

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS DE UNIDADES HABITACIONAIS DO PROGRAMA NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL**

### **ASSESSMENT OF QUALITY OF LOGISTICS SERVICES IN CONSTRUCTION PROCESSES OF HOUSING UNITS OF THE NATIONAL RURAL HOUSING PROGRAM**

Renata Brabo Mascarenhas Barra<sup>1</sup>; Gabriela Andrade Septímio<sup>2</sup>; André Cristiano Silva  
Melo<sup>3</sup>; Vitor William Batista Martins<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Pará - UEPA – Belém/PA – Brasil  
renatabarra@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Pará - UEPA — Belém/PA – Brasil  
gabygabyseptimio@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Pará - UEPA — Belém/PA – Brasil  
acsmelo@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Universidade do Estado do Pará - UEPA — Belém/PA – Brasil  
vitor.martins@uepa.br

#### **Resumo**

*A indústria da construção civil caracteriza-se por ser um setor bastante competitivo, que visa garantir sua eficiência produtiva, reduzir os custos e melhorar os níveis de serviços. Esta pesquisa está focada nos impactos logísticos na gestão de obras do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, que é parte integrante do Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal Brasileiro. O objetivo geral foi avaliar a qualidade de serviços logísticos em projetos construtivos desenvolvidos no interior do Estado do Pará. Adotou-se como estratégia de pesquisa o estudo de caso, analisando três empreendimentos de uma empresa construtora especializada em obras do PNHR, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade, como: Diagrama de Ishikawa, Os 5 porquês, Matriz GUT, 5WIH, todas utilizadas nos processos logísticos necessários ao desenvolvimento da construção de unidades habitacionais do programa. Como principais resultados destacam-se: as dificuldades locais na contratação de mão de obra e na aquisição de materiais, afetando diretamente o objetivo de desempenho logístico de dimensionamento de recursos materiais e humanos necessários à produção. Conclui-se que a busca de novos fornecedores é necessária para o descongelamento do planejamento de aquisição de materiais, além de investimentos na estruturação do setor de RH da empresa e da contratação de engenheiros residentes de obra, objetivando facilitar o fluxo de informações e adotar padrões de procedimentos construtivos, aumentando, conseqüentemente, a qualidade da obra e reduzindo os custos de retrabalho.*

**Palavras-chave:** logística; qualidade em serviços; ferramentas da qualidade; PNHR.

#### **1. Introdução**

Os processos construtivos estão sujeitos a falhas e interrupções durante o seu desenvolvimento, sendo estas de natureza variada e relacionadas com diversos fatores praticados em obras e com as atividades de fluxo do trabalho. Estas falhas podem, ainda, ocasionar problemas com a disponibilização de recursos nas frentes de trabalho e o atraso no prazo de execução. Para buscar melhorias nos processos construtivos, o setor de construção civil tem procurado a racionalização e a padronização de seus processos de produção, que por meio de programas de qualidade e produtividade, conseguem resultados satisfatórios e que levam a eliminação ou minimização dos problemas encontrados durante a execução dos projetos.

A indústria da construção civil caracteriza-se por ser um setor bastante competitivo, que visa garantir sua eficiência produtiva, reduzir os custos e melhorar os níveis de serviços. Para isso, atualmente, conceitos e ferramentas logísticas operacionais estão sendo, cada vez mais, utilizadas por empresas deste setor. De acordo com o Council of Logistics Management - CLM, a logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes (BALLOU, 2006).

As indústrias e o setor de serviços há muito tempo, estão adotando programas de gerenciamento que visam oferecer ao consumidor bens e serviços de qualidade com custos acessíveis e produção ambientalmente correta. Essa condição de produção vem sendo conseguida com a adoção de programas de qualidade, os quais se baseiam em ferramentas voltadas ao planejamento, à execução e à mensuração de atividades (WERKEMA, 1995; LEVINE et al, 2000).

Esta pesquisa teve como foco a análise dos processos logísticos que dão suporte aos processos construtivos do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, que é parte integrante do Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal Brasileiro, o qual concede subsídios a pessoa física, agricultor ou trabalhador rural, para fins de compra de material de construção, reforma, construção e ampliação de unidade habitacional em área rural. Os subsídios são concedidos por meio de uma entidade organizadora, que deve ser pessoa jurídica, sem fins lucrativos e que firma parceria com o agente gestor financeiro, sendo a contrapartida do beneficiário correspondente a 4% deste subsídio (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2014).

Segundo Fagundes et al. (2013), atualmente, na região Norte do Brasil, existe em média 10.949 empreendimentos contratados. Além deste volume de obras, características específicas do Estado do Pará justificam esta pesquisa, a saber: grande extensão territorial; uso limitado de modais de transporte; grandes distâncias entre os centros fornecedores e consumidores; e a escassez de recursos (mão de obra e materiais). Ainda segundo este autor, um programa voltado para a construção de habitações em meio rural se torna importante devido a este ambiente apresentar muitas diferenças em relação ao urbano, destacando-se:

a) Logística complexa, com construções pulverizadas, em vez de ocorrerem em agrupamentos, como na área urbana;

b) Forma de chegada de materiais e distâncias entre origem e destino, uma vez que, sobretudo na região Norte, há áreas de acesso difícil, por vezes, apenas por via fluvial, sendo necessário percorrer longas distâncias até o destino;

c) A construção das casas precisa atender a especificidades climáticas e culturais.

A partir do contexto apresentado, o estudo objetivou avaliar a qualidade de serviços logísticos em projetos construtivos, desenvolvidos no interior do Estado do Pará, focalizando o estudo nos gargalos logísticos identificados na gestão de obras do Programa Nacional de Habitação Rural - PNHR.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Qualidade**

Goulart e Bernegozzi (2010) afirmam que a qualidade em processos produtivos se baseia no atendimento e conformidade de especificações requeridas, pois “custo da qualidade é o preço da não conformidade”, sendo necessário que tal princípio faça parte da cultura de uma empresa. Durski (2003) destaca que a identificação de características de desempenho de produtos e serviços é de grande importância para verificar o atendimento das necessidades e expectativas dos clientes. Para tal medição, são utilizadas as chamadas “ferramentas da qualidade”, que levam em consideração aspectos gerais e aplicam métodos capazes de dar um diagnóstico da qualidade.

Segundo Digrocco (2008), as ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas nos procedimentos e no gerenciamento da qualidade, que permitem analisar fatos e dados estruturados, para a tomada de decisão ser mais adequada a cada situação analisada, devendo ser encaradas como meio para se atingir objetivos ou metas. Juran e Gryna (1988) enfatizam também a necessidade de planejar bases de dados sobre qualidade, de forma a considerar a necessidade de entrega de informações a todos os níveis hierárquicos, alterando somente seu formato.

De acordo com os conceitos apresentados, é notório que as ferramentas da qualidade têm ampla aplicação na indústria de serviços, podendo ser utilizadas da forma que mais se adeque ao campo de estudo e aplicadas em combinação. A seguir serão apresentados os conceitos das ferramentas da qualidade utilizadas nesta pesquisa.

O Núcleo de Excelência Pública do Maranhão – NEP-MA (2010) define o 5W1H como sendo uma ferramenta de gestão que consiste em um quadro, utilizado para planejar a implementação de uma solução e, conforme ainda acrescentam Lisbôa e Godoy (2012), também possibilita identificar as atribuições de cada pessoa dentro da organização, o que faz e porque

realiza tais atividades. É uma ferramenta que auxilia na construção de um plano de ação, de acordo com perguntas-chave sobre o processo em estudo.

O Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe como também é conhecido, é a ferramenta da qualidade que mostra os efeitos e as possíveis causas principais e secundárias de um dado problema identificado, de modo a ampliar a visão do gestor e auxiliar o encontro de soluções, conforme o NEP-MA (2010). É indicado para a fase de análise dos problemas já levantados, e indica qual a relação entre características da qualidade e os fatores que as determinam (LIMA; BOUTH, 2009). Por fim, são eleitas as causas principais que impactam o problema e adotadas as devidas ações corretivas (ARAÚJO et al. 2011).

A matriz GUT é uma ferramenta que auxilia na tomada de decisão, uma vez que utiliza a listagem dos fatos e atribui pesos aos que são considerados problemas, de forma a analisá-los no contexto de sua gravidade, urgência e tendência (QUEIROZ et al., 2012). Estrella (2007) explica como a ferramenta é desenvolvida. Monta-se uma tabela de prioridades, com lista dos processos a serem analisados e cálculo de seus respectivos índices (produto entre as notas atribuídas para os critérios Gravidade, Urgência e Tendência). O autor também orienta a construção de uma segunda tabela, com o significado dos pesos, para melhor orientar quanto ao que cada problema realmente representa para a organização.

A ferramenta 5 porquês consiste em um método de análise baseado na condução sequenciada de perguntas, que permite obter suas causas primárias em, no máximo, cinco passos, com alto potencial de retorno no que tange esta detecção (SOUZA; DUARTE, 2013). Entretanto, segundo Scartezini (2009), tais interações devem ser feitas até que se chegue à causa raiz, quando não for mais possível perguntar. Logo, a quantidade de vezes perguntadas pode variar para mais ou para menos que cinco. A técnica começa com o estabelecimento do problema e a pergunta "por que o problema ocorreu?". Uma vez que as primeiras causas da ocorrência do problema tenham sido identificadas, é feita novamente a pergunta "Por que essas causas ocorreram?" E assim sucessivamente. Esse procedimento é repetido por 5 vezes, até que as causas raízes do problema analisado sejam identificadas (SOUZA; DUARTE, 2013).

No segmento de habitação de interesse social, foco desta pesquisa, as empresas construtoras necessitam controlar a qualidade dos processos de maneira eficaz, para atuar em um contexto diferenciado de empreendimentos com limitadas margens de lucro (BERR; FORMOSO, 2012).

## **2.2 Logística**

Novaes (2007) define logística como um processo de planejar, implementar e controlar eficientemente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, desde o ponto de origem até o de consumo, objetivando atender aos requisitos do

consumidor. Gonçalves (2010) reforça este conceito, quando afirma que a logística engloba todos os processos necessários para a entrega de um bem ao cliente, desde o abastecimento de insumos ou matérias-primas, também o planejamento, andamento e monitoramento de fluxos que permeiam a cadeia logística em seus variados estágios.

O objetivo da logística é apoiar as necessidades operacionais de compras, produção e atendimento às expectativas dos clientes (BOWERSOX; COOPER; CLOSS, 2007). Dessa forma, a logística dentro de uma empresa tem como objetivo criar valor para o cliente ao menor custo possível, oferecendo capacidades logísticas com ênfase na flexibilidade, rapidez e controle operacional. Ballou (2006) sustenta que a logística refere-se à criação de valor para clientes, fornecedores e toda parte interessada de uma empresa. A geração de valor da logística é manifestada primeiramente em tempo e lugar, quando esteja em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles precisem.

Diante das definições apresentadas, entende-se que a logística responde a aspectos físicos, gerenciais e informacionais de processos complexos, logo, torna-se evidente a importância da análise da cadeia do sistema logístico, buscando melhorias contínuas, para aumentar ou tornar o desempenho logístico cada vez mais eficiente e eficaz. A seguir, apresenta-se os conceitos relacionados à logística aplicada à construção civil considerando aspectos inerentes ao setor, de forma a auxiliar uma implementação adequada de ferramentas e, assim, constituir um sistema logístico.

Rezende, Jesus e Moura (2013) afirmam que a logística é de vital importância no setor de construção civil, pois visa à garantia de satisfação da clientela (por exemplo, no cumprimento de prazos), sem a qual a atividade não vale a pena. Silva e Cardoso (2000) interpretam o conceito de logística, segundo a realidade da indústria da construção, afirmando que a logística é um processo multidisciplinar, inserido no processo produtivo de um ou mais empreendimentos, visando a garantir:

- O dimensionamento dos recursos materiais e humanos necessários à produção;
- A disponibilização destes recursos nas frentes de trabalho;
- A armazenagem de matérias-primas e bens processados;
- O fluxo e a sequência das atividades de produção;
- A gestão de informações relacionadas aos fluxos físicos de produção.

Para evitar perdas de materiais, dinheiro e tempo, a logística se preocupa com a realização de tarefas relacionadas à armazenagem, transportes e distribuição de bens e materiais, por exemplo, de acordo com os menores prazos possíveis estabelecidos pelos cronogramas (CAVALCANTE e FREITAS, 2009).

Uma boa cadeia logística é fundamental para que uma obra de construção civil apresente prazos cumpridos e metas alcançadas. Entretanto, o fator localização possui grande influência sobre isto, sobretudo se tratando de locais de difícil acesso. Mendonça, Cunha e Junior (2009), sobre a localização, afirmam que sua importância decorre dos altos investimentos envolvidos e dos profundos impactos que tais decisões têm sobre os custos logísticos, se referindo à proximidade de fontes de matérias-primas e insumos, incentivos fiscais, infraestrutura, meio ambiente, entre outros fatores. De acordo com Tommelein (2004), as organizações competem com base nas suas cadeias de suprimento como um todo, e não mais como entidades isoladas.

As características da cadeia de suprimentos da construção estão fortemente ligadas a algumas características dessa indústria. A indústria da construção é caracterizada pela fragmentação, por organizações baseadas em projetos, instabilidade, projetos únicos, alta dependência da mão-de-obra, desconsideração dos níveis de incerteza, entre outras (LAUFER; TUCKER, 1987; KOSKELA, 1992).

Com relação a obras públicas, os órgãos de controle apontam algumas deficiências em sua gestão que são atribuídas às falhas de planejamento, precariedade e insuficiência de recursos humanos, materiais e tecnológicos, inadequação de estruturas organizacionais dos órgãos e de entidades responsáveis pela contratação e execução das obras. São abundantes os relatos de contratação e execução de obras com projetos básicos e executivos deficientes ou desatualizados; grande disparidade nos preços médios constantes das planilhas de custos; altos preços; superfaturamentos; deficiência de supervisão; ausência de ferramentas tecnológicas que auxiliem ao controle e avaliação; e carência de pessoal capacitado para realização dos serviços (RIBEIRO, 2013).

Considerando o exposto, a logística para a indústria da construção civil articula estratégias que se convertem em vantagens para a execução de um empreendimento. Por exemplo, a busca pelo acesso facilitado aos materiais, a redução dos deslocamentos e transportes dentro do canteiro, a capacitação e treinamento da mão de obra local, dentre outros, são fatores que têm por consequência o aumento de produtividade e redução dos desperdícios nos canteiros.

### **3. Método de pesquisa**

#### **3.1 Estratégia e classificação da pesquisa**

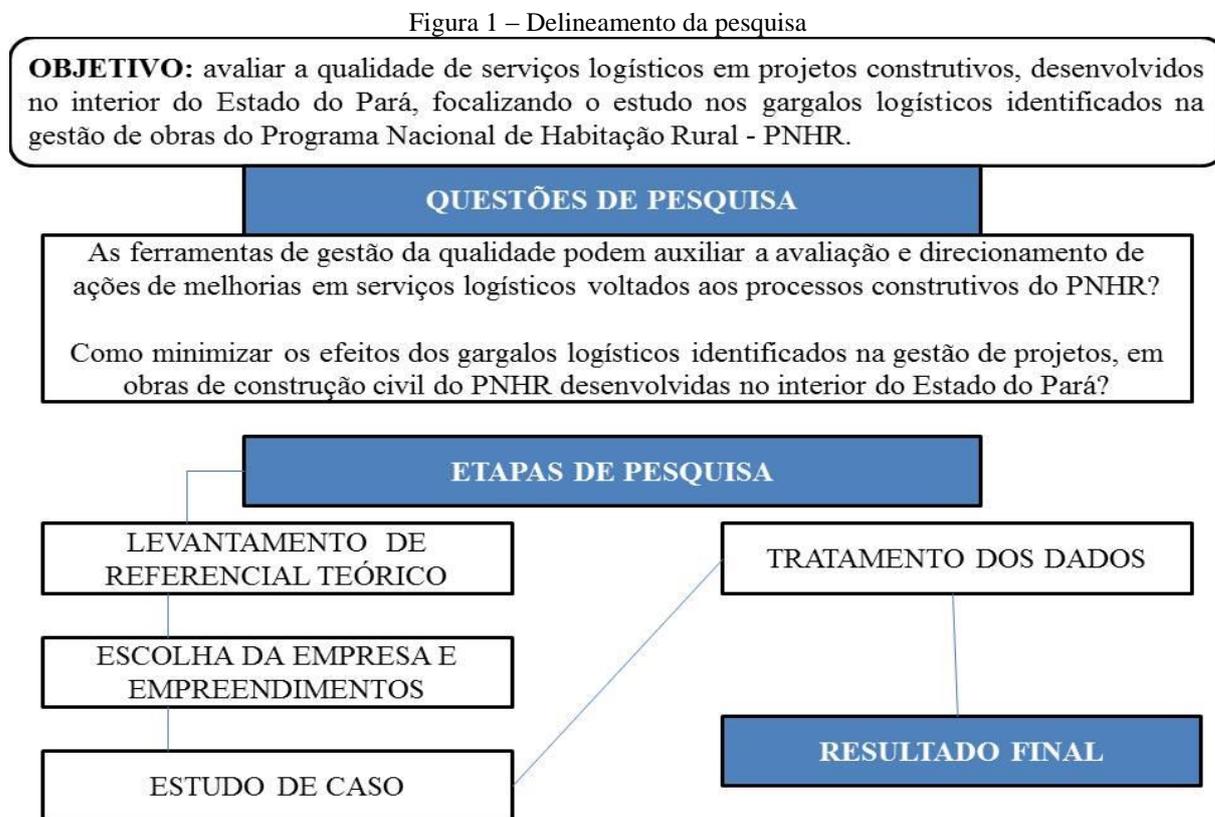
Como estratégia de pesquisa adotou-se o Estudo de Caso, analisando três empreendimentos do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR gerenciado por uma empresa construtora de pequeno porte, com sede nos Municípios de Abaetetuba e Belém. Considerando a análise dos procedimentos técnicos, a pesquisa se desenvolveu como uma investigação empírica, que analisou um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real.

A pesquisa, quanto à sua natureza classifica-se como Aplicada, pois, de acordo com Silva e Menezes (2005), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e direcionada à solução de problemas específicos que, no presente estudo, estão relacionados à avaliação da qualidade dos processos logísticos e de seus impactos na gestão de obras de programas habitacionais, realizadas no ambiente rural.

Do ponto de vista de sua abordagem, a pesquisa é Qualitativa, pois objetiva interpretar e analisar fenômenos, e não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. Do ponto de vista de seus objetivos, é considerada Exploratória, já que envolve levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no problema em pesquisa (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014).

### 3.2 Delineamento da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu por meio de estudos, nos quais se investigou os gargalos logísticos existentes na execução dos empreendimentos do PNHR em locais de difícil acesso. Utilizaram-se as ferramentas da qualidade para auxiliar no mapeamento dos gargalos logísticos dos processos de produção que compõe a cadeia produtiva de construção das Unidades Habitacionais. De acordo com os resultados apontados pelas ferramentas da qualidade, realizou-se uma análise sobre as possíveis melhorias a serem implantadas na cadeia produtiva. O estudo foi realizado de acordo com as etapas apresentadas na Figura 1.



Fonte: Autores (2014)

### **3.2.1 Levantamento de referencial teórico**

Primeiramente realizou-se pesquisas em livros, dissertações, teses, artigos e periódicos, para a elaboração do referencial teórico, assim como, a busca de dados e informações relevantes ao Programa Nacional de habitação Rural (PNHR) que justificassem a pesquisa e dessem o embasamento teórico necessário para o seu desenvolvimento.

### **3.2.2 Escolha da empresa e empreendimentos**

A empresa analisada está presente no mercado há oito anos, sendo que, nos últimos dois anos, tem se dedicado a construção de Unidades Habitacionais de interesse social. Possui sede no Município de Abaetetuba e conta com um escritório de apoio em Belém. Em Abaetetuba, os setores que compõem a empresa são: recursos humanos, jurídico e financeiro, e em Belém o escritório é composto pelos setores de engenharia (projeto e gerenciamento de obras), compras e contratos.

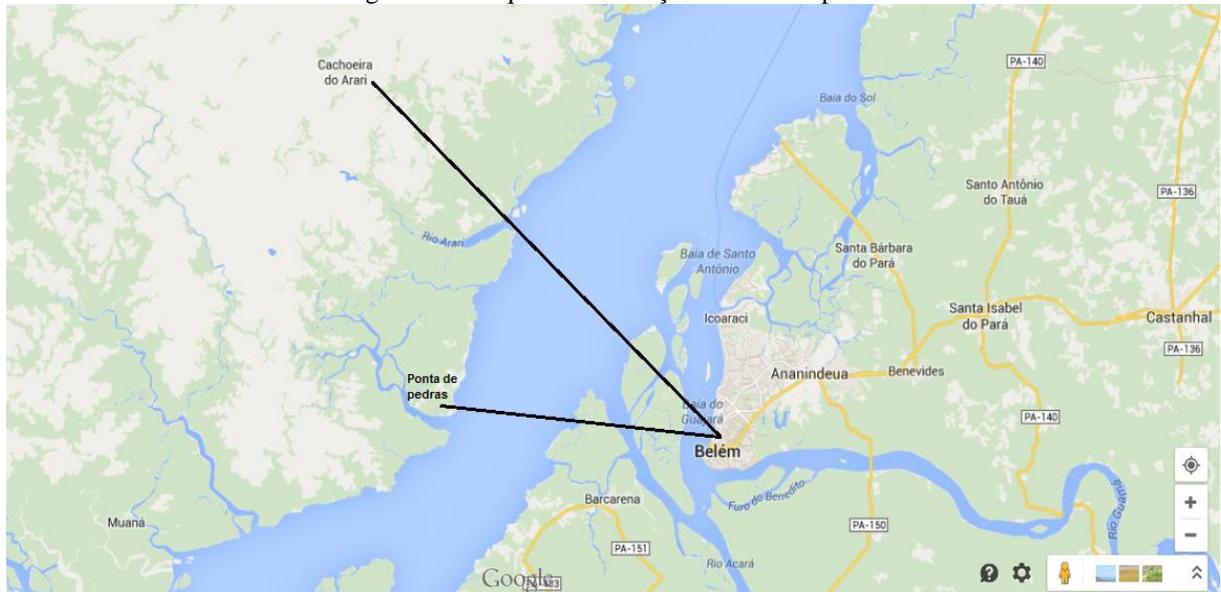
A equipe de gestão da empresa é composta por 1 sócio diretor administrativo, 1 engenheiro de produção, 2 engenheiros civis, sendo um engenheiro residente de obra e o outro, diretor responsável por todas as obras, compondo a alta direção da empresa (nível estratégico). Além disso, a empresa conta com 1 administradora, 1 secretária, 1 advogado e 1 estagiária (nível tático) e, em média, 2 mestres de obras, 22 pedreiros, 6 carpinteiros, 2 ferreiros, 45 ajudantes de pedreiro e 3 vigilantes, estes todos com carteira assinada e fazendo parte no nível operacional.

Os três empreendimentos analisados são todos referentes ao PNHR e localizados na Região da Ilha do Marajó, no Estado do Pará, um no Município de Ponta de Pedras (Empreendimento 1) e dois no Município de Cachoeira do Arari (Empreendimentos 2 e 3). O Empreendimento 1, foi desenvolvido na Zona Rural, Comunidade do Armazém, distante 12 quilômetros do centro da cidade de Ponta de Pedras, composto por 47 unidades habitacionais, que beneficiaram trabalhadores e trabalhadoras rurais agroextrativistas, e pescadores locais, totalizando o valor de R\$ 1.175.000,00, sendo subsidiado o valor de R\$ 25.000,00/unidade habitacional.

Os Empreendimentos 2 e 3 são localizados nas vilas de Bacuri e Cabeceira, respectivamente, ambos na zona rural do Município de Cachoeira do Arari, Comunidade do Retiro Grande, distante 35 quilômetros do centro da cidade. O Empreendimento 2 é composto por 40 unidades habitacionais e o Empreendimento 3 compreende 45 unidades habitacionais. Os dois empreendimentos totalizam o valor de R\$ 2.592.500,00, sendo R\$ 30.500,00/unidade habitacional. Vale ressaltar, que o aumento subsidiado por unidade habitacional, em relação ao Empreendimento 1, ocorreu devido à aprovação das novas diretrizes relacionadas aos custos logísticos na Região da Ilha do Marajó, para o PNHR. O Município do Empreendimento 1 possui uma área de 3.365,126 km<sup>2</sup> e uma população de 25.989 habitantes, o Município dos Empreendimentos 2 e 3 possui uma área de 3.102,080 km<sup>2</sup> e uma população de 20.460 habitantes, segundo dados do IBGE (2010). Na

Figura 2, apresenta-se o croqui da localização dos municípios em relação à Capital Belém, Estado do Pará.

Figura 2 – Croqui de localização dos Municípios



Fonte: Adaptado do google maps (2014)

Os empreendimentos referentes ao Programa Nacional de Habitação Rural - PNHR estão estruturados conforme o fluxo das etapas especificadas na Figura 3.

Figura 3 – Fluxo das etapas que compõem empreendimentos do PNHR



Fonte: Autores (2014)

Ressalta-se que esta pesquisa analisou a etapa de execução da obra (em destaque na Figura 3). Existem quatro modalidades de construção das unidades habitacionais, sendo elas: Autoconstrução assistida, que compreende a execução da obra pelo beneficiário, com auxílio de assistência técnica especializada (engenheiro, arquiteto, mestre de obra, pedreiro, eletricista); regime de Mutirão Assistido que é realizado pelos próprios beneficiários, reciprocamente (em mutirão), com auxílio de assistência técnica especializada (engenheiro, arquiteto, mestre de obra, pedreiro, eletricista); Administração Direta que compreende a execução da obra pelos funcionários da entidade organizadora ou por mão de obra a ela vinculada, sendo que a entidade organizadora deve declarar que possui funcionários capacitados e em quantidade suficiente para realização da obra; e a modalidade de Empreitada Global, em que a estratégia é a contratação de uma construtora que administra os recursos humanos, financeiros e materiais necessários para execução do empreendimento, sendo que esta fica condicionada à aplicação de uma licitação, para assinatura de

contrato com a empresa. A Empreitada Global foi a modalidade utilizada pela construtora em análise, nos empreendimentos considerados nesta pesquisa.

No decorrer do estudo de caso e após as entrevistas in loco com os diretores da empresa, foi possível apontar as maiores dificuldades e desafios logísticos na execução das obras em locais de difícil acesso, a saber:

- a) Falta de mão de obra especializada local;
- b) Alto custo de material, devido à escassez dos produtos na região, obrigando a compra em grandes centros, muito distantes dos locais das obras;
- c) Dificuldade no transporte de material dos grandes centros até as regiões das obras (modal fluvial);
- d) Alto custo de transporte interno, uma vez que a construção das unidades habitacionais é pulverizada ao longo de um determinado ramal (pequena estrada de terra ao longo de zonas rurais);
- e) Falhas no planejamento do canteiro de obra; e;
- f) Os trâmites burocráticos no processo de medição (evolução) das obras para o repasse de verbas, o que resulta em atrasos que comprometem o cronograma de execução.

### **3.2.3 Tratamento dos dados**

Primeiramente, foram levantadas as informações referentes ao PNHR junto à empresa responsável pelos empreendimentos analisados. Diante dessas informações, foi possível fazer o mapeamento das etapas que compõe o programa, focando na etapa de execução da obra. Na análise desta etapa, foi possível identificar por meio do método PERT/CPM, as atividades da obra que compõe o caminho crítico, ou seja, aquelas que merecem atenção e um planejamento adequado, pois elas comprometem diretamente o cumprimento do cronograma global dos empreendimentos.

De posse dos resultados das entrevistas semiestruturadas com a alta gestão da empresa, foram identificados os possíveis gargalos logísticos e outras limitações que dificultam a execução deste tipo de obra. Nesta etapa, foram aplicadas as ferramentas da qualidade Ishikawa, 5 porquês e Matriz GUT.

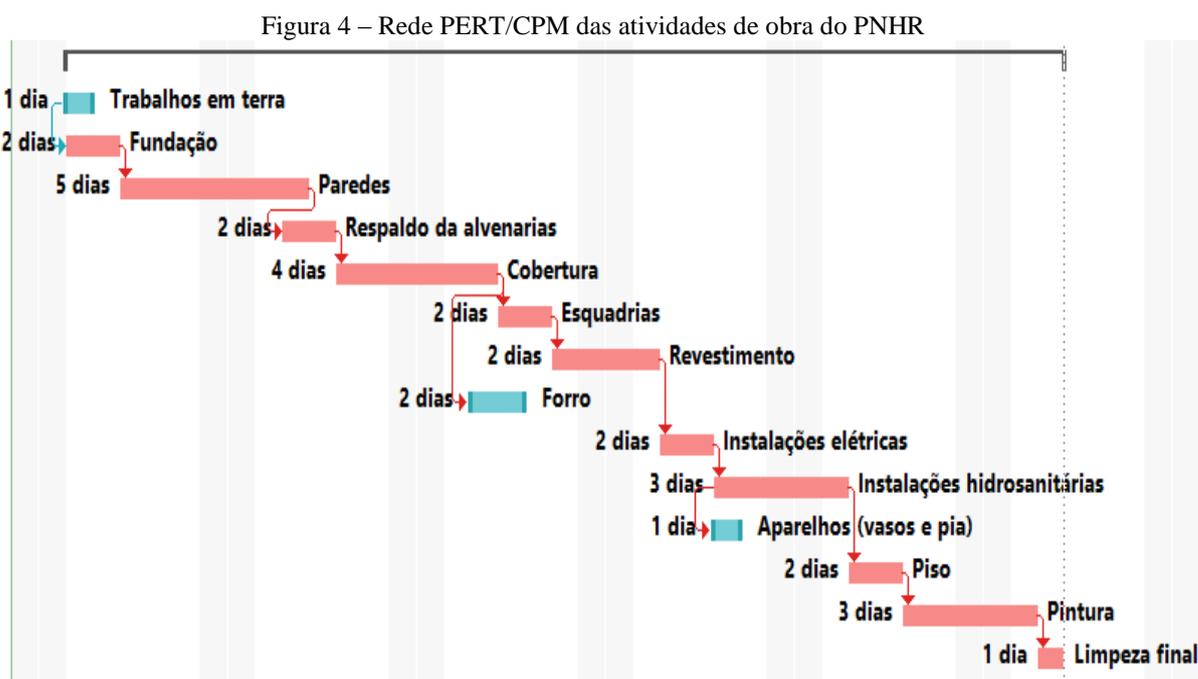
Por fim, diante dos resultados obtidos com a aplicação das ferramentas da qualidade, foi feita a análise dos objetivos logísticos indicados para construção civil e, assim, foram propostas ações capazes de eliminar os gargalos encontrados, garantindo maior qualidade no processo construtivo.

## **4. Análise dos resultados**

### **4.1 Identificação das atividades críticas**

A execução de obra da Unidade Habitacional do PNHR é composta, segundo o planejamento da empresa, por 14 atividades, resultando em um cronograma físico total, previsto em 27 dias para conclusão de uma unidade habitacional.

Na Figura 4 é apresentado o PERT/CPM das atividades previstas no planejamento da empresa, identificando as atividades que merecem total atenção e planejamento adequado, para não comprometer o cronograma global do empreendimento. Desta forma, é possível evitar atrasos, custos adicionais e desperdícios de materiais e mão de obra, garantindo a conclusão da construção de acordo com o custo planejado.



Fonte: Autores (2014)

Ressalta-se que a execução das atividades de uma unidade habitacional considerou a utilização de mão de obra composta por 1 pedreiro e 1 ajudante de obra, justificando o fato da maioria das atividades pertencer ao caminho crítico de execução. Desta forma, com esse número limitado de mão de obra por unidade habitacional, fica inviável a abertura de várias frentes de trabalho de forma simultânea.

#### 4.2 Aplicação das ferramentas da qualidade

O uso das ferramentas da qualidade aplicadas a seguir, proporcionou a classificação e identificação das atividades envolvidas no processo construtivo considerado nesta pesquisa. Tais ferramentas foram aplicadas com o foco nos problemas apontados pelos gestores dos empreendimentos pesquisados. Foram analisados os motivos de atrasos, identificadas às origens dos problemas e, com base nos resultados obtidos, foram feitas proposições de melhorias para a cadeia produtiva considerada.

Para identificação dos motivos de atrasos, aplicou-se a ferramenta Diagrama de Ishikawa, abordando os problemas, citados pelos gestores dos empreendimentos, que dificultavam o cumprimento do cronograma de obras, a Figura 5 ilustra a identificação das causas dos atrasos no cronograma de obras.

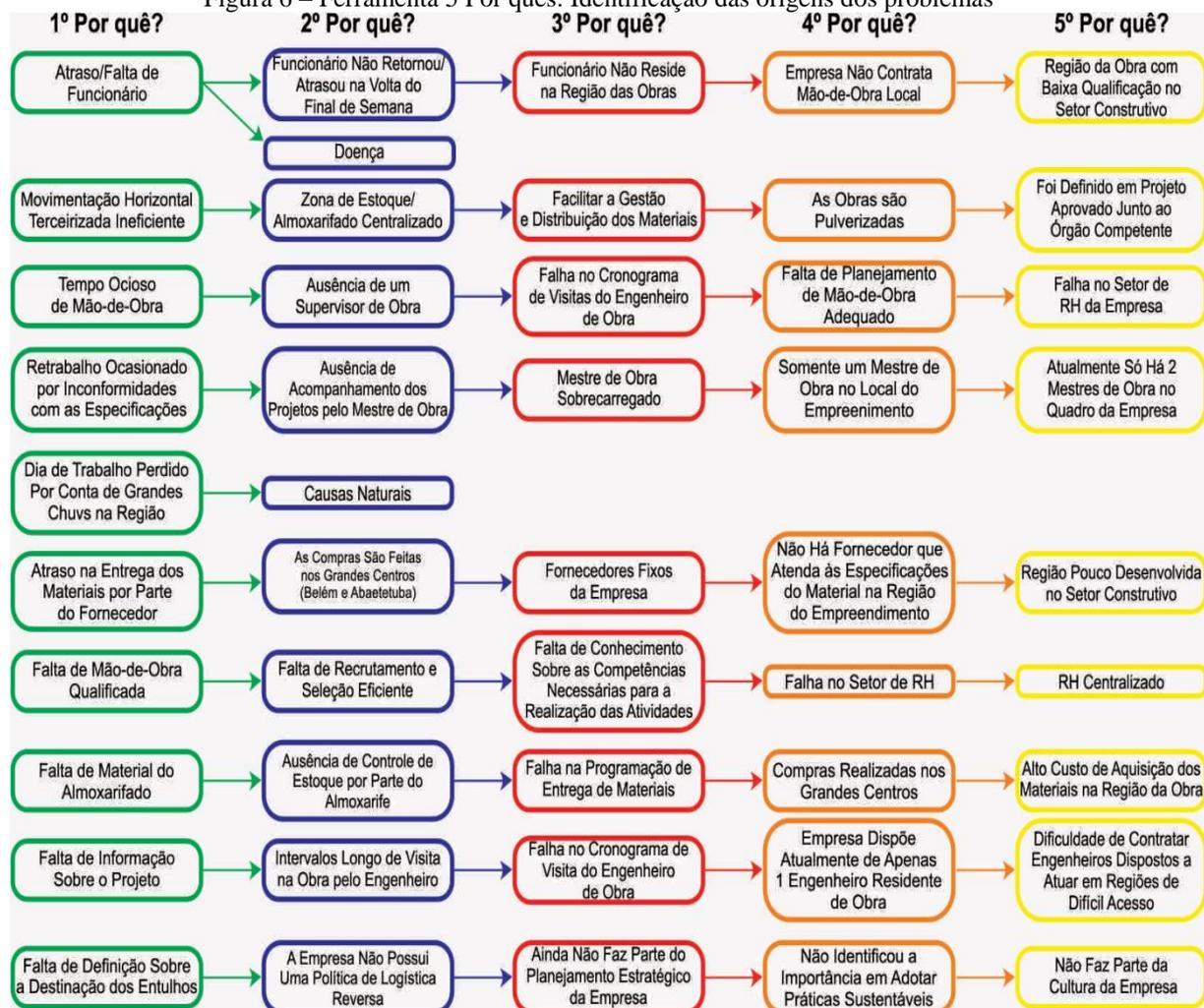
Figura 5 – Diagrama de Ishikawa: Identificação das causas dos atrasos no cronograma de obra



Fonte: Autores (2014)

A identificação das origens dos problemas ocorreu com base nos motivos apontados pelo Diagrama de Ishikawa. Para o atraso no cumprimento do cronograma de obra, aplicou-se a ferramenta 5 Por quês, objetivando identificar e mapear as possíveis causas para o problema investigado (atraso no cronograma de obra), conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 – Ferramenta 5 Por quês: Identificação das origens dos problemas



Fonte: Autores (2014)

Para identificação das prioridades e a proposição de melhorias, utilizou-se a ferramenta Matriz GUT, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Matriz GUT e propostas de melhorias (continua)

	Problemas	G	U	T	GxUxT	Propostas de melhorias
1	Atraso/falta de funcionário	5	5	5	125	Investir em políticas motivacionais, assegurar ao trabalhador uma boa condição de trabalho com salário justo.
2	Movimentação horizontal terceirizada	3	2	3	18	Otimizar a movimentação horizontal do almoxarifado para o canteiro de obras, evitando paradas e deslocamento desnecessário.

3	Tempo ocioso de mão-de-obra	4	4	3	48	Investir no treinamento e na capacitação dos funcionários, de maneira que os mesmo possam oferecer um serviço de qualidade;
4	Retrabalho ocasionado por inconformidades com as especificações	5	4	5	100	Melhorar acompanhamento na execução das atividades em andamento e/ou realizadas;
5	Dia de trabalho perdido por conta de grandes chuvas na região	1	1	1	1	Causas naturais
6	Atraso na entrega dos materiais por parte do fornecedor	5	5	5	125	Elaborar um procedimento de avaliação dos fornecedores quanto ao tempo de entrega, preço e qualidade do material;
7	Falta de mão-de-obra qualificada	5	5	5	125	Investir no treinamento e na capacitação dos funcionários, de maneira que os mesmo possam oferecer um serviço de qualidade;
8	Falta de material no almoxarifado	5	5	5	125	Melhorar o desenvolvimento do canteiro de obras existente, evitando desperdícios, perda e falta de material, otimizando o deslocamento e movimentação de materiais e mão-de-obra;
9	Falta de informação sobre o projeto	5	5	4	100	Disponibilizar um engenheiro civil nas obras em tempo integral, garantindo a execução das atividades conforme previstas no projeto;
10	Falta de definição sobre a destinação dos entulhos	3	2	2	12	Levantar um estudo sobre logística reversa

Fonte: Autores (2014)

### 4.3 Considerações sobre os resultados obtidos

De acordo com os resultados alcançados, após as entrevistas com a alta gerência da empresa e a aplicação das ferramentas da qualidade (Diagrama de Ishikawa, 5 por quês e Matriz GUT), em paralelo com o mapeamento do fluxo das etapas que compõe o PNHR e a identificação das atividades críticas de execução da obra, por meio da elaboração da rede PERT/CPM do projeto, foi

possível analisar os resultados obtidos, de acordo com o conceito de logística na indústria da construção civil proposto por Silva e Cardoso (2000), e apresentado no referencial teórico.

O Quadro 1 apresenta a análise dos objetivos logísticos, comparando com os resultados alcançados com a aplicação das ferramentas da qualidade, de acordo com a realidade da empresa pesquisada.

Quadro 1 – Objetivos logísticos x Realidade da empresa (continua)

OBJETIVOS LOGÍSTICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	RESULTADOS ALCANÇADOS REALIDADE DA EMPRESA	PONTOS FRACOS DE ACORDO COM O OBJETIVO LOGÍSTICO	PONTOS FORTES DE ACORDO COM O OBJETIVO LOGÍSTICO
<p><b>O dimensionamento dos recursos materiais e humanos necessários à produção</b></p>	<p>A empresa não realiza uma análise preliminar de viabilidade econômica e financeira do empreendimento;</p> <p>Os recursos humanos e materiais são escassos na região da obra. Não é planejado o quantitativo necessário de materiais e mão de obra, para identificação da quantidade de frentes de trabalho que devem ser abertas por fase do empreendimento, objetivando torná-lo viável financeiramente.</p>	<p>Setor de RH da empresa não consolidado e estruturado, funciona de maneira informal e sem muita interferência nas ações do empreendimento;</p> <p>A empresa trabalha com apenas um fornecedor de materiais, tendo que se adaptar ao <i>lead time</i> de entrega e a política de pedido do fornecedor, congelando o planejamento de recursos materiais;</p> <p>Não possui um setor consolidado de compras.</p>	<p>A empresa possui em seu quadro mão de obra especializada para a realização do planejamento do setor de RH e recursos materiais (Engenheiro de produção e administradores);</p> <p>Possui crédito empresarial junto a diversos fornecedores, em diferentes centros de compras (Belém e Abaetetuba).</p> <p>Meio de transporte próprio da empresa (balsa e caminhão)</p>
<p><b>A disponibilização dos recursos nas frentes de trabalho</b></p>	<p>Identificou-se atraso na entrega dos materiais por parte do fornecedor;</p> <p>Falta de material no almoxarifado;</p> <p>Transporte e distribuição dos recursos diários (via trator de carga), dependente de terceirizada.</p>	<p>Várias frentes de trabalho com execução simultânea;</p> <p>Falta de meio de transporte próprio para movimentação interna dos recursos ao longo do ramal;</p> <p>Falta ou não definição de um almoxarife para o controle e distribuição dos materiais.</p>	<p>No começo de obra é construído um galpão (centro de distribuição) em lugar estratégico;</p> <p>Envio de materiais dos grandes centros aos locais de obra mensurados por unidades habitacionais.</p>
	<p>A empresa não faz uso de uma política de gerenciamento de</p>	<p>Falta de profissional especializado para desenvolver a função no</p>	<p>Possui um centro de distribuição (galpão) próprio do</p>

<p><b>A armazenagem de matérias-primas e bens processados</b></p>	<p>armazenagem;</p> <p>Não há armazenagem de bens processados no centro de distribuição e sim, junto às frentes de trabalho;</p>	<p>local do empreendimento;</p> <p>Engenheiro de planejamento tenta gerenciar do escritório a armazenagem dos materiais.</p>	<p>empreendimento;</p> <p>Tenta implantar ferramentas de gerenciamento de armazenagem como: 5S e FIFO.</p>
<p><b>O fluxo e a sequência das atividades de produção</b></p>	<p>A empresa não possui um padrão no processo de execução das atividades de obra;</p> <p>Apresenta variabilidade no tempo de execução entre as frentes de obras;</p> <p>A falta de material em determinados períodos e as intempéries constantes na região, comprometem a sequência das atividades na execução da obra;</p>	<p>Ausência constante de um Engenheiro Residente de obra durante a execução do empreendimento;</p> <p>Longos intervalos entre as visitas dos engenheiros responsáveis pela obra;</p> <p>Falta de identificação das atividades que compõem o caminho crítico de execução das obras.</p>	<p>Construção de uma unidade modelo no começo das obras do empreendimento, com o acompanhamento do engenheiro civil responsável pela obra;</p> <p>Mão de obra especializada na empresa para mensurar o tempo padrão de execução, o fluxo e a sequência das atividades.</p>
<p><b>A gestão de informações relacionadas aos fluxos físicos de produção</b></p>	<p>A empresa não repassa aos operários todas as informações sobre o projeto na íntegra;</p> <p>Falta de informações junto aos operários sobre o cronograma físico financeiro do empreendimento.</p>	<p>Dificuldades de contato entre obra e escritório, por ausência de internet e sinal de telefonia no local;</p> <p>Ausência de um engenheiro residente de obra.</p>	<p>A empresa possui fichas, relatórios e documentações padrão para registro de ocorrências em canteiro.</p>

Fonte: Autores (2014)

#### 4.4 Plano de ação para proposta de melhoria

Com base nos diagnósticos apresentados, foi elaborado um plano de ação, por meio da metodologia 5W1H, que destacou as ações (O que) a serem feitas, como serão feitas, quem será o responsável, quando, onde e por que serão aplicadas. O Quadro 2 apresenta o plano de ação proposto.

Quadro 2 - 5W1H: Plano de ação proposto (continua)

<b>O que (What)</b>	<b>Como (How)</b>	<b>Quem (Who)</b>	<b>Quando (When)</b>	<b>Onde (Where)</b>	<b>Por que (Why)</b>
Investir em políticas motivacionais, assegurar ao trabalhador uma boa condição de trabalho com salário justo.	Premiações na entrega dos empreendimentos; Alojamento com boas condições; e salários justos de acordo com a função exercida.	Departamento de RH	Enquanto durar o projeto	Canteiro de obras	Para diminuir a rotatividade de mão de obra e aumentar a produtividade da equipe de obras
Investir no treinamento e na capacitação dos funcionários;	Cursos profissionalizantes; palestras no canteiro de obras	Departamento de RH e Engenheiro de obras	No início de cada empreendimento	Canteiro de obras	Qualificar a mão de obra objetivando aumentar o nível de serviço oferecido
Melhorar acompanhamento na execução das atividades em andamento e/ou realizadas;	Aumentando o número de visitas do engenheiro de obras e o acompanhamento diário do mestre de obras	Mestre e engenheiro de obras	Todos os dias	Canteiro de obras	Para eliminar as perdas nos processos construtivos e evitar o retrabalho
Elaborar um procedimento de avaliação dos fornecedores quanto ao tempo de entrega, preço e qualidade do material;	Aumentar o número de fornecedores por região	Departamento de compras	Periodicamente	Escritório	Ter maior controle da entrega dos materiais no tempo certo e nas especificações corretas.
Organização e gestão das atividades logísticas;	Definindo as responsabilidades dos engenheiros de obras e as definições de metas de melhorias logísticas;	Departamento de engenharia/logística	No início de cada empreendimento	Canteiro de obras/escritório	Para diminuir os gargalos logísticos encontrados durante os processos construtivos.

Projeto do Canteiro de obras e movimentação dos materiais;	Definição das áreas de armazenamento no almoxarifado, método de movimentação interna por meio de estudo dos fluxos físicos;	Departamento de engenharia/logística	No início de cada empreendimento	Canteiro de obras	Para melhorar o planejamento dos recursos materiais e controle de pedido, minimizando a falta de materiais nas frentes de trabalho.
Disponibilizar um engenheiro civil para acompanhamento diário das obras, garantindo a execução das atividades, conforme previstas no projeto;	Oferecer incentivo e assegurar uma boa condição de trabalho na região	Departamento de RH	No início de cada empreendimento	Canteiro de obras	Para aumentar o nível de confiabilidade na execução das atividades.
Levantar um estudo sobre logística reversa	Por meio da análise das legislações existentes da PNRS	Engenharia / Logística	O mais breve possível	Escritório	Para garantir o atendimento no que tange aos aspectos sustentáveis e, conseqüentemente, agregar valor ao critério competitivo da empresa.

Fonte: Autores (2014)

## 5. Conclusões

A pesquisa abordou uma importante questão social que é a construção de moradia digna para famílias de baixa renda que residem em zonas rurais dos municípios brasileiros que, por meio do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), vem diminuindo o déficit habitacional rural do Brasil.

Com essa realidade exposta, esta pesquisa buscou mostrar que as dificuldades encontradas pelas empresas, na execução desse tipo de projeto de habitação, são inúmeras, ocasionando problemas no cumprimento dos prazos de entrega dos empreendimentos. Tais dificuldades são justificadas por características próprias dessa modalidade de construção, como: construções pulverizadas, em áreas de difícil acesso, logística complexa, alto custo de materiais, falta de mão de obra local, entre outros.

A aplicação das ferramentas da qualidade proporcionou a classificação e identificação das atividades envolvidas no processo construtivo, previstas no planejamento da empresa. O diagrama de Ishikawa foi a ferramenta utilizada nesta pesquisa para relacionar as causas de falhas no cumprimento do cronograma de obra. Esta ferramenta foi essencial para alertar sobre os fatores logísticos que causam problemas.

Após a identificação dos fatores logísticos que acarretam o atraso do cronograma de obra, houve o desdobramento das causas individualmente em direção ao motivo primário, e para isto, utilizou-se da ferramenta 5 Por Quês. A Matriz GUT foi utilizada para apontar quais falhas demandam maior urgência, e juntamente com a priorização, foram propostas ações de melhorias (Plano de Ação).

De acordo com a revisão bibliográfica apresentada e os resultados alcançados no estudo de caso, pode-se concluir que a empresa analisada tem muito a se aperfeiçoar e desenvolver no que tange aos aspectos e objetivos logísticos em canteiros de obras. A empresa apresenta não conformidades e dificuldades em seguir os objetivos logísticos apresentados na literatura. Porém, demonstrou pontos fortes para se adaptar e seguir um planejamento logístico mais adequado à realidade dos empreendimentos a que propõe seu planejamento estratégico, ou seja, tem grandes oportunidades de melhorias na execução de obras em regiões de difícil acesso, no que tange aos aspectos de desempenho logístico.

As ferramentas da qualidade utilizadas apontaram resultados que confirmaram a realidade da empresa, identificada por entrevistas junto a sua alta gestão. Destacam-se as dificuldades locais na contratação de mão de obra e na aquisição de materiais, afetando diretamente o objetivo de desempenho logístico de dimensionamento de recursos materiais e humanos necessários à produção.

Outro aspecto que chamou a atenção foram as dificuldades da gestão de informações relacionadas aos fluxos físicos de produção. Devido à região ser de difícil acesso, a empresa tem grandes entraves de comunicação entre a obra e o escritório, por falta de sinal de telefonia e internet. Além disso, não possui uma política de registro e criação de agenda, onde são anotadas as melhores práticas e dificuldades de execução das obras.

Vale ressaltar, que o plano de ação para as propostas de melhorias, apresenta soluções que dependem basicamente do interesse da empresa, ou seja, nota-se que a organização tem condições de buscar as adaptações e mudanças propostas, objetivando a adequação e padronização para execução de empreendimentos em locais de difícil acesso.

De acordo com os resultados, nota-se a importância da presença de um engenheiro residente de obra, a todo o momento da execução, no local onde estão sendo desenvolvidas as atividades do empreendimento. Essa prática, além de otimizar a gestão de informações relacionadas aos fluxos físicos de produção, tende a potencializar o gerenciamento do fluxo e a sequência das atividades de produção nos canteiros.

Como propostas de soluções iniciais para a empresa destacam-se:

- a) A busca de novos fornecedores, objetivando o descongelamento do planejamento de aquisição de materiais, trabalhando com várias políticas de pedido e lead times de entregas;
- b) Estruturação do setor de RH da empresa, uma vez que a falta de mão de obra local se dá devido à baixa qualificação profissional. Portanto, utilização de programas de treinamento e capacitação de mão de obra seriam soluções a serem consideradas;
- c) Contratação de engenheiros residentes de obra, objetivando facilitar o fluxo de informações e adotar padrões de processos construtivos a serem seguidos, aumentando, conseqüentemente, a qualidade da obra e reduzindo os custos de retrabalho.

Os resultados apontados nesta pesquisa mostram-se de grande importância para empresas de construção civil que visam a alcançar benefícios por meio de uma logística mais bem aplicada, sendo o sistema logístico de fundamental importância para obtenção de resultados como: maior eficiência, maior produtividade e competitividade, e redução de custos.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foram identificadas lacunas e oportunidades para a realização de novos estudos:

- a) Realizar uma pesquisa ação na empresa, objetivando a implantação das oportunidades de melhorias logísticas identificadas, fazendo uso de programas de treinamento e capacitação de mão de obra;
- b) Aplicar a pesquisa em outras empresas construtoras, com as mesmas características internas e obras em execução, para revalidar a análise;

c) Testar metodologias e ferramentas de planejamento e controle da produção (MRP, Técnicas de previsão de demanda, Planejamento de capacidade de envio de materiais) na empresa analisada;

d) Investigar de que forma o uso das teorias motivacionais, junto à mão de obra operacional, poderia beneficiar a produtividade da empresa;

e) Pesquisar e analisar os resultados comparando a outros indicadores de desempenhos logísticos.

f) Estabelecer padrões/procedimentos associados a indicadores logísticos: suprimento de materiais, fluxos de informações, política de relacionamento com fornecedores, apropriação de custos logísticos, entre outros.

### **Abstract**

The construction industry is characterized by being a very competitive sector, which aims to ensure its production efficiency, reduce costs and improve service levels. This research is focused on the logistical impacts on construction management of the National Rural Housing Program - PNHR, which is part of the Minha Casa Minha Vida, the Federal Government. The overall objective was to evaluate the quality of logistics services in construction projects developed within the State of Pará. It was adopted as a research strategy case study, analyzing three projects of a construction company specializing in PNHR, quality tools have been applied, as : Ishikawa Diagram, The 5 whys, GUT Mother, 5W1H, all applied in logistics processes needed to develop the construction of housing units of the program. The main results are: local difficulties in hiring of work and the acquisition of materials, directly affecting the objective of logistics performance of sizing material and human resources needed for the production. We conclude that the search for new suppliers is required for thawing planning materials procurement, besides investment in the structuring of the company's RH sector and hiring work of resident engineers, aiming to facilitate the flow of information and adopt standards of construction procedures, therefore increasing the quality of work and reducing rework costs.

**Key-words:** logistics; quality services; tools of quality; PNHR.

### **Referências**

ARAÚJO, F. et al. **Disciplina: OSN – ORGANIZAÇÃO, SISTEMAS E NORMAS**. Uberlândia: UNIPAC, 2011. (Apostila).

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERR, L, R.; FORMOSO, C, T. **Método para avaliação da qualidade de processos construtivos em empreendimentos habitacionais de interesse social**. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 77-96, abr./jun. 2012. **crossref**

BOWERSOX, D.J.; COOPER, M. B.; CLOSS, D. J. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programa de Habitação Rural Já Beneficiou Mais de 70 Mil Famílias no Campo**. Portal Brasil. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2013/07/programa-de-habitacao-rural-beneficiou-mais-de-70-mil-familias-no-campo>>. Acesso em: 27/03/2014.

- CAVALCANTE, M. A.; FREITAS, R. L. S. **Logística no Canteiro de Obra**. Salvador: UFBA, 2009. Disponível em: <[http://info.ucesal.br/banmon/Arquivos/Art3\\_0057.pdf](http://info.ucesal.br/banmon/Arquivos/Art3_0057.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2014.
- DIGROCCO, J. R. **Ferramentas da Qualidade. Administradores**, São Paulo, 19 de nov. de 2008. Disponível em: <[http://administradores.com.br/comunidades/ferramentas\\_da\\_qualidade/395/](http://administradores.com.br/comunidades/ferramentas_da_qualidade/395/)>. Acesso em: 23 de abril de 2014.
- DURSKI, G. R. **Avaliação do desempenho em cadeia de suprimentos**. Revista FAE, Curitiba, v.6, n.1, p.27-38, jan./abr. 2003.
- ESTRELLA, R. C. **Aplicação de Ferramentas de Controle de Qualidade na Divisão de Contas Hospitalares – Órtese, Prótese e Materiais Especiais, na UNIMED**. Grande Florianópolis. 2007. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2007.
- FAGUNDES, J. R. et al. Análise das metas do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) no contexto nacional. **Revista do Desenvolvimento Regional – Faccat**, Rio Grande do Sul, n.2, jul/dez 2013. Disponível em: <<http://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/29>>. Acesso em: 28 abr. 2014.
- GOULART, L. E. T., BERNEGOZZI, R. P. O uso das Ferramentas da Qualidade na melhoria de processos produtivos. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 16, 2010, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2010.
- HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford University, CIFE Technical Report # 72, 1992. 87 p. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílio (Pnad)**. Rio de Janeiro, 2010.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Juran's Quality Control**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1988.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus. **Construction Management and Economics**, v. 5, p. 243-266, 1987. **crossref**
- LEVINE, M.D.; MARK, L.B.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português**. Tradução: SOUZA, T.C.P. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 2000.
- LIMA, E. B.; BOUTH, P. R. S. **Desenvolvimento de uma Metodologia de Balanceamento do Processo de Separação das Estantes de Picking Dinâmico, Baseado no Ciclo PDCA, em um Centro de Distribuição**. 2009. 118 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2009.
- LISBÔA, M. G. P.; GODOY, L. P. **Aplicação do Método 5w2h no Processo Produtivo do Produto: A Joia**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering. Santa Catarina, p. 06-07, 2012.
- MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2014.
- MENDONÇA, J. F.; CUNHA, P. R.; JUNIOR, I. C. L. **Análise logística da localização de um armazém para uma empresa do Sul Fluminense importadora do alho in natura**. 2009. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/artigos09/545\\_Seget%20locinst%20rev01.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos09/545_Seget%20locinst%20rev01.pdf)>. Acesso: 06 mai. 2014.
- NEP-MA NÚCLEO DE EXPERIÊNCIA PÚBLICA DO MARANHÃO. **Cartilha Ferramentas de Gestão**. 29. Ed. São Luiz, Maranhão, 2010, 23 p.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- QUEIROZ, J. V. et al. Franchising e especialização de serviços como estratégia de crescimento e manutenção: uma análise através da Matriz SWOT e GUT na DDEx–Direct to Door Express. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, n. 1, p. 49-64, jan./mar. 2012.
- SCARTEZINI, L. M. B. **Análise e Melhoria de Processos**. Goiânia, 2009. (Apostila). Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/51795506/APOSTILA-Analise-e-Melhoria-de-Processos>>. Acesso em 27/03/2014.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, F. B; CARDOSO, F. F. **Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios**. 2000. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.

SOUZA, A. P. de; DUARTE, N. P. **Ferramentas da qualidade aplicadas à melhoria de Operações Logísticas: Um Estudo Orientado a Farmácias de Manipulação**. 2013. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade da Amazônia, Belém, 2013.

TOMMELEIN, I. D. **The value chain: adding value to the supply chain**. Mechanical Contracting Education and Research Foundation (MCERF), Rockville, MD, USA, 2004. 28 p.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

### **Dados dos autores:**

Nome completo: **Renata Brabo Mascarenhas Barra**

Filiação Institucional: Universidade do Estado do Pará - UEPA

Departamento: Departamento de Engenharia - DENG

Função ou cargo ocupado: Graduanda Engenharia de Produção

Endereço completo para correspondência: Rua Maracanã, 86, Bairro: Marambaia, Cidade: Belém,

Estado: Pará, CEP 66620-260

Telefones para contato: 91 981486966

e-mail: renatabarra@hotmail.com

Nome completo: **Gabriela Andrade Septímio**

Filiação Institucional: Universidade do Estado do Pará - UEPA

Departamento: Departamento de Engenharia - DENG

Função ou cargo ocupado: Graduanda Engenharia de Produção

Endereço completo para correspondência: Av. Júlio César, nº3245, Val-de-Cães

Telefones para contato: 91 98363-2030/98890-2105

e-mail: gabygabyseptimio@gmail.com

Nome completo: **André Cristiano Silva Melo**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará - UEPA

Departamento: Departamento de Engenharia - DENG

Função ou cargo ocupado: Professor Titular

Endereço completo para correspondência: Trav. 14 de março, n. 1344, Ed. Angra dos Reis, Apto.

603, Umarizal, Belém, Pará

Telefones para contato: (91) 98124-7664 / (91) 98030-8134

e-mail: acsmelo@yahoo.com.br

Nome completo: **Vitor William Batista Martins**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará - UEPA

Departamento: Departamento de Engenharia - DENG

Função ou cargo ocupado: Professor Assistente / Coordenador Graduação em Engenharia de Produção

Endereço completo para correspondência: Passagem Gama Malcher, nº 40, apt 405, bloco C,

Bairro: Sousa, Belém Pará, CEP 66613-115.

Telefones para contato: (91) 982683355

e-mail: vitor.martins@uepa.br / vitor\_engenharia@hotmail.com

Submetido em: 2015-01-27

Aceito em: 2015-01-27