LOGÍSTICA REVERSA DE SACOS DE CIMENTO PORTLAND: ESTUDO DE CASO EM SERGIPE – BRASIL

Reverse Logistics of Portland cement bags: Case study in Sergipe - Brazil

Anselmo Galvão Passos [1]
Ellana Cássia Araújo Dantas de Almeida [2]
Claudia Ruberg [3]
Débora de Gois Santos [4]

Endereço: Universidade Federal de Sergipe (UFS). Departamento de Engenharia Civil (DEC). Cidade Universitária. Av. Marechal Rondon s/n – Rosa Elze, São Cristóvão/SE. CEP 49.000-100. Tel. +55 79 3044-4767. E-mail: ansgalvao@gmail.com.

Abstract
On legal requirements that are established in Brazil, the appropriate solid waste management appears as a recurring concern increasingly, promoting the development of concepts such as reverse logistics. This research investigated, through a case study in the state of Sergipe, Brazil, the effectiveness of the practice of reverse logistics packaging of Portland cement, characterized as 'Class B waste' (BRASIL, 2002). The study involved a cement producing company and a construction company. The methodology adopted structured interview, and survey and photographic records. There was also use of decision support tools, with which the available informations were organized. Data analysis generated a map of current state and a future state. The comparison of these two flowcharts, by induction, revealed to be a disparity between the current reality and desirable, with an inertia tough industry to adhere to the practice of reverse logistics for the studied waste. It also showed the need to search for alternatives to the return of this waste to their production sources, avoiding the improper disposal or recycling or reuse by other agents outside the productive chain, from which one cannot have control.

Key-words: construction waste management, reverse logistics, Portland cement bags.

---

1 Universidade Federal de Sergipe. Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal da Bahia (2005). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (PROEC/UFS). Atualmente é Professor substituto do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (DEC/UFS). ansgalvao@gmail.com.

2 Universidade Federal de Sergipe. Engenheira Civil pela Universidade Potiguar (1999), especialização em Segurança do trabalho pela Faculdade Unificada de Jacarepaguá (2008), mestranda em Engenharia Civil pelo PROEC/UFS. Engenheira fiscal das obras da Universidade Federal de Sergipe. ellanadantas@hotmail.com.

3 Universidade Federal de Sergipe. Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre e doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). Professora adjunto no DEC/UFS (Graduação) e no PROEC/UFS (Mestrado). Presidente da ABES – Seção Sergipe, revisora das Revistas Engenharia Sanitária e Ambiental (1413-4152) e Revista Brasileira de Ciências Ambientais (1808-4524). claudiaruberg@gmail.com.

4 Universidade Federal de Sergipe. Engenheira Civil pela UFS. Mestre em Engenharia Civil e doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora adjunto no DEC/UFS (Graduação) e no PROEC/UFS (Mestrado). Revisora das Revistas Ambiente Construído (1678-8621), Scientia Plena, Conexões: Ciência e Tecnologia, e Produção Online (1676-1901). deboragois@yahoo.com.br.

LOGÍSTICA REVERSA DE SACOS DE CIMENTO PORTLAND: ESTUDO DE CASO EM SERGIPE – BRASIL

Resumo
Diante das exigências legais que se estabelecem no Brasil, o gerenciamento adequado de resíduos sólidos, aparece como uma preocupação cada vez mais recorrente, fomentando o desenvolvimento de conceitos como o da logística reversa. Esta pesquisa investigou, por meio de um estudo de caso no estado de Sergipe, Brasil, a efetividade da prática da logística reversa das embalagens de cimento Portland, caracterizadas como 'resíduo Classe B' (BRASIL, 2002). O estudo envolveu uma empresa produtora de cimento e uma empresa construtora. A metodologia empregada adotou entrevista estruturada, além de vistoria e registros fotográficos. Fez-se uso ainda de ferramentas de apoio à decisão, com as quais as informações disponíveis foram organizadas. A análise dos dados gerou um mapa de estado atual e um mapa de estado futuro. O confronto destes dois mapofluxogramas, por indução, revelou haver uma disparidade entre a realidade atual e a desejável, sugerindo haver uma resistência do setor em aderir à prática da logística reversa para o resíduo estudado. A pesquisa mostrou ainda a necessidade da busca por alternativas para o retorno deste resíduo às suas fontes produtoras, evitando a destinação incorreta, ou mesmo, o reuso ou a reciclagem por outros agentes, externos à sua cadeia produtiva, dos quais não se possa ter controle.

Palavras-chave: gerenciamento de resíduos de construção civil, logística reversa, embalagens de cimento Portland.

INTRODUÇÃO

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é um problema na maioria das cidades, principalmente em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. A quantidade gerada, o volume produzido, as características físicas ou a periculosidade dos resíduos sólidos, em geral, são fatores que tornam o sistema de gerenciamento de resíduos complexo, necessitando de equipamentos, espaços e estruturas específicos.

Dentre os diversos materiais presentes nos Resíduos de Construção Civil (RCC), encontram-se as embalagens de cimento Portland, que compreendem sacos de papelão tipo Kraft, contendo restos de cimento em seu interior.

O descarte das embalagens de cimento Portland representa um problema, uma vez que o papelão por ser impregnado pelo pó do cimento torna-se nocivo à saúde humana e polui o meio ambiente, tornando-se de difícil manejo e destinação ainda mal resolvida.

Dispositivos legais importantes, que vêm sendo firmados no Brasil, estão forçando uma progressiva mudança de hábitos. Dentre os diversos instrumentos apresentados por esta nova legislação, está a logística reversa.

Segundo a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), tais embalagens deverão ser reutilizadas, recicladas ou encaminhadas às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostas de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura (BRASIL, 2002).

Assim sendo, o foco da presente pesquisa foi verificar a prática da logística reversa das embalagens de cimento Portland no estado de Sergipe, e identificar se há ações para a efetivação da mesma. Para tanto, se investigou uma indústria produtora de cimento e uma empresa construtora, mais especificamente o canteiro de obra de um grande condomínio residencial.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Resíduo de Construção Civil (RCC)

A indústria da construção civil é um dos grandes geradores de resíduos sólidos e causadores de impacto ambiental tanto pela degradação do ambiente na extração das matérias-primas quanto pelo descarte dos resíduos gerados. Segundo Pinto (1999 apud AGOPYAN; JOHN, 2011), anualmente a produção de resíduos de construção civil (RCC) é de 500 kg/hab. Assim sendo, John (2000 *apud* AGOPYAN; JOHN,

2011), estimou no Brasil a geração 90 milhões de toneladas anuais de RCC, se considerados 170 milhões de habitantes.

Embalagens de cimento Portland

Tigre *et al.* (2005) afirma que o consumo de cimento é um excelente indicador da quantidade de embalagens transformadas em resíduo. No ano de 2004, o consumo de cimento no Brasil foi de 33,9 milhões de toneladas.

Sabe-se que a embalagem tradicional do cimento no mercado brasileiro para venda a varejo possui 50 kg. Conclui-se então que a quantidade de embalagens geradas para consumo foi de 678 milhões de unidades, caracterizando-se como um volume expressivo.

Segundo Ricchini (2008), o papelão utilizado na confecção destas embalagens está classificado como 'Kraft III'. Este tipo de papelão é considerado de boa qualidade, podendo ser reciclado facilmente.

Ainda de acordo com Ricchini (2008), o processo de reciclagem da embalagem de cimento pode ser bastante simples. Após o corte correto da embalagem, para não estragar ou espalhar pequenos resíduos de papel, além de não desperdiçar cimento, as embalagens devem ser separadas dos outros resíduos e lavadas em um tanque com água de chuva, por exemplo.

Logística reversa

Conforme Leite (2002), Logística Reversa é um conceito recente em evolução, possuindo diversas definições mais ou menos convergentes. No entanto, o próprio autor lança sua definição a respeito:

> Entendemos a Logística Reversa 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 de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (Leite, 2002).

Ainda segundo Leite (2002), a Logística Reversa através de seus canais de distribuição reversa pode ser classificada como de pós-venda ou de pós-consumo.

A Logística Reversa de Pós-Venda realiza o planejamento, operação e o controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes, sem uso ou com pouco uso que por diferentes motivos retornam aos diversos elos da cadeia de distribuição direta, que compõem uma parte dos canais reversos por onde fluem tais produtos (LEITE, 2003 *apud* PEREIRA *et al*., 2012). A Logística Reversa de Pós-Venda é praticada há mais tempo, como por exemplo, nas assistências técnicas necessárias às garantias dos produtos. Já o campo da Logística Reversa de Pós-Consumo, categoria em que se enquadram os resíduos sólidos, se configura como um campo vasto de desenvolvimento ainda pouco explorado.

Legislação brasileira

No Brasil, além da supracitada Resolução nº307 de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2002), foi estabelecida, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Instituída através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010a) e regulamentada pelo Decreto nº. 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b).

A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada dos resíduos sólidos, apresentando inclusive as responsabilidades do poder público, geradores e consumidores. Dentre as diversas definições apresentadas na PNRS estão as de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, logística reversa e acordo setorial:

> **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos** (grifo nosso): conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;
>
> **Logística reversa** (grifo nosso): instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
>
> **Acordo setorial** (grifo nosso): ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010a).

De acordo com a PNRS, os resíduos sólidos com logística reversa obrigatória são os produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, bem como os agrotóxicos seus resíduos e embalagens. Entretanto, a legislação permite que acordos setoriais e termos de compromisso sejam firmados de modo a incluir outros produtos e embalagens, considerando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (BRASIL, 2010a). Os resíduos da construção civil por suas características poderão estar incluídos na logística reversa.

Já segundo a Resolução nº 307 do CONAMA, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

> **I - Classe A** (grifo nosso) - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
>
> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
>
> b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
>
> c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
>
> **II - Classe B** (grifo nosso) - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
>
> **III - Classe C** (grifo nosso) - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

> **IV - Classe D** (grifo nosso) - 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 (BRASIL, 2002).

O estado de Sergipe

Sergipe é o menor estado da federação com área de 21.915,116 Km² e população de 2.068.017 habitantes. Possui 75 municípios, destes Aracaju é a capital (IBGE, 2011). O estado de Sergipe possui uma política estadual de resíduos sólidos, instituída pela Lei nº 5.857 de 22 de março de 2006 (SERGIPE, 2006).

Na capital do estado, a coleta seletiva é realizada pela Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) em parceria com a Empresa Municipal de Serviços Urbanos de Aracaju (EMSURB), criada pela lei n° 1668, de 26 de Dezembro de 1990 (Aracaju, 1990).

O diagnóstico patrocinado pelo Sindicato da Indústria da Construção em Sergipe (SINDUSCON- SE) realizado no município de Aracaju (SINDUSCON-SE, 2005), revela que o RCC gerado em construtoras de grande porte traz 1,04% de papel e 0,87% de papelão em sua composição, sendo provável que grande parte deste percentual seja composto por papelão Kraft das embalagens de cimento.

Por outro lado, Souza e Oliveira (2007 apud Carvalho 2008) relatam a experiência do município de Guarulhos, São Paulo, onde um programa denominado Gestão Sustentável de Resíduos de Construção e Volumosos trouxe uma boa alternativa para recolhimento das embalagens de cimento Portland provenientes de construções informais. Tal programa previu a construção de uma Rede de Pontos de Entrega Voluntária de Entulho, denominada PEV, de caráter público e destinada à recepção de volumes de até 1m³/dia de RCC por gerador.

No caso de Aracaju, como aponta Tavares (2007), em alguns poucos locais da capital sergipana a prefeitura já disponibiliza poucos e ainda incipientes Pontos de Entrega Voluntária (PEV), onde o cidadão tem a possibilidade de descartar seus resíduos, inclusive as embalagens de cimento. Ainda conforme Tavares (2007), em novembro de 2005, treze empresas construtoras firmaram compromisso com a CARE, para doar, semanalmente, entulhos como papel, papelão, incluindo as embalagens de cimento.

Uma empresa privada que atua na coleta de resíduos no estado, instalou uma recicladora de entulho (para resíduos classe A) no município de Nossa Senhora do Socorro, vizinha à capital, Aracaju, que promete receber as embalagens de cimento a um preço de (US$ 6,50) o quilo.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos temas resíduos da construção civil (RCC), e especificamente sobre as embalagens de cimento Portland; logística reversa e legislação correlata. Em seguida à revisão, fez-se um breve panorama sobre a gestão dos resíduos sólidos no estado de Sergipe.

Num momento posterior, foram realizadas visitas técnico-científicas em uma empresa produtora de cimento Portland, escolhida por ser de fácil acesso aos pesquisadores, e em uma obra de construção residencial executada por uma empresa de construção civil (cliente da fábrica selecionada).

Ambas as instalações localizam-se na região metropolitana de Aracaju (grande Aracaju). Nas duas oportunidades foram coletados dados primários através de entrevista estruturada, além de vistoria e registro fotográfico.

De posse dos dados, estes foram sistematizados e consolidados. Com o auxílio de uma ferramenta de apoio à decisão, mapofluxograma. As informações disponíveis foram organizadas de modo gráfico, sendo montados os mapofluxogramas dos estados atual e futuro, a partir da confrontação com as informações pertinentes ao tipo de resíduo estudado e a legislação vigente. A pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2012.

Descrição da instalação fabril da empresa produtora de cimento

A instalação fabril da empresa localiza-se no município de Nossa Senhora do Socorro, Sergipe, Brasil, representando uma das principais produtoras de cimento Portland a granel e ensacado no estado de Sergipe. Além do cimento, a empresa fabrica concreto usinado. Diariamente são produzidos 60.000 sacos de cimento, que também são vendidos para o estado vizinho, a Bahia.

Descrição do canteiro de obra da empresa construtora

A obra de construção analisada situa-se no município de Barra dos Coqueiros, Sergipe, Brasil, trata-se de em empreendimento residencial voltado para a classe média, com área total de 32.110,44 m², constituída de 11 edifícios com 04 pavimentos cada, num total de 06 apartamentos por pavimento e ainda com área de lazer completa.

DADOS LEVANTADOS

Empresa produtora de cimento

De acordo com o engenheiro civil entrevistado na fábrica de cimento, os administradores da empresa têm conhecimento acerca da nova legislação, do conceito de Logística Reversa e da importância de realizar a logística reversa dos sacos de cimento. Entretanto, o procedimento com relação aos sacos de cimento utilizados na empresa é agrupá-los e encaminhá-los para incineração.

Ainda segundo o entrevistado, a empresa não possui estrutura, nem desenvolve atividades que favoreçam o retorno das embalagens usadas por parte dos consumidores. Além disso, atualmente não encaminha os sacos recebidos para reutilização ou reciclagem ou para local de armazenagem temporária, conforme preconiza a resolução nº307 do CONAMA (BRASIL, 2002).

Durante a vistoria foi verificado que a empresa nutre uma preocupação como o meio ambiente e com a gestão dos resíduos sólidos nas suas dependências, ao menos no que diz respeito à coleta e acondicionamento dos mesmos, havendo inclusive recipientes de coleta seletiva posicionados em vários locais. Há também um setor de logística direta voltado para a venda de cimento (Figura 1a). A empresa demonstra preocupação com o meio ambiente também na sinalização, por meio da fixação de dispositivos visuais, demonstrando uma gestão integrada de qualidade, segurança e meio ambiente (Figura 1b).

(a)

(b)

Figura 1: (a) Recipientes de descarte, indicando a existência de coleta seletiva nas instalações fabris da empresa produtora. Existência de setor específico de logística direta. (b) Dispositivo visual da gestão integrada da empresa.

Canteiro de obra da empresa construtora

De acordo com a entrevista realizada com o técnico de segurança do trabalho da empresa construtora pesquisada, diariamente são consumidos no canteiro de obra 60 sacos de cimento para a confecção dos

concretos e argamassas, além de 120 sacos de cimento para a confecção de blocos de concreto com função estrutural, conforme mencionado anteriormente. Além disso, segundo o entrevistado, no canteiro há procedimento para separação e recolhimento dos sacos de cimento usados e posterior disponibilização para a empresa privada de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos. A reutilização e/ou reciclagem dos sacos, não foi mencionada durante a entrevista. Ainda conforme o entrevistado, anteriormente a empresa construtora em princípio encaminhava os sacos de cimento usados para queima em fornos das fábricas produtoras de blocos cerâmicos.

Durante a vistoria, foi constatada a existência da estrutura de coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados, conforme exige a legislação atual, com a segregação dos diferentes tipos de materiais no momento da geração do resíduo e o acondicionamento temporário em 'bombonas' espalhadas na obra, como também em 'bags' e caixas coletoras, como abrigo dos resíduos segregados (Figura 2). Verifica-se, com isto, a política de gestão de resíduos sendo aplicada na obra pesquisada.

(a) (b)

Figura 2: (a) Existência de 'bags' e de 'containers'. (b) Existência de coletores de resíduos sólidos no canteiro de obras da empresa construtora.

No que diz respeito aos resíduos recicláveis gerados na obra, há uma empresa na região que recolhe esses materiais e se compromete a destiná-los adequadamente. Na obra investigada somente havia sido feita uma coleta dos recicláveis, compreendendo quatro meses de geração (de setembro a dezembro de 2012), onde 108,8 toneladas de recicláveis foram coletadas.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

Mapa de estado atual

Com base no levantamento realizado, foi possível elaborar um mapa do estado atual mostrando a realidade a respeito da estrutura para a logística reversa das embalagens de cimento no caso estudado (Figura 3).

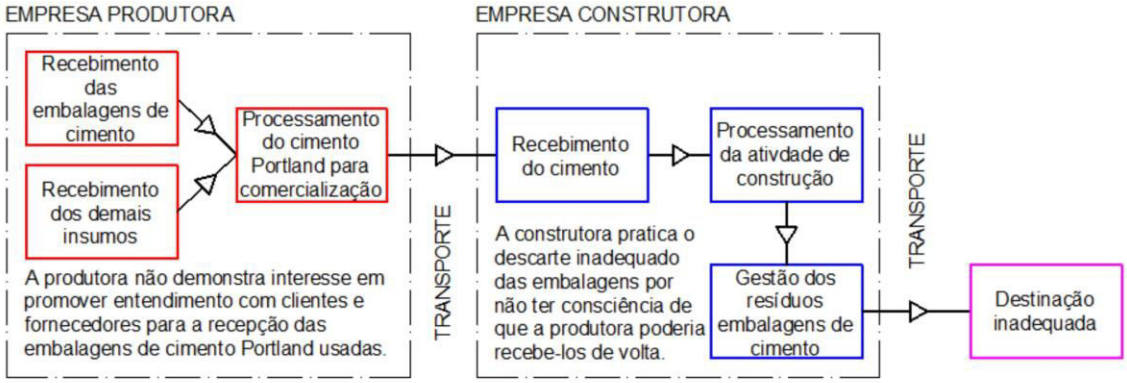

Figura 3: Mapa de estado atual da logística reversa das embalagens de cimento Portland no estado de Sergipe.

Observa-se que a logística reversa não é praticada e que não há um entendimento proativo entre os entes da cadeia produtiva no sentido de viabilizar o fluxo correto de retorno desse resíduo. No canteiro pesquisado os sacos de cimento usados são acondicionados juntamente com os demais entulhos da obra, sem separação nenhuma dos demais resíduos.

Mapa de estado futuro

Após análise do mapa de estado atual, identifica-se a necessidade de redirecionar a destinação dos resíduos de sacos de cimento da construtora para a indústria, e esta, por sua vez, para seus fornecedores. O quadro futuro (Figura 4) proposto inclui etapas que garantam o retorno dos sacos aos fabricantes para sua reciclagem, praticando, deste modo, a logística reversa.

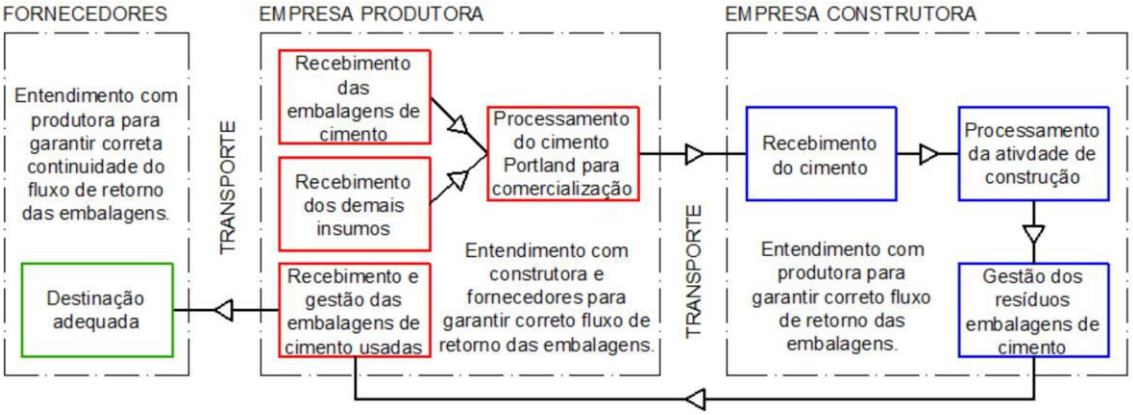

Figura 4: Mapa de estado futuro (desejável) da logística reversa das embalagens de cimento Portland no estado de Sergipe.

Discussão dos resultados

A falta de reutilização ou reciclagem do material, preconizadas pela resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002) e passível de ser realizada pela logística reversa, definida pela Lei 12.305 (BRASIL, 2010a) também decorre da inexistência ou parca fiscalização dos órgãos competentes para que se façam cumprir as determinações legais, forçando a necessidade de armazenamento temporário para utilização ou reciclagem futura prevista na mesma resolução.

O tipo de obra pesquisada, geralmente utiliza-se do processo construtivo de alvenaria estrutural de blocos de concreto. No período de coleta de dados, a empresa construtora estava montando uma unidade de produção de blocos de concreto para consumo próprio, em terreno ao lado do canteiro de obras. É sabido que semanalmente para a execução deste tipo de alvenaria são necessários em média cerca de 12.000 unidades de blocos de concreto. Estes dados são relevantes, por permitem verificar que a obra de fato é uma grande consumidora de cimento, uma vez que, além do uso na execução do próprio processo construtivo, necessita deste material para a fabricação dos blocos.

Nas instalações fabris da empresa produtora o cuidado com a organização, com a limpeza e com o ordenamento dos processos e atividades parece constante, demonstrando a existência de uma cultura organizacional capaz de abarcar a responsabilidade por conscientizar e liderar fornecedores e consumidores quanto à implantação de práticas como a da logística reversa das embalagens de cimento.

Verifica-se, portanto, que a estrutura de gestão das embalagens ainda está incompleta e reflete necessidade de um maior cuidado no planejamento dos fluxos de retorno e maior ação proativa dos entes envolvidos em prol de um bem comum a todos: a promoção do retorno destas embalagens através do instrumento da logística reversa.

CONCLUSÕES

Os mapas elaborados permitiram obter-se uma visualização gráfica da problemática envolvida com a logística reversa das embalagens de cimento Portland no caso estudado, possibilitando uma análise mais precisa do fluxo desejável de retorno para este tipo de resíduo.

Por outro lado, se faz necessário observar a importante haver uma discussão com os envolvidos na cadeia produtiva e especialistas para haver um entendimento sobre quem vai reciclar ou tratar adequadamente o resíduo de embalagens de cimento Portland, se o fabricante de cimento ou se o fabricante de papel, em busca de um consenso sobre o tema.

Por fim, no Brasil existem leis que tratam exclusivamente da questão da preservação do meio ambiente e que trazem mecanismos específicos para a logística reversa, no entanto, percebe-se, que apesar de existirem as leis, urge a necessidade de uma mudança cultural, para a gestão integrada dos resíduos sólidos e especificamente o processo da logística reversa das embalagens de cimento passe a funcionar com êxito, trazendo benefícios para toda a sociedade.

REFERÊNCIA

Agopyan, V., & John, V. M. (2011). *O desafio da sustentabilidade na construção civil.* São Paulo: Blucher.

ARACAJU. (1990). Lei n°1.668, de 26 de Dezembro de 1990. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Empresa Municipal de Serviço Urbano. *Diário Oficial [do] Estado de Sergipe*.

BRASIL. (2002). Resolução CONAMA nº307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

BRASIL. (2010a). Lei nº12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

BRASIL. (2010b). Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

Carvalho, E. M. (2008). *Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju.* São Cristóvão.

IBGE. (2011). *Censo Demográfico 2010.* IBGE, Rio de Janeiro.

Leite, P. R. (maio de 2002). Logística Reversa: Nova Área da Logística Empresarial. *Revista Tecnologística*.

Pereira, A. L., Boechat, C. B., Tadeu, H. F., Silva, J. T., & Campos, P. M. (2012). *Logística reversa e sustentabilidade.* São Paulo: Cengage Learning.

Ricchini, R. (2008). Reciclagem de sacos de cimento. *Setor reciclagem*.

SERGIPE. (2006). Lei nº 5.857 de 22 de março de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de. *Diário Oficial [do] Estado de Sergipe*.

SINDUSCON-SE. (2005). *A Problemática dos Resíduos da Construção Civil em Aracaju: Diagnóstico.* Aracaju: Sinduscon-SE.

Tavares, D. A. (2007). *Gestão pública de resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: um desafio ambiental.* São Cristóvão.

Tigre, P. B., Abiko, A. K., Marques, F. S., & Cardoso, F. F. (2005). *Setor de construção civil - Segmento de edificações.* Brasília: SENAI-DN.