

LOGÍSTICA E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE CONCRETO USINADO DO INTERIOR DE SÃO PAULO

Gustavo Antikeira Goes ¹

Luís Otávio Marquetti ²

Luciano Aparecido dos Santos Pimentel ³

RESUMO

A logística do concreto usinado exerce grande complexidade, e pode ser olhada como uma área dentro da administração que necessita de grande gerenciamento por ser um produto de maior quantidade usado nas construções. Dentre essa complexidade de gestão, deve também ser a principal percussora para a iniciativa de ações de sustentabilidade já que a construção brasileira é uma das principais áreas responsáveis por gerar resíduos. Portanto, esse artigo teve como objetivo a realização de um estudo de caso em uma empresa produtora de concreto usinado para analisar sua logística reversa com vistas à responsabilidade socioambiental. Foi encontrado que a empresa desenvolve uma logística reversa dentro de seus processos, o que a leva na adoção de critérios no que tange a preocupação com o meio ambiente. O reuso das sobras é uma grande tentativa para que seu produto obtenha um ciclo correto.

PALAVRAS-CHAVE: Logística. Concreto Usinado. Sustentabilidade.

LOGISTICS AND SUSTAINABILITY: A CASE STUDY OF CONCRETE COMPANY MACHINED OF SÃO PAULO INTERIOR

RESUME

¹ Mestrando em Agronegócio e Desenvolvimento, UNESP. gustavogoes@tupa.unesp.br.

² Especialista em Logística Integrada e Cadeia de Suprimento, UNIVEM. luismarquetti@hotmail.com.

³ Doutor em Administração de Organizações, USP. lpimentel@usp.br.



The logistics of ready-mix concrete has great complexity, and can be regarded as an area within the administration that requires great management because it is a product of highest amount used in construction. Among this complexity management, it should also be the main forerunner to the initiative of sustainability initiatives since the Brazilian construction is one of the main areas responsible for generating waste. Therefore, this study aimed to carry out a case study in a company producing ready-mix concrete to analyze their reverse logistics with a view to environmental responsibility. It was found that the company develop a reverse logistics within their processes, which leads to the adoption of criteria when it comes to concern for the environment. The reuse of leftovers is a great effort for your product to obtain a correct cycle.

KEYWORDS: Logistics. Readymix concrete. Sustainability.

LOGÍSTICA Y SOSTENIBILIDAD: UN ESTUDIO DE CASO DE LA COMPAÑÍA DE HORMIGÓN MECANIZADAS DE SÃO PAULO INTERIOR

RESUMEN

La logística de concreto premezclado tiene gran complejidad, y pueden ser considerados como un área dentro de la administración que requiere gran gestión, ya que es un producto de la mayor cantidad utilizada en la construcción. Entre esta gestión complejidad, sino que también debe ser el precursor principal de la iniciativa de las iniciativas de sostenibilidad ya que la constructora brasileña es una de las principales áreas responsables de la generación de residuos. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo llevar a cabo un estudio de caso en una empresa de producción de concreto premezclado para analizar su logística inversa, con miras a la responsabilidad ambiental. Se encontró que la empresa a desarrollar una logística inversa dentro de sus procesos, lo que conduce a la adopción de criterios a la hora de la preocupación por el medio ambiente. La reutilización de sobras es un gran esfuerzo para su producto para obtener un ciclo correcto.

PALABRAS CLAVE: Logística. Hormigón Readymix. Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

Com a percepção de que alguns de nossos recursos naturais estão se tornando escassos, em relação ao meio ambiente e práticas não tão sustentáveis começamos a repensar nossas ações. Nossas perspectivas para o futuro são de dar continuidade em nossa existência de modo que consigamos produzir com o mínimo possível e ainda saibamos administrar de modo eficiente todos os recursos naturais.

Tomando como base de que a maior parte da população brasileira vive em cidades com sociedades organizadas, observa-se uma grande degradação das condições de vida, em contrapartida gerando uma crise ambiental (GOES, MORALES, 2014).

Com inúmeras construções, buscando moradia, o ser humano tende a gerar muito material para poder sobreviver em meio a uma cidade. A construção civil se tornou indispensável para a população, pois, toda a humanidade precisa de um lugar onde possa realizar suas necessidades e viver em harmonia com outras pessoas.

Segundo Zordan (1997), houve muitas tentativas em se criar índices para medir o desperdício de materiais que são usados na construção civil, onde grande parte acontece pela falta de um planejamento correto na elaboração de massas, ou volumes. Ainda, outros problemas ocorrem pelo profissional deste setor não ter o hábito de ler o rótulo das embalagens que trazem em seu corpo para a mistura e preparação perfeita dos ingredientes a serem usados. Principais produtos e serviços como massa para reboco, assentamento de tijolos, e ou acabamentos são principais por gerarem percas, até pelo fato de não controlarem corretamente a quantidade que seria usada no emprego daquele determinado serviço.

A indústria da construção civil em meio a todo esse processo de “sobrevivência” demanda uma grande importância como fator de impacto sobre o meio ambiente. Ainda que, o setor busque o desenvolvimento de novas tecnologias para atuar em nível sustentável, essa é uma inércia que tende a ser devagar. O concreto usinado que vem sendo muito empregado nos usos da construção é uma inovação que tende a trazer rapidez, economia, qualidade e uma mistura perfeita dos compostos, no entanto possui características próprias que dificultam sua logística podendo rapidamente ser perdido com grande problema em ser descartado. O concreto usinado por sua vez segue cobrindo todo meio ambiente se tornando construções.

Nesse sentido essa pesquisa tem como objetivo realizar um estudo de caso em uma empresa produtora e comercializadora de concreto usinado para analisar sua logística reversa com vistas à responsabilidade socioambiental.

A justificativa se baseia na dificuldade em se encontrar temas sobre o assunto em questão, em produzir pesquisas de meios que contribuam para um desenvolvimento sustentável do setor, e na complexidade empregada na logística desse produto que pode ser considerado uma inovação (concreto usinado) e possui grande complexidade no seu uso.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada será a partir de pesquisas bibliográficas no qual busca por meio de fontes primárias e secundárias, compreender todos os aspectos gerados a partir da produção do concreto usinado e massa para reboco. Entre as diversas metodologias científicas exploratórias que a literatura possui, como por exemplo: experimento, análise de arquivos e pesquisas históricas, destaca-se o estudo de caso.

Segundo Yin (1994, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente indicada quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Investiga-se um determinado caso e estuda-se com a evolução do tempo, como foi realizado o alcance de certos objetivos para o entendimento sobre uma determinada “coisa” ou assunto.

O fenômeno pode ser olhado com um conjunto de acontecimentos do qual o pesquisador não possui controle, nesse aspecto evidencia-se a importância do estudo de caso (YIN, 1994).

Ainda segundo Yin (1994), o tamanho do estudo de caso, depende muito do que se pretende estudar.

Uma fase deste trabalho foi direcionada brevemente ao estudo de caso por meio qualitativo, através de constatações e visitas agendadas com acompanhamento técnico de responsáveis por alguns serviços da empresa. Procurou-se analisar a logística usada pela empresa que emprega um grande índice de trabalho, gerado por haver uma grande complexidade na mistura e produção dos produtos, dos quais são comercializados na cidade de Tupã e toda a região pela qual a empresa possui filiais, contudo outra parte verificou os procedimentos adotados pela empresa com vistas socioambientais.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O PAPEL DA LOGÍSTICA NA SUSTENTABILIDADE

O rápido crescimento de empresas nos últimos dois séculos possibilitou uma melhora do padrão de vida do ser humano, entretanto o avanço gerou grandes custos ambientais (BONNIE; HUANG, 2001).

Foi na década de 1980 que a expressão “desenvolvimento sustentável” se fortaleceu, cujo fruto é o relatório Brundtland conhecido como Nosso Futuro Comum, no qual traz a proposta do termo Sustentável como estratégia de desenvolvimento (BOFF, 2012).

Segundo Goes e Morales (2014, p. 205),

o desenvolvimento sustentável é o que nos leva a olharmos mais a frente, dentro do desenvolvimento e crescimento com vistas ao futuro e como construímos soluções para que nosso planeta e nossos recursos se mantenham estáveis para as próximas “vidas”.

Já para Silva e Quelhas (2006), o termo sustentabilidade é muito complexo para ser definido. Seu conceito gera múltiplos objetivos, mas é envolvido por alguns componentes incisivos que são:



a) componente de crescimento: está ligado a criação da capacidade produtiva, e é importante para o crescimento econômico do país, causando impacto no meio físico;

b) componente da distribuição: que se refere nas diferentes condições de vida e se preocupa com as próximas gerações;

c) componente ambiental: se designa a redução de consumo dos recursos naturais que estão cada vez mais escassos, e também a preocupação com a degradação do meio ambiente por causa da poluição e;

d) componente institucional: diz respeito que a sociedade deve ser envolvida, pois é fundamental para o desenvolvimento dos princípios de sustentabilidade.

Para a autora Mendes (2006), a maneira para se buscar o desenvolvimento sustentável é entender que os recursos naturais podem acabar, e como que cada indivíduo, organização, e governo controlam esses recursos podem trazer um grande impacto para o mundo.

Segundo Cardoso e Marcondes (2005) assim como a logística, a sustentabilidade é vista como fonte de vantagem competitiva nos dias atuais, já que existe uma crescente sensibilização ambiental. As empresas que se dedicam a pensar no seu desenvolvimento com vistas no futuro e como usar táticas para contribuir no desenvolvimento sustentável da sociedade, tendem a conseguir se destacar perante seus concorrentes por acrescentarem uma boa imagem ao seu negócio. A logística que é usada pensando em sustentabilidade está melhor envolvida com o uso reverso dos produtos, onde deve ser estudado o que fazer com as sobras, e com todos resíduos desperdiçados. Mais recentemente, as empresas perceberam que a ausência de sistemas de logística reversa e políticas definidas de retornos influenciam negativamente na logística direta, causando problemas de grandes dimensões. Deste modo perceberam igualmente, a sua importância para a questão ambiental.

Pode-se então definir logística reversa, conforme Rogers e Tibben-Lembke (2001), como um processo que envolve todo o planejamento de entrega, estoque, processamento, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com vistas em recuperar valor ou realizar um descarte das sobras, produtos inutilizados, ou dejetos de forma adequada.

Para Sinnecker (2007), a logística reversa pode ser considerada uma inversão da logística tradicional. O fato se diz que em fazer um planejamento reverso dos produtos de modo que agora encontremos um local correto a ser descartado dependendo dos tipos de materiais. Ainda para a ajuda de métodos de como se reutilizar, reciclar produtos para que voltem novamente para uso, impõe as circunstâncias que a logística reversa é detentora para modos sustentáveis.

Os produtos tem um ciclo, todos nascem e de alguma forma terão um fim, sendo assim, a logística reversa tem o papel na etapa de reciclagem do produto, dentro da sua cadeia controlando todas as etapas de volta para seu descarte ou reutilização, percorrendo assim seu ciclo final (SINNECKER, 2007).

A logística possui um grande papel dentro do contexto sustentabilidade, pois é sua gestão quem organiza e demanda todos os processos e fluxos de materiais existentes.

AVANÇOS DA LOGÍSTICA E O USO DO CONCRETO USINADO

Segundo Avozani e Santos (2014) a logística mostrou sua total importância em 1991 quando com a guerra do Golfo, os Estados Unidos e seus aliados tiveram que se deslocar com grandes quantidades de materiais para longas distâncias em um curto espaço de tempo. Ao decorrer de toda história do homem as guerras têm sido ganhas e perdidas através do poder de logística de cada nação, ou pela falta dela. Entretanto, a logística não se refere apenas a distribuição de mercadorias, como muitas pessoas pensam, mas compreende a gestão de estoque, armazenagem, distribuição, gestão de compra e transporte, além de todas as

atividades que podem ser entendidas de apoio. A logística ao longo dos séculos sempre esteve associada às atividades militares. A grande necessidade em suprir as tropas militares com alimentação, medicamentos, material bélico, dependeu sempre de grande intervenção da logística em fazer todo esse controle gerencial dos produtos. Foi somente em meados do século passado em que as empresas e organizações começaram a olhar de modo diferente para esse tema.

Segundo Shaw (1915 apud CHRISTOPHER, 1999), estudos sobre os problemas causados por maus planejamentos logísticos foram intensificados para as organizações. Sugeriu que as companhias necessitavam compreender que existiam três categorias sendo:

a) atividade de produção, que alteram as formas dos produtos, num processo de transformação de matéria-prima ou afins;

b) atividades de distribuição, que alteram o lugar dos produtos, sendo necessário deslocá-los e;

c) atividades facilitadoras, que ajudam as operações de produção, distribuição englobando uma gestão dos materiais, dos produtos acabados, estudando-se o melhor lugar, e como estocar de forma fácil. Ainda que, as atividades necessitavam ter uma relação de interdependência e equilíbrio para que não ocorresse qualquer força contrária no processo.

Knowles (1922 apud BOYSON, 1999), salientou que a logística deveria criar um valor ao sistema, buscando gerar redução de custos nos estoques, na quantidade e espaço, assemelhando-se uma política *just-in-time*, ou seja, uma gestão eficiente da cadeia de suprimentos até o cliente final (jusante).

A construção civil por desenvolver grandes obras necessita de uma gestão logística excelente para poder controlar todos os processos e materiais, desde o início até o final de uma obra, que pode ser rápida ou muito demorada, envolvendo grande complexidade. O concreto pré-misturado ou usinado é atualmente muito comum nas obras pela sua rapidez e agilidade. É um produto que demanda

complexidade em seu transporte, sendo necessário um aprofundamento para uma perfeita gestão.

O concreto é normalmente o maior volume de material usado em uma construção, por possuir uma função estrutural, são necessários cuidados especiais por parte do construtor quanto na especificação para à cura. As organizações têm como responsabilidade o preparo e o transporte do concreto. Esses procedimentos são regulamentados pelas ⁴ABNT NBR 7212 (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que prescreve como deve ser feito a dosagem do concreto em uma empresa comercializadora. Dentro do canteiro, o planejamento do percurso do caminhão betoneira, até o local de aplicação, é necessário para que não cause problemas na infraestrutura com o peso do auto. Todas as empresas comercializadoras de concreto usinado usualmente também são chamadas de “concreteiras”, que são instalações preparadas para a produção em escala, constituídas de silos armazenadores, balanças, correias transportadoras e equipamentos de controle. Na maioria dos casos, para as obras urbanas, a mistura é feita no próprio caminhão, durante o trajeto entre a central de concreto e a obra. Geralmente estas trabalham com horários pré-estabelecidos na entrega, facilitando assim o controle dos trabalhadores que farão o serviço na obra, desta forma deixando-os preparados para o recebimento do material que possui pouco tempo de trabalho (TÉCHNE, 2014).

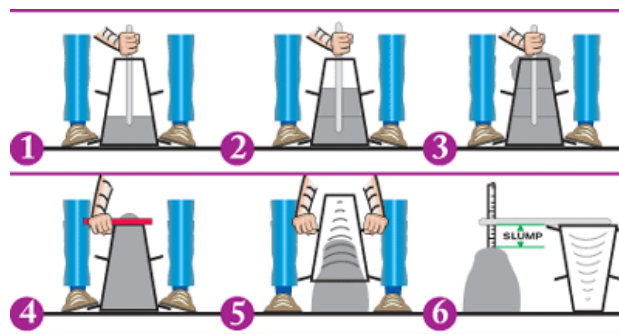
Meios para o descarregamento do concreto nas obras e processos de constatações

Segundo Téchné (2014), o recebimento do concreto usinado na obra necessita de grande cuidado no seu descarregamento. Ao chegar na obra, é

⁴ Norma técnica publicada em 07 de agosto de 2012 estabelece os requisitos para execução de concreto dosado por empresas do setor, incluem todas as operações de armazenagem dos materiais, dosagem, mistura, transporte, recebimento, controle de qualidade e inspeção, e também todos os aspectos para aceitação ou rejeição do controle do preparo com a mistura dos materiais na empresa (ABNT, 2014).

realizado no primeiro instante o teste de abatimento do concreto (Figura 1). Neste, se preenche um cone em sua totalidade com o concreto recém-chegado, depois se tira este cone e mede-se o abatimento do concreto que é chamado de “slump”. O slump mínimo definido e transportado em um caminhão betoneira é de 80 milímetros até mais ou menos 10 milímetros. Isso impõe que a diferença entre os pontos mais altos do cone e do concreto abatido é de 80 milímetros com uma variação permitida de até 10 milímetros. Esse processo é feito para analisar a homogeneidade do concreto uma vez que quanto mais água adicionada mais resistência o produto tende a perder.

Figura 1 – Abatimento do concreto



Fonte: Téchne (2014).

Depois do *slump* ainda é necessário moldar corpos de provas (figura 2), estes que depois da cura serão rompidos por uma prensa que dará o valor da resistência, sendo gerado um laudo garantindo assim o concreto (ABESC, 2014).

Figura 2 – Corpo de prova

Fonte: Abesc (2014).

Existem meios de ajuda na descarga que frequentemente podem ocorrer nas construções necessitando assim de ajuda auxiliar, muitas vezes empregado pela própria empresa fornecedora do produto ou por terceiros. São os meios:

a) descarregamento normal, onde o caminhão betoneira tem acesso total na obra podendo entrar sem afetar a estrutura e conseqüentemente descarregar o concreto diretamente onde será utilizado;

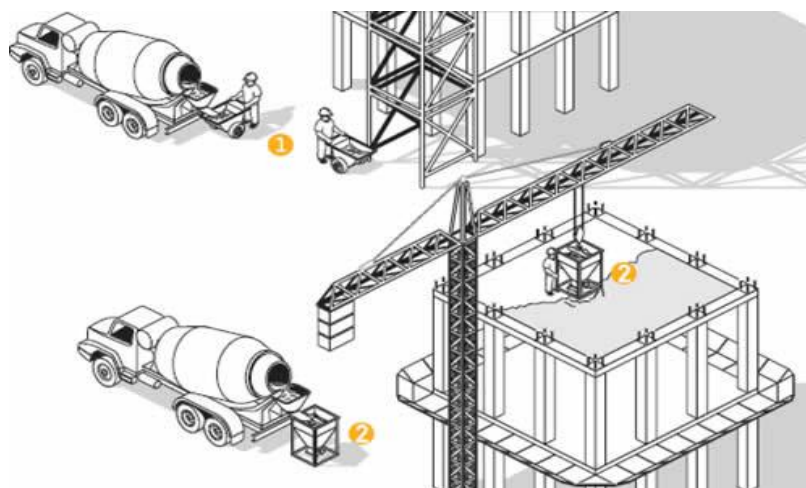
b) transporte com jericá, quando o caminhão não tem acesso o concreto é despejado em carrinhos onde estes são levados por operários até a o local de uso. Normalmente é usado em construções de difícil acesso, ou como exemplo, a construção de uma edícula onde já existe a casa na frente impedindo a entrada de veículos até o local (figura 3);

c) transporte com grua, quase sempre utilizado em construções prediais, onde um guindaste usa um compartimento como um balde onde o concreto é posto dentro e elevado até o local de uso. Muito usado em prédios de alta elevação, o guindaste também serve para içar outros tipos de materiais e (figura 3);

d) transporte com bomba, este pode ser feito por terceiros adquirindo o serviço de um caminhão bomba onde impulsiona o concreto até o local por meio de tubos numa lança que podem ser direcionados até o local. Normalmente estes tipos

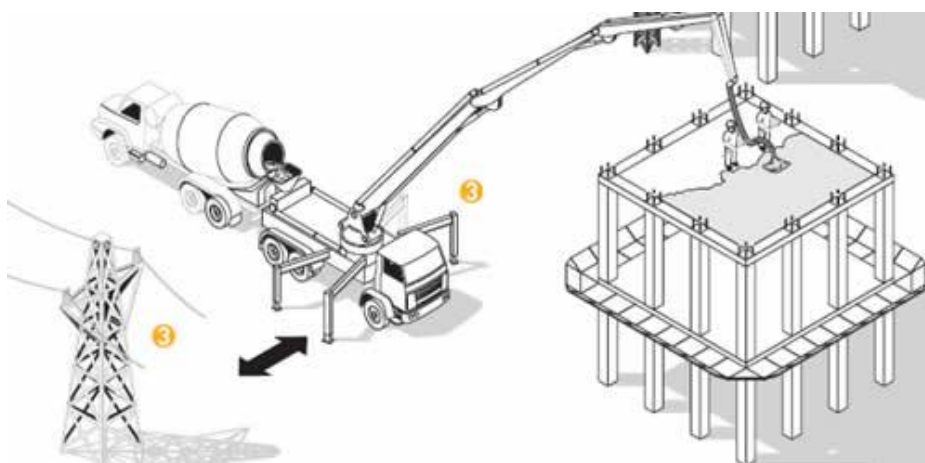
de caminhões possuem um determinado tamanho de lança não permitindo grandes elevações ou distâncias (figura 4).

Figura 3 - Caracterização de transporte com jericá e transporte com grua de concreto usinado



Fonte: Téchne (2014).

Figura 4 - Caracterização de transporte com bomba de concreto usinado

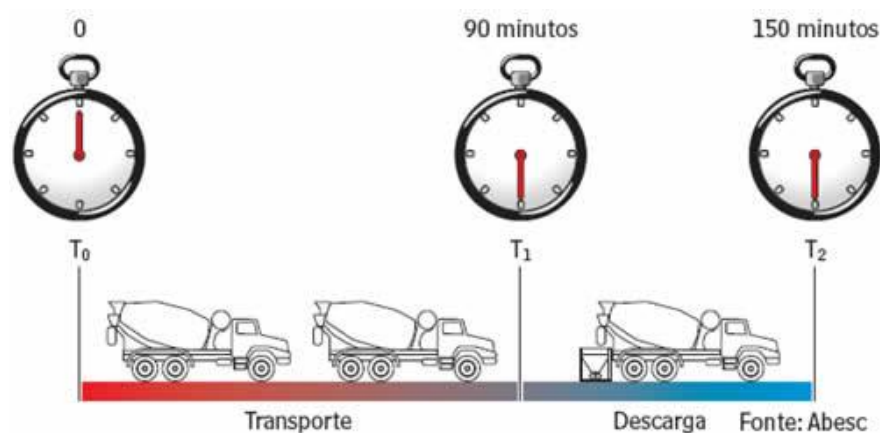


Fonte: Téchne (2014).

Ainda segundo Téchne (2014), depois da chegada do concreto na obra, a responsabilidade se torna do construtor, uma vez que, o concreto possui um tempo de cura. O concreto quando misturado na central ele necessita ser descarregado até

150 minutos, que é onde já começa o processo de perda da trabalhabilidade com o produto (figura 5). Neste ponto se coloca importante o processo do agendamento, onde assim o construtor deixará no horário acertado sua equipe preparada para o recebimento.

Figura 5 – Tempo para entrega e recebimento



Fonte: Abesc (2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS E DISCUSSÕES

A empresa GG Concreto Ltda.

A empresa foco deste estudo pertence ao segmento da construção civil da cidade de Tupã, interior do estado de São Paulo e encontra-se engajada com total contribuição para o desenvolvimento local e regional.

A organização está presente desde a compra das principais matérias primas para o a dosagem como o cimento, areia, brita, aditivos, até o processo de dosagem e transformação, enviando assim o produto para o consumidor final.

A companhia possui em seu quadro de centrais de dosagem a distribuição abaixo:

- I. Matriz – localizada em Tupã na rodovia comandante João Ribeiro de Barros que permite fácil acesso às saídas para as cidades e distritos, sendo a sede empresarial e detentora de maior produção;
- II. Filial em Osvaldo Cruz, São Paulo – central dosadora;
- III. Filial em Flórida Paulista, São Paulo – central dosadora;
- IV. Filial em Dracena, São Paulo – central dosadora e;
- V. Filial em Paulicéia, São Paulo – central dosadora.

A empresa teve início em 2006 pela observação de falta de empresas no setor, por consequência já empreendia através de uma empresa extratora de areia, assim levando um critério para a sua fundação.

Na sede com tamanho de 72.600 metros quadrados foram construídos um refeitório, um centro para a realização de exercícios laborais contando com estagiários de fisioterapia solicitados à faculdade presente na cidade, ainda dispõe de lavadores, e uma oficina mecânica para manutenção dos equipamentos. Também foi observado à disposição de baias para o estoque de matérias-primas como, brita e areia, sendo criteriosamente divididas por classes. Possui uma central totalmente automatizada, para a dosagem dos produtos por peso dentro das betoneiras dos caminhões, contando com um silo para armazenagem do cimento, e reservatórios para aditivos e água. Ainda assim mantêm uma balança para a pesagem dos caminhões sendo enviado um relatório para cada cliente, onde pode ser calculado como prova para o consumidor o peso de 1 metro cúbico de concreto. Cada filial conta com os mesmos dispositivos para dosagem.

Sustentabilidade na empresa

A empresa buscando adotar critérios pensando no meio ambiente, reservou 15% da sua área para reflorestamento, sendo plantadas árvores de várias espécies. No estacionamento para funcionários e clientes existe também a incidência de árvores, e foi feita uma estrutura de madeira de reflorestamento coberta por sombrite que dessa forma, com uma planta de origem trepadeira pode proporcionar sombra e

uma cobertura de modo ecológico aos veículos. A água utilizada é por meio de poços artesianos. Também foram construídas fossas para o resíduo de esgoto que são geridas pelo tempo devido à absorção do solo, sendo perto das áreas plantadas para potencializar o crescimento das plantas. Ainda há tanques para o tratamento da água utilizada e para que esta possa ser reutilizada na lavagem dos veículos, para molhar as plantas, e lavagem dos pátios.

Sustentabilidade na logística

Já no quesito do produto comercializado, a empresa tem a necessidade, que depois da descarga, as betoneiras dos caminhões necessitam de limpeza, sendo que se isso não for feito o material pode enrijecer e acabar por estragar o tonel. A organização criou na sede e em cada filial alguns tanques, que quando o caminhão retorna a base, é feito a lavagem da betoneira naquele local, onde os resíduos de sobra são projetados num primeiro tanque e por meio de decantação para outros num processo de tempo, a água pode novamente ser reutilizada para a dosagem no concreto. Outro principal problema é quando existe sobra do produto, decorrente por algum erro que tem por ocorrência quase raramente. Mais especificamente, o caminhão quando chega na obra e por incidente o construtor não está preparado para receber o concreto, isto provoca a perda e gera uma logística reversa do produto. Quando isso ocorre, o caminhão normalmente volta para filial. Foram desenvolvidos moldes dos quais são feitas estruturas para serem usados como canteiros de rodovias, barreiras de entrada para empresas, e materiais de uso para a própria empresa, normalmente mais comercializados para construtoras. A empresa ainda pensa no desenvolvimento de novos produtos, mas apenas usados de forma quando gere a logística reversa.

CONCLUSÕES

No interior é difícil encontrar empresas que pensem no quesito voltado à sustentabilidade. Existe uma carência do governo ainda para empresas não tão grandes no suporte desse fomento.

A logística do concreto usinado exerce muita complexidade pelo envolvimento de uma grande cadeia. O concreto por ser um produto de maior volume nas obras, é bastante requisitado. Por não possuir um prazo grande para a entrega as centrais atendem normalmente a um raio de 50 quilômetros. As filiais são montadas pensando-se nessa extremidade. Nesse sentido, quando uma obra envolve grande quantidade pode-se pedir apoio de outra filial e assim sucessivamente.

Locais de difícil acesso geram grandes dilemas aos gestores logísticos. Nas obras outro problema é o local alvo de descarga que nem sempre pode ser alcançado pelo caminhão, necessitando assim de um longo prazo para sua descarga. A sazonalidade por causa do tempo também é outro fator implicante, pois pode acarretar grandes custos ao construtor, e no caso das concreteiras por comprometer sua frota quanto ao enrijecimento do concreto.

Sugere-se a implantação de um sistema de localização online para a frota, sabendo assim todas as localizações e distâncias dos transportes.

Algumas parcerias com sindicatos para a sobra de resíduos da construção civil foram firmados, como por exemplo, o SindusConSP (Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo) para tentar reutilizar esses materiais. A empresa poderia buscar algumas parcerias e tentar levar isso para os construtores de alguma forma, agregando ainda mais valor ao seu negócio.

A sustentabilidade e a logística no campo da construção civil é um campo que ainda necessita de pesquisas para compreender sua complexidade. Ainda que, seria necessário o estudo de determinadas áreas por possuir grande abrangência.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESC. Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem. **Informações sobre concreto dosado em central**. Disponível em: <<http://www.abesc.org.br/concretteca/publicacoes/83/beneficios.html>>. Acesso em 20 de fev. 2014.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma técnica – ABNT NBR 7212:2012**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=091726>>. Acesso em 28 de fev. 2014.

AVOZANI, Camila; SANTOS, Aline Regina. **Logística empresarial**. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitos-e-definicoes/>>. Acesso em 22 de fev. 2014.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é? E o que não é?** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BONNIE, Daily F.; HUANG, Su-chun. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1539-1552, 2001.

BOYSON, Sandor et al. **Logistics and the extended enterprise**. New York: John Wiley, 1999.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson, 1999.

GOES, Gustavo Goes; MORALES, Angélica Góis. Gestão pública e sustentabilidade: desafios, ações e possibilidades. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 4, p. 199-212, 2014.

MARCONDES, Fábica Cristina Segatto; CARDOSO, Francisco Ferreira. Contribuição para aplicação do conceito de logística reversa na cadeia de suprimentos da construção civil. **Simpósio Brasileiro Gestão e Economia da Construção. Porto Alegre**, 2005.

MENDES, Marina Ceccato. **Desenvolvimento sustentável**. Disponível em <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2>. Acesso 22 de fev. 2014.

SILVA, Lílian Simone Aguiar da; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Sustentabilidade empresarial eo impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 385-395, 2006.

SINNECKER, Cesar Alberto. **Estudo sobre a importância da logística reversa em quatro grandes empresas da região metropolitana de Curitiba**. 2007. 158p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produções e Sistemas) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

TÉCHNE. Téchne Educação. **Tecnologia: logística concreta**. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/114/artigo286016-2.aspx>>. Acesso em 20 de fev. 2014

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald. An examination of reverse logistics practices. **Journal of business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.



YIN, Robert. **Case Study Research: Design and Methods.** Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 1994.

ZORDAN, Sérgio Eduardo. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto.** 1997. 140p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.