



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO EM ENGENHARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL:
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

MARIA VIVIANE AGOSTINHO DOS SANTOS

INTEGRAÇÃO FÁBRICA E OBRA: CASO DOS COMPONENTES PARA
ALVENARIA EM FORTALEZA

FORTALEZA

2015

MARIA VIVIANE AGOSTINHO DOS SANTOS

INTEGRAÇÃO FÁBRICA E OBRA: CASO DOS COMPONENTES PARA ALVENARIA
EM FORTALEZA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Araújo Bertini
Coorientadora: Profa. Dra. Sheyla Mara Baptista Serra

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós-Graduação em Engenharia - BPGE

S236i

Santos, Maria Viviane Agostinho dos.

Integração fábrica e obra: caso dos componentes para alvenaria em Fortaleza / Maria Viviane Agostinho dos Santos. – 2015.

130 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Fortaleza, 2015.

Área de Concentração: Construção Civil.

Orientação: Prof. Dr. Alexandre Araújo Bertini.

Coorientação: Profa. Dra. Sheyla Mara Baptista Serra.

1. Engenharia Estrutural. 2. Logística. 3. Alvenaria. 4. Inventário. I. Título.

CDD 624.1

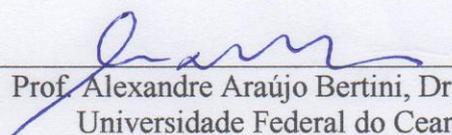
MARIA VIVIANE AGOSTINHO DOS SANTOS

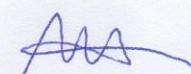
INTEGRAÇÃO FÁBRICA E OBRA: CASO DOS COMPONENTES PARA
ALVENARIA EM FORTALEZA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. Área de Concentração: Construção Civil.

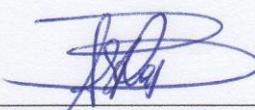
Aprovada em 26 /05 /2015.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Alexandre Araújo Bertini, Dr. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC


Profª. Sheyla Mara Baptista Serra, Dra. (Coorientadora)
Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR


Profª. Vanessa Ribeiro Campos, Dra.
Universidade Federal do Ceará – UFC


Profª. Aline da Silva Ramos Barbosa, Dra.
Universidade Federal de Alagoas – UFAL

A Deus, família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao Bom Deus, por tudo que sou e tudo que tenho. À Nossa Senhora, que me protege com seu amor de mãe e ao meu Anjo da Guarda, que nunca me deixa sozinha.

À minha maravilhosa família, meus pais amáveis e incansáveis, Raimundo Iran dos Santos e Bernadete Agostinho dos Santos, meus irmãos notáveis, Deiviane Agostinho, Iran Júnior e Ianderson Agostinho, que sempre estão ao meu lado, me amando incondicionalmente e me ensinando a crescer, ainda que na dificuldade.

Ao meu amado esposo, Yan Carlos Chiu, que cuida de mim e me ama, incentivando a cada dia e me mostrando o lado bom da vida. Te amo!

Aos meus avós, Nonato Agostinho e Terezinha Nogueira, em especial ao meu avô, que não está aqui comigo, mas que me ensinou o valor do amor, da fé e da esperança. Ao meu tio Renato Agostinho, pelo amor, carinho e dedicação. À tia Vitória Agostinho, pelo amor infinito. À toda minha família e amigos, que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho. Aos bons amigos, Thiago Régis Liberato e Hélio Viana.

Ao caríssimo orientador e amigo, Prof. Alexandre Bertini, pela orientação e confiança desde a época da graduação em Engenharia Civil.

À minha coorientadora, profa. Sheyla Serra, que sempre esteve disponível para colaborar com a pesquisa.

À professora Vanessa Ribeiro pela participação na banca e considerações valiosas.

Aos professores do Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil (DEECC), em nome da profa. Teresa Denyse e aos funcionários, Valdinha, Everton e Diana, por sempre estarem dispostos a ajudar. À minha turma de mestrado, em especial, a minha “dupla de 5”, Mylene Melo, Enza Arruda, Bruno Barbosa e William Silva, que conseguiu tornar o percurso até aqui, mais leve e valoroso. A Diana Darlen, a Patrícia Gonçalves, a Kelma Pinheiro, a Juliana Marinho, ao Marcelo Mendes e ao Elvis Soares.

À Rede Sismod, brilhantemente coordenada pela profa. Aline Ramos, que atua em Florianópolis, Fortaleza e Maceió. Em especial, a equipe de Fortaleza e ao Levi e a Marcela Costa. À Ana Lúcia Rodrigues pela amizade, apoio e orações.

As empresas fabricantes e construtoras visitadas durante a pesquisa, nas pessoas de seus responsáveis, que tão gentilmente abriram espaço para acolher e fornecer informações para um trabalho acadêmico.

Ao apoio financeiro da CAPES-PROPAG, no primeiro ano de mestrado e a FINEP, por fornecer subsídios financeiros para a pesquisa que originou este trabalho.

“A linha entre a desordem e a ordem está na
logística...”
Sun Tzu

RESUMO

Com o aumento da concorrência entre as empresas presentes no mercado da construção, tem-se buscado uma diminuição dos custos para conseguir um maior lucro em obras. Uma das saídas viáveis é a busca da integração com os fornecedores de materiais considerados estratégicos, como os componentes “blocos” utilizados para alvenaria. Com o objetivo de analisar a integração entre a fábrica e a obra, no município de Fortaleza, através da identificação das características de gestão dos fluxos físicos, um total de quatro obras, todas em fase de execução de alvenaria, sendo duas executadas com componentes cerâmicos e duas executadas com componentes de concreto, foram avaliadas. A mesma quantidade de fabricantes foi utilizada na pesquisa: duas específicas para componentes cerâmicos e as demais para componentes de concreto. Cada obra possuía relação de parceria já estabelecida com um fabricante avaliado. Ao final do trabalho são sugeridas algumas orientações para a elaboração de projetos de inventário para a alvenaria, contribuindo diretamente para a racionalização dos deslocamentos, facilitando o fluxo de materiais e colaborando para o aumento da produtividade dos profissionais, diminuindo, ainda, o desperdício de materiais, equipamentos e mão de obra, além de fornecer um maior controle dos componentes. Os paletes com dimensão reduzida (0,60 m x 0,60 m), implementados nas fábricas e entregues nas obras, facilitam os deslocamentos no interior do canteiro de obras, evitando prejuízos ao longo do processo de movimentação.

Palavras-chave: Logística. Integração com fornecedor. Alvenaria. Canteiro de obras. Inventário.

ABSTRACT

With increasing competition between companies operating in the Construction market, it tried to lower the costs to achieve a higher profit. One of the viable solutions is the pursuit of the integration with the materials considered strategic vendors such as components "blocks" used for masonry. In order to analyze the integration between the manufacturing plant and a construction in the city of Fortaleza, through the identification of physical flows' management characteristics, a total of four constructions, all in masonry execution phase, two performed with ceramic components and two performed with concrete components, were evaluated. The same amount of manufacturer was used in the study: two specific for ceramic components and concrete components for the remaining. Each construction had already established a partnership with a valued manufacturer. At the end, it suggests some guidelines for the preparation of an inventory of projects for masonry, directly contributing to the rationalization of displacement, facilitating the flow of materials and contributing to a increased professional productivity, reducing also the waste materials , equipment and labor, and providing greater control of the components. Pallets with small size (0.60 m x 0.60 m), implemented in plants and delivered in the constructions, facilitate the displacement inside the construction site, avoiding losses during the moving process.

Keywords: Logistics. Integration with Supplier. Masonry. Construction site. Inventory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Origens, canais de distribuição e destino dos materiais de construção, 2013.....	15
Figura 2 – Componentes chaves para a estratégia logística.	22
Figura 3 – As dimensões da excelência logística.	23
Figura 4 – Várias obras sendo atendidas pelos mesmos fornecedores.	25
Figura 5 – Bloco cerâmico de vedação.....	29
Figura 6 – Bloco vazado de concreto simples.	30
Figura 7 – Seleção das empresas (divisão por tipo de componentes).	34
Figura 8 – Sequência seguida pela pesquisa.....	35
Figura 9 – Transporte de paletes até o canteiro de obras.....	36
Figura 10 – Disposição dos paletes de componentes de concreto no canteiro.	37
Figura 11 – Disposição dos paletes de componentes cerâmicos no canteiro.	37
Figura 12 – Vista esquemática de uma parede – sequência de execução.....	38
Figura 13 – Disposição esquemática dos componentes no palete, seguindo sequência de execução.	38
Figura 14 – Planta de inventário de alvenaria	40
Figura 15 – Detalhe da distribuição dos paletes no pavimento.	41
Figura 16 – Detalhe da legenda dos paletes.	42
Figura 17 – Detalhe da legenda das argamassas.....	42
Figura 18 – Detalhe do quantitativo dos componentes.....	42
Figura 19 – Exemplo de planta de inventário - 1.	43
Figura 20 – Exemplo de planta de inventário - 2.	44
Figura 21 – Exemplo de planta de inventário - 3.	45
Figura 22 – Empresas selecionadas para a pesquisa e sua relação com o fornecedor.....	47
Figura 23 – Localização das empresas fabricantes e construtoras.	51
Figura 24 – Layout de canteiro do canteiro da empresa A.	52
Figura 25 – Layout de canteiro do canteiro da empresa B.	53
Figura 26 – Layout de canteiro do canteiro da empresa C.	54
Figura 27 – Layout de canteiro do canteiro da empresa D.....	55
Figura 28 – Croqui da fábrica 1.....	56
Figura 29 – Croqui da fábrica 2.....	57
Figura 30 – Croqui da fábrica 3.....	58
Figura 31 – Croqui da fábrica 4.....	59

Figura 32 – Ponto de acesso para recebimento dos materiais.	60
Figura 33 – Local de armazenamento dentro do canteiro.	61
Figura 34 – Componentes empilhados sem paletização.	61
Figura 35 – Chegada dos componentes ao canteiro.	62
Figura 36 – Componentes armazenados ainda paletizados.	62
Figura 37 – Componentes distribuídos nos pavimentos.	63
Figura 38 – Componentes armazenados em local inapropriado.	63
Figura 39 – Chegada dos componentes ao canteiro.	64
Figura 40 – Transporte dos componentes no interior do canteiro.	64
Figura 41 – Chegada dos componentes ao canteiro e uso da pinça.	65
Figura 42 – Utilização de grua.	66
Figura 43 – Pátio da fábrica de componentes cerâmicos 1.	66
Figura 44 – Paletes com blocos cerâmicos prontos para a entrega.	67
Figura 45 – Pátio da fábrica de componentes cerâmicos 2.	67
Figura 46 – Caminhão sendo carregado com blocos cerâmicos.	68
Figura 47 – Caminhão sendo carregado com blocos de concreto.	69
Figura 48 – Estoque pronto para entrega – blocos de concreto.	69
Figura 49 – Transporte de paletes vazios.	70
Figura 50 – Estoque pronto para entrega – ordenados por dimensão.	70
Figura 51 – Componentes cerâmicos em paletes padrão.	75
Figura 52 – Componentes cerâmicos sem paletização.	75
Figura 53 – Componentes de concreto em palete padrão.	76
Figura 54 – Operários movimentando componentes manualmente.	77
Figura 55 – Uso do palete tipo “coca-cola” no recebimento.	78
Figura 56 – Uso do palete tipo “coca-cola” na movimentação.	78
Figura 57 – Uso do palete tipo “coca-cola” no local de aplicação.	79
Figura 58 – Uso do palete tipo “coca-cola” no pavimento.	79
Figura 59 – Componentes dispostos no pavimento, com lateral chapiscada.	80
Figura 60 – Uso da cinta para entrega dos componentes.	80
Figura 61 – Movimentação dos paletes tipo “coca-cola”.	81
Figura 62 – Uso da pinça na entrega dos componentes de concreto.	81
Figura 63 – Refazendo paletes no canteiro.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição da Cadeia Produtiva da Construção em 2013.....	14
Tabela 2 - Dimensões dos paletes no Brasil.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
COOPERCON	Cooperativa da Construção Civil
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MRP	Material Requirement Planning
NBR	Norma Brasileira
OCP	Organismo de Certificação de Produto
PBQP – H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PIB	Produto Interno Bruto
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção
PSQ	Programa Setorial de Qualidade
QUALIHAB	Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SIQ-Construtoras	Sistema de Qualificação de Empresas de serviços e Obras
SISMOD	Rede Nacional para Desenvolvimento em Sistema integrador aplicado a sistemas construtivos em alvenaria com base na coordenação modular e na conectividade entre componentes.
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo geral	18
1.1.2	Objetivos específicos	18
1.1.3	Estrutura da dissertação	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	A evolução da logística	20
2.2	Estratégias logísticas	22
2.3	Cadeia de suprimentos	24
2.4	Logística na construção civil	26
2.5	Processos logísticos	26
2.6	Sistema de alvenaria	28
2.7	Unitização e gestão de estoques	30
2.8	Publicações sobre o tema no Brasil e no mundo	32
3	METODOLOGIA	33
4	PROJETO PILOTO	36
4.1	Plantas de inventário	38
5	CASO MÚLTIPLO	46
5.1	Componentes da alvenaria	46
5.2	Caracterização das empresas selecionadas	46
5.2.1	<i>Empresa construtora A</i>	48
5.2.2	<i>Empresa construtora B</i>	48
5.2.3	<i>Empresa construtora C</i>	49
5.2.4	<i>Empresa construtora D</i>	49
5.2.5	<i>Empresa fabricante 1</i>	49
5.2.6	<i>Empresa fabricante 2</i>	50
5.2.7	<i>Empresa fabricante 3</i>	50

5.2.8 Empresa fabricante 4	50
5.3 Localização geográfica das construtoras e das fábricas	50
5.4 Visitas aos canteiros de obra das construtoras e as instalações das fábricas	51
5.4.1 Canteiro da construtora A.....	60
5.4.2 Canteiro da construtora B.....	61
5.4.3 Canteiro da construtora C.....	63
5.4.4 Canteiro da construtora D	65
5.4.5 Instalações da fábrica 1	66
5.4.6 Instalações da fábrica 2	67
5.4.7 Instalações da fábrica 3	68
5.4.8 Instalações da fábrica 4	70
5.5 Aplicação da Entrevista.....	71
5.5.1 Entrevistas aplicadas as empresas construtoras	71
5.5.2 Entrevistas aplicadas aos fabricantes.....	72
5.6 Discussão e Proposições	74
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
6.1 Conclusão.....	84
6.2 Trabalhos futuros.....	85
REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICE A – COMPLEMENTO DO ROTEIRO DA ENTREVISTA APLICADA AS CONSTRUTORAS.....	91
APÊNDICE B – COMPLEMENTO DO ROTEIRO DA ENTREVISTA APLICADA AOS FABRICANTES	94
ANEXO A – ROTEIRO DA ENTREVISTA SOBRE LOGÍSTICA, APLICADA A CANTEIROS E FÁBRICAS (PROJETO SISMOD).....	96
- Parte da Entrevista com questões ligadas a logística em canteiro de obras	96
- Parte da Entrevista com questões ligadas a logística em fábricas	99
ANEXO B – RESPOSTAS DAS EMPRESAS A ENTREVISTA	103

1 INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil tem se mostrado bastante competitivo em todo o cenário brasileiro. Para permanecerem sólidas neste mercado, as empresas têm dado maior atenção ao planejamento, de forma a diminuir os gargalos que podem gerar prejuízos futuros, durante a etapa de execução dos serviços.

Um dos itens observados é referente aos materiais de construção, que caso não comprados em tempo hábil e entregues nos períodos combinados, podem provocar uma série de problemas, interferindo em diversas atividades e por em risco todo o planejamento. As empresas fabricantes, assim com as empresas construtoras, estão incluídas na cadeia produtiva da construção, juntamente com outras atividades, movimentando diversas áreas e adquirindo relevância para a economia brasileira.

De acordo com a publicação da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), a cadeia produtiva da construção no ano de 2013 foi dividida conforme com a Tabela 1, com os valores correspondentes ao Produto Interno Bruto (PIB) (ABRAMAT, 2014).

Tabela 1 - Composição da Cadeia Produtiva da Construção em 2013.

Elos da Cadeia	R\$ milhão	(%)
Construção	221.762	63,5
Indústria de materiais	61.087	17,5
Comércio de materiais	32.498	9,3
Serviços	22.944	6,6
Máquinas e equipamentos	7.680	2,2
Outros fornecedores	3.221	0,9
Total da cadeia	349.187	100,0

Fonte: IBGE. Extraído do Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos 2014 (ABRAMAT, 2014).

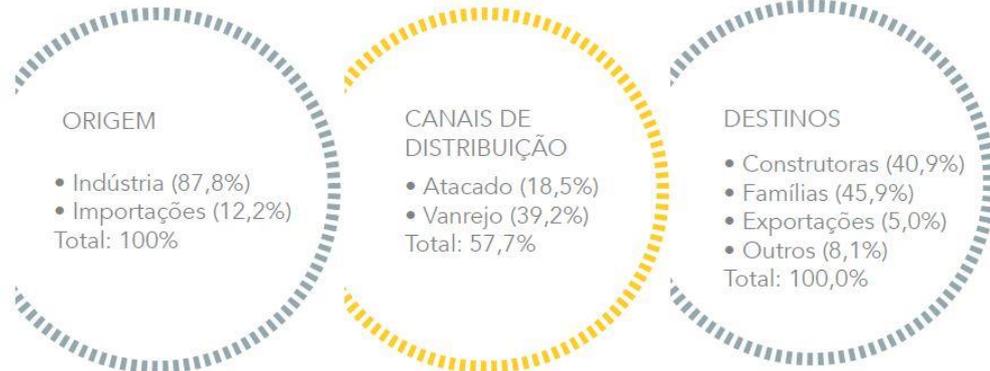
O setor da construção civil foi responsável por 63,5% da participação no PIB total da Cadeia Produtiva, demonstrando a importância da realização de estudos que tragam desenvolvimento e melhorias para o setor, aumentando assim a sua capacidade de crescimento.

Na apresentação do Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos 2014, originado de acordo com ABRAMAT (2014), da parceria de nove anos entre a FGV e a ABRAMAT, o valor adicionado à cadeia produtiva da construção, em 2013, foi de R\$ 349,2 bilhões, equivalente a 8,5% do PIB do País. No mesmo ano, a

região que liderou o crescimento de vendas da indústria, foi a Região Nordeste, com 8,6%, seguida da Região Sul e Norte, com 8,1% e 7,6%, respectivamente. Na publicação do ano anterior, ABRAMAT (2013), a Região Nordeste figurava em 3º lugar na mesma lista.

As origens, os canais de distribuição e o destino dos materiais de construção, estão representados na Figura 1.

Figura 1 – Origens, canais de distribuição e destino dos materiais de construção, 2013.



Fonte: Extraído do Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos 2014. ABRAMAT e FGV Projetos.

Como a grande maioria desses materiais sai dos fabricantes e passam pelos fornecedores, tornando os caminhos percorridos por estes ainda maiores, um estudo focado nas estratégias empregadas nos fluxos desses materiais e logística de canteiro, auxilia na melhoria dos processos e facilita a comunicação entre os fabricantes e as construtoras.

Segundo Novaes (1994), a logística pode ser importante para os mais diversos setores empresariais, com diferentes atribuições. Nas empresas atacadistas, têm grande importância a capacidade de armazenagem de produtos e o seu controle. Nas varejistas e transportadoras, a existência de mecanismos para a distribuição de produtos. Nas indústrias de transformação de matéria-prima bruta, é fundamental a capacidade de abastecimento e a localização das áreas de processamento próximas dos centros produtores das matérias primas. No setor de serviços, a logística tem se mostrado também importante, como o transporte de documentos.

Algumas pesquisas foram realizadas para a indústria da construção civil, podendo ser destacadas Thomas e Smith (1990 *apud* Silva, 2000), que apontam que dentre as principais causas de perda de produtividade estão a interrupção da sequência do serviço, o congestionamento das áreas disponíveis no canteiro, a aglomeração excessiva de operários durante a execução de uma atividade e as dificuldades de acesso e de circulação no canteiro.

Sendo essas causas associadas a uma gestão inadequada da logística na empresa de construção.

São características das redes inter-organizacionais, as alianças estratégicas e ligações entre as empresas. De acordo com Freeman (1991), as redes inter-organizacionais são como um arranjo institucional básico para gerar sistemas de inovação. O relacionamento cooperativo entre os parceiros é um mecanismo importante de ligação da configuração da rede.

Segundo Rycroft e Kash (2004), afirmam que as inovações cooperativas criam complexas e redundantes redes que formam um mercado global, proporcionam oportunidades de inovação em volta do mundo e servem de base organizacional para adquirir conhecimentos e experiências. As empresas são mais competitivas quando se juntam em redes, formando parcerias confiáveis.

Slack (2005) mostra que as pesquisas realizadas no Reino Unido, em sua maioria, estão focadas na operação, com menor ênfase na estratégia, pois as operações são os recursos que criam os serviços e os produtos para que o negócio possa satisfazer as necessidades dos consumidores.

Ao falar de alinhamento estratégico na operação, podemos reconhecer os esforços do sistema de Produção Enxuta, que é utilizado para gerenciar a produção de forma a atingir maiores níveis de eficiência, eliminação de desperdícios, atendimento as necessidades dos clientes e agregação de valor ao produto (WOMACK; JONES, 1996; OHNO, 1997; SHINGO, 1996; RENTES; NAZARENO; SILVA, 2005).

Durante a concepção de uma empresa e no decorrer de sua atividade em determinado horizonte de tempo, há escolha da estratégia a ser seguida, porém, na ocasião de abordagem mais apropriada para sua atividade desenvolvida, pode ocorrer a troca ou adequação, sempre atualizando o que tem de novo no mercado e assim, manter-se competitiva.

Existem duas abordagens para sistema de chão de fábrica, segundo Vollmann, Berry e Whybark (1997), a primeira é baseada no sistema de Produção Enxuta, que procura atender as necessidades do cliente no momento da necessidade e a segunda, é baseada no sistema Material Requirement Planning (MRP), onde é requerido um complexo sistema de programação do chão de fábrica direcionado a um departamento.

Algumas empresas adotam uma intercessão das duas abordagens, se apropriando das características mais favoráveis as suas estratégias.

A logística aplicada à construção civil é um processo multidisciplinar implementado a uma determinada obra que visa a obtenção do abastecimento, da armazenagem, do processamento e da disponibilização dos recursos materiais nas frentes de trabalho, bem como o dimensionamento das equipes de produção e a gestão dos fluxos físicos de produção. Tal processo se dá através de atividades de planejamento, organização, direção e controle, e possui como principal suporte o fluxo de informações, ocorrendo antes do início das atividades, como ao longo dela (SILVA; CARDOSO, 1998).

A logística de canteiro ainda não está integrada a logística da fábrica, pois o nível de comunicação entre eles, muitas vezes se resume na elaboração de pedidos e atendimento do serviço, não há um alinhamento estratégico que envolva os dois agentes, podendo ocasionar a interrupção de processos e atividades, principalmente quando o canteiro de obras inicia sua etapa de execução de alvenaria, seja ela com componentes cerâmicos ou de concreto, gerando grande estoque de insumos para estes serviços, devido à falta de confiabilidade, fazendo com que o espaço seja dividido com componentes de outras atividades, dificultando até a realização das entregas.

O interesse no estudo de caso surge da necessidade de conhecer melhor a etapa de execução de alvenaria e analisar como está sendo realizada essa integração entre a fábrica e a obra, para que as interferências sejam identificadas e minimizadas.

Esta pesquisa é parte de um projeto em parceria entre as universidades federais de três estados (Alagoas, Ceará e Santa Catarina) e da empresa interveniente S3ENG Inteligência Aplicada a Engenharia, de Santa Catarina. Tem como financiador a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e título denominado de Sistema integrador para projeto e execução de sistemas construtivos em alvenaria coordenada modularmente (SISMOD), com objetivo de desenvolver um sistema integrador (software) aplicado a projeto e produção de sistemas construtivos em alvenarias de habitações de interesse social com base na coordenação modular e na conectividade de componentes no contexto da industrialização aberta, a partir da identificação dos sistemas construtivos, análise dos componentes existentes e sistematização dos processos de projeto, fabricação, transporte e montagem. O convênio conta com a assinatura desde junho de 2012 e o valor total de investimento de R\$ 1.694.516,25, valor que servirá para obtenção de vários equipamentos inerentes a pesquisa nos três estados participantes.

O projeto iniciou em março de 2013, com previsão para conclusão inicial em 24 meses. Possui várias metas, incluindo:

- a) preparar o ambiente do sistema;

- b) desenvolver o sistema;
- c) aplicar o sistema desenvolvido a um sistema construtivo em alvenaria;
- d) elaborar um manual de utilização;
- e) criar banco de dados com componentes;
- f) produzir material técnico;
- g) analisar os processos de trabalho de sistemas construtivos em alvenaria no canteiro de obras;
- h) analisar tecnologias construtivas para sistemas construtivos em alvenaria;
- i) desenvolver soluções tecnológicas;
- j) outros.

A delimitação da presente pesquisa é analisar e propor melhorias de processos na movimentação interna e na montagem de componentes em canteiro de obras, integrando com as soluções para ordenação dos componentes em fábrica, buscando a integração da fábrica e do canteiro.

1.1 Objetivos

Os objetivos desta pesquisa são apresentados a seguir, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a forma como ocorre a integração entre a fábrica e a obra, quando se trata de componentes blocos para alvenaria, no município de Fortaleza, através da identificação das características de gestão dos fluxos físicos, para evitar longos períodos para pedidos e recebimentos, devido a falta de confiabilidade no parceiro, necessitando assim de um espaço físico maior para estocar material.

1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- a) revisar a bibliografia sobre o tema;
- b) realizar estudo piloto, com projetos de inventário de alvenaria disponíveis no mercado local;
- c) mapear o processo de aquisição de componentes para alvenaria;

- d) identificar as características de gestão dos fluxos físicos das fábricas e dos canteiros;
- e) analisar a integração entre a fábrica e a obra;
- f) propor melhorias para uma integração mais eficiente entre os dois agentes;

1.1.3 Estrutura da dissertação

A pesquisa está estruturada em 06 (seis) capítulos, que detalham o estudo realizado.

No **Capítulo 1** é apresentada uma introdução ao tema, sendo justificada a pesquisa e explicitada a motivação a partir do problema encontrado, bem como, os objetivos a serem atingidos e a estrutura desta pesquisa.

O **Capítulo 2** é formado pela revisão bibliográfica, abordando os temas de relevância para o embasamento teórico do assunto em estudo.

Na sequência, o **Capítulo 3** descreve a metodologia para atingir os objetivos com base nos resultados.

O **Capítulo 4** é descrito um estudo piloto, realizado com o intuito de colaborar para a elaboração de proposta de melhorias, que ligado a planta de inventário de alvenaria, possibilitou entender melhor o fluxo de material e distribuição do mesmo nos pavimentos da edificação.

No **Capítulo 5** é apresentado um estudo dos casos múltiplos utilizados durante a realização da pesquisa, com base nas visitas e aplicação dos questionários, tendo sido geradas as respectivas discussões e proposições.

No **Capítulo 6** são descritas as considerações finais e as propostas para trabalhos futuros.

Em seguida são apresentadas as referências das bibliografias consultadas para a elaboração da pesquisa.

Por último, são disponibilizados os apêndices e os anexos que auxiliaram a coleta de dados e material complementar para o bom entendimento do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para o embasamento desta pesquisa, uma busca pelos conhecimentos já publicados sobre o assunto se fez necessária, assim, torna-se possível a compreensão das relações existentes no elo entre os fabricantes de componentes e as construtoras, que utilizam seus produtos em obras de alvenaria de vedação com blocos de concreto ou blocos cerâmicos. Essa logística integrada entre esses agentes da cadeia é de fundamental importância para a obtenção de melhores resultados para a gestão dos materiais de construção, dentro e fora do canteiro de obras.

2.1 A evolução da logística

Originalmente, o termo logística vem do grego *logistiké*, associada a lógica, ligada a aritmética e a álgebra, relativa as quatro operações fundamentais.

O conceito de logística, de acordo com o encontrado no dicionário Aurélio¹ está associado tanto ao antigo nome da Álgebra que trata das quatro regras, como da lógica matemática, bem como da arte militar no apoio as operações militares, no apoio às tropas no que diz respeito à alimentação, munição, saúde e transporte, podendo ainda destacar a associação a organização e gestão de meios e materiais para atividades ou ações.

A logística pode estar associada aos mais diversos seguimentos, e mesmo com todo o desenvolvimento da logística nos períodos anteriores, foi na década de 1950, após a 2ª Guerra Mundial, que começa a ganhar força de âmbito empresarial, provocada pela alteração das demandas dos consumidores, necessidade de diminuição dos custos na indústria, avanço da tecnologia, influência da logística militar, entre outros (BALLOU, 1993).

Alguns setores eram obrigados a se reorganizar e melhorar a distribuição de produtos no mercado, para atender a necessidade de abastecimento, adequando a capacidade de produção.

A logística empresarial pode, a partir de então, ser dividida em três fases (MASTERS; POHLEN, 1994; LA LONDE, 1994):

- a) gestão funcional (1960-1970) – nesse período, as empresas começaram a realizar a transição gradual da administração de processos individuais para uma integração da administração de funções em duas grandes áreas, a gestão

¹ Dicionário Aurélio, disponível no endereço eletrônico: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/logistica>>.

de materiais e distribuição física. Estas mudanças ocorreram principalmente pela utilização de computadores, preocupação com o atendimento ao cliente, aumento da produtividade, entre outros;

- b) integração interna (1980) – esta fase não apresentou grandes mudanças organizacionais nas empresas, mas de mentalidade na gestão dos fluxos de materiais. Houve uma maior integração entre as atividades desenvolvidas dentro das empresas. Os fatores primordiais foram a expansão dos serviços de transporte marítimo, o desenvolvimento da Tecnologia da Informação (TI) e de novos princípios e ferramentas de gestão como o *Just in Time* (JIT) e o MRP;
- c) integração externa (1990) – fase em que surgiu o conceito de gestão da cadeia de suprimento, onde as empresas começaram a buscar uma logística eficiente, não apenas dentro de seus setores, mas também nas suas relações com os fornecedores, distribuidores, clientes e outros. A motivação maior se deu por conta da globalização, movimentos demográficos e avanço da TI.

Algumas definições para logística são empregadas no campo da construção. O *Council of Logistics Management* (CLM, 1999) a definiu como:

“a parte do processo de gestão da cadeia de suprimentos, que trata do planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de bens, serviços e informações relacionados, do seu ponto de origem até o seu ponto de consumo, de maneira a satisfazer plenamente as necessidades dos clientes”.

A definição acima sugere como deve ser o desenvolvimento da logística dentro das empresas, de forma que o cliente final esteja satisfeito e que tenha todas as suas necessidades atendidas, tudo isso deve ser alcançado por meio de uma boa gestão das informações e dos fluxos físicos, um planejamento que abranja todo o processo, com a utilização de controles, para cronograma, orçamento, estoque ou suprimentos.

Diversas atividades sempre existiram nos canteiros, como transporte, estoque e comunicação, mas seu gerenciamento não é realizado de maneira abrangente, sendo mais uma decisão do gerente da obra após assumi-la, pois se imagina que traga apenas benefícios isolados. Porém é nesses detalhes que as empresas estão localizando seu diferencial para controlar os gastos, diminuir o tempo de resposta dos fornecedores e diminuição de áreas para criação de estoques, fazendo com que os recursos financeiros sejam melhores empregados.

De acordo com Serra e Paliari (2001), a dinâmica do canteiro de obras influencia diretamente na aquisição dos materiais, existindo diversos condicionantes, como a sequência

física de execução e a disponibilidade de áreas para armazenagem no canteiro de obras, a alocação de recursos humanos em função da produtividade esperada e o desenvolvimento adequado do planejamento.

Segundo Cardoso (1996), a subdivisão para a logística aplicável as empresas construtoras quanto a sua função é: logística de suprimentos (externa) e logística de canteiro (interna).

A gestão de um canteiro de obras aplica várias ferramentas da logística, desde o processo de elaboração do projeto de layout de canteiros até a entrega da obra.

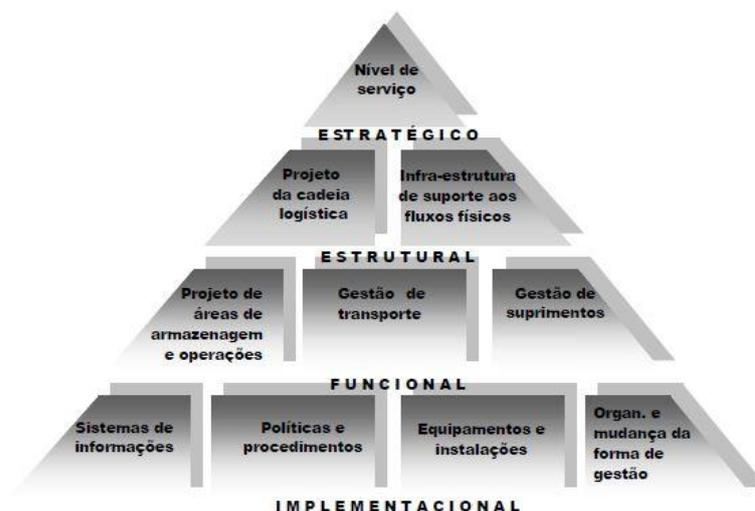
2.2 Estratégias logísticas

Podem-se definir estratégias logísticas como a integração das atividades que gerenciam os fluxos logísticos, que são divididos em fluxos físicos, fluxos de informações e fluxos financeiros. O primeiro faz referência aos fluxos de materiais, produtos, pessoal, equipamentos e serviços, desde o fornecedor, até o local de aplicação. O segundo engloba as informações que garantem o bom funcionamento do fluxo de bens e serviços. O último fluxo se refere às movimentações financeiras para que as atividades logísticas aconteçam.

Baseado nisso, as empresas devem identificar suas atividades logísticas, buscando desenvolver estratégias para a produção, baseando-se na estratégia global da empresa.

Segundo O'laugin e Copacino (1994), existem dez componentes-chaves para uma estratégia logística, divididos em quatro níveis e que trabalham de forma integrada. Estes componentes são mostrados na Figura 2.

Figura 2 – Componentes chaves para a estratégia logística.



Fonte: Andersen Consulting. © (1989), adaptado por Silva (2000).

Essa pirâmide é facilmente aplicável a empresas de construção, onde no primeiro nível (base), estão os componentes operacionais, básicos da logística, como o sistema de informação e os procedimentos utilizados pela empresa. No segundo nível estão os componentes funcionais, que farão a gestão dos materiais, transportes, armazenagem e operações. No terceiro, os componentes estruturais, que darão a definição dos canais de suprimento e distribuição, além do suporte necessário. O quarto nível se refere ao atendimento as necessidades do cliente, internos e externos.

Bowersox e Closs (1997) identificaram alguns fatores para conseguir a excelência logística, representados na Figura 3.

Figura 3 – As dimensões da excelência logística.



Fonte: BOWERSOX e CLOSS (1997), adaptado por Silva (2000).

No caso do setor de produção, a interação com a logística ocorre de inúmeras formas. Tendo esse, a missão de transformar recursos materiais em produtos acabados, através de um planejamento logístico bem elaborado, controla o andamento da obra e a movimentação do canteiro, desde o layout adequado para o canteiro, passando pela programação da entrega de materiais e execução do produto. Servindo ainda para retroalimentar a programação das atividades, redimensionando alguma atividade sub ou superdimensionada inicialmente.

É a etapa de produção que comanda a divisão no canteiro, muitas vezes demandando uma grande área para o estoque de materiais. O que hoje não é viável devido ao canteiro está cada vez mais reduzido e limitado para armazenamento de materiais em excesso

durante a obra, necessitando de uma programação mais eficiente e uma maior confiabilidade nos fornecedores dos componentes.

Segundo Merli (1990), alguns dos desafios para a evolução do relacionamento com os fornecedores, são:

- a) estabelecer a relação a longo prazo e estável;
- b) impor um limite no número de fornecedores;
- c) evitar a mudança facilmente;
- d) estabelecer um sistema de qualificação global;
- e) colaborar com os fornecedores para tornar os produtos mais confiáveis e com menor custo.

As estratégias devem ser adotadas não apenas para uso individual, mas para integração da empresa com os demais agentes envolvidos na cadeia de suprimentos, através de processos, que beneficiem a todos, otimizando as atividades.

2.3 Cadeia de suprimentos

Cadeia de Suprimentos, definida por Mabert e Venkataramanan (1998), é uma série de unidades que transformam matéria-prima em produtos finais e os entregam para seus clientes. Para Pienaar (2009), a Cadeia de Suprimentos é definida como a descrição total de um processo integrado, envolvendo organizações que transformam matéria-prima em produtos acabados e transportam até o cliente final.

Assim, não é indicado analisar a indústria da construção isoladamente, pois ela possui atividades que colaboram com o desenvolvimento do país, na geração de bens, serviços e qualidade de vida a população. A partir disso, abordar a ideia de cadeias produtivas seria mais interessante, agrupando segmentos produtivos e estudando as diversas cooperações ou parcerias entre eles. Assim, toda a cadeia estaria inter-relacionada, tornando uma rede integrada e conseqüentemente, satisfazendo os anseios de cada agente da cadeia (JOBIM *et al.*, 2002).

A construção civil consegue realizar a especificação de um vasto número de materiais, porém as atividades de apoio, como movimentações dentro do canteiro, muitas vezes não são consideradas e pode trazer prejuízos a logística aplicada a obra.

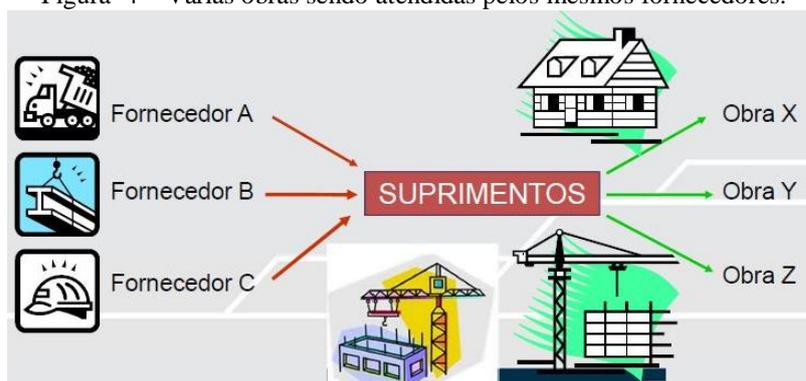
Para Haguenaer *et al.* (2000) o conceito de cadeia produtiva é o conjunto de atividades que participam das diversas etapas de processamento e montagem, transformando matérias primas em produtos acabados. Martins e Alt (2000) afirmam que o gerenciamento da

cadeia de suprimentos nada mais é que a administração de um sistema logístico integrado dentro da empresa e que o seu objetivo é satisfazer o cliente, aumentando seu nível de concorrência e diminuindo os custos financeiros, com diminuição dos desperdícios e das atividades que não agregam valor ao produto, tais como armazenamentos, esperas e transportes.

Para Lambert e Cooper (2000), os estudos apontam diferenças entre o gerenciamento das cadeias de suprimentos e o gerenciamento da logística, sendo o primeiro a integração dos processos chaves do negócio, partindo do usuário final e dos fornecedores de produtos, serviços e informações que agregam valor aos clientes e aos diversos autores envolvidos, já o segundo, sendo apenas a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de forma eficaz o fluxo e o estoque de bens, serviços e informações.

Com base nas conclusões dos autores, entende-se a necessidade da construção civil de desenvolver habilidades específicas em elaborar parcerias com os diversos agentes da cadeia, trabalhando de forma integrada, ganhando confiança nos parceiros e tornando-se mais competitiva, para manter-se viva em um mercado que a cada dia faz surgir uma nova empresa ou mesmo uma nova obra dentro da empresa, aumentando assim os clientes dos fabricantes existentes. Pode-se observar na Figura 4, que os fornecedores podem atender a várias obras ao mesmo tempo.

Figura 4 – Várias obras sendo atendidas pelos mesmos fornecedores.



Fonte: Serra (2013).

Como a construção civil possui especificidades em relação as demais indústrias, possuindo um produto único e estático, é necessária uma abordagem da logística com foco na construção civil.

2.4 Logística na construção civil

A construção civil, ao longo dos anos, não deu a devida importância a logística e seus fluxos. Não se industrializou na mesma velocidade dos outros setores da indústria e convive ainda hoje com um desperdício e improvisação, sem atentar para o impacto que isso ocasiona na sua competitividade.

A logística de suprimentos desempenha um papel estratégico na construção civil, pois auxilia a interação entre os fornecedores e a produção, influenciando significativamente nos custos de um empreendimento (SILVA, 2000).

Quando a função suprimentos não é planejada adequadamente, pode causar atrasos e paradas no processo de produção, interrupção nos fluxos físicos, desperdícios de materiais e diminuição da produtividade. De acordo com Picchi (1993), a função suprimentos é apontada, muitas vezes, como a causadora de atrasos e paradas no processo de produção, pois a falta de material impede a realização de uma atividade, ocasionando paradas nas frentes de serviços e perda de produtividade.

Na busca pela qualidade do setor da construção civil, foram criadas diversas iniciativas envolvendo várias empresas que buscam certificações que orientem quanto a implantação de ferramentas. Podemos citar o Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (Sistema de Certificação QUALIHAB), que têm por objetivo otimizar a qualidade das habitações, envolvendo os materiais e componentes empregados, enfocando os projetos e obras realizadas, através da parceria com o meio produtivo, firmando acordos setoriais (Decreto nº 41.337, 1996), o Sistema de Qualificação de Empresas de serviços e Obras (SIQ-Construtoras), que é uma ação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que visa organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva (Portaria nº 134, 1998) e ainda a série de Normas da *International Organization for Standardization* (ISO), ISO 9000, que embasa os dois sistemas citados acima.

2.5 Processos logísticos

De acordo com Kilimnik (1997), as organizações, na era da competitividade global enfrentam o desafio de buscar inovações tecnológicas, novos mercados e métodos

modernos de gestão dos processos organizacionais e de integração das cadeias de valor da organização, dos clientes e dos fornecedores.

Essa integração se torna mais importante quando falamos em estoques, que devem ser geridos de modo a não inviabilizar as diversas operações dentro de um canteiro e permitir a execução das atividades programadas, sem que haja a interrupção dos processos.

Um canteiro de obras possui inúmeras variáveis, uma delas é a capacidade de receber e estocar os materiais necessários aos serviços. Na etapa de alvenaria, um grande número de componentes está presente dentro do canteiro, isso representa um custo alto e, portanto, não é interessante manter um estoque elevado de materiais, pois ele pode dificultar a movimentação interna.

Viana (2002, p.109), define estoque por:

“Materiais ou produtos acumulados para utilização posterior, de modo a permitir o atendimento regular das necessidades dos usuários para a continuidade das atividades da empresa, sendo o estoque gerado, conseqüentemente, pela impossibilidade de prever-se a demanda com exatidão.”

Processo pode ser entendido, de forma geral, como qualquer atividade ou conjunto delas que toma um input, adiciona valor a ele e fornece um output a um cliente interessado. Logo, um processo é um grupo de atividades realizadas em sequência lógica com objetivo de produzir um serviço ou um bem, com valor para determinado cliente ou grupo (HAMER; CHAMPY, 1994 apud GONÇALVES, 2000).

Com a implementação da informática, e dos meios de comunicação, as organizações buscam aperfeiçoar seu desempenho, contemplando seus processos logísticos internos e externos, integrando toda a cadeia, elevando o nível de serviço, diminuindo os custos, aumentando a produtividade e reduzindo as atividades que não agregam valor aos serviços.

Segundo Cruz (2000), podemos definir uma hierarquia para os processos logísticos, que seria:

- a) macro processo – conjunto de atividades, com visão geral do ambiente de estudo;
- b) processo – conjunto de atividades conectadas, relacionadas e lógicas;
- c) atividades – conjunto de procedimentos a serem executados para produzir determinado resultado;
- d) tarefa – menor parte realizável de uma atividade.

A gestão de processos, juntamente com a logística, auxilia no gerenciamento integrado dos recursos e das atividades, desde a compra no fornecedor até a compra pelo cliente final, suprimindo as necessidades de fluxos de informações e fluxos físicos, de forma eficaz, segura e rápida, auxiliando no controle e na tomada de decisões do gestor.

Rey (1999) destaca que a implementação e a justificativa na tomada de decisões da logística, necessitam de indicadores como um todo e que estejam integrados entre si.

Uma das etapas que ocasiona um fluxo intenso de materiais dentro do canteiro é a execução da alvenaria, necessitando de área para recebimento, movimentação, estoque e operação adequada de transporte para o local de aplicação.

2.6 Sistema de alvenaria

Alvenaria consiste em um conjunto de componentes artificiais ou componentes naturais, sistematicamente organizados, unidos por uma argamassa ou não, constituindo um maciço que deve apresentar resistência, durabilidade e impenetrabilidade (ARAÚJO, 1995).

De acordo com Alves (2008), a alvenaria pode ser empregada na produção de vários elementos construtivos podendo ter função estrutural ou de vedação, tais como: paredes, abóbodas entre outros.

Segundo Franco *et al.* (2005) as paredes de alvenaria podem ser classificadas de acordo com o material empregado em:

- a) alvenaria de componente de concreto;
- b) alvenaria de componente de cerâmico;
- c) alvenaria de componente sílico-calcário;
- d) alvenaria de componente de concreto celular;
- e) alvenaria de componente e tijolo de solo-cimento;
- f) alvenaria de pedra.

A Norma que fornece a terminologia e os requisitos referentes a alvenaria de bloco cerâmico é a NBR 15270-1:2005 – Componentes cerâmicos: Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos. De acordo com a NBR 15270-1:2005:

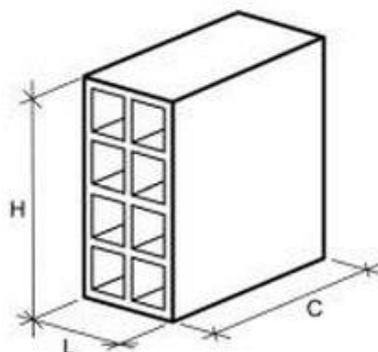
- a) como definição de bloco cerâmico de vedação: “Componente da alvenaria de vedação que possui furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm”;
- b) quanto a função, apresentada na nota 3: “Os blocos cerâmicos para vedação constituem as alvenarias externas ou internas que não tem a função de resistir a outras cargas verticais, além do peso da alvenaria da qual faz parte”;

c) como definição de lote de fornecimento: “Conjunto de blocos constituintes de um pedido, podendo ser entregue em vários carregamentos”.

Ainda é possível obter informação quanto a fabricação, identificação, características visuais, geométricas, físicas e mecânica, além dos requisitos ligados a tolerância e metodologia para realizar a inspeção do lote.

A Figura 5 traz uma ilustração do bloco cerâmico de vedação.

Figura 5 – Bloco cerâmico de vedação.



Fonte: NBR 15270-1 (2005).

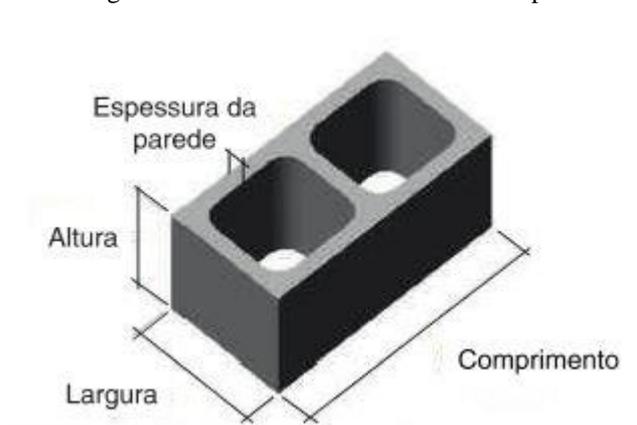
Legenda: Onde H= altura, L= largura e C= comprimento.

Quanto aos blocos de concreto para alvenaria de vedação, em 2014 entrou em vigor a versão corrigida da NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Requisitos, que estabelece os requisitos para produção e aceitação de blocos vazados de concreto simples, com ou sem função estrutural. São informações trazidas por ela:

- a) como definição de bloco vazado de concreto simples: “componente para execução de alvenaria, com ou sem função estrutural, vazado nas faces superior e inferior, cuja área líquida é igual ou inferior a 75% da área bruta”;
- b) existem blocos vazados, blocos tipo canaleta e os compensadores;
- c) condições de inspeção para aceitação dos blocos;

A Figura 6 apresenta o bloco de concreto simples.

Figura 6 – Bloco vazado de concreto simples.



Fonte: NBR 6136 (2014).

O processo de execução da alvenaria, construídos pelo processo construtivo tradicional, utiliza-se do uso intensivo de mão de obra, baixa mecanização, com elevados desperdícios de mão-de-obra, material e tempo, mas essa prática artesanal vem sofrendo evoluções no decorrer dos anos (SILVA *et al.*, 2007).

Para Martins (2009) os principais aspectos a considerar no planejamento da execução das alvenarias são, entre outros, a quantificação dos trabalhos, o planejamento e programação da sequência de atividades e duração das tarefas que serão executadas (cronograma), a avaliação de mão de obra, materiais, acessórios especiais e equipamentos, a avaliação de aquisição de materiais, do armazenamento, do transporte e elevação e da manutenção de equipamentos.

Para facilitar a movimentação e o armazenamento dos componentes da alvenaria, é comum as obras receberem das fábricas o material paletizado, agrupando um volume maior de blocos e aproveitando melhor o espaço físico do canteiro.

2.7 Unitização e gestão de estoques

A gestão de estoques quando negligenciada pode levar a desvantagem competitiva, ocasionada pela perda de materiais ou aplicação de capital em bens que ficam imobilizados durante muito tempo no interior do canteiro, o que não agrega valor aos serviços que serão executados com os insumos estocados. Quando analisado dentro de um canteiro de obras, essa desvantagem pode ser ainda maior, pois há insumos que ocupam um espaço significativo, devido a quantidade elevada, como no caso dos componentes para alvenaria ou

ainda os insumos de alto custo e personalizados, que precisam ser comprados no período certo, para não ocorrer perdas financeiras, para isto se faz necessária a integração da logística.

De acordo com Garcia *et al.* (2006), a logística integrada pode ser separada em três áreas principais: Logística *Inbound*, que é a gestão de suprimentos e a interação da empresa com seus fornecedores; Logística Industrial, representando as operações de planejamento, programação e controle da produção; Logística *Outbound*, ligada a distribuição física de produtos e a interface da empresa com seus clientes.

A gestão de estoques ligada ao transporte e armazenamento, apresenta uma função essencial da logística integrada, garantindo o nível de serviço desejado e diminuindo os custos totais.

Para que seja alcançada uma boa gestão de estoques e movimentação de materiais a nível desejado dentro das empresas, é necessário utilizar técnicas de unitização, padronizando as cargas a serem transportadas desde a chegada ao canteiro até a sua utilização no pavimento.

A unitização na construção civil é realizada através da paletização, que segundo a National Wooden Pallet & Container Association (NWPMA), aponta como vantagens (OLIVEIRA, 2004):

- a) a melhor utilização de espaços verticais, pois há possibilidade de empilhar os paletes, com uso de maquinário adequado;
- b) a redução de acidentes, tendo substituição de movimentação manual por movimentação mecânica;
- c) economia no custo de movimentação;
- d) um maior controle do inventário;
- e) redução no tempo de rotulagem, já que cada palete recebe um ou dois rótulos por unidade para identificar a carga;
- f) redução de gargalos, aumentando a produtividade;
- g) corta pela metade o tempo de carga e descarga;
- h) outros.

De acordo com a Norma NBR 8254 de 2008, que apresenta a terminologia usada para os paletes e traz como definição de palete: “a plataforma destinada a suportar cargas, permitindo sua movimentação mecânica por meio do garfo rodante”, podendo ser de vários modelos, como por exemplo, com abas e faces duplas.

O palete utilizado e normatizado no Brasil pode ser de madeira serrada, de madeira em chapas ou moldada, de plástico, de aço ou alumínio, ou ainda, de diversas

combinações, e possui as seguintes características, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pelas seguintes Normas Brasileiras (NBR), ABNT NBR 8334:2014 (vigente em janeiro de 2015) e ABNT NBR 8252:2011, mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Dimensões dos paletes no Brasil.

Código	Dimensões (mm)	
	a x b	
A	1100	1100
B	1200	1000
C	1650	1100
D	1100	825
E	1320	1100

Fonte: ABNT NBR 8334:2014 e ABNT NBR 8252:2011.

Os paletes são classificados, de acordo com as Normas vigentes, quanto à carga admissível e material de fabricação, recebendo uma classificação composta por cinco letras, onde as quatro primeiras representam o material e o último, separado por hífen, representa a carga admissível.

O fluxo físico dos paletes, do seu recebimento a distribuição dos componentes no pavimento pode influenciar a produção, originando desperdícios e movimentações desnecessárias.

2.8 Publicações sobre o tema no Brasil e no mundo

Algumas publicações sobre o assunto são interessantes citar, como por exemplo:

Rocha *et al.* (2002), que aborda os benefícios da integração entre empresas e fornecedores, com um cunho cada vez mais estratégico nas empresas.

CLM (1999) ensina como reconhecer e superar os obstáculos comuns que prejudicam tanto a integração interna e externa das operações logísticas de valor agregado, identificando as áreas críticas de integração necessária para aumentar a oferta de eficácia cadeia.

Stank *et al.* (2001) aborda que a colaboração com outras entidades, influencia a cadeia de fornecimento externo e aumenta a colaboração interna, que por sua vez melhora o desempenho do serviço.

3 METODOLOGIA

A pesquisa tem abordagem qualitativa e utiliza caso múltiplo com estratégia de Estudo de Caso.

A pesquisa qualitativa, definida por Strauss e Corbin (1990), como sendo “uma pesquisa que produza descobertas sem utilizar procedimentos estatísticos ou outro modo de quantificação”.

Segundo Avenir (1989) e Yin (1994), um estudo de caso é indicado quando existem questões do tipo “como”, “por que” e “quais”, quando há um objetivo exploratório de descobrir novas problemáticas, entender um fenômeno ou sugerir hipóteses. E o estudo de caso consiste de um estudo aprofundado de uma categoria de fenômenos dentro de uma organização ou de um número limitado de organizações.

O foco é a alvenaria, dividida em alvenaria de blocos cerâmicos e alvenaria de blocos de concreto. A pesquisa teve início com um estudo piloto ligado à planta de inventário de alvenaria, em que foram coletadas quatro plantas de inventário de diferentes obras já concluídas ou em andamento, no município de Fortaleza e fornecidas pelas empresas construtoras para a pesquisa em junho de 2013. Essas plantas foram utilizadas para identificar o nível de detalhamento das informações e após sua avaliação, auxiliar na proposição de orientações para a elaboração dessas plantas e incentivar o seu uso dentro dos canteiros de obra, como uma ferramenta extra no processo de execução de alvenaria.

A partir deste estudo piloto, analisou-se a integração entre os fabricantes de blocos e os canteiros de obra, durante a etapa de alvenaria.

O trabalho de campo foi iniciado em junho de 2014, para atender as necessidades do projeto SISMOD, ao qual esta pesquisa está ligada, onde foram visitados diversos fabricantes e canteiros de obra, em Fortaleza e outros municípios do Ceará.

Em meados de setembro de 2014, foram selecionadas as empresas que forneceriam os dados desta pesquisa, através da realização de entrevista semi-estruturada própria para este estudo, apresentada no Anexo A, bem como um complemento da entrevista para observação do autor, apresentado no Apêndice A. As visitas ocorreram em dias úteis, dentro de um prazo de três semanas, todas pré-agendadas com o engenheiro responsável pelo canteiro ou o responsável técnico pelo chão de fábrica.

A visita teve o intuito de conhecer de perto os aspectos ligados ao fluxo de materiais, tratando-se, portanto, de entender como as empresas utilizam as ferramentas da

logística para suprir as necessidades, e isso só seria possível, vivenciando a realidade de cada uma, contudo sem influenciar o resultado da pesquisa.

O complemento da entrevista, foi adaptada de Ribeiro (2006), com distinção entre a aplicada nas fábricas e a aplicada aos canteiros. A entrevista semi-estruturada e o seu complemento permitiu o conhecimento mais aprofundado dos fluxos, visto que durante as visitas não eram possíveis verificar todas as intercorrências possíveis, além de fornecer dados para a pesquisa, quando obtínhamos respostas para questionamentos abaixo exemplificados:

- a) como é feito o planejamento da obra?;
- b) existe o controle da produção para atualizar o planejamento?;
- c) quais os tipos de formulários utilizados pelos setores de aquisição e controle de materiais?;
- d) quais os tipos de meios de circulação da informação utilizados entre os setores envolvidos com os suprimentos?;
- e) como é organizado o estoque pela empresa?;
- f) como é realizado o controle do estoque e de consumo dos materiais?;
- g) como é determinado o estoque de segurança?;
- h) outros.

Para trabalhar a integração entre as fábricas e as obras, a escolha se deu de modo a formar pares, ou seja, cada construtora foi escolhida em conjunto com o seu fornecedor de blocos, além das obras estarem obrigatoriamente na fase de execução de alvenaria.

As construtoras foram ainda divididas em execução de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos e alvenaria de vedação com blocos de concreto, assim, os fabricantes também foram divididos entre os que forneciam componentes cerâmicos e componentes de concreto. Em resumo, foram selecionadas duas empresas de cada tipo, como é possível visualizar na Figura 7.

Figura 7 – Seleção das empresas (divisão por tipo de componentes).

Construtoras em fase de execução da alvenaria.			
Componentes Cerâmicos		Componentes de Concreto	
A	B	C	D
↕	↕	↕	↕
1	2	3	4
Componentes Cerâmicos		Componentes de Concreto	
Fabricantes			

Fonte: Autora, 2014.

A entrevista trazia questões que passando desde a identificação da empresa até sua tecnologia de informação, deixando aberto para absorver os comentários mais longos dos entrevistados.

Após todas as informações coletadas foi possível a análise dos dados obtidos e a proposição de melhorias para que ocorra uma integração mais eficiente entre os agentes envolvidos na pesquisa, gerando assim estoques menores e uma maior confiabilidade no parceiro.

Ao final, foram propostas orientações que possibilitaram a elaboração de plantas de inventário, com disposição dos componentes em paletes, de forma a suprir as necessidades do canteiro e não prejudicar os processos inerentes à fábrica.

O trabalho foi realizado de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Sequência seguida pela pesquisa.



Fonte: Autora, 2014.

O número de empresas também seguiu o conceito da amostragem teórica (GLASSER; STRAUSS, 1967), para o qual o critério para a seleção das amostras é a capacidade de fornecer elementos teóricos relevantes para o desenvolvimento de um determinado assunto.

4 PROJETO PILOTO

Ao iniciar o Projeto SISMOD, algumas atividades foram propostas para a obtenção das metas a serem alcançadas, a partir da meta ligada a logística entre os agentes da cadeia produtiva da construção civil, mais precisamente com relação aos componentes para alvenaria, foram elaboradas entrevistas semi-estruturadas com participação de toda a REDE, formada pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com o objetivo de se conhecer as movimentações realizadas em canteiro e fora dele.

Com os dados coletados e analisados, foi possível uma interpretação do processo de comunicação entre as empresas e identificação de algumas características de gestão para realização de pedidos, entregas e recebimentos dos componentes para alvenaria.

A integração da logística só é possível quando envolve uma série de agentes durante o processo, observando as normas pertinentes e a busca pela melhoria contínua, transformando os resultados em vantagem competitiva.

Nas figuras seguintes, é possível visualizar uma série de atividades desenvolvidas dentro e fora do canteiro de obras, como a chegada dos paletes de componentes ao canteiro (Figura 9), a disposição no canteiro dos componentes de concreto (Figura 10) e dos componentes cerâmicos (Figura 11), a vista de uma parede com a sequência de execução (Figura 12), e a disposição dos componentes no palete para determinada parede, sendo essa informação fornecida à fábrica e o palete chega à obra com a composição desejada (Figura 13).

Figura 9 – Transporte de paletes até o canteiro de obras.



Fonte: <http://www.clubedoconcreto.com.br> (2014).

Os componentes blocos para alvenaria são transportados até o canteiro por meio de caminhões, em que paletes compostos por blocos de variadas dimensões são armazenados na carroceria, que deve facilitar o seu carregamento na fábrica e descarregamento na obra, realizados de modo mecanizado, devido ao peso.

Figura 10 – Disposição dos paletes de componentes de concreto no canteiro.



Fonte: autora (2014)

Em algumas obras não há definição de espaço apropriado para o armazenamento dos componentes.

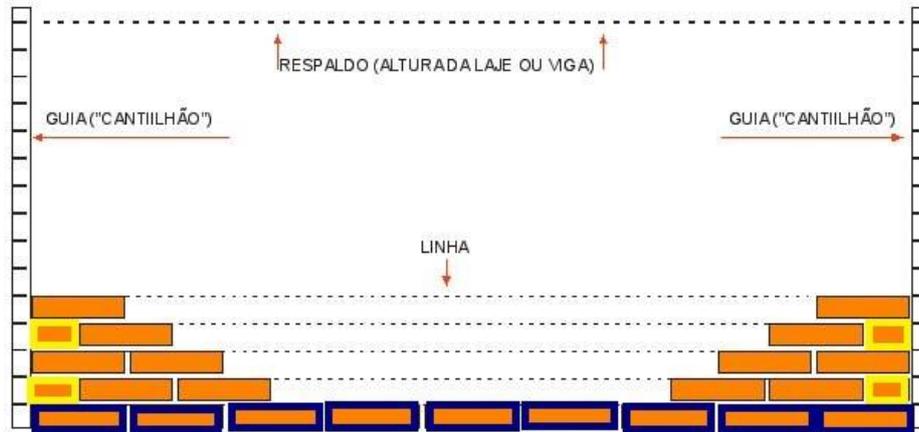
Figura 11 – Disposição dos paletes de componentes cerâmicos no canteiro.



Fonte: autora (2014).

Alguns paletes são armazenados no canteiro sem nenhuma identificação, para posterior utilização, podendo ocasionar dúvidas quanto a dimensão dos blocos.

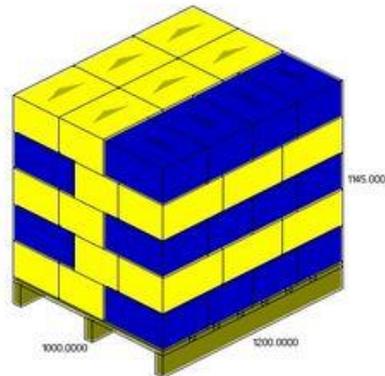
Figura 12 – Vista esquemática de uma parede – sequência de execução.



Fonte: adaptada de www.forumdaconstrucao.com.br (2014).

A Figura 12 apresenta uma vista esquemática do uso de blocos com diferentes dimensões.

Figura 13 – Disposição esquemática dos componentes no palete, seguindo sequência de execução.



Fonte: <http://www.logweb.com.br> (2014).

Os paletes são compostos por blocos de uma mesma dimensão, para controle na fábrica e conferência no canteiro, quando ocorre o descarregamento. A Figura 13 apresenta um modelo esquemático ideal, elaborado para uma parede de um projeto fictício, sendo composto por blocos de dimensões variadas, visto que cada parede necessita de diferentes blocos para conseguir a amarração desejada entre as fiadas, garantindo as características de projeto.

4.1 Plantas de inventário

A definição para inventário presente em Priberam (2015) se refere a:

- a) relação dos bens, móveis e imóveis, de alguém;
- b) descrição minuciosa;
- c) menção ou enumeração de coisas;
- d) descrição dos bens ativos e passivos de uma empresa ou sociedade comercial.

Assim, inventário é importante para conhecer os bens existentes, facilitando o controle de compra, uso e desperdício.

Algumas construtoras de Fortaleza / Ce já utilizam plantas de inventário para ter um melhor controle das quantidades necessárias para cada m² de alvenaria a ser construído, e sabendo desta informação, buscou-se conhecer essas plantas.

Ao iniciar esta pesquisa, foram coletadas algumas plantas de inventário, de empresas construtoras com obras na cidade de Fortaleza, ou em fase de execução ou de obras já concluídas.

Essas plantas de inventário chamaram atenção devido a disposição final de paletes de componentes nos pavimentos onde os trabalhos de alvenaria estariam em desenvolvimento, tendo o planejamento do local exato deste material, com sua quantidade correspondente, conhecendo-se seu local de aplicação e, portanto, obtendo um controle maior sobre o seu desperdício, facilitando inclusive o levantamento de componentes defeituosos de fábrica ou danificados durante o trajeto fábrica-obra.

A quatro empresas que forneceram suas plantas de inventário, não são necessariamente as mesmas analisadas pelo estudo de caso, pois ainda é reduzido o número de canteiros que fazem uso desta ferramenta de planejamento para distribuição dos componentes no pavimento.

O objetivo da planta de inventário é auxiliar o controle do planejamento feito pelas construtoras, otimizando a distribuição dos componentes no pavimento, respeitando as condições da estrutura para recebimento das cargas, que serão concentradas em pontos sobre a laje, verificando as combinações de cada parede, minimizando a movimentação do operário e otimizando o fluxo dos materiais dentro do canteiro. Uma das características dessas plantas é a fácil leitura para os operários, em que são utilizadas as cores para identificar os vários tipos de componentes e sua parede de aplicação correspondente.

A Figura 14 apresenta uma planta de inventário, utilizada por uma empresa construtora de Fortaleza.

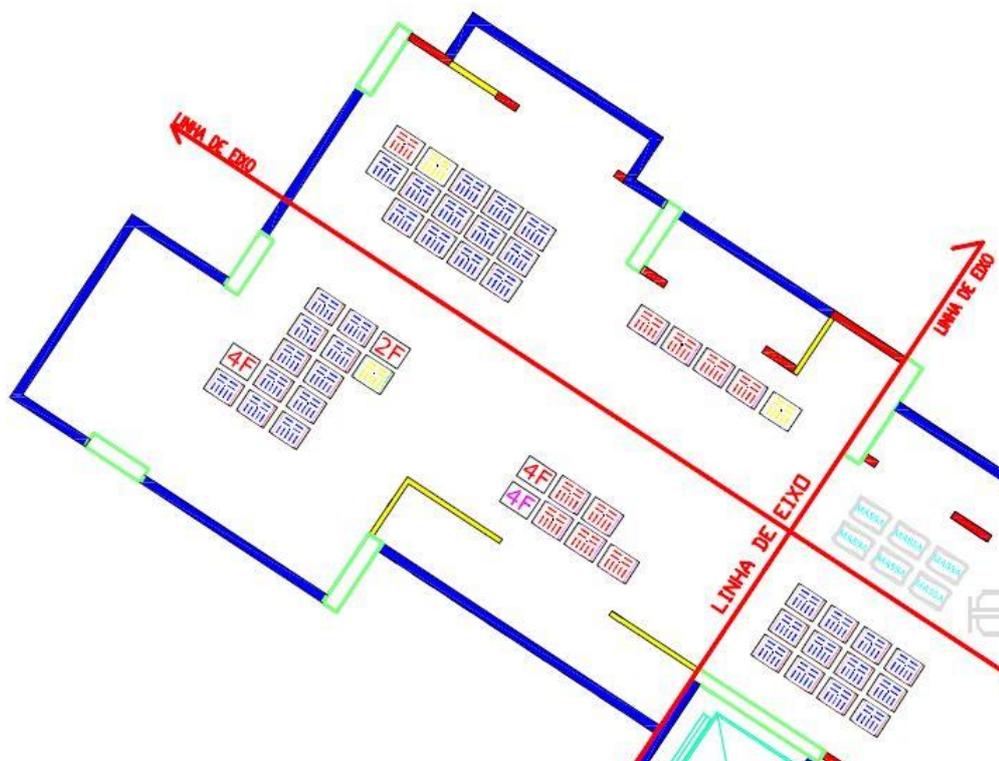
Figura 14 – Planta de inventário de alvenaria



Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

A planta de inventário é elaborada a partir do projeto de arquitetura e do levantamento dos quantitativos de cada pavimento ou unidade considerada pelo responsável do planejamento, em algumas obras é comum observar um engenheiro responsável apenas pela alvenaria, dada a importância desta etapa para a construção de edifícios. A Figura 15 traz detalhes da planta de inventário, evidenciando as cores utilizadas.

Figura 15 – Detalhe da distribuição dos paletes no pavimento.



Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

Os paletes são distribuídos no pavimento, de acordo com o seu conteúdo, recebendo no projeto uma legenda de dimensões dos componentes identificadas por cores, recebendo as paredes a mesma coloração, facilitando o entendimento do profissional que realizará o serviço, diminuindo as falhas na leitura do projeto.

O espaço destinado à circulação de pessoas e equipamentos também é considerado, de forma que ocorra uma interação entre os materiais, equipamentos e profissionais, com redução das interferências e dos acidentes na obra.

Os detalhes das legendas estão apresentados pela Figura 16 e Figura 17.

Figura 16 – Detalhe da legenda dos paletes.

LEGENDA DOS PALLETS	
	08 X 20 X 20
	10 X 20 X 20
	12 X 20 X 20
	14 X 20 X 20
	14 X 20 X 10
	12 X 20 X 10
	14 X 20 X 5
	12 X 20 X 5

Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

Figura 17 – Detalhe da legenda das argamassas.

LEGENDA ARGAMASSAS		
TIPO	QTD SACOS POR PVTO	QDADE SACOS POR PALLET
	180	5

Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

Acrescenta-se ainda uma legenda para as argamassas que serão utilizadas no assentamento dos componentes, assim a conferência do material necessário ao serviço se torna mais prático.

Alguns dados são extraídos dessas plantas, como mostra a Figura 18, que apresenta as quantidades de componentes utilizados em cada pavimento tipo.

Figura 18 – Detalhe do quantitativo dos componentes.

INVENTÁRIO DE TIJOLOS DO PAVTO TIPO			
TIPO	QDADE / PVTO	BLOCOS / PALLET	PALLETS/PAVTO
8X20X20	195	36	6
10X20X20	60	30	2
12X20X20	1348	26	52
14X20X20	4006	24	167
14X20X10	350	48	8
12X20X10	200	52	4
14X20X5	360	96	4
12X20X5	275	104	3

Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

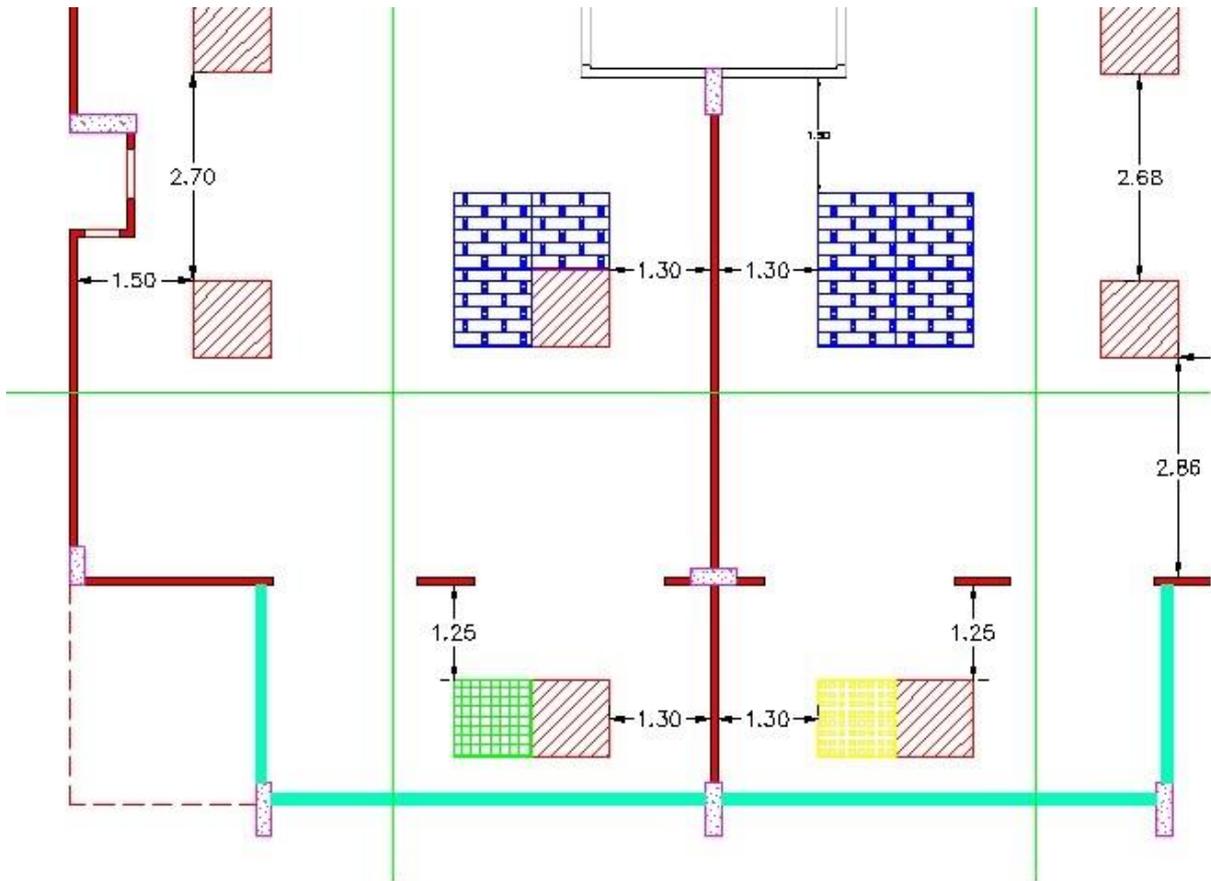
A seguir, são apresentadas outras plantas de inventário coletadas no início da pesquisa para estudo dos componentes no interior do canteiro, seguem as Figuras 19 a 21.

Figura 19 – Exemplo de planta de inventário - 1.



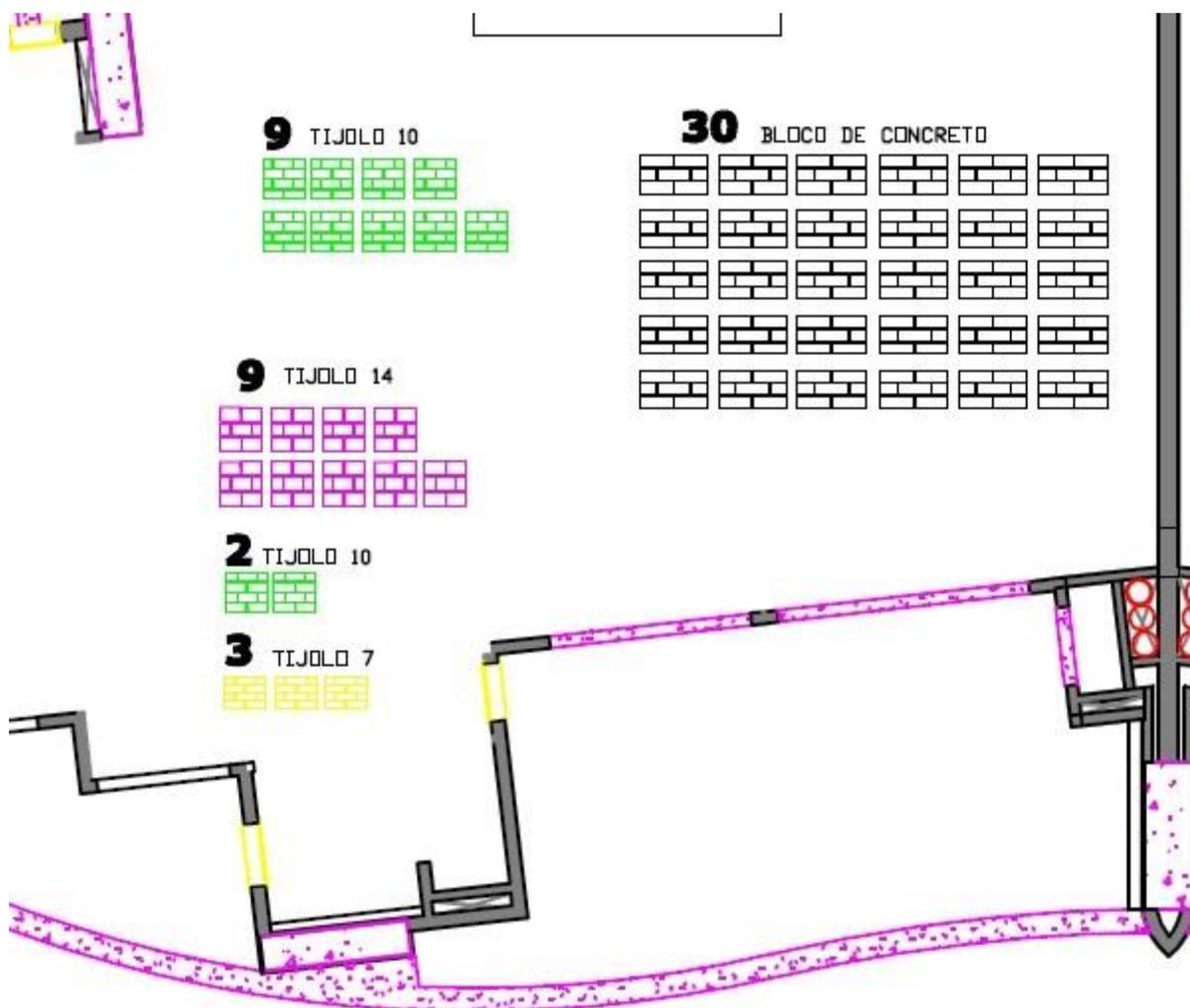
Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

Figura 20 – Exemplo de planta de inventário - 2.



Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

Figura 21 – Exemplo de planta de inventário - 3.



Fonte: Projeto disponibilizado pela construtora.

A partir do exposto neste estudo piloto, percebe-se que as plantas de inventário são ferramentas fáceis de serem elaboradas, porém se mostram bem úteis para o controle dos insumos utilizados nos pavimentos. O que vemos nos canteiros é a falta de um controle de material, de pessoal e de equipamento. A distribuição dos componentes é, na maioria das vezes realizada pela intuição do responsável por esta atividade, porém no caso de falta de componentes, haverá seguramente a interrupção dos serviços, ociosidade de profissionais, queda na produtividade, entre outros, e no caso de sobra, o maquinário será novamente utilizado para transporte entre pavimentos, quebrando o planejamento idealizado pelos gerentes, utilizando mais horas de maquinário, de operador, mobilizando pessoal no pavimento para movimentar estes insumos desnecessários ao pavimento, oriundos da falta de conhecimento das necessidades de cada frente de trabalho, ou seja, interrompendo o fluxo de material dentro da logística.

5 CASO MÚLTIPLO

O estudo apresentado abaixo foi realizado através de caso múltiplo, obtido através de visitas, aplicação de entrevista semi-estruturada, discussão e proposições de melhorias durante a etapa de execução de alvenaria de vedação.

Algumas informações são relevantes para entender a problemática nos canteiros, uma delas é o deslocamento geográfico necessário para que o componente chegue a obra, o que poderá interferir nos danos causados ao material, devido ao transporte por rodovias em má conservação, ou mesmo interferências ligadas aos horários de entrega, devido aos engarrafamentos vividos pelas grandes cidades brasileiras.

5.1 Componentes da alvenaria

A escolha pelos tipos de componentes de alvenaria de vedação (cerâmicos e de concreto) foi possível devido ao assunto ser pertinente ao projeto de pesquisa que a pesquisadora está inserida, produzindo assim, conteúdo para o trabalho acadêmico e para o desenvolvimento do projeto, que tem como um dos objetivos estudar a logística integrada entre os fornecedores e as empresas construtoras, analisando e propondo as boas práticas para projeto e planejamento mais racionalizado, com redução dos desperdícios, aumento da produtividade, organização do canteiro e redução de custo com as atividades que não agregam valor.

O projeto Sismod estuda toda a cadeia, partindo desde o projetista, passando pelos fornecedores e chegando até a execução da obra. Esta pesquisa foca o elo entre o fabricante e a obra, devido a verificação de interferências no planejamento das entregas e movimentação dentro dos canteiros de obra.

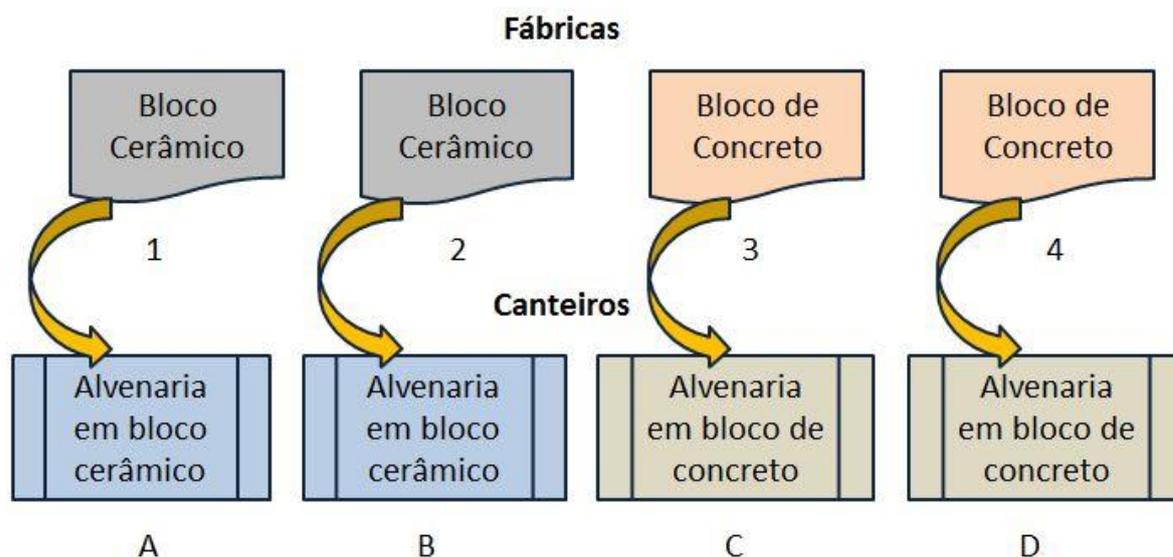
5.2 Caracterização das empresas selecionadas

As empresas construtoras foram selecionadas de acordo com a certificação de qualidade do PBQP-H, devido a formalização de seus procedimentos gerenciais para a obtenção e manutenção da certificação. Outro requisito foi a atuação das empresas perante o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) e da Cooperativa da Construção Civil (COOPERCON), ambas do Estado do Ceará, além de estarem com obra em etapa de execução de alvenaria, o que caracteriza o estudo de caso desta dissertação.

Com relação aos fabricantes, a seleção foi pela relação de parceria com a construtora inicialmente escolhida.

Assim, foram escolhidos 04 (quatro) canteiros de obra e 04 (quatro) fábricas de componentes para alvenaria, de acordo com a Figura 22.

Figura 22 – Empresas selecionadas para a pesquisa e sua relação com o fornecedor.



Fonte: autora (2014).

Como a figura acima destaca, foram estudados 02 (dois) canteiros em fase de execução de alvenaria de componente cerâmico com seus respectivos fornecedores de componentes cerâmicos e 02 (dois) canteiros em fase de execução de alvenaria em componente de concreto, também com os fornecedores de componentes de concreto.

O contato com as empresas foi realizado inicialmente, por meio de contato telefônico, a fim de confirmar os dados acessados através do site da empresa, onde se pode consultar informações referentes a obras em andamento e o andamento da referida obra.

Após o contato inicial, uma visita foi solicitada e aprovada pela gerência do canteiro, a fim de verificar in loco as atividades que estavam sendo desenvolvidas, ligadas ao planejamento da produção, como a chegada de material, armazenamento de componentes, transportes internos, uso dos equipamentos, abastecimento do local de execução da alvenaria e as interferências que poderiam existir e que seriam identificadas apenas com a visualização no local, bem como o preenchimento de uma entrevista semi-estruturada de interesse da pesquisa, que por se tratar de poucas empresas analisadas, as respostas não foram tratadas com base estatística, apenas de forma qualitativa.

Todas as empresas construtoras estão localizadas no município de Fortaleza, em bairros distintos e todas em fase de execução de alvenaria. As fábricas estão localizadas nos municípios de Maracanaú, Itaitinga, Eusébio e Cascavel, todos localizados dentro do Estado do Ceará.

Aqui as empresas serão designadas por letras, de A a D e as fábricas por números, de 1 a 4. Sendo A e B, construtoras com obra em componentes cerâmicos e C e D, construtoras com obra em componentes de concreto. A mesma lógica é seguida pelos fabricantes, os dois primeiros fornecem componentes cerâmicos e os demais componentes de concreto.

5.2.1 Empresa construtora A

Há mais de 40 (quarenta) anos no mercado, a construtora A possui mais de 200 projetos espalhados por estados como São Paulo, Maranhão, Piauí e Ceará e mais de 3 milhões de metros quadrados entregues.

Possui nível A, no Programa Brasileiro de Qualidade Produtividade na Habitação e conquistou em 2008, a ISO 9001.

No momento da pesquisa, a empresa estava com 07 (sete) obras em construção, porém em diferentes etapas. A obra escolhida está localizada em uma rua tradicional de Fortaleza e tem como características, 01 (uma) torre residencial, com 23 (vinte e três) andares e 03 (três) apartamentos por andar. Construído em estrutura de concreto e vedação em alvenaria de componentes cerâmicos.

5.2.2 Empresa construtora B

Presente no mercado a 20 (vinte) anos, a construtora B já executou empreendimentos comerciais e residenciais de alto padrão e produtos diferenciados.

Possui certificação do PBQP-H e ISO 9001.

No momento da pesquisa, a empresa estava com 02 (duas) obras em construção, porém em diferentes etapas. A obra escolhida está localizada em uma área nobre da cidade e tem como características, 02 (duas) torres residenciais com 16 (dezesesseis) andares cada uma e 06 (seis) apartamentos por andar. Construído em estrutura de concreto e vedação em alvenaria de componentes cerâmicos.

5.2.3 Empresa construtora C

Presente no mercado a 11 (onze) anos, atuando também em Teresina, Piauí, a construtora C possui certificação do PBQP-H e ISO 9001.

No momento da pesquisa, a empresa estava com 06 (seis) obras em construção, porém em diferentes etapas. A obra escolhida está localizada em uma área nobre da cidade e tem como características, 03 (três) torres residenciais e 82 (oitenta e dois) itens de lazer e áreas comuns, divididos em Torre 1, com 22 (vinte e dois) pavimentos e 02 (dois) apartamentos por andar e Torres 2 e 3, com 23 (vinte e três) pavimentos e 03 (três) apartamentos por andar. Construído em estrutura de concreto e vedação em alvenaria de componentes de concreto.

5.2.4 Empresa construtora D

Presente no mercado desde 1984, a construtora D possui certificação do PBQP-H e ISO 9001. No momento da pesquisa, a empresa estava com 08 (oito) obras em construção, porém em diferentes etapas. A obra escolhida está localizada em uma área de crescente valor comercial, tendo como características, 01 (uma) torre residencial, com 22 (vinte e dois) pavimentos, e 08 (oito) apartamentos por andar. Construído em estrutura de concreto e vedação em alvenaria de componentes de concreto.

5.2.5 Empresa fabricante 1

A empresa fabricante 1 foi escolhida por fornecer os componentes para a execução de alvenaria cerâmica da empresa construtora A. Tendo sua fábrica localizada no município de Cascavel, distante de Fortaleza aproximadamente 65 Km. Há mais de 25 anos, é uma das cerâmicas líderes em qualidade e tecnologia. Possui mais de 5.500 parceiros comerciais, incluindo mais de 40 construtoras. Fornece componentes para alvenaria de vedação e estrutural.

Possui a certificação no Programa Setorial de Qualidade (PSQ) (Ministério das Cidades) e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) - Organismo de Certificação de Produto (OCP) / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

5.2.6 Empresa fabricante 2

A empresa fabricante 2 foi escolhida por fornecer os componentes para a execução de alvenaria cerâmica da empresa construtora B. Tendo sua fábrica localizada no município de Itaitinga, distante de Fortaleza aproximadamente 35 Km. Há mais de 40 anos no mercado, contando hoje com 21 (vinte e uma) unidades produtivas distribuídas nas cidades de Aquiraz (12), São Gonçalo do Amarante (03), Itaitinga (03), Caucaia (02) e Horizonte (01), sendo uma das líderes de mercado no estado do Ceará. Fornecem componentes para alvenaria de vedação e estrutural.

Algumas de suas unidades produtivas possuem a certificação PSQ.

5.2.7 Empresa fabricante 3

A empresa fabricante 3 foi escolhida por fornecer os componentes para a execução de alvenaria com componentes de concreto da empresa construtora C. Tendo sua fábrica localizada no município de Eusébio, distante de Fortaleza aproximadamente 24 Km. Há mais de 7 anos no mercado, fornece componentes para alvenaria de vedação e estrutural.

A empresa possui consultoria, de empresa terceirizada para controle da qualidade do concreto produzido na fábrica para a confecção dos componentes.

5.2.8 Empresa fabricante 4

A empresa fabricante 4 foi escolhida por fornecer os componentes para a execução de alvenaria com componentes de concreto da empresa construtora D. Tendo sua fábrica localizada no município de Maracanaú, distante de Fortaleza aproximadamente 20 Km. Há quase 4 anos no mercado, fornece componentes para alvenaria de vedação e estrutural.

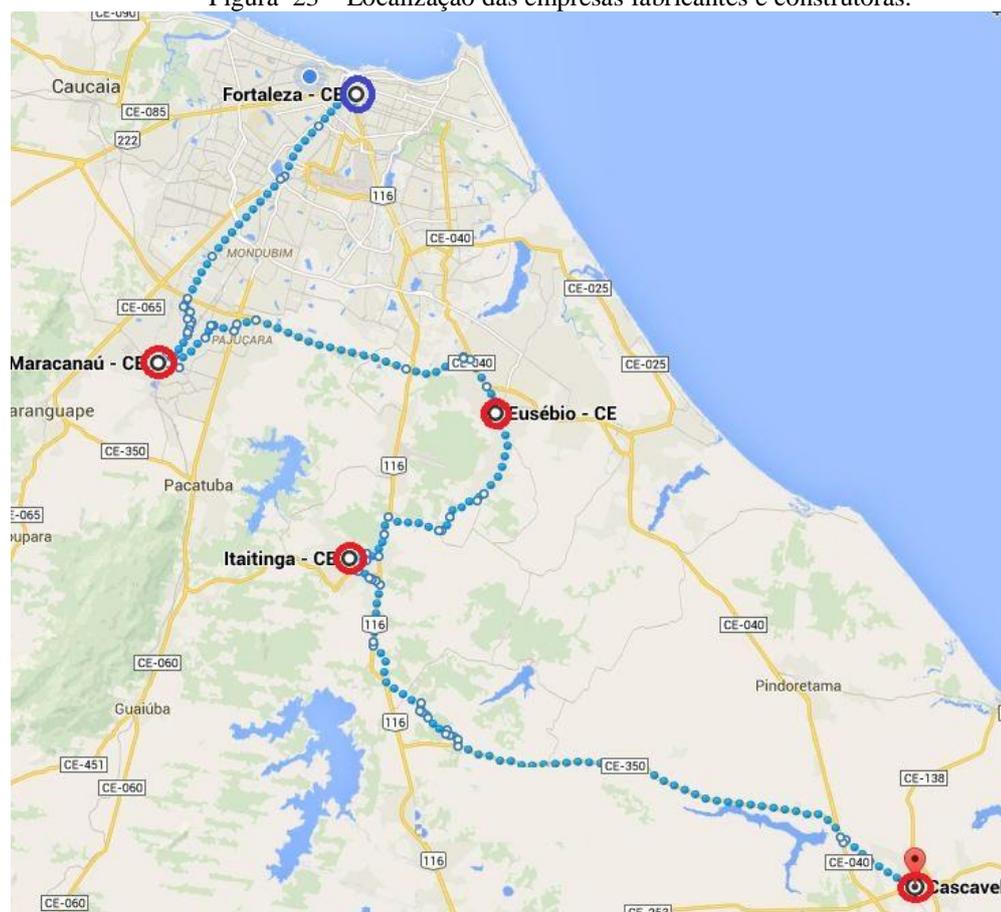
A empresa é parte do mesmo grupo responsável pela construção da edificação analisada por esta pesquisa.

5.3 Localização geográfica das construtoras e das fábricas

Os componentes são transportados no mínimo, por 20 Km, desde a fábrica até chegar ao destino final, sendo estocados no canteiro de obras e utilizados em seguida. Essa movimentação entre fábrica e canteiro já poderia configurar um limitante para a logística, quando avaliado o quesito distância percorrida, que colabora com a emissão dos gases

poluentes a natureza, prejudicando o meio ambiente, além da possibilidade de maior ocorrência de danos aos componentes, devido às más condições das rodovias. Uma das justificativas para a escolha de fabricantes distantes pelas construtoras, seria a qualidade desses componentes. A Figura 23 apresenta a distribuição espacial das empresas no mapa do Estado do Ceará.

Figura 23 – Localização das empresas fabricantes e construtoras.

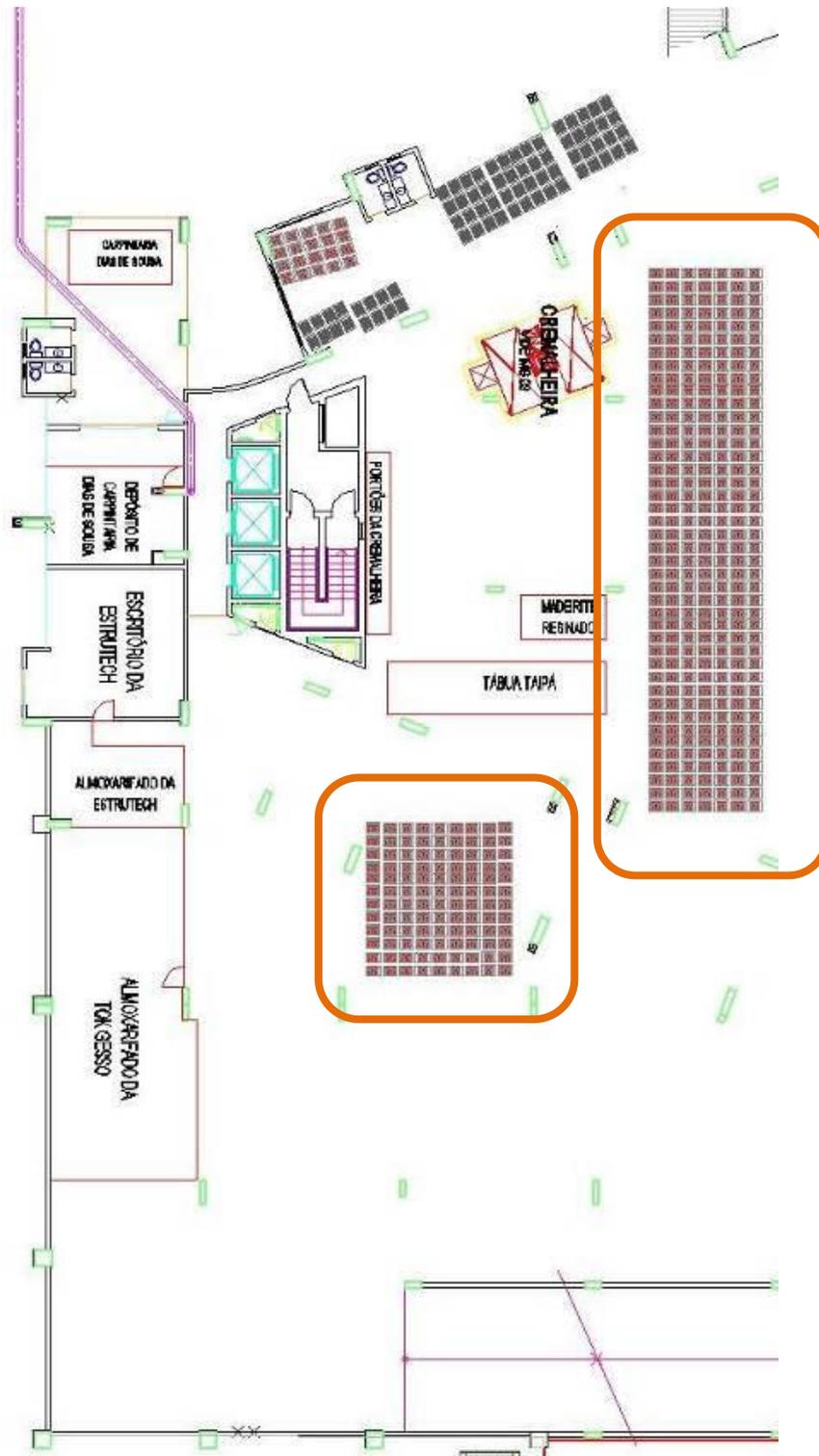


Fonte: Google Maps, adaptado pela autora (2015).

5.4 Visitas aos canteiros de obra das construtoras e as instalações das fábricas

Ao iniciar cada visita, uma breve explanação sobre o trabalho era realizada ao responsável e após este momento, havia a solicitação para que o projeto de layout de canteiro fosse disponibilizado, a fim de servir de mais uma ferramenta de análise para este trabalho no melhor entendimento entre a chegada e distribuição dos componentes dentro do canteiro. Todos os layouts dos canteiros de obra foram disponibilizados em formato digital. Os fabricantes não dispunham de projetos que pudessem ser disponibilizados, ou mesmo, não

Figura 25 – Layout de canteiro do canteiro da empresa B.

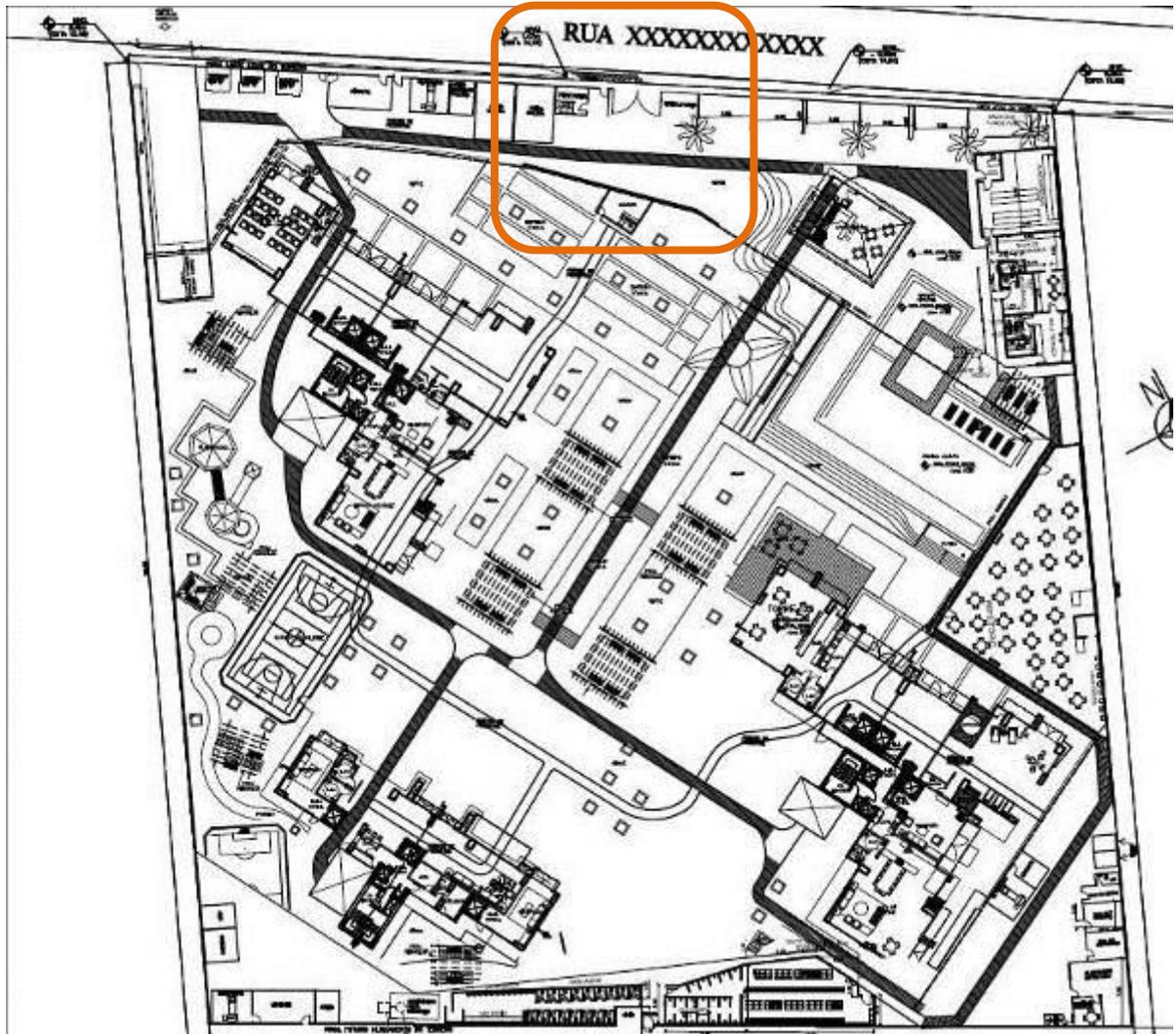


Fonte: Projeto fornecido pela empresa B (2014).

Os destaques, na figura do layout de canteiro da empresa construtora B, são referentes as áreas destinadas ao armazenamento dos paletes de componentes cerâmicos para

a alvenaria, evidenciando neste caso, a necessidade de grandes áreas para estoque de segurança da empresa.

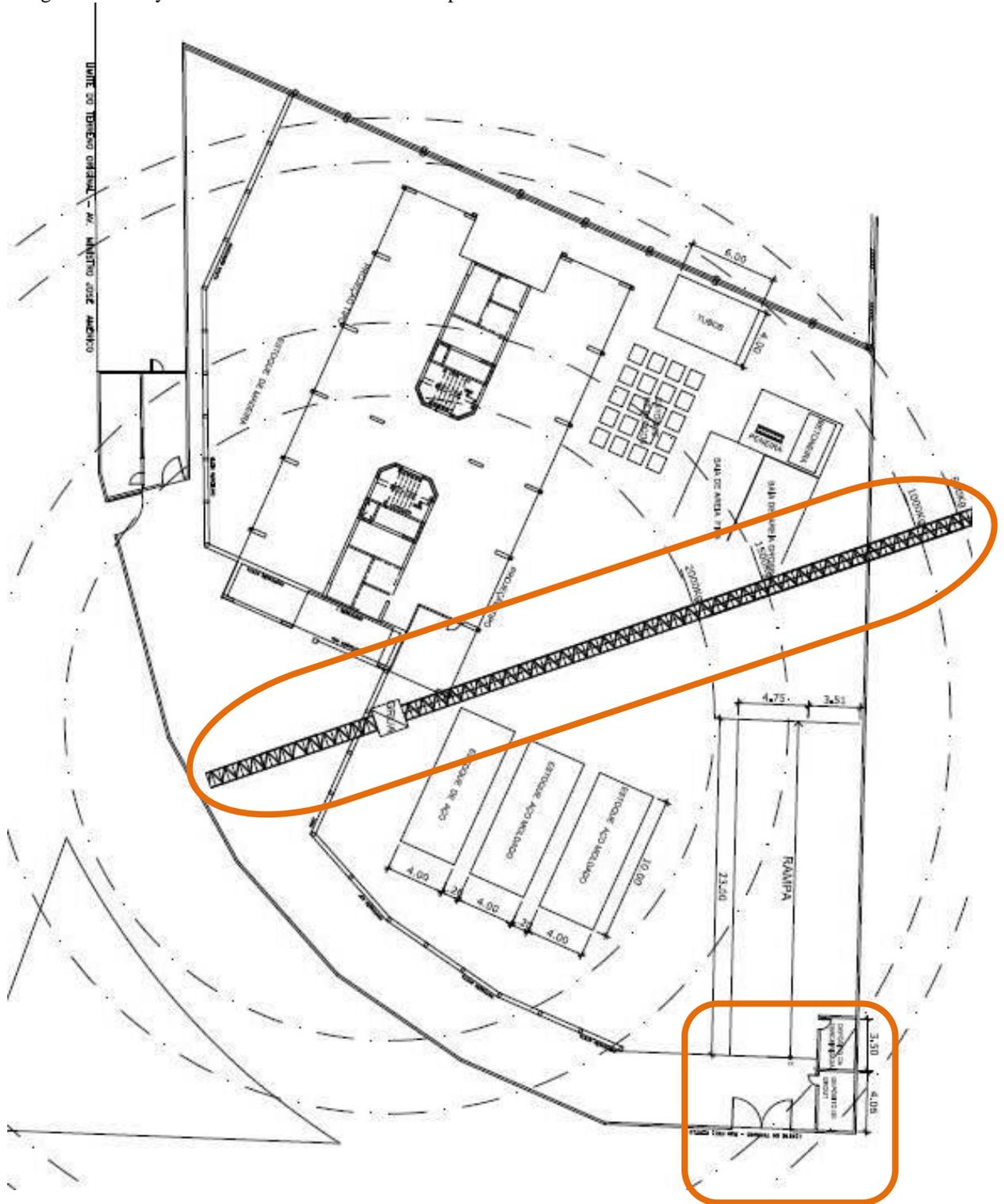
Figura 26 – Layout de canteiro do canteiro da empresa C.



Fonte: Projeto fornecido pela empresa C (2014).

A área destacada, na figura acima, apresenta o local do recebimento de todos os materiais, não há área específica para o armazenamento, o que varia de acordo com o dia de recebimento e andamento da obra.

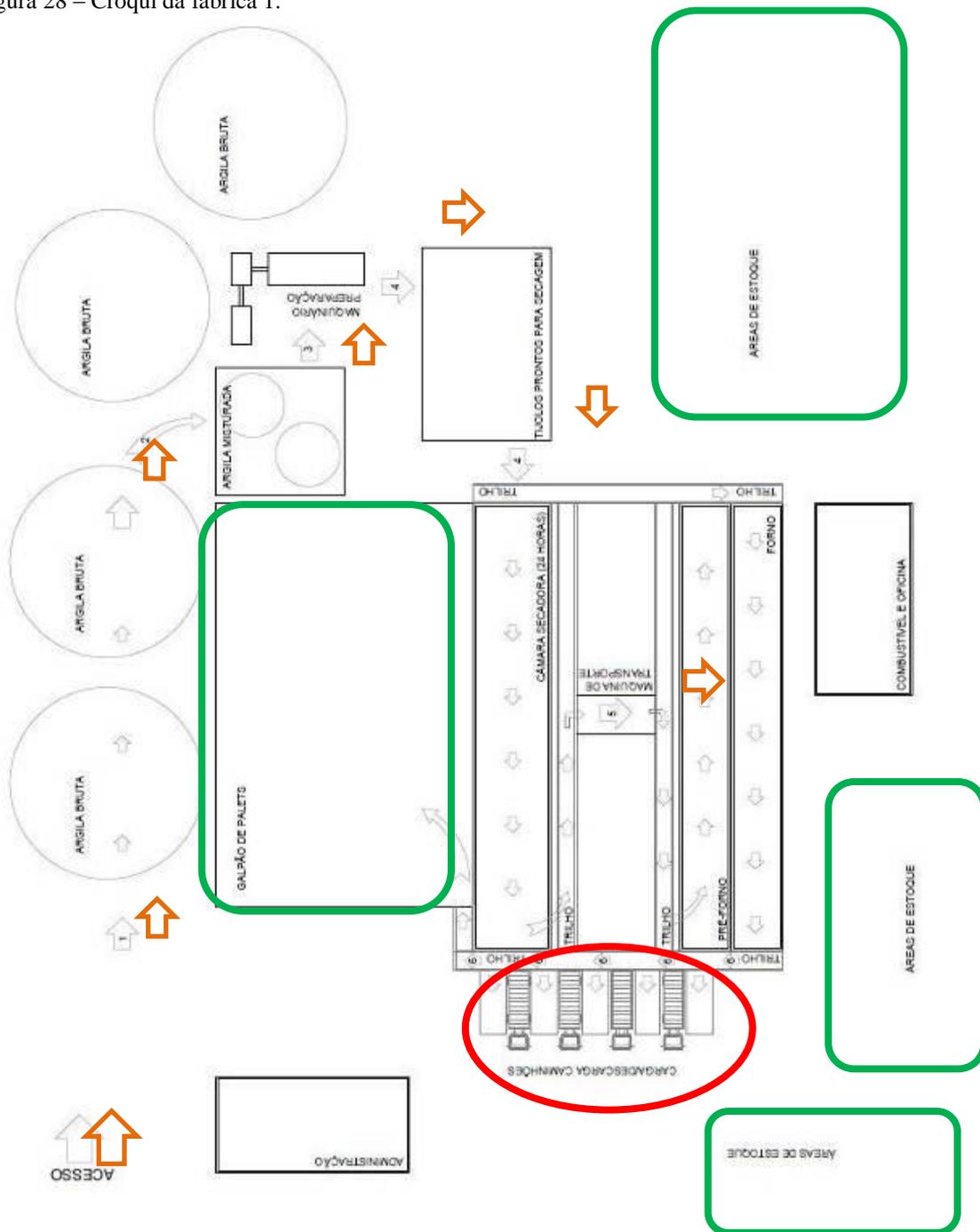
Figura 27 – Layout de canteiro do canteiro da empresa D.



Fonte: Projeto fornecido pela empresa D (2014).

Os destaques da figura são: a entrada de material, destacada no inferior da figura e o uso da grua para movimentação no canteiro, diferente das demais obras, das empresas construtoras A, B e C.

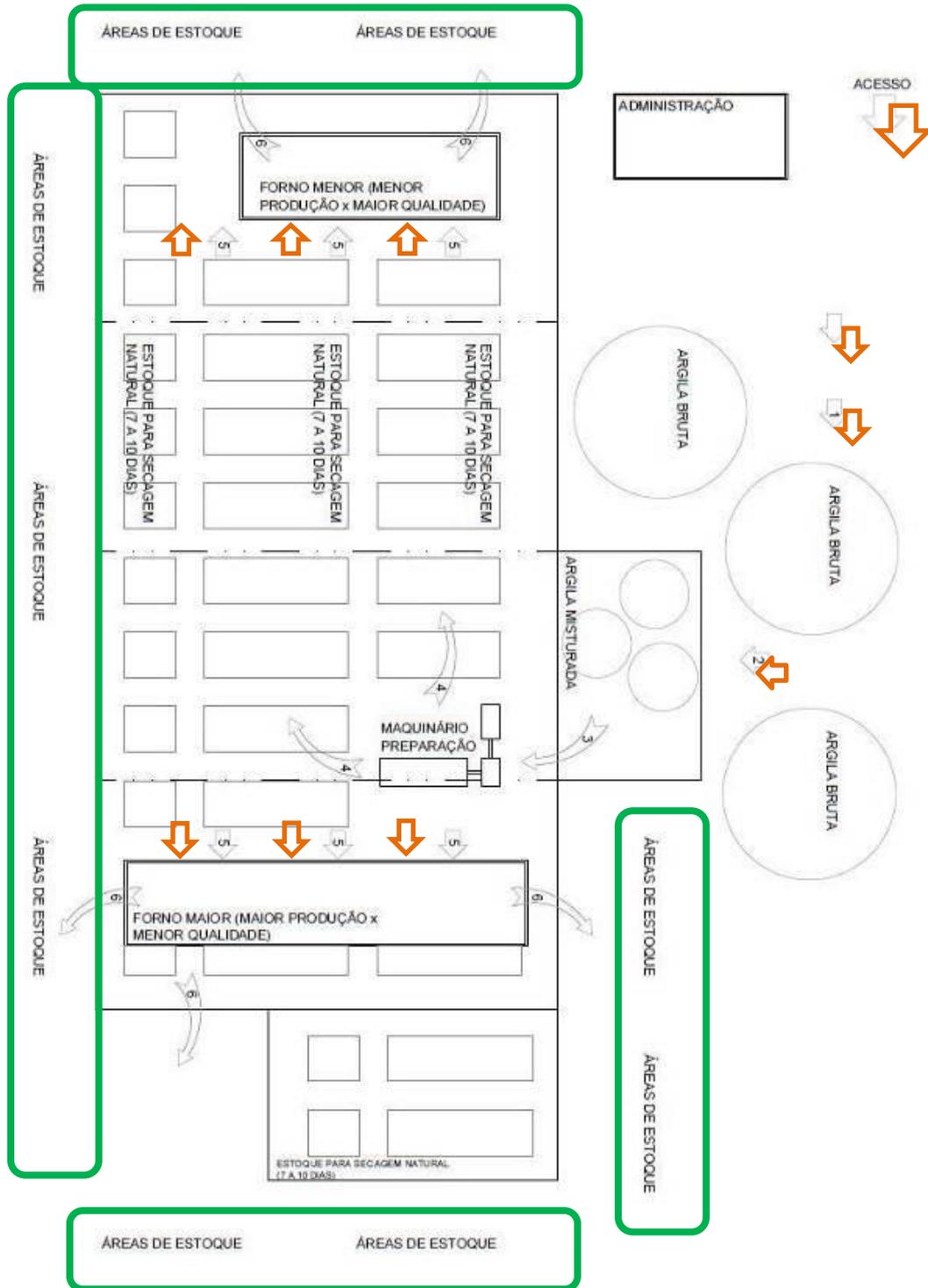
Figura 28 – Croqui da fábrica 1.



Fonte: SISMOD (2014).

Na figura acima, as áreas destacadas em verde (retângulo) referem-se ao estoque, a área em vermelho (elipse) é referente ao local de carregamento dos caminhões. As setas indicam o percurso do material para a fabricação dos blocos, desde a chegada da matéria prima, até o cozimento dos blocos nos fornos.

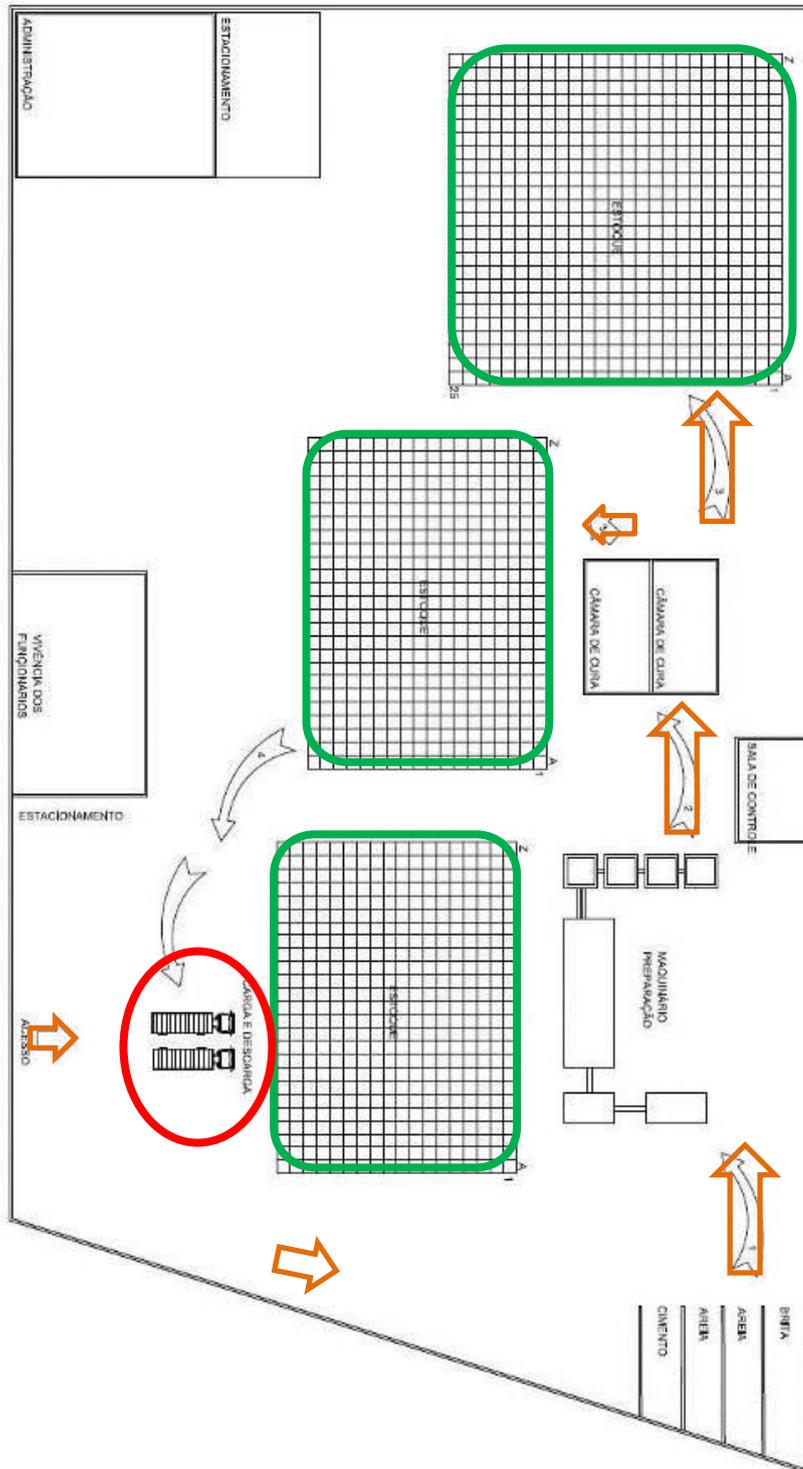
Figura 29 – Croqui da fábrica 2.



Fonte: SISMOD (2014)

Na figura acima, as áreas destacadas em verde (retângulo) referem-se ao estoque, as setas fornecem a sequência do material para a fabricação dos blocos. Os caminhões são carregados nas áreas de estoque.

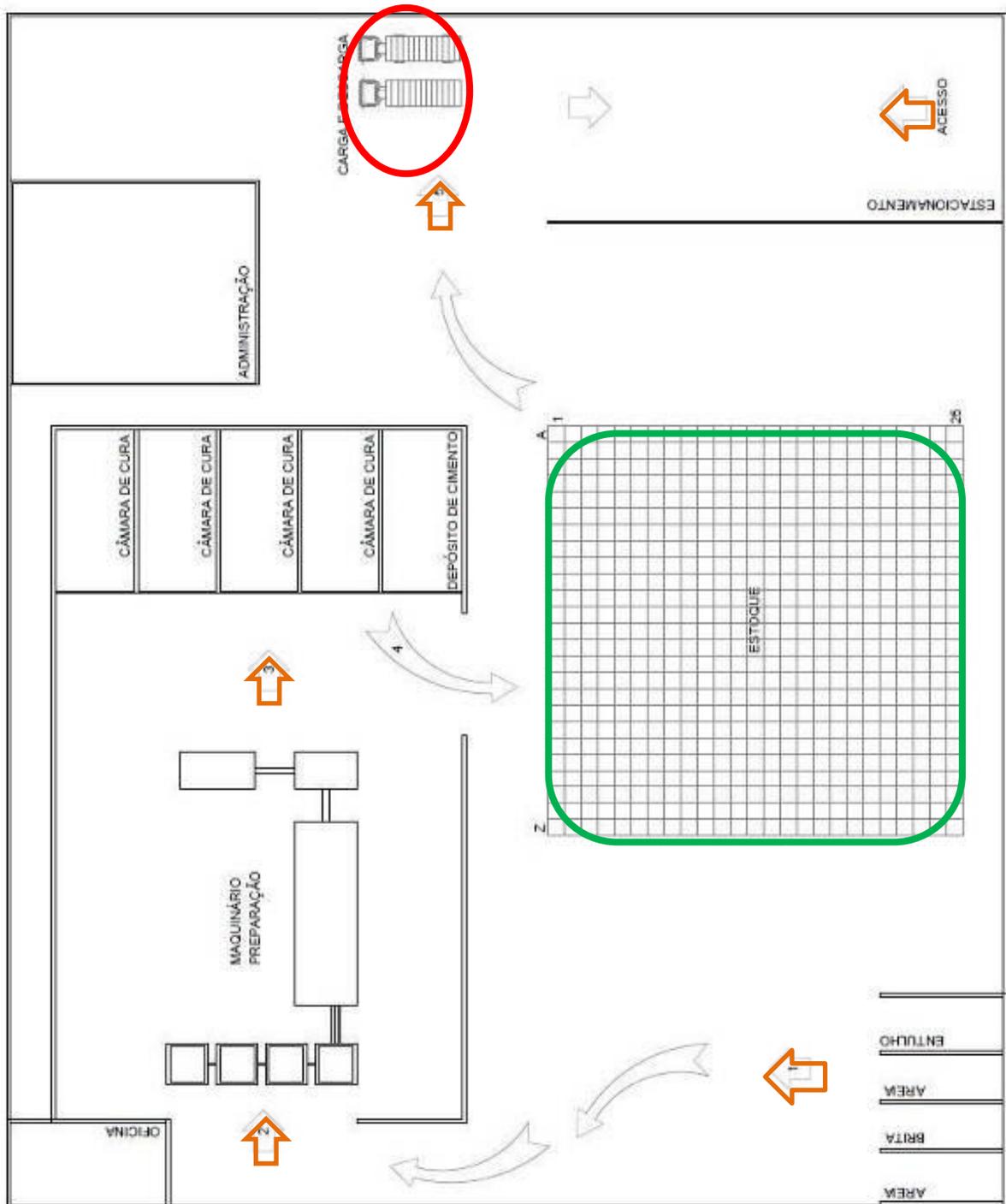
Figura 30 – Croqui da fábrica 3.



Fonte: SISMOD (2014).

Na figura acima, as áreas destacadas em verde (retângulo) referem-se ao estoque, a área em vermelho (elipse) é referente ao local de carregamento dos caminhões. As setas indicam o percurso do material para a fabricação dos blocos, desde a chegada da matéria prima, até a secagem dos blocos.

Figura 31 – Croqui da fábrica 4.



Fonte: SISMOD (2014).

Na figura acima, a área de estoque é unificada (retângulo verde) e os caminhões são carregados próximos ao local de acesso (elipse vermelha). As setas indicam o percurso do material para a fabricação dos blocos, desde a chegada da matéria prima, até a secagem dos blocos.

O acesso ao interior das obras e fábricas foi sempre acompanhado do responsável, para explicar os processos de produção e sanar dúvidas que surgissem.

Da Figura 32 a Figura 50 verifica-se a situação dos canteiros e das fábricas no momento da realização das visitas.

5.4.1 Canteiro da construtora A

O local destinado ao recebimento de materiais no canteiro da construtora A, apresentado na Figura 32, estava muito próximo a rede de distribuição de energia pública, fazendo com que o operador do caminhão realizasse diversas manobras até conseguir acomodar os paletes no local indicado pela obra, sem que houvesse risco de acidentes.

Figura 32 – Ponto de acesso para recebimento dos materiais.



Fonte: autora (2014).

Os componentes, após recebimento, são retirados dos paletes e armazenados uns sobre os outros (ver Figura 33 e Figura 34), até que a solicitação de materiais nos pavimentos que estão recebendo serviço de alvenaria seja atendida.

Figura 33 – Local de armazenamento dentro do canteiro.



Fonte: autora (2014).

Figura 34 – Componentes empilhados sem paletização.



Fonte: autora (2014).

5.4.2 Canteiro da construtora B

Os paletes utilizados no canteiro da construtora B apresentavam dimensões reduzidas, o que possibilitava o operador a elevar três paletes por vez para colocação dentro do canteiro, conforme apresentado na Figura 35.

Figura 35 – Chegada dos componentes ao canteiro.



Fonte: autora (2014).

Assim que eram depositados no interior do canteiro, alguns profissionais, com auxílio do carro porta palete, transportava os componentes ainda sobre os paletes para um local mais apropriado como pode ser visto na Figura 36.

Figura 36 – Componentes armazenados ainda paletizados.



Fonte: autora (2014).

Ainda paletizados, os componentes eram distribuídos nos pavimentos, como pode-se verificar na Figura 37.

Figura 37 – Componentes distribuídos nos pavimentos.

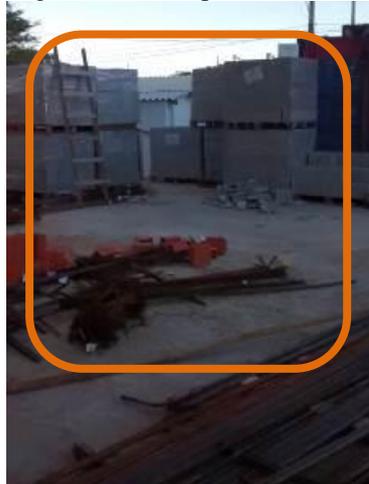


Fonte: autora (2014).

5.4.3 *Canteiro da construtora C*

O caminhão, no momento da entrega dos componentes ao canteiro da construtora C, não tinha local apropriado para o armazenamento, por falta de planejamento do setor de compras, necessitando permanecer por cerca de 00:30h aguardando que um local fosse indicado. Local este, como apresenta a Figura 38 e 39, onde possuía entulho, ferragens, peças do guincho e outros.

Figura 38 – Componentes armazenados em local inapropriado.



Fonte: autora (2014).

Figura 39 – Chegada dos componentes ao canteiro.



Fonte: autora (2014).

Após a entrega, os operários transportavam os componentes inúmeras vezes, em carrinhos porta paletes com uma base em madeirite (ver Figura 40), realizando uma nova conformação de palete, para tornar possível o transporte dos componentes até os pavimentos, já que o transporte vertical da torre era realizado por guincho e estava distante do local provisório dos paletes recebidos.

Figura 40 – Transporte dos componentes no interior do canteiro.



Fonte: autora (2014).

A empresa construtora C, por alguns períodos necessitou contratar os serviços de uma segunda empresa fabricante para fornecer blocos de concreto, devido a produção intensa de alvenaria, com várias equipes trabalhando ao mesmo tempo e a empresa fabricante 3 não conseguindo suprir esta demanda.

5.4.4 Canteiro da construtora D

Todos os caminhões de entrega no canteiro da construtora D, independente do tipo de componente utilizava a combinação de caminhão Munck, para ganhar velocidade no serviço. A pinça (ver Figura 41) é um elemento bastante utilizado quando os paletes são de tamanho convencional, com 1,10 x 1,10 m, já na presença de paletes com dimensões inferiores, o usual é uma cinta, que envolve três paletes de uma única vez.

Figura 41 – Chegada dos componentes ao canteiro e uso da pinça.



Fonte: autora (2014).

Neste canteiro o transporte vertical era realizado pela grua (ver Figura 42), o que possibilitava a elevação dos componentes ainda paletizados, porém o acesso ao pavimento e sua distribuição na laje era complexa, sendo obrigatória uma abertura maior para inserção do palete no pavimento, fazendo com que os profissionais necessitassem ir até o palete recolher os componentes para execução de alvenaria nos diversos locais do pavimento.

Figura 42 – Utilização de grua.



Fonte: autora (2014).

5.4.5 Instalações da fábrica 1

O pátio da fábrica 1, no dia da visita foi encontrado bem distribuído e limpo (ver Figura 43).

A área de estoque é distribuída por toda a área da fábrica, porém os caminhões são carregados em um local determinado, necessitando do suporte de maquinário para realizar o transporte dos paletes até eles.

Figura 43 – Pátio da fábrica de componentes cerâmicos 1.



Fonte: autora (2014).

Os paletes aguardam em local apropriado (ver Figura 44) para posterior carregamento do caminhão e futura entrega.

Figura 44 – Paletes com blocos cerâmicos prontos para a entrega.



Fonte: autora (2014).

5.4.6 Instalações da fábrica 2

O pátio da fabricante 2 (ver figura 45) estava bem distribuído, com as circulações internas sem interferências. O estoque é realizado no entorno de toda a fábrica e o carregamento é feito em qualquer um desses estoques.

Figura 45 – Pátio da fábrica de componentes cerâmicos 2.



Fonte: autora (2014).

Alguns fabricantes de componentes cerâmicos, ainda realizam entregas sem a paletização, principalmente quando a entrega é para consumidor pessoa física. A Figura 46 apresenta o carregamento manual, que demanda um tempo maior para os processos de carregamento e entrega (descarregamento).

Figura 46 – Caminhão sendo carregado com blocos cerâmicos.



Fonte: autora (2014).

Esta empresa apresenta técnica rudimentar ao carregar o caminhão deste modo, porém percebemos que quando a empresa construtora faz uma exigência, ela consegue se adequar, utilizando maquinário para o transporte dos paletes, carregamento e descarregamento no canteiro de obras e fornecendo ainda, os blocos em paletes de tamanho diferenciado.

5.4.7 Instalações da fábrica 3

Na fábrica 3, o carregamento é realizado por paletizadora mecânica, (ver Figura 47) que é bem mais prático e rápido, aumentando a produtividade dos operários e o ganho de tempo para a realização da entrega.

Figura 47 – Caminhão sendo carregado com blocos de concreto.



Fonte: autora (2014).

O estoque é planejado de forma que o primeiro palete a chegar, seja o primeiro a sair. Facilitando a movimentação das máquinas que realizam o abastecimento dos caminhões. A Figura 48 apresenta o estoque da empresa.

Existem três áreas separadas para estoque de paletes, variando de acordo com o tipo, a família e a dimensão.

Figura 48 – Estoque pronto para entrega – blocos de concreto.



Fonte: autora (2014).

5.4.8 Instalações da fábrica 4

Na fábrica 4 os paletes retornam para a fábrica (ver Figura 49), e assim retornam a linha de produção, sendo utilizados inúmeras vezes, até seu desgaste total.

Figura 49 – Transporte de paletes vazios.



Fonte: autora (2014).

A distribuição do estoque é realizada de acordo com o tipo de componente e também permite que o primeiro paleta a chegar, seja o primeiro a sair. As rotas de movimentação são bem evidentes, como visto na Figura 50.

Figura 50 – Estoque pronto para entrega – ordenados por dimensão.



Fonte: autora (2014).

Apenas uma área é utilizada para o estoque de paletes e os caminhões são carregados na proximidade do acesso, que é utilizado para entrada e saída de material.

5.5 Aplicação da Entrevista

A aplicação das entrevistas semi-estruturadas foi realizada em todas as empresas. No anexo A é possível consultar o teor da entrevista. Todos os entrevistados eram responsáveis pela produção, seja o engenheiro responsável pela obra em fase de alvenaria, seja o gerente de produção das fábricas de componentes.

O roteiro da entrevista semi-estruturada foi adaptado de Ribeiro (2006), devido a necessidade de entender outros aspectos ligados aos processos nas fábricas, apresentadas no Apêndice A e questões levantadas nos canteiros durante as visitas, que se encontra no Apêndice B. Nem todas as perguntas foram respondidas, não sendo possível uma relação direta entre os questionamentos as empresas.

Um resumo das respostas que foram coletadas durante a realização desta pesquisa é apresentado a seguir e apresenta o perfil das empresas fabricantes e das empresas construtoras.

5.5.1 Entrevistas aplicadas as empresas construtoras

Todas as construtoras forneceram os projetos e o layout de canteiro para uso exclusivo da pesquisa.

Há no escritório da obra algumas informações visíveis, como organograma, linha de balanço, cronogramas e outros.

O padrão encontrado para compra de material de uma parceira passa pelas etapas de cotação, com mais de um fornecedor, sendo a escolhida, a que mais se adequa as especificações e custos admitidos pela administração da obra. Após a escolha é firmado um contrato e fechado um planejamento para entrega do material no canteiro, ficando o setor de compras responsável pelo contato com a fábrica e informar sobre possíveis alterações.

No canteiro existem espaços destinados a armazenagem dos materiais, no caso da alvenaria, os componentes são suficientes para uma ou duas semanas, o que é possível pela confiança no fornecedor, pois se há falta de componentes, a produção de alvenaria é prejudicada.

Uma necessidade das obras é saber a quantidade mais aproximada da real dos componentes utilizados em cada pavimento ou ambiente trabalhado, pois nota-se uma

carência no planejamento, fazendo com que os componentes ou sobrem ou faltem nos pavimentos que estão sendo trabalhados.

As construtoras já estão adequando sua tecnologia para realizar pedidos on line, avaliar e manter um histórico dos fornecedores com boa avaliação para futuras compras.

As principais exigências das construtoras é com relação a paletização e ao horário de entrega dos componentes.

Alguns critérios são avaliados para a escolha de um fornecedor, porém essa avaliação pode ser feita pelo escritório central da construtora, como pelo escritório da obra. A obra tem maior capacidade de avaliar porque ela está em contato quase que diariamente com o parceiro, já a administração central, detém o poder de compra e escolha do fornecedor, baseada nas considerações oriundas do canteiro.

Uma das atividades realizadas pelos profissionais no canteiro, após o recebimento dos paletes de componentes, é a formação de um novo palete, em dimensão menor que o padrão, isto, para melhorar a movimentação horizontal, realizada pelo operário e a vertical, feita pelo guincho, visando ainda a movimentação desde a chegada no pavimento até a distribuição no local de aplicação. Essa atividade demanda muito tempo da mão de obra.

Quando não refazem, os componentes são transportados manualmente até o guincho, que permanece parado, aguardando ser carregado e depois, parado novamente no pavimento para descarregamento manual, esta opção de movimentação conta com um maior desperdício de tempo e maquinário.

O transporte dentro do canteiro é realizado de diversas formas, porém o usual é o transporte horizontal feito pelos carrinhos porta palete ou manual e o transporte vertical, realizado pelo guincho, do tipo cremalheira e/ou pela grua.

5.5.2 Entrevistas aplicadas aos fabricantes

Nenhum fabricante possuía layout do chão da fábrica no momento da realização da visita, o que necessitou a elaboração de um croqui, mostrando o fluxo de materiais dentro da fábrica (Figura 35 a 53, apresentadas no item referente as visitas).

O contato das construtoras ocorre diretamente com um vendedor ou um responsável pela produção da fábrica, solicitando um orçamento para análise, em seguida, realização do pedido e emissão de ordem de serviço. A entrega é realizada com base em um planejamento fornecido pela construtora, que pode ser semanal, mensal ou outro período que atenda as necessidades de ambas as empresas.

O setor de suprimentos é denominado, na maioria dos casos, é o próprio setor de compras e participa da autorização do pedido até a saída do caminhão da fábrica.

Existe uma série de formulários e documentos a serem preenchidos, no geral é encaminhado para a construtora, a nota, o pedido e o boleto para pagamento, que deve ser recebido e assinado pelo almoxarife ou o responsável pelo recebimento de materiais no canteiro de obras.

O estoque de material é realizado de forma visual, porém há o cuidado de fabricar mais componentes que tenham mais saída, no caso dos componentes cerâmicos, seria o componente com dimensões de (9 x 19 x 19) cm e no caso dos componentes de concreto, toda a família 29, com maior quantidade do componente inteiro, de dimensão 14 x 19 x 29 cm.

O espaço destinado ao estoque é planejado, se comunicando com o fluxo físico da fábrica, fazendo com que os paletes carregados que foram armazenados primeiro, sejam também, os primeiros a saírem para entrega.

Não foi relatada dificuldade de comunicação com a construtora, sendo necessários apenas alguns contatos telefônicos e na necessidade de algum documento, uma troca de e-mails entre a fábrica e a obra é suficiente.

A comunicação se dá a cada novo planejamento e no caso de ajustes de horário ou novo pedido de material, um telefonema faz com que essa informação flua mais rápida entre os envolvidos e que não seja frequente a falta de material no canteiro ou falta de espaço no canteiro para recebimento dos componentes.

O pedido é iniciado no planejamento das entregas pelas construtoras, ou por pedidos feitos por telefone e email, e finalizado quando a nota fiscal e o boleto é gerada, faltando apenas a entrega ser efetivada no local da obra. Já a entrega é finalizada quando o caminhão descarrega em local indicado, dentro do canteiro e o responsável assina a via da documentação que volta ao fabricante para controle interno e de cobrança, se necessário.

O caminhão leva aproximadamente uma hora para realizar o descarregamento do caminhão, retirando inicialmente os paletes da parte traseira do caminhão, até que todos os paletes sejam retirados e acomodados no interior do canteiro. Para a retirada é usado um Munck e o uso de pinças que encaixam na parte inferior dos paletes, podendo ser utilizado também para esta finalidade, as cintas, que envolvem toda a lateral e parte inferior.

O material é colocado em local determinado pela construtora e deve estar preparado e livre de obstáculos, para que o caminhão realize a entrega sem grandes esperas e assim, com um grande desperdício de tempo.

Os paletes das entregas anteriores são recolhidos sempre nas próximas entregas, pois o caminhão volta vazio para a fábrica.

Após a entrega, durante a movimentação no canteiro, caso seja percebida alguma anormalidade nos componentes, o fabricante é avisado e tão logo seja possível, é enviada uma remessa de componentes para substituir os que apresentaram defeitos e não foram utilizados. Porém quando esses problemas são detectados, uma série de recursos já foi mobilizada, entre eles, tempo, equipamentos e mão de obra.

As construtoras geralmente fazem algumas exigências aos fabricantes, como por exemplo, o horário das entregas, que depende do local onde está inserida a obra ou do acordo que foi realizado com os operários para movimentação de materiais no canteiro. Outra exigência pode ser com relação à dimensão dos paletes ou a necessidade de um componente especial para um detalhe das instalações, dentre outros.

Caso o planejamento da construtora ou a fábrica não consiga suprir a demanda, haverá falha na integração desses agentes, sendo de extrema importância para construtora, a confiança no seu fornecedor, para poder dimensionar com maior precisão o espaço destinado para estoque dos componentes, e diminuir o seu estoque de segurança.

5.6 Discussão e Proposições

Durante a pesquisa, em um dos canteiros, o uso de um palete em dimensão menor que a imposta nas normas, chamou a atenção e com o acompanhamento das atividades de movimentação e discutindo com o engenheiro responsável pela obra, foi possível perceber que este tipo de palete, tratado como “palete tipo coca-cola” oferece uma melhor movimentação, pois permitem serem transportados pela grua, pelo guincho ou pelos próprios operários, a partir de carrinhos porta palete, disponíveis no canteiro. Este tipo de palete consegue ser distribuído nos pavimentos, sem que sua disposição de componentes seja destruída, dando velocidade a etapa de movimentação.

Esse palete tipo “coca-cola” não é usual entre os fabricantes, muito menos nos canteiros. O gerente da única obra que recebia os componentes em paletes desse tipo, informou que foi uma das exigências feitas ao fornecedor, caso contrário, este seria substituído por algum outro que oferecesse o palete diferenciado e que atendessem as necessidades da obra.

O que motivou tal exigência foi a experiência anterior utilizando os dois tipos de paletes, o padrão, de dimensões aqui adotadas de 1,10 x 1,10 m, que não conseguia suprir a

necessidade do canteiro, sendo desfeito e em seguida refeito um novo palete no interior do canteiro, ocupando espaço, mão-de-obra e maquinário.

Da Figura 51 a Figura 53 verificam-se os cenários encontrados durante a pesquisa, nas fábricas de componentes.

Figura 51 – Componentes cerâmicos em paletes padrão.



Fonte: autora (2014).

Os paletes são estocados no pátio até serem transportados ao local de carregamento dos caminhões. Na figura acima, os paletes utilizados são os convencionados em Norma.

Figura 52 – Componentes cerâmicos sem paletização.



Fonte: autora (2014).

No entorno da fábrica existe o estoque de blocos sem paletização, onde o carregamento dos caminhões é realizado manualmente.

Figura 53 – Componentes de concreto em palete padrão.



Fonte: autora (2014).

Os fornecedores obedecem as normas que regem a utilização de paletes, porém o que é percebido é que o palete padrão não se adequa a necessidade dos canteiros de obras, levando os operários a fazerem uma nova paletização no canteiro, que facilite a movimentação por parte dos profissionais e também, nos maquinários, levando ainda em conta, o local que receberá os componentes e as interferências que prejudicam a chegada dos componentes ao local de assentamento.

Na Figura 54 é possível visualizar os operários realizando a movimentação de modo manual, cada deslocamento é possível movimentar poucos componentes, apenas 04 (quatro) por vez, isso se repete no recebimento dos componentes no pavimento desejado.

Figura 54 – Operários movimentando componentes manualmente.



Fonte: autora (2014).

No canteiro onde a paletização é desfeita, os operários precisam realizar a movimentação dos componentes de forma manual, como apresentado pela Figura 54. Durante as visitas, observando e conhecendo a gestão de cada canteiro, o uso de um palete com dimensão reduzida tipo “coca-cola”, 0,60 m x 0,60 m, em uma das obras, se mostrou viável para reduzir a quantidade de processos de movimentação dos componentes até o pavimento, pois após seu recebimento, o transporte para o local de utilização pode ser realizado sem nenhum prejuízo, dada sua dimensão menor, facilitando o deslocamento pelos operários ou na acomodação no guincho para as movimentações verticais.

Além do palete, outra boa prática seria a utilização das plantas de inventário, analisadas durante o estudo piloto. Nas obras visitadas para o estudo de caso, não foram encontradas plantas de inventário, sendo que uma das construtoras já possui experiência na elaboração desta ferramenta, mas observa-se que não é um padrão para os canteiros de uma mesma construtora.

Todos os engenheiros entrevistados relataram conhecer a planta de inventário, mas não implementaram em seus canteiros.

Utilizando as plantas de inventário e os paletes tipo “coca-cola”, a obra torna-se mais racionalizada e o fluxo de materiais ocorre com menores interrupções.

Pode-se visualizar soluções técnicas, encontradas nas empresas construtoras em conjunto com as empresas fabricantes, como apresentados na Figura 55 a 58.

Figura 55 – Uso do palete tipo “coca-cola” no recebimento.



Fonte: autora (2014).

Durante a realização da visita a este canteiro de obra, a dimensão do palete utilizado chamou a atenção e então o responsável garantiu ser uma exigência da construtora para continuar adquirindo os componentes da fabricante.

Figura 56 – Uso do palete tipo “coca-cola” na movimentação.



Fonte: autora (2014).

Este tipo de palete facilita o transporte realizado pelos operários, permitindo uma maior rapidez na atividade.

Figura 57 – Uso do palete tipo “coca-cola” no local de aplicação.



Fonte: autora (2014).

Os blocos são dispostos no pavimento ainda sobre os paletes oriundos da fábrica, não encontrando dificuldade de serem transportados até seu local de aplicação.

Figura 58 – Uso do palete tipo “coca-cola” no pavimento.



Fonte: autora (2014).

O palete com esta dimensão reduzida permite que o operário o transporte até um outro ambiente, até o guincho ou outro local necessário, sem desfazer sua composição original de fábrica.

A Figura 59 apresenta componentes pré chapiscados, encontrados em um dos canteiros, esperando serem assentados.

Figura 59 – Componentes dispostos no pavimento, com lateral chapiscada.



Fonte: autora (2014).

Da Figura 60 a Figura 63 a movimentação realizada no canteiro, iniciada no seu recebimento.

Figura 60 – Uso da cinta para entrega dos componentes.



Fonte: autora (2014).

O uso da cinta é a opção mais viável para o transporte de paletes com dimensões reduzidas, por conseguir sustentar três paletes no mesmo movimento.

Figura 61 – Movimentação dos paletes tipo “coca-cola”.



Fonte: autora (2014).

Os paletes são transportados pelos funcionários sem nenhuma dificuldade, com auxílio dos carrinhos porta palete, usados dentro do canteiro de obra.

Figura 62 – Uso da pinça na entrega dos componentes de concreto.



Fonte: autora (2014).

Na Figura 62 é possível perceber o uso da pinça para transporte dos paletes com dimensão convencional.

Figura 63 – Refazendo paletes no canteiro.



Fonte: autora (2014).

Acima, é possível visualizar a transformação de um palete convencional em um com dimensão reduzida, atividade realizada pelos operários no canteiro de obras, após entrega dos blocos pela fábrica.

Como já citado anteriormente, não há compatibilização entre a forma como os componentes são entregues no canteiro e como eles precisam receber para facilitar a movimentação, dado que quando os materiais chegam a obra, precisam ser deslocados até um local provisório e só então destinado ao local de utilização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da logística pode ser destacada no uso de suas ferramentas para uma melhor organização das fábricas e construtoras, no tocante a layouts de canteiro e chão de fábrica, como também a facilidade de comunicação entre a fábrica e a obra, fazendo com que suas estratégias possam estar alinhadas e apareça uma parceria onde quem mais ganha é o cliente final, com um produto melhor acabado e, portanto, com maior valor agregado.

Algumas empresas construtoras utilizam ferramentas da logística no planejamento de suas obras, é o caso, por exemplo, de projeto de inventário de alvenaria, fornecido pela construtora e seguido com rigor para a colocação do material necessário aos serviços de alvenaria em locais predeterminados. Com isso, a movimentação dentro do espaço de trabalho ganha fluidez, aumentando a produtividade e diminuindo os riscos de acidentes e de perdas de material. Cada pavimento exige uma quantidade exata, conhecida desde o momento do planejamento, o que garante um controle mais rigoroso sobre o material que chega no canteiro, pois cada unidade quebrada, passa a ser conhecida e não mais estimada. O nível de detalhamento pode ser ainda mais específico e exigir que os blocos já venham de fábricas com os furos das caixas elétricas, assim, o tempo com esta atividade dentro do canteiro é minimizado, podendo destinar a mão de obra para atividades de maior valor agregado.

Com o alinhamento entre as empresas, muitas limitantes poderiam ser formalizadas, como por exemplo a dimensão e o tipo de palete necessário a realidade do canteiro, os diferentes tipos de componentes em pouca quantidade no estoque, o horário das entregas, entre outros.

Duas melhorias que poderiam ser implantadas sem uma grande mudança na gestão atual das obras, mas que traria um ganho real para o serviço de alvenaria, tanto de componentes cerâmicos quanto de componentes de concreto, seria a exigência ao fornecedor pelo uso do palete tipo “coca-cola”, facilitando essa movimentação dentro do canteiro. Apenas uma obra visitada faz exigência desse tipo de palete na entrega do fabricante e a agilidade na movimentação é visível. Outra melhoria seria a elaboração das plantas de inventário de componentes de alvenaria, distribuindo melhor e de forma ordenada os paletes nos pavimentos e possibilitando um melhor controle de inventário e estoque de segurança da obra, que possui um espaço cada dia menor nos grandes centros urbanos, como é o caso de Fortaleza, no Ceará.

É importante destacar a dificuldade encontrada em alguns canteiros e fábricas para a realização da entrevista e do contato visual com o ambiente de trabalho. Como a quantidade

de atividades acontecendo ao mesmo tempo são muitas, os responsáveis não dispunham de disponibilidade para sentar, apresentar a estrutura local e explicar os questionamentos necessários para a elaboração desta pesquisa, porém com os dados obtidos foi possível os resultados apresentados.

6.1 Conclusão

Como conclusão desta pesquisa, pode-se destacar que a integração entre a fábrica e a obra ocorre de modo corriqueiro, são parceiros formados para uma determinada etapa, no caso do trabalho, a de alvenaria e procuram atender ao imposto no contrato firmado, estando a fábrica obrigada a fornecer os componentes nos moldes contratados, quanto às dimensões, paletização, horários de entrega, por exemplo, e a obra, muitas vezes obrigada a receber esses componentes não do modo como facilitaria o desenvolvimento dos seus processos de gestão, como no caso dos paletes, que talvez por desconhecimento dos gerentes de obra, não questionam as fábrica quanto as mudanças na dimensão dos paletes, minimizando seus retrabalhos dentro do canteiro. A obra tem que colocar em prática seu poder de contratante e exigir que os fornecedores se adequem as suas exigências, porém deve observar se uma mudança desta natureza não onera seus custos, pois no caso da fábrica elevar seus gastos, isso seria repassado aos seus preços finais.

No caso da troca dos paletes, foi observado que não há limitação financeira que atrapalhe a sua implementação, visto que o preço do paleta tipo “coca-cola” é equivalente ao padrão, já considerados os números de componentes por paleta, tendo uma relação de 3 (três) paletes “coca-cola” para 1 (um) paleta padrão. No decorrer da entrega, a movimentação da descarga não é prejudicada, dado que por movimento é perfeitamente possível o Munk suportar três paletes menores.

As fábricas seguem as normas, porém as empresas construtoras devem procurar uma alternativa que melhor se adequa as suas necessidades, dentro do canteiro e essa alternativa é viável a curto prazo e de fácil implementação.

Quanto as plantas de inventário, o estudo identificou que a elaboração dessas plantas é simples, porém auxiliam muito durante a etapa da execução da alvenaria, por ter uma melhor distribuição no local de trabalho, por ser de fácil interpretação e por detalhar cada alvenaria a ser trabalhada.

De posse do estudo piloto, foi possível propor as seguintes orientações para a elaboração da planta de inventário:

- a) trabalhar com base no projeto de arquitetura do pavimento tipo, ou da unidade considerada com padrão;
- b) usar legendas, separando os tipos de paletes ou componentes;
- c) utilizar cores para identificar e relacionar os componentes ao seu local de aplicação;
- d) respeitar os espaços de circulação de pessoas, materiais e equipamentos;
- e) conhecer a capacidade de carga da laje para definir a disposição dos paletes;
- f) dispor os paletes próximo ao local de utilização, diminuindo assim a movimentação do operário;
- g) incluir quadros resumos, ou inventários de componentes, facilitando o controle de uso e de desperdício.

6.2 Trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, algumas sugestões podem ser interessantes para o complemento deste trabalho, contribuindo ainda mais com o setor da construção civil.

A primeira sugestão seria a quantificação do ganho real em tempo, durante as movimentações internas do canteiro, dada à substituição do palete padrão, pelo palete tipo “coca-cola”.

Outro assunto interessante seria a definição de um palete específico para o uso em canteiros de obras, visto que o utilizado atualmente é o mesmo para as demais indústrias, sendo que a indústria da construção civil é diferente, pelo seu produto final.

Um estudo que envolva uma maior quantidade de obras poderia trazer um resultado mais sólido para dar continuidade a esta pesquisa.

Poderia ainda, ser realizado um estudo para medir o nível de serviço dos fabricantes de componentes para alvenaria, envolvendo os custos do processo.

A análise nesta mesma linha, realizada em obras de outros estados, poderia trazer uma contribuição que se estendesse as empresas construtoras e fábricas do Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. C. M. C. **Princípios Construtivos para Edifícios**. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde. Santiago, Cabo Verde, 2008.
- ARAÚJO, H. N. **Intervenção em obra para implantação do processo construtivo em alvenaria estrutural: Um estudo de caso**. Florianópolis, UFSC, Dez/1995. 117p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.
- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT). **Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos 2013**. São Paulo. FGV Projetos. 2014.
- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT). **Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos 2012**. São Paulo. FGV Projetos. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8252: Paletes – Dimensões Básicas**. Rio de Janeiro, 2011.
- _____. **NBR 8334: Paletes – Classificação**. Rio de Janeiro, 2014.
- _____. **NBR 15270-1: Blocos Cerâmicos para Alvenaria de Vedação – Terminologia e Requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2014.
- _____. **NBR 8254: Paletes – Terminologia**. Rio de Janeiro, 2008.
- AVENIR, Maria-José. “Méthodes de terrain” et recherche em management stratégique. **Economies et Sociétés**, SG nº14, p. 199-218, 1989.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. Trad. Hugo Yoshizaki. São Paulo. Atlas, 1993, 338p.
- BOWERSOX, Ronald J.; CLOSS, David J. **Brazilian logistics: a time for transition**. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos: EESC – Dept. Eng^a de Produção, v. 4, n.2, p. 130-139, agosto, 1997.
- BRASIL. **Portaria nº 134, de 18 de dezembro de 1998. Institui o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**. Brasília, DF. 1998.
- CARDOSO, Francisco F. **Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL: Lean Construction. Anais. São Paulo, 1996.
- CLUBE DO CONCRETO. **Entrega de Material em Obra**. Disponível em: <<http://www.clubedoconcreto.com.br/>>. Acesso em: maio. 2014.

Council of Logistics Management (CLM). **21ST CENTURY LOGISTICS: MAKING SUPPLY CHAIN INTEGRATION A REALITY**. 264 p. ISBN 0965865320. Oak Brook, IL 60523 USA. 1999.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais: tecnologias da informação e a empresa do século XXI**. São Paulo: Atlas, 2000.

FORUM DA CONSTRUÇÃO. **Vista de parede em execução**. Disponível em: < <http://www.forumdaconstrucao.com.br/>>. Acesso em: maio. 2014.

FRANCO, L.S.; SABBATINI, F.H; BARROS, M. M. B; ARAÚJO, L. O. C; **Notas de aula – vedações verticais: conceitos básicos**. São Paulo: Escola Politécnica, 2005. Disponível em: [HTTP://pcc2435.pcc.usp.br/Aulas%20em%20pdf-2005/4- %20vedações%20Verticais/aula18.PDF](HTTP://pcc2435.pcc.usp.br/Aulas%20em%20pdf-2005/4-%20vedações%20Verticais/aula18.PDF). Acesso em: 28 nov. 2013.

FREEMAN, C. **Networks of innovators: A synthesis of research issues**, *Research Policy*, 20. p.499-513. 1991.

GARCIA, E. S.; REIS, L. M. T. V.; MACHADO, L. R.; FERREIRA FILHO, V. J. M. **Gestão de estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: E-papers. 2006.

GLASSER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L. **The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research**. New York, Aldine de Gruyter, 271p. 1967.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. **As empresas são grandes coleções de processos**. *RAE – Revista Eletrônica de Administração*, v. 40, n. 1, jan/mar, 2000.

GOOGLE. **Google Maps**. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/>>. Acesso em: abril. 2015.

HAGUENAUER, L., BAHIA, L.D., FURTADO, P. **A Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. In: Boletim de Política Industrial. No 11, Agosto de 2000.

JOBIM, H. F.; JOBIM, M.S.S.; ESTRADA, J. S. E. **Proposta de integração das cadeias de suprimentos da indústria da construção civil através do gerenciamento sustentável**. In: XXII Encontro de Engenharia de Produção, Curitiba, PR. 2002. Anais ENEGEP.

KILIMNIK, Z. M.. **Estratégias competitivas no contexto da globalização: mudança nas estruturas e nas políticas de gestão e desenvolvimento profissional**. *Cadernos de Administração*. Ano III nº 8, abr./jun. 1997.

LA LONDE, Bernard J. L. **Evolution of the integrated concept. The logistics handbook**. Editores: J. F. Roberson & William C. Copacino, New York, The Free Press, p. 3-12, 1994.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in supply chain management**. *Industrial Marketing Management*, n. 29, p. 65-83, 2000.

MABERT, V. A.; VENKATARAMANAN, M, A. **Special research focus on supply chain linkages: challenges for design and management in the 21st century.** *Decision Sciences* 29 (3), 537 – 552, 1998.

MARTINS, J. G. **Condições Técnicas de Execução – Série Materiais.** Universidade Fernando Pessoa, 2009.

MARTINS, P.G; ALT, P.R.C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** São Paulo. Saraiva, 2000.

MASTERS, James M.; POHLEN, Terrence L. **Evolution of the logistics profession. The logistics handbook.** Editores: J. F. Roberson & William C. Copacino, New York, The Free Press, p. 13-34, 1994.

MERLI, Georgio. **Comakership: a nova estratégia para os suprimentos.** Rio de Janeiro, Qualitymark. 249 p. 1990.

NOVAES, Antonio G.; ALVARENGA, Antonio C. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física.** 2 ed., São Paulo, Pioneira. 268 p. 1994.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção. Além da produção em larga escala.** Bookman, Porto Alegre, RS. 1997.

OLIVEIRA, L. K. **Métodos exatos baseados em relaxação lagrangiana e surrogate para o problema de carregamento de paletes do produtor.** Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia de Produção. Universidade de São Carlos. São Paulo. 2004.

O'LAUGHLIN, Kevin A.; COPACINO, William C. **Logistics strategy. The logistics handbook.** Editores: J. F. Roberson & William C. Copacino, New York, The Free Press, p. 57-75, 1994.

PICCHI, Flavio A. **Sistemas da Qualidade: Uso em Empresas de Construção de Edifícios.** Tese (Doutorado), São Paulo: EPUSP, 1993, 436 p.

PIENAAR, W. **Introduction to Business Logistics.** Africa do Sul: Oxford University. 2009.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.** Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/invent%C3%A1rio>>. Acesso em: maio. 2015.

LOGWEB. Palete com blocos distintos. Disponível em: < <http://www.logweb.com.br/>>. Acesso em: maio. 2014.

RENTES, A. F.; NAZARENO, R. R.; SILVA, A. L. **Gestão avançada da manufatura. Coleção Fábrica do Milênio;** v.2, 171 – 182, Editora Novos Talentos, Jaboticabal, SP. 2005.

REY, Maria. **Indicadores de Desempenho Logístico. Movimentação & Armazenagem.** São Paulo, (110): 86-90. Maio. 1999.

RIBEIRO, P. Q. P. **Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios.** 2006. 144 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2006.

ROCHA, Rafael Brandão e CAVALCANTI NETTO, Maria Aparecida. **A data envelopment analysis model for rank ordering suppliers in the oil industry.** *Pesqui. Oper.* [online]. 2002, vol.22, n.2, pp. 123-131. ISSN 1678-5142. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382002000200002>.

RYCROFT, R. W.; KASH, D. E. **Self-organizing innovation networks: implications for globalization.** *Technovation*, 24. p. 187 – 195. 2. 2004.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto 41337 de 25 de novembro de 1996. Institui o Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo – QUALIHAB.** São Paulo. 1996.

SERRA, S. M. B. **Notas de Aula.** Universidade de São Carlos. São Carlos. 2013.

SERRA, S. M. B.; PALIARI, J. C. **Desenvolvimento de ferramentas gerenciais para o projeto do canteiro de obras.** In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos. *Anais...* São Carlos: I WBGPPCE, 2001.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção.** Bookman, Porto Alegre, RS. 1996.

SILVA, Fred B. **Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios.** 206p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2000.

SILVA, F.B. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios** / F.B. da Silva, F.F. Cardoso. – São Paulo: EPUSP. 25p. – Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/263). 2000.

SILVA, Fred B.; CARDOSO, Francisco F. **A Importância da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios.** In: Anais do VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, 1998.

SILVA, M. M. A.; NASCIMENTO, D.M. **Paredes de vedação: integração entre projeto e canteiro.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 2007.

SLACK, N. **Operations Strategy: Will it ever realize its potencial?** *Gestão e Produção*, v. 12, n3. p. 323-332. 2005.

STANK, T. P; KELLER, S. B.; DAUGHERTY, P. J. **Supply Chain Collaboration and Logistics Service Performance.** 30p. ResearchGate. Março. 2001.

STRAUSS, Anselm L.; CORBIN, Juliet. **Basics of qualitative research: grounded theory, procedures and techniques.** Newbury Park (CA), Sage. 270p. 1990.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático.** São Paulo: Atlas, 2002.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, C.D. **Manufacturing Planning and Control Systems**. 4^a ed. McGraw-Hill, New York. 1997.

WOMACK, J.; JONES, D.T. **Lean Thinking**. **Simom & Schuster**, New York. 1996.

YIN, Robert K. **Case study research: designs and methods**. **Applied social research methods series**, v. 5, 2^a ed., Thousand Oaks, Sage. 171p. 1994.

APÊNDICE A – COMPLEMENTO DO ROTEIRO DA ENTREVISTA APLICADA AS CONSTRUTORAS

Ord.	Questionamentos
Identificação da empresa construtora	
Integração Fábrica / Obra	
1	Cópia dos Projetos
2	Cópia do Layout de Canteiro
3	Qual o organograma da empresa? Representar através de desenho, destacando o setor de suprimentos.
4	Tipo de Contrato existente entre os parceiros
5	Tipo de Contato mais Frequente
6	Há controle das perdas?
7	Qual a qualificação do profissional responsável pelo setor de suprimentos?
8	Quantas pessoas estão envolvidas neste setor?
9	Como são feitas as compras pela empresa?
10	Quais as razões para este tipo de organização?
11	Quais os principais motivos para a ocorrência do desperdício de materiais nas obras?
12	É realizado o projeto do canteiro de obra antes do início desta? Quais as vantagens encontradas?
13	O espaço destinado ao estoque de componentes é considerado adequado?
14	Como é organizado o estoque pela empresa?
15	Como são determinadas as quantidades dos lotes de reposição?
16	Como é realizado o controle do estoque e de consumo de materiais?
17	Ocorrem frequentes faltas de materiais necessários? Possui isto quantificado?
18	Está definido algum nível de tolerância em termos de falta de material?
19	Como é determinado o estoque de segurança?
20	O estoque de segurança está protegendo o atendimento dentro da tolerância?
21	O local de descarga do material é determinado por quem? Estes locais obedecem alguma norma?
22	É realizado pela empresa a orientação do material dentro do canteiro de obra? De que forma?
23	O estoque de materiais é monitorado frequentemente através de relatórios?
24	Qual o Fluxo de Informações existente da Obra até a Fábrica
25	Qual o Fluxo de Informações existente da Fábrica até a Obra
26	Há alguma dificuldade de comunicação da obra para a fábrica?
27	Há alguma dificuldade de comunicação da fábrica para a obra?
28	É utilizado pela empresa alguma tecnologia da informação abaixo para gerenciamento da cadeia de suprimentos?
29	Quais as dificuldades e benefícios encontrados nesta utilização?
30	Com a utilização da tecnologia da informação são verificadas quais vantagens?
31	Quais exigências são feitas no momento do pedido
32	O Fornecedor é avaliado periodicamente?
33	Em que momento se expressa a chegada do pedido a fábrica, que documento ou atitude aponta esse evento?
34	Em que momento se expressa o fim de uma entrega na obra, que documento ou atitude aponta esse evento?
35	No momento do pedido de compra, quem recebe o pedido?
36	No momento da entrega dos componentes, quem recebe o pedido?
37	No ato da entrega, como é feito o descarregamento do caminhão?

38	Para onde vão os componentes após a entrega no canteiro?
39	Como é realizado o pedido dos componentes pelo profissional que está executando?
40	Há um nível considerado mínimo para a execução de novos pedidos de materiais a fábrica?
41	Alguma entrega já foi realizada no canteiro sem estar planejada?
42	Quais os critérios da empresa para escolha de um fornecedor?
43	Já houve caso de recusa de pedido por parte do fabricante?
44	Quanto tempo em média é gasto no descarregamento do material no canteiro?
45	Quais os critérios utilizados para avaliar os fornecedores?
46	Que tipo de exigências feitas ao fornecedor?
47	Existe um check list para entrega ou recebimento de materiais?
48	Qual o tempo médio entre o pedido e o recebimento de materiais?
49	O pedido de material é realizado por quem? Que setor? É utilizado algum formulário para a realização do pedido?
50	Para quem, que setor este pedido é encaminhado? E de que forma?
51	Para aquisição do material pedido, é realizado cotações com quantos fornecedores?
52	É utilizada alguma planilha de cotação?
53	Quais as fases do processo de cotação?
54	Quais os principais parâmetros de seleção do fornecedor?
55	A empresa qualifica seus fornecedores em função do seu desempenho? É utilizado algum relatório para essa prática?
56	A empresa busca ter alguma relação de parceria com seus fornecedores? Cite exemplos...
57	Quais os benefícios encontrados com a prática das parcerias?
58	Após a finalização deste processo de aquisição, é encaminhado algum formulário relacionando o material adquirido para conferências futuras? Para quais setores?
59	Há algum envolvimento da empresa no planejamento do transporte do material do fornecedor até a obra?
60	Como é realizado o controle do andamento da entrega do material?
61	Quais as medidas tomadas quanto ao atraso da data de entrega dos materiais?
62	É realizada uma conferência do material recebido confrontando com a quantidade pedida? Esta conferência é realizada por quem?
63	Após a conferência do material do material é utilizado algum formulário para atestar a conformidade do pedido e da nota fiscal para liberação do pagamento? Para qual setor este é encaminhado?
64	É realizado algum relatório constando os resultados obtidos quanto a qualidade na verificação do material?
65	A empresa utiliza sistemas de compra online? Quais?
66	Há paletização dos componentes para serem entregues na obra?
67	Como é feita a distribuição dos paletes ou componentes no pavimento onde está sendo executada a alvenaria?
68	O que é feito com os paletes, após o uso dos componentes?
69	Como os paletes voltam para a fábrica?
70	Como é definida a ordem de acomodação no palete?
71	Quanto tempo em média é gasto na formação de um novo palete na obra (caso seja necessário criar uma nova disposição antes de chegar ao local de aplicação)?
72	Qual o principal motivo para desfazer a paletização em canteiro?
73	A argamassa de assentamento é feita no próprio pavimento ou na área destinada a concreto/argamassa?
74	Como os profissionais se comunicam dentro do ambiente de trabalho?
75	Qual é a sequencia usual para execução da alvenaria de vedação?
76	Há muitos componentes que necessitam cortes?
77	Como são feitas as compatibilizações nos componentes para a instalação elétrica?

78	No canteiro há equipamentos que realizam que tipo de transporte?
79	Quais os equipamentos que fazem o transporte horizontal no canteiro?
80	Quais os equipamentos que fazem o transporte vertical no canteiro?
81	De que forma é feita a integração dos transportes horizontais e verticais?

**APÊNDICE B – COMPLEMENTO DO ROTEIRO DA ENTREVISTA APLICADA
AOS FABRICANTES**

Ord.	Questionamentos
Identificação da Empresa Fabricante	
1	Cópia da Planta da Fábrica
2	Tipo de Contrato existente entre os parceiros
3	A empresa utiliza sistemas de compra online? Quais?
4	Como se denomina o setor de suprimentos da empresa?
5	Tipo de Contato mais frequente
6	Existe um check list para entrega ou recebimento de materiais?
7	Como é determinado o estoque de segurança?
8	Como é organizado o estoque pela empresa?
9	Como é realizado o controle do estoque e de consumo de materiais?
10	Existe um programa de melhoria na gestão dos materiais?
11	O espaço destinado ao estoque de componentes é considerado:
12	O estoque de segurança está protegendo o atendimento dentro da tolerância?
13	Com a utilização da tecnologia da informação são verificadas quais vantagens?
14	Como os profissionais se comunicam dentro do ambiente de trabalho?
15	É utilizada pela empresa alguma tecnologia da informação abaixo para gerenciamento da cadeia de suprimentos?
16	Há alguma dificuldade de comunicação da fábrica para a obra?
17	Há alguma dificuldade de comunicação da obra para a fábrica?
18	Qual o Fluxo de Informações existente da Fábrica até a Obra
19	Qual o Fluxo de Informações existente da Obra até a Fábrica
20	Alguma entrega já foi realizada no canteiro sem estar planejada?
21	Após a conferência do material do material é utilizado algum formulário para atestar a conformidade do pedido e da nota fiscal para liberação do pagamento? Para qual setor este é encaminhado?
22	Após a finalização deste processo de aquisição, é encaminhado algum formulário relacionando o material adquirido para conferências futuras? Para quais setores?
23	Como é realizado o controle do andamento da entrega do material?
24	É realizada uma conferência do material recebido confrontando com a quantidade pedida? Esta conferência é realizada por quem?
25	É realizado algum relatório constando os resultados obtidos quanto a qualidade na verificação do material?
26	É realizado um controle do material recebido? Esse controle segue quais critérios/normas?
27	Em que momento se expressa a chegada do pedido a fábrica, que documento ou atitude aponta esse evento?
28	Em que momento se expressa o fim de uma entrega na obra, que documento ou atitude aponta esse evento?
29	Há controle das perdas?
30	Já houve caso de recusa de pedido por parte do fabricante?
31	No ato da entrega, como é feito o descarregamento do caminhão?
32	No momento da entrega dos componentes, quem recebe o pedido?
33	No momento do pedido de compra, quem recebe o pedido?
34	O local de descarga do material é determinado por quem? Estes locais obedecem alguma norma?
35	Para onde vão os componentes após a entrega no canteiro?
36	Quais as medidas tomadas quanto ao atraso da data de entrega dos materiais?
37	Quais exigências são feitas no momento do pedido

38	Quais os benefícios encontrados com a prática das parcerias?
39	Qual o tempo médio entre o pedido e o recebimento de materiais?
40	Quanto tempo em média é gasto no descarregamento do material no canteiro?
41	Como é definida a ordem de acomodação no palete?
42	Como os paletes voltam para a fábrica?
43	Há paletização dos componentes para serem entregues na obra?
44	O que é feito com os paletes, após o uso dos componentes?
45	É realizado um planejamento da produção com determinação de um cronograma das atividades de suprimentos a serem realizadas?
46	O consumo real é comparado com o consumo planejado? Esta comparação é realizada durante ou após a obra?
47	O planejamento dos materiais é realizado a partir deste cronograma de atividades?
48	Quais as razões para a eficiência ou ineficiência deste planejamento de consumo de materiais?
49	Quais as razões para a eficiência ou ineficiência deste?
50	Quais os tipos de formulários utilizados pelos setores envolvidos na aquisição e controle de produtos:
51	Qual a porcentagem de eficiência deste cronograma?
52	Qual a relação do maquinário utilizado no canteiro/ fábrica?

ANEXO A – ROTEIRO DA ENTREVISTA SOBRE LOGÍSTICA, APLICADA A CANTEIROS E FÁBRICAS (PROJETO SISMOD)

- Parte da Entrevista com questões ligadas a logística em canteiro de obras

6_ LOGÍSTICA.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- _ Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto

- _ A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não

- _ A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não

- _ O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- _ A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias

- _ A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não

- _ A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre

- Sim, eventualmente
- Não
- A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
 - Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
 - Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
 - A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
 - Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
 - Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
 - Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
 - Terceirizada
 - Própria

- _ A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
 - Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais
- _ Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- _ Existe a exigência por parte da empresa ao fabricante quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- _ A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.Quais?
 - Não
 - Pretende obterQuais?
- _ A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- _ A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- _ A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

- Parte da Entrevista com questões ligadas a logística em fábricas

6_ LOGÍSTICA.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- _ Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- _ A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- _ O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- _ A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- _ A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- _ A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- _ A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
- Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
- Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
- A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
- Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
- Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
- Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
- Terceirizada
 - Própria
- A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
- Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais

- _ Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

- _ Há entrega paletizada?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Há diferença de custo de paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Existe a exigência por parte do cliente quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ É realizada a venda técnica e o acompanhamento das obras?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ A empresa investe em desenvolvimento tecnológico?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- _ A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.

Quais?

- Não
- Pretende obter

Quais?

- _ A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- _ A empresa utiliza algum conceito de manufatura?

- Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
- Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

ANEXO B – RESPOSTAS DAS EMPRESAS A ENTREVISTA

a. EMPRESA CONSTRUTORA A

6_ LOGÍSTICA.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não

– A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
- Sim, parcialmente
- Não auxiliam
- Geram conflitos

– O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?

- Sim, muito interesse
- Sim, porém pouco interesse
- Nenhum interesse

III – ESTOQUES

– A empresa mantém estoques?

- Sim
- Não

– De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:

- A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
- Baixo, existe apenas o estoque de segurança
- Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)

– A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?

- Sim
- Não

– A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?

- Sim, totalmente
- Sim, parcialmente
- Não
- Pretende adotar

– A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?

- Sim
- Não
- Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

– A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?

- Transporte por conta do fornecedor
- Transporte por conta da empresa
- Depende da negociação

– A atividade de transporte da empresa é:

- Terceirizada
- Própria

– A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:

- Apenas Verticalmente

- Apenas Horizontalmente
- São utilizadas as movimentações verticais e horizontais
- Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- Existe a exigência por parte da empresa ao fabricante quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta. **É POLÍTICA DA EMPRESA O USO DA PALETIZAÇÃO.**

V – QUALIDADE

- A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.
 - Quais? **ISO 9001**
 - Não
 - Pretende obter
 - Quais?
- A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

b. EMPRESA FABRICANTE 1**6_ LOGÍSTICA.****I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER**

- _ Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- _ A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- _ O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER

- _ A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- _ A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- _ A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não

- _ A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- _ O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
 - Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER

- _ A empresa mantém estoques?
 - Sim
 - Não
- _ De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
 - A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- _ A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- _ A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
 - Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER ALGUNS ITENS

- _ A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
 - Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- _ A atividade de transporte da empresa é:
 - Terceirizada
 - Própria
- _ A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
 - Apenas Verticalmente

- Apenas Horizontalmente
- São utilizadas as movimentações verticais e horizontais
- _ Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- _ Há entrega paletizada?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Há diferença de custo de paletização?
 - Sim (**Para a fábrica**)
 - Não (**Para o cliente**)

Comente a resposta.

- _ Existe a exigência por parte do cliente quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ É realizada a venda técnica e o acompanhamento das obras?
 - Sim (**Quando solicitado**)
 - Não

Comente a resposta.

- _ A empresa investe em desenvolvimento tecnológico?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER

- _ A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.
 Quais?
 - Não
 - Pretende obter
 Quais?
- _ A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO – A EMPRESA NÃO SOUBE RESPONDER

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum

- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

c. EMPRESA CONSTRUTORA B

6_ LOGÍSTICA.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
- Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
- Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
- A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
- Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
- Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
- Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
- Terceirizada
 - Própria
- A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
- Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais

- Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- Existe a exigência por parte da empresa ao fabricante quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta. **SEM COMENTÁRIOS**

V – QUALIDADE

- A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.Quais? **ISO 9000 / PBQP-H**
 - Não
 - Pretende obterQuais?
- A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

d. EMPRESA FABRICANTE 2**6_ LOGÍSTICA. – ENTREVISTA NÃO REALIZADA, APENAS FOI POSSÍVEL A OBSERVAÇÃO DOS PROCESSOS E INSTALAÇÕES.****I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

- _ Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- _ A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- _ O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- _ A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- _ A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- _ A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não

- _ A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- _ O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
 - Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- _ A empresa mantém estoques?
 - Sim
 - Não
- _ De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
 - A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- _ A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- _ A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
 - Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- _ A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
 - Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- _ A atividade de transporte da empresa é:
 - Terceirizada
 - Própria
- _ A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
 - Apenas Verticalmente

- Apenas Horizontalmente
- São utilizadas as movimentações verticais e horizontais
- _ Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- _ Há entrega paletizada?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Há diferença de custo de paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Existe a exigência por parte do cliente quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ É realizada a venda técnica e o acompanhamento das obras?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ A empresa investe em desenvolvimento tecnológico?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- _ A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.Quais?
 - Não
 - Pretende obterQuais?
- _ A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum

- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

e. EMPRESA CONSTRUTORA C**6_ LOGÍSTICA.****I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
- Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
- Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
- A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
- Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
- Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
- Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
- Terceirizada
 - Própria
- A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
- Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais

- Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- Existe a exigência por parte da empresa ao fabricante quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.Quais? **ISO 9001 / PBQP-H**
 - Não
 - Pretende obterQuais?
- A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

f. EMPRESA FABRICANTE 3**6_ LOGÍSTICA.****I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
- Sim, parcialmente
- Não auxiliam
- Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
 - Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
 - Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
 - A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
 - Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
 - Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
 - Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
 - Terceirizada
 - Própria
- A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
 - Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais

- Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

- Há entrega paletizada?
- Sim
 - Não

Comente a resposta.

- Há diferença de custo de paletização?
- Sim
 - Não

Comente a resposta.

- Existe a exigência por parte do cliente quanto a paletização?
- Sim
 - Não

Comente a resposta.

- É realizada a venda técnica e o acompanhamento das obras?
- Sim
 - Não

Comente a resposta.

- A empresa investe em desenvolvimento tecnológico?
- Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- A empresa possui alguma certificação?
- Sim. **AMA - EUSÉBIO**
- Quais?

Não

- Pretende obter

Quais? **TECNOL (QUALIDADE DE BLOCOS)**

- A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?

- Sim, totalmente
- Sim, parcialmente
- Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?

- Sistema Toyota de Produção
- Produção Enxuta
- Manufatura Ágil
- Nenhum

– A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?

- Sim.
- Não.
- Pretende empregar

g. EMPRESA CONSTRUTORA D

6_ LOGÍSTICA.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?

- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
- Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- A empresa mantém estoques?
- Sim
 - Não
- De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
- A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
- Sim
 - Não
- A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
- Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
- Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
- Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- A atividade de transporte da empresa é:
- Terceirizada
 - Própria
- A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
- Apenas Verticalmente
 - Apenas Horizontalmente
 - São utilizadas as movimentações verticais e horizontais

- Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- Existe a exigência por parte da empresa ao fabricante quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.
 - Quais? **ISO 9001 E PBQP-H**
 - Não
 - Pretende obter
 - Quais? **ISO 14001 E LEED**
- A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum
- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar

h. EMPRESA FABRICANTE 4

6_ LOGÍSTICA. – ENTREVISTA NÃO REALIZADA, APENAS FOI POSSÍVEL A OBSERVAÇÃO DOS PROCESSOS E INSTALAÇÕES.

I – LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

- Qual o nível de conhecimento em logística da empresa?
 - Nenhum
 - Baixo
 - Médio
 - Suficiente
 - Alto
- A empresa possui um setor que trata diretamente da logística?
 - Sim
 - Não
- A empresa promove uma interação de suas atividades logísticas com os parceiros?
 - Sim
 - Não
- O que mais motivou a empresa a implantar o uso da logística no seu gerenciamento?
 - Não há implantação da logística e nem prazo para que isso ocorra
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em até dois anos será implantada
 - Não há implantação, mas já existe um estudo e em mais de dois anos será implantada
 - Exigência de clientes/fornecedores
 - Redução nos custos
 - Otimização do processo
 - Aumento na competitividade
 - Tendência de mercado

II – RELAÇÃO COM FORNECEDORES/PARCELIAS

- A empresa procura manter parcerias com os clientes/fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Existe a pretensão de iniciar parcerias
- A empresa procura discutir com os clientes/fornecedores sempre que surgem novas exigências ou perspectivas de mudanças?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não
- A empresa avalia seus fornecedores?
 - Sim, sempre
 - Sim, eventualmente
 - Não

- _ A empresa acredita que os resultados dessas avaliações podem auxiliar o aumento na qualidade dos serviços prestados pelos fornecedores?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não auxiliam
 - Geram conflitos
- _ O fornecedor tem mostrado interesse em iniciar uma parceria com a empresa?
 - Sim, muito interesse
 - Sim, porém pouco interesse
 - Nenhum interesse

III – ESTOQUES

- _ A empresa mantém estoques?
 - Sim
 - Não
- _ De acordo com o que existe hoje de estoque na empresa, podemos classificar o volume estocado como:
 - A empresa não possui estoque, produzindo somente a demanda (produção puxada)
 - Baixo, existe apenas o estoque de segurança
 - Alto, existe um grande volume estocado (produção empurrada)
- _ A administração do estoque está ligada ao nível de serviço logístico oferecido pelos fornecedores?
 - Sim
 - Não
- _ A empresa adota em seus processos a filosofia JIT?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
 - Pretende adotar
- _ A empresa adota a curva ABC para controlar o estoque?
 - Sim
 - Não
 - Pretende adotar

IV – TRANSPORTES

- _ A empresa trabalha com que tipo de operação de transporte?
 - Transporte por conta do fornecedor
 - Transporte por conta da empresa
 - Depende da negociação
- _ A atividade de transporte da empresa é:
 - Terceirizada
 - Própria
- _ A movimentação de materiais dentro do canteiro ocorre de que forma:
 - Apenas Verticalmente

- Apenas Horizontalmente
- São utilizadas as movimentações verticais e horizontais
- _ Existe um controle da movimentação de materiais dentro do canteiro:
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não
- _ Há entrega paletizada?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Há diferença de custo de paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ Existe a exigência por parte do cliente quanto a paletização?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ É realizada a venda técnica e o acompanhamento das obras?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

- _ A empresa investe em desenvolvimento tecnológico?
 - Sim
 - Não

Comente a resposta.

V – QUALIDADE

- _ A empresa possui alguma certificação?
 - Sim.Quais?
 - Não
 - Pretende obterQuais?
- _ A empresa acredita que a certificação é importante para a melhoria dos processos e produtos?
 - Sim, totalmente
 - Sim, parcialmente
 - Não

VI – MODULARIZAÇÃO

- A empresa utiliza algum conceito de manufatura?
 - Sistema Toyota de Produção
 - Produção Enxuta
 - Manufatura Ágil
 - Nenhum

- A empresa emprega algum conceito de modulação coordenada?
 - Sim.
 - Não.
 - Pretende empregar