resíduos sólidos produzidos pelo processo da construção são tratados, relatou que, quando são admitidos na obra, os colaboradores passam por um treinamento de conscientização e qualificação. Os gestores de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde) realizam um treinamento em que especificam os riscos do trabalho e a política da empresa no que diz respeito à responsabilidade ambiental. Todos os funcionários da empresa são orientados por profissionais qualificados - pelo próprio responsável de Meio Ambiente e dois técnicos de Meio Ambiente junto com os profissionais de Segurança do Trabalho. As informações são transmitidas através de treinamentos admissionais, DDQSMS (Diálogo Diário de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde), palestras, seminários, murais, vídeos, cartazes e reuniões. O objetivo é conscientizar os trabalhadores sobre a importância da coleta seletiva e da reciclagem dos resíduos da construção civil, tendo como base também o Programa de Coleta Seletiva que estimula, motiva e orienta seus colaboradores a participarem das questões referentes ao meio ambiente.

Através desses meios, são transmitidos todos os procedimentos para a triagem, acondicionamento, transporte e destino final dos resíduos gerados, contemplando a sua origem até a destinação final. A maioria dos colaboradores ligados à produção, entrevistados na pesquisa, apresentou conhecimento de tais procedimentos. Para ilustrar de maneira generalizada a forma como são tratados os resíduos sólidos produzidos pela obra, o gestor de Meio Ambiente descreveu todo o procedimento que é feito para cada tipo de material e sua destinação final como pode ser visto abaixo:

CARACTERIZAÇÃO E TRIAGEM: Esse processo é realizado pelo próprio gerador para identificar e quantificar os resíduos (como é demonstrado no Quadro 3). Colaboradores ligados ao setor de meio ambiente são os responsáveis por ajudar nesse processo. Após essa etapa, julga-se necessário promover o incentivo aos funcionários para demonstrar a importância da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos gerados. Vale ressaltar que é importante disseminar as cores referentes a cada material para a coleta seletiva que está disposta na Resolução CONAMA 275/01 e no art. 3 da Resolução CONAMA 307/02 que define a classificação dos resíduos da construção civil.

Quadro 3 – Caracterização dos Resíduos Sólidos da construção civil

TIPO	ORIGEM	CLASSE	TRIAGEM / SEGREGAÇÃO
Concreto	Proveniente de sobras durante a concretagem nas frentes de serviços de obras de arte, Usina de Concreto e Betoneira Estacionária.	A	Realizado pelos ajudantes, pedreiros e serventes das frentes de serviços, utilizando ferramentas manuais adequadas.
Brita	Proveniente de sobras durante a concretagem nas frentes de serviços de obras de arte e Usina de Concreto.	A	É realizado com os auxiliares da usina de concreto utilizando ferramentas manuais.
Sacos de cimento (vazios)	Proveniente das embalagens do cimento utilizado nas frentes de serviço de obra de arte e na construção de pré-moldados no canteiro de obras	D	Os sacos de cimento são recolhidos e separados manualmente pelos operários das frentes de serviço de obras de arte e da construção de pré moldados.
Madeira (tábuas, barrote, sarrafo e madeirit)	Proveniente de sobras das formas de concreto nas frentes de serviços e de aparas da serra circular.	A	As sobras de madeiras provenientes das frentes de serviços e do canteiro de obras são separadas manualmente pelos operários de cada área.
Madeira (proveniente do desmatamento)	A madeira verde proveniente do desmatamento.	A	As árvores / galhos são separadas com o auxílio das máquinas nas frentes de serviços.
Metais (aço carbono, bronze e cobre provenientes de reparos das máquinas e sobras de corte de vergalhão)	Material oriundo da manutenção das máquinas ou sobras do corte das ferragens.	B	A triagem é realizada manualmente em todos os canteiros pelos ajudantes de meio ambiente e através de carretas.
Papel	Proveniente do escritório, xerox, cópias de plantas das impressões, almoxarifado.	B	A triagem é realizada pelos ajudantes de meio ambiente.
Plástico (embalagens, copos descartáveis, garrafas PET)	Proveniente do escritório, cozinha e materiais da obra.	B	A triagem é realizada pelos ajudantes de meio ambiente e funcionários.
Embalagens de alumínio (quentinhas)	Proveniente das quentinhas das refeições realizadas no escritório da base, no canteiro de obras e nas frentes de serviços.	B	A triagem é realizada pelos funcionários dos serviços gerais nas frentes de serviços e no canteiro de obras.

ACONDICIONAMENTO: Após os procedimentos da realização da classificação dos resíduos, os mesmos são separados em big bags, que são baias para a coleta seletiva. Na obra, existem duas baias de acondicionamento de resíduos disponíveis que ficam no canteiro central e no canteiro do túnel. O local de armazenamento temporário garante que os resíduos estejam em local seguro, evitando a contaminação do meio

ambiente e dos colaboradores envolvidos no campo, após a sua geração até a etapa de transporte externo. Isso assegura em todos os casos o seu destino para reutilização, reciclagem ou descarte.

Quadro 4 – Acondicionamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

TIPO	ACONDICIONAMENTO
Concreto	O material recolhido é armazenado temporariamente em containers para ser encaminhado diretamente para Aterro de inertes.
Brita	O material recolhido não é armazenado, pois é encaminhado diretamente para o local onde será reaproveitado.
Sacos de cimento (vazios)	São armazenados em <i>Big Bag's</i> , uma baia específica no canteiro de obras.
Madeira (tábuas, barrote, sarrafo e madeirit)	Nas frentes de serviços, as sobras de madeiras serão estocadas provisoriamente em áreas definidas pelo encarregado. No canteiro de obras, são armazenadas em uma baia específica.
Madeira (proveniente do desmatamento)	As árvores / galhos são armazenadas temporariamente no local mais adequado.
Metais (aço carbono, bronze e cobre provenientes de reparos das máquinas e sobras de corte de vergalhão)	Os metais são armazenados em uma baia específica no canteiro de obras.
Papel	São armazenados em recipientes apropriados nas salas e depois estocados em baias cobertas.
Plástico (embalagens, copos descartáveis, garrafas PET)	São ensacados e armazenados em baias específicas no escritório da base e no canteiro de obras.
Embalagens de alumínio (quentinhas)	As embalagens das quentinhas são acondicionadas em sacos plásticos e depositados em tambores metálicos.

TRANSPORTE: O transporte interno é realizado por colaboradores treinados, feito através de carrinhos de mão e/ou outros meios, como demonstrado no Quadro 5. O transporte externo é feito somente por veículos com cadastro de transportes de resíduos de construção civil, vegetais e industriais não perigosos autorizados pela LIMPURB.

Quadro 5 – Transporte dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

TIPO	TRANSPORTE
Concreto	O resíduo é transportado internamente através de carrinho de mão ou através da concha da retro escavadeira e transporte externo por caminhão Basculante.
Brita	É transportado através de carrinho de mão ou através da concha da retro escavadeira.
Sacos de cimento (vazios)	Os sacos de cimento são transportados do canteiro de obras para o local de destinação final em caminhão Baú.
Madeira (tábuas, barrote, sarrafo e madeirite)	As sobras de madeira são transportadas das frentes de serviços para o canteiro de obras para armazenamento temporário e depois para a destinação final através de caçambas.
Madeira (proveniente do desmatamento)	As árvores são transportadas através de carretões e caminhões Munck.
Metais (aço carbono, bronze e cobre provenientes de reparos das máquinas e sobras de corte de vergalhão)	O transporte é realizado pelos caminhoneiros da obra.
Papel	O material é transportado em carrinhos de mão e caminhões
Plástico (embalagens, copos descartáveis, garrafas PET)	São transportados em carrinhos de mão e caminhões.
Embalagens de alumínio (quentinhas)	O transporte é feito através de um caminhão.

DESTINAÇÃO FINAL: Os procedimentos de descarte final para cada resíduo deverão estar de acordo com o estabelecido no art. 10º da Resolução Conama nº 307/02 (nova redação dada pela Resolução 448/12):

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;

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 e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

As áreas (aterros) destinadas para receber os resíduos devem ser licenciadas pela prefeitura, municípios ou órgãos competentes, além de apresentar as licenças ambientais para o descarte final dos resíduos. O controle de saída dos resíduos é realizado através do Manifesto de Resíduos ou certificados de coleta, documento este que identifica o gerador, o transportador e o receptor dos resíduos gerados.

É importante notar que os quadros apresentados referentes a cada processo relatam apenas os resíduos sólidos que são provenientes da obra. Além disso, durante as entrevistas, o gestor administrativo/financeiro relatou que algumas empresas que realizam serviços na obra deveriam se responsabilizar pela retirada e

destinação dos resíduos provenientes de suas atividades. Esse seria um procedimento que diminuiria a preocupação da construtora em alocar esses resíduos sólidos para locais adequados. Porém, na prática, não resolve o problema, pois a maioria dessas empresas de pequeno porte não possui capacidade gerencial para controlar os resíduos sólidos e dar uma destinação correta. Basta observar que, durante as pesquisas de campo, foi constatado que, em alguns dias, apareceram entulhos no canteiro de obra que não tinham origem na obra estudada. Esse ato demonstra a incapacidade de algumas empresas em lidar com seus resíduos de maneira correta, transferindo responsabilidades para outras organizações.

A empresa ainda possui um plano caso haja alguma emergência referente aos procedimentos citados. Por exemplo, dispõe sempre de veículos de carga reservas em condições adequadas para uso, caso algum caminhão apresente defeito. Conforme explicou o gestor de Meio Ambiente, esse plano é monitorado pelo setor de Meio Ambiente, respeitando as normas e os procedimentos da empresa e das legislações pertinentes ao tema. O gestor de Meio Ambiente, inclusive, afirmou que controla as atualizações das legislações ambientais em uma planilha para evitar que a empresa deixe de cumprir alguma delas.

Durante a pesquisa de campo, foi disponibilizado o controle do quantitativo de resíduos que foi produzido na obra no ano de 2010, como é demonstrado na Tabela 1. É notório saber, conforme foi divulgado pelo gestor de Meio Ambiente, que existem resíduos que são doados. O gestor Administrativo/Financeiro trouxe a informação complementar de que há também resíduos que são comercializados para algumas empresas como fonte de receita para a construtora, a exemplo de metal, plásticos e papel que, no ano de 2010, renderam por volta de R\$ 30.000.

Tabela 1 – Controle de Coleta de Resíduos

RESÍDUO	UNID.	PERÍODO / 2010												Quant. Total	
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
Metal	Kg	500,00				4.000,00	20.050,00	30.080,00	34.190,00						88.820,00
Contaminados	Kg			860,00		1.580,00		1.750,00		4.530,00	1.230,00	1.590,00			11.520,00
Plástico	Kg	32,00		430,00			80,00	60,00	400,00	70,00	166,00	38,00			1.276,00
Papel/ Papelão	Kg	56,00		750,00			96,00	147,00	310,00		132,00	60,00			1.551,00
Entulho	m ³		110,00	145,00	10,00	90,00	115,00				65,00	65,00	50,00		650,00
Óleo Lubrificante	Lt								200,00		600,00			200,00	1.000,00
Óleo Vegetal	Lt					25,00									25,00
Raio-x	Kg								69,00			10,00			79,00
Saúde	Lt						220,00	20,00	20,00	20,00	25,00	20,00			325,00

Fonte: Construtora OAS S.A. (2010)

A construtora apresenta algumas diretrizes que devem ser seguidas pelos seus colaboradores em relação à proteção ambiental. Segundo o gestor de Produção, esse é um tema que tem ganhado bastante atenção dentro da organização, pois a empresa quer sempre estar engajada para conquistar certificações nesse quesito. Dentro do canteiro de obras, existem algumas medidas que são tomadas para a proteção ambiental como, por exemplo: a proibição de limpar caminhões betoneira ou equipamentos próximos a áreas de encostas, rios e vias urbanas; o respeito às leis ambientais cabíveis; evitar o acúmulo de entulho nos canteiros de obra; e proibição de qualquer tipo de fogo, mesmo que seja para limpeza de área.

Quando o gestor de Meio Ambiente foi questionado sobre os pontos relevantes das medidas adotadas para a destinação adequada dos resíduos sólidos, ele relatou que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

da Construção Civil desenvolvido pela obra tem por finalidade atender as leis ambientais vigentes, visando à redução e à minimização dos impactos ambientais gerados pelos resíduos. Para atender de forma mais eficiente à política ambiental que a empresa adota, os gestores procuram enfatizar e promover a conscientização dos colaboradores para que eles atuem de forma sustentável. Essa conscientização é apontada pelo gestor de Suprimentos como a principal dificuldade para a implantação do programa de gestão dos resíduos na obra, pois os colaboradores da produção, muitas vezes, não se preocupam em adotar as práticas corretas, principalmente relacionadas à segregação dos resíduos, caso não haja um supervisor ao lado. Atrelada a esse fato, existe a situação da localização da obra ser em meio urbano, no qual muitas pessoas se aproveitam para depositar seus dejetos na mesma.

Apesar disso, o gestor de Produção aponta que as conversas diárias (DDQSMS) realizadas antes de iniciar os serviços na obra com os “peões” têm um efeito positivo. Tais colaboradores relataram, inclusive, nas entrevistas, que procuram seguir os procedimentos da empresa e consideram importante “jogar o que não presta no local correto”.

Neste sentido, o gestor de Meio Ambiente explica que a construtora OAS S.A., a fim de tentar solucionar algumas dificuldades relacionadas ao que está sendo exposto, procura incentivar os colaboradores com palestras, semanas do Meio Ambiente e treinamentos com foco nas premissas de educação ambiental. Em conjunto com tais atividades, é oferecida também a alfabetização fundamental para os colaboradores através da escola OAS S.A.. Tal alfabetização é realizada no próprio canteiro de obras, permitindo que esses profissionais compreendam a importância de reduzir os resíduos sólidos e daqueles que não podem ser reduzidos serem reutilizados ou reciclados. De certa forma, todas essas ações são vistas pelos colaboradores da produção como algo positivo e estimulante, permitindo aos mesmos ajudarem na colaboração da preservação do meio ambiente.

4.2 Gestão Sustentável dos Resíduos Sólidos e Logística Reversa

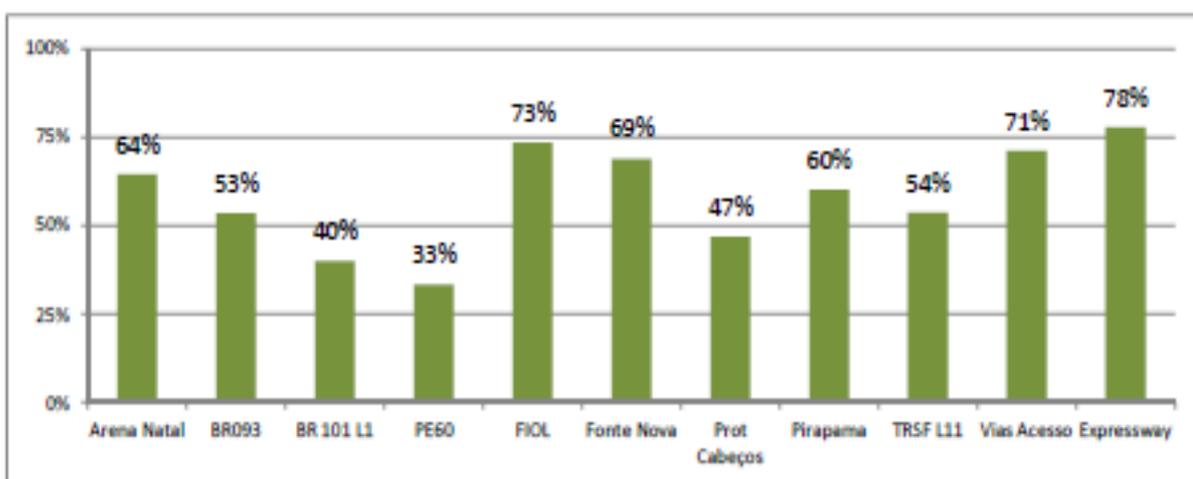
Este segundo momento destina-se a apresentar a forma como a logística reversa dos resíduos sólidos advindos do processo de construção civil é percebida pelos gestores da obra e pelos funcionários. Os gestores foram questionados se conheciam algum estudo que tratasse sobre possíveis soluções para a destinação dos resíduos sólidos. Os gestores de Meio Ambiente, de Suprimentos e de Produção responderam que já tiveram contato com estudos desta natureza. Ao mesmo tempo, citaram que as obras da construtora já têm adotado a logística reversa e que a obra Via Expressa procura seguir o modelo de reaproveitamento e destinação adequada desses materiais. Nas palavras do gestor de Meio Ambiente, “o reaproveitamento dos resíduos sólidos é altamente viável e o benefício é muito grande”, por isso a construtora tem reciclado os materiais, diminuindo o impacto do ambiente e o custo de certos produtos.

O gestor de Suprimentos relatou que os resíduos sólidos, quando reaproveitados, podem ser direcionados para a utilização de pavimentação, a qual seria a sua forma mais simples de reciclagem do entulho. Ele afirmou ainda que os resíduos sólidos podem ser utilizados também como agregado para o concreto ou ainda como agregado para a confecção de argamassa de assentamento e revestimento. Além disso, podem ser utilizados para compor áreas dos canteiros. De acordo com o gestor de Suprimentos, o reaproveitamento é algo viável dentro do canteiro de obras, desde que haja uma análise da qualidade dos resíduos e uma avaliação dos custos de transporte e transformação.

É importante ressaltar que a obra Vias de Acesso ao porto de Salvador realiza a coleta seletiva. Durante todas as entrevistas com os gestores, foi unânime a ideia de que o caminho da reciclagem pode ser a grande solução para o problema de destinação dos resíduos. Ao mesmo tempo, todos expressaram que essa não seria a única solução e que o consumo consciente e a redução do desperdício são essenciais.

Para tentar visualizar um pouco das ações sustentáveis que a empresa adotou durante o ano de 2011, o gestor de Meio Ambiente disponibilizou uma pesquisa realizada pela construtora para medir a aderência de suas obras no engajamento ambiental. A partir dela, percebeu-se que a obra estudada atendeu a 71% das ações ambientais, incluindo a gestão dos resíduos sólidos da construção. Tal situação pode ser visualizada no gráfico 1.

Gráfico 1 - % de aderência ao questionário de ações ambientais



Fonte: Informativo OAS (2012)

O conceito de logística reversa mostrou-se bem aceito e entendido pelos gestores entrevistados. O gestor de Meio Ambiente explicou que é um processo que permite inserir o produto/material no seu processo produtivo mais uma vez. Observando as políticas ambientais da empresa, percebe-se que a logística reversa já é uma prática dentro da organização para diversos materiais, como papel e cartuchos, e que, de uma maneira gradual, já tem evoluído para os resíduos sólidos, sobretudo pelo fato do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ter sido implantado nas obras, inclusive na estudada.

Percebe-se pela resposta dos entrevistados que a logística reversa começa a se tornar um elemento importante no contexto da construção civil, principalmente por ajudar na diminuição do impacto ambiental, na imagem corporativa e nas estratégias de competição. O gestor do Meio ambiente salientou que o Brasil vive um período próspero na área da construção civil, por ser sede da Copa do Mundo em 2014 e das Olimpíadas em 2016. Esses eventos clamam, segundo ele, por projetos sustentáveis; logo, para as construtoras se inserirem nesse ambiente competitivo, existe a necessidade de mudanças nas visões estratégicas relacionadas ao meio ambiente. A logística reversa dos resíduos sólidos advindos do processo de construção civil seria uma das alternativas viáveis, conforme sinaliza o gestor de Meio Ambiente. Notou-se, após as entrevistas com os gestores, que a logística reversa já é um assunto bastante conhecido, porém começou a ser explorado na prática recentemente.

As entrevistas realizadas revelaram que 85% dos gestores apontaram a logística reversa como a grande solução para a destinação dos resíduos sólidos, seja ela aplicada na reciclagem, reaproveitamento ou destino final. Ainda na pesquisa de campo, foram entrevistados também os colaboradores que fazem parte da produção direta da obra para relatar a visão que os mesmos possuem a respeito do assunto.

A maioria dos colaboradores revelou que conhece a importância de fazer a coleta seletiva, procurando deixar o ambiente de trabalho limpo e dando o destino correto aos entulhos. Observou-se que os colaboradores que participaram da formação fundamental que a construtora oferece possuem uma consciência maior em relação aos outros. De fato, foi possível constatar a preocupação da empresa em adotar ações sustentáveis para dar o destino correto aos resíduos sólidos advindos do processo de construção civil. Tal preocupação contribui para a formação de uma gestão sustentável e insere a empresa no mercado competitivo com vantagem. Acredita-se, que com todas as entrevistas realizadas e observações feitas durante a pesquisa de campo, foi possível atender aos objetivos do trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo, foi possível compreender como a OAS S.A. realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra Vias de Acesso ao porto de Salvador. Notou-se que a logística reversa já é empregada no empreendimento e é reconhecida como algo importante pelos gestores. Os colaboradores que fazem parte da produção direta da obra não demonstraram ter um conhecimento acadêmico sobre o assunto, porém percebe-se que são incentivados pelos treinamentos da organização a adotarem uma postura mais ecologicamente correta e a seguirem uma conduta no trabalho de acordo com a política ambiental da empresa.

O estudo de caso permite concluir que a logística reversa pode colaborar para uma gestão sustentável da organização, possibilitando a reutilização dos resíduos sólidos e diminuindo os impactos gerados pelos mesmos no meio ambiente em torno da obra. No âmbito econômico, esse processo pode contribuir para a diminuição do custo da matéria prima, uma vez que o reaproveitamento e a reciclagem permitem reintroduzir a matéria no ciclo produtivo.

A adoção de medidas de logística reversa para uma gestão sustentável dos resíduos sólidos contribui para a construção de uma imagem positiva da organização ligada à responsabilidade ambiental. Essas ações fazem com que a empresa ganhe credibilidade e confiança dos *stakeholders*. Além disso, a empresa colabora para que o impacto causado ao ambiente seja minimizado, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável.

Isso possibilita uma reflexão sobre a logística reversa no âmbito da construção civil e os benefícios de sua adoção. As vantagens identificadas nesse processo de logística reversa na construção civil podem ser resumidas na organização da obra (os resíduos ficam dispostos de forma ordenada, contribuindo para um ambiente de trabalho mais limpo); na conscientização ambiental (os profissionais envolvidos despertam o interesse pela preservação do ambiente), na redução de custos (a organização percebe a economia que pode ser feita com a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos); na melhora na administração dos resíduos (os processos sofrem melhorias); na adequação às legislações (são seguidos os marcos regulatórios por meio da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e Resolução 307 do CONAMA); e na melhora da imagem da construtora (a organização percebe uma mudança positiva para todos os atores envolvidos direta e indiretamente, dando

maior valor à empresa). A implantação da logística reversa na indústria da construção civil, portanto, permite assegurar o desenvolvimento sustentável, pois o ciclo produtivo será cíclico.

O trabalho apresentado é relevante, pois o mesmo pode servir de base para pesquisas futuras relacionadas ao tema aqui proposto. Como proposta para trabalhos futuros, pode-se desenvolver um estudo para avaliar e registrar os fatos da Construção Sustentável que têm sido aplicados pelas construtoras no Brasil, de forma mais abrangente, além de uma pesquisa aplicada em pequenas e médias empresas.

Artigo submetido para avaliação em 23/04/2013 e aceito para publicação em 14/03/2014

REFERÊNCIAS

BRAGA JUNIOR, S.S; COSTA, P. R.; MERLO, E. M. Logística reversa como alternativa de ganho para o varejo: um estudo de caso em um supermercado de médio porte. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 9., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV-EAESP, 2006.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

DEMAJOROVIC, Jacques; HUERTAS, Melby Karina Zuniga; BOUERES, Juliana Alves; SILVA, Adilson Gonçalves da; SOTANO, Aloisio Sousa. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?. **RAE**, São Paulo, v. 52, n. 2, mar./abr. 2012.

FARIAS, L.G.Q. **O desafio da sustentabilidade nas áreas costeiras do sul da Bahia**. Paraná: Urutágua, 2007.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1998.

GOTO, A. K.; SOUZA, M. T. S. A Contribuição da Logística Reversa na Gestão de Resíduos Sólidos: uma Análise dos Canais Reversos de Pneumáticos. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 35., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

IPEA. **Relatório preliminar da situação atual dos resíduos sólidos no brasil resíduos da construção civil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. jul. 2011. Disponível em: < http://www.cress-mg.org.br/arquivos/reciclagem/relatorio_preliminar_da_situa%C3%A7%C3%A3o_atual_dos_residuos_s%C3%B3lidos_no_brasil.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2013.

JÚNIOR, Antônio Costa Silva; ANDRADE, José Célio Silveira; FARIAS, Luana das Graças Queiroz de; TELESFÓRO, Ana Cristina de Oliveira; SOUZA, André Luiz Rocha de; RAMOS, Evando José. Políticas públicas, tecnologias limpas e sustentabilidade: MDL em parques eólicos no Brasil. **REUNA**, Belo Horizonte, v.16, n.2, mai./jun. 2011.

MARCONDES, Fábica Cristina Segatto; CARDOSO, Francisco Ferreira. Contribuição para aplicação do conceito de logística reversa na cadeia de suprimentos da construção civil. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, out. 2005.

MARQUES, Olivia Bazzetti; OLIVEIRA, Rafael Montanhini Soares de; PICANÇO, Aurélio Pessoa. Resíduos de construção civil: geração e alternativas para reciclagem em um canteiro de obras de pequeno porte. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 2, p. 143-156, mar/ abr. 2013.

MOLLENKOPF, D. A; CLOSS, D. J. The hidden value in reverse logistics. In: **Supply Chain Management Review**, v. 9, n. 5, p. 34-43, 2005.

MOTTA, Silvio R. F.; AGUILAR, Maria Teresa P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 4, n. 1, maio. 2009.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Bagaço, 2005.

O'TOOLE, P.; WERE, P. *Observing places: using space and material culture in qualitative research*. **Qualitative Research**, v.8, n.5, p.616-634, 2008.

PASCHOALIN FILHO, João Alexandre; GRAUDENZ, Gustavo Silveira. Destinação irregular de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e seus impactos na saúde coletiva. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 127-142, jan. – abr. 2012.

PINHEIRO, Manuel Duarte. Construção Sustentável – Mito ou realidade?. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE, 7., 2003, Lisboa. **Anais...** Lisboa, nov. 2003. Disponível em: < <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/40823/1/>>. Acesso em: 5 jul. 2013.

ROTH, Caroline das Graças; GARCIAS, Carlos Mello. Construção Civil e a Degradação Ambiental. **Revista Desenvolvimento em Questão**, n. 13, jan. - jun. 2009.

RUBIO, S; CHAMORRO, A; MIRANDA, F. J. Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005). **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 4, p. 1099-1120, 2008.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI**. São Paulo: Nobel, 1993.

SANTOS, Jaqueline Guimarães. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **REUNA**, Belo Horizonte, v.17, n. 2, abr./jun. 2012.

STAKE, Robert E. **The art of case study research**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.