



**SATISFAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS *VERSUS* ORGANIZAÇÃO DOS
CANTEIROS DE OBRA - ESTUDO DE CASO**

CURITIBA
2012



Leiliane Ongaro Machowski

Maria Emília Fritsch Jasinski

SATISFAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS *VERSUS* ORGANIZAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRA - ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Gerenciamento e Execução de Obras, Pós-Graduação *lato sensu*, do Instituto IDD como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Gerenciamento e Execução de Obras.

Prof. Orientador: Msc. Maurício Bianchini.

CURITIBA

2012

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que nos concedeu força e sabedoria para aproveitar esta oportunidade de aprendizado e pelos obstáculos ultrapassados.

Ao engenheiro civil Prof. M.Sc. Maurício Bianchini pela paciência, pela compreensão e pela orientação deste trabalho, sempre nos auxiliando e dando apoio.

Aos engenheiros residentes das obras visitadas que abriram suas portas e aos funcionários que cederam seu tempo para nos ajudar e responder nossos questionários.

A família e aos amigos, que sempre estiveram ao nosso lado, nos apoiando e contribuindo de diferentes formas para que o trabalho fosse realizado.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Substituir pela folha assinada.

Criada apenas para o sumário!!!

RESUMO

Com o crescimento da construção civil nos últimos anos, é de suma importância pensar nos trabalhadores diretamente envolvidos nas obras e na organização dos canteiros. O presente trabalho avaliou seis obras por meio de questionários aplicados aos funcionários e pela observação dos pesquisadores em visitas realizadas nos canteiros. Com base na literatura referente à organização e segurança de canteiros de obras, em especial a Norma Regulamentadora 18 (NR18/2011), pôde-se analisar e comparar as respostas aos questionários em quatro quesitos diferentes, sendo eles a logística, a organização, a satisfação e a segurança. Da análise feita pelos funcionários percebeu-se que as obras satisfazem os mesmos de uma forma geral, porém da análise mais criteriosa e normativa feita pelos pesquisadores pôde-se perceber que o estudo do canteiro nas várias etapas da obra não é feito, prejudicando a produtividade, a segurança e a satisfação dos operários deste setor.

Palavras chave: logística, organização, segurança, satisfação, canteiros de obras.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.Proposta para o desenvolvimento do projeto do produto e da produção.....	14
Figura 2.Diagrama de blocos com as etapas para elaboração do projeto de canteiro de obras.	14
Figura 3.Fluxograma para elaboração do anteprojeto do canteiro.	18
Figura 4.Fluxograma de entrada de materiais na obra.....	25
Figura 5.Cadeia de suprimentos para uma empresa.	30
Figura 6.Hierarquia das Necessidades.	44
Figura 7.Satisfação e seus inversos segundo Herzberg.	48
Figura 8. Notas por quesitos avaliados na Obra 1.	56
Figura 9.Notas por quesitos avaliados na Obra 2.	58
Figura 10.Notas por quesitos avaliados na Obra 3.	60
Figura 11.Notas por quesitos avaliados na Obra 4.	62
Figura 12.Notas por quesitos avaliados na Obra 5.	63
Figura 13.Notas por quesitos avaliados na Obra 6.	66
Figura 14.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 1	68
Figura 15.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 2	69
Figura 16.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 3	71
Figura 17.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 4.	72
Figura 18.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 5.	74
Figura 19.Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 6.	75
Figura 20.Média geral das notas por quesitos atribuídas pelos pesquisadores.	84
Figura 21.Média geral das notas por quesitos atribuídas pelos funcionários	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.Definição do Programa 5S	8
Tabela 2.Tipos de canteiros, adaptado de Illingworth (1993).	13
Tabela 3.Exemplo de check list	16
Tabela 4.Origens de desperdício mais frequentes no sistema de movimentação e armazenagem	36
Tabela 5.Focos diversos em QVT.....	43
Tabela 6.Teoria dos dois fatores de Herzberg	49
Tabela 7.Questionário de coleta de dados das obras visitadas.....	52
Tabela 8.Critérios de aplicação de notas	53
Tabela 9.Questionário aplicado aos funcionários.....	53
Tabela 10.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 1	67
Tabela 11.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 2	69
Tabela 12.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 3	70
Tabela 13.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 4	72
Tabela 14.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 5	73
Tabela 15.Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 6	75
Tabela 16.Média geral atribuídas pelos funcionários	76

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	I
FOLHA DE APROVAÇÃO	II
RESUMO	III
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	IV
LISTA DE TABELAS	V
SUMÁRIO	VI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVOS	1
1.2.1. Objetivo Geral	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. HIPÓTESE	2
1.4. JUSTIFICATIVAS	2
1.4.1. Tecnológicas	3
1.4.2. Econômicas	3
1.4.3. Sociais	3
1.4.4. Ecológicas	4
1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. PROGRAMA 5S	7
2.2. O CANTEIRO DE OBRA	10
2.2.1. Tipos De Canteiro	12
2.2.2. Elaboração Do Projeto Do Canteiro De Obras	13
2.2.3. Principais Instalações Em Canteiros	20
2.2.4. Tapumes	27
2.2.5. Acesso À Obra	27
2.2.6. Movimentação E Armazenamento De Materiais	28
2.3. RACIONALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO	37
2.4. ASPECTO HUMANO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	40
2.4.1. Qualidade De Vida No Trabalho	41
2.4.2. Estudos Sobre A Motivação Dos Indivíduos No Trabalho	43
3. ESTUDO DOS CANTEIROS	51
3.1. COLETA DE DADOS	54

3.1.1.	Visão Geral Das Obras.....	54
3.1.2.	Análise Da Satisfação Dos Funcionários.....	66
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	84
4.1.	ANÁLISE DO QUESITO LOGÍSTICO.....	85
4.2.	ANÁLISE DO QUESITO ORGANIZACIONAL.....	85
4.3.	ANÁLISE DO QUESITO DE SEGURANÇA.....	86
4.4.	ANÁLISE DO QUESITO SATISFAÇÃO	87
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
7.	ANEXOS.....	93

1. INTRODUÇÃO

A busca contínua pelo aumento da eficiência produtiva e organizacional, cada vez mais motivada pela acirrada competição entre as empresas no atual mercado globalizado, faz do 5S uma peça chave para a melhoria do desempenho organizacional como um todo. Como afirma Granga (et al., 2006), o 5S é um programa de qualidade total que trata da acomodação, da ordem, da limpeza, do asseio e da disciplina dos funcionários de uma organização, visando a qualidade de vida do individuo e combinando os recursos disponíveis e as atividades desenvolvidas (FAGUNDES et al., 2009).

O sistema de administração da produção do processo construtivo tem sido feito até então através da organização de um conjunto de atividades direcionadas para um objetivo comum: a execução final da obra. Essas atividades são na verdade, subprocessos de conversões, baseados nos modelos convencionais dos processos construtivos (LIMA e UGULINO, 2009).

A indústria da construção civil é muitas vezes citada como sendo um setor atrasado, com baixa produtividade e elevado desperdício, e a mão de obra como sendo uma das principais responsáveis por este quadro. Porém, não se pode culpar os operários pelo baixo desempenho quando, por muitas vezes, não existem instrumentos e materiais adequados e sim há a ausência ou insuficiência de planejamento (SAURIN e FORMOSO, 2006).

O planejamento do canteiro de obra tem sido um dos mais negligenciados na indústria da construção. Com isso a organização e segurança na obra deixam a desejar (SAURIN e FORMOSO, 2006).

1.1. PROBLEMA

A percepção e satisfação dos funcionários com a organização do canteiro de obras de edifícios verticais em centros urbanos é condizente com o observado em obra?

1.2. OBJETIVOS

Neste item serão apresentados os objetivos da pesquisa realizada.

1.2.1. Objetivo Geral

Analisar a percepção e satisfação dos funcionários de obras de edifícios verticais em relação à organização dos canteiros de obras, e sua relação com o observado em obra.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Gerar informações referentes à satisfação e melhoria da eficiência dos funcionários devido à organização do canteiro.

1.3. HIPÓTESE

Considerando a aceleração do crescimento na área da construção civil e cronogramas cada vez mais reduzidos, além da falta de costume das empresas de analisar projetos e canteiros antes do início da obra, algumas etapas da construção são prejudicadas, uma delas é a análise do canteiro. Com isto, as locações no canteiro ficam mal distribuídas e muitas vezes precárias, podendo acabar por dificultar o acesso de descarga de materiais e causar desconforto a funcionários, prejudicando a eficiência da obra.

A hipótese do presente trabalho é de que os canteiros de obras não estão devidamente planejados e organizados de forma a proporcionar eficiência de produção, segurança e satisfação dos trabalhadores.

1.4. JUSTIFICATIVAS

Neste item serão apresentadas as justificativas tecnológicas, econômicas, sociais e ecológicas da pesquisa realizada.

1.4.1. Tecnológicas

As atividades relacionadas à Construção Civil, diferente das outras atividades empresariais, enfrentam situações que acabam por gerar muitos imprevistos no dia-a-dia de suas obras. Talvez, na maioria dos casos, por ser o processo produtivo algo da cabeça do mestre de obras que aprendeu trabalhar com experiências e práticas adquiridas com o tempo de forma a cumprir as condições impostas e do jeito que os operários podiam fazer, face às suas condições de trabalho. (RODRIGUES, 2002)

A Construção Civil é tida como um setor industrial detentor de mão de obra desqualificada, fato que tem gerado sérios problemas, inclusive barreiras às inovações. (BRANCO, 2010)

Para Silva (2011), as empresas da Construção Civil têm se obrigado a modificar o perfil das relações capital/trabalho e responder aos desafios do século XXI, marcado por um mercado cada vez mais exigente e competitivo, acompanhado da evolução de novas tecnologias, bem como as exigências quanto à alta produtividade.

1.4.2. Econômicas

Desperdício não pode ser visto apenas como material refogado no canteiro de obras, mas sim como toda e qualquer perda durante o processo (FRIEDRICH, 2008).

Ainda segundo Friedrich (2008), o desperdício no setor da construção civil, que acontece não só com os materiais como também com a mão de obra, deve ser algo extremamente planejado, pois somente com esta conduta o canteiro de obras tornar-se-á um lugar mais limpo, organizado, e a obra, por sua vez, mais valorizada no competitivo mercado de trabalho atual.

1.4.3. Sociais

A mão de obra aplicada na construção civil é caracterizada pela baixa escolaridade e remuneração, há pouco comprometimento com os objetivos da empresa, os operários são mal treinados e sem qualificação. (GONÇALVES, 2010)

Para Gonçalves (2010), embasado nas leis e normas a (...) indústria da construção deve priorizar a formação profissional, a motivação dos trabalhadores para melhor

percepção dos riscos, melhoria do sistema de informação voltado para a sua cultura regional e combate ao analfabetismo.

1.4.4. Ecológicas

Para Araújo (2010), a construção sustentável é uma condição essencial para o alcance do desenvolvimento sustentável da sociedade, A deteriorização sofrida pelo meio ambiente, decorrente das atividades humanas, é uma preocupação que se faz presente no cotidiano das pessoas em todo o mundo. Cada vez mais as pessoas se conscientizam da necessidade de construir uma sociedade mais sustentável.

O armazenamento incorreto de materiais tem como principais consequências as contaminações e poluição do ar, do solo e da água, e as perdas. As perdas se dão pela imprudência no armazenamento de materiais, por exemplo, pela deteriorização de produtos perecíveis, quebras, esparrame de materiais a granel, falhas na proteção de materiais que não podem entrar em contato com água, etc. (ARAÚJO, 2010)

Um canteiro devidamente organizado é capaz de reduzir significativamente os impactos no meio ambiente.

1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho tem o objetivo de verificar a satisfação de funcionários através da organização do local de trabalho, no caso o canteiro de obras. Para desenvolver esta pesquisa, alguns pontos de vista metodológicos serão abordados.

Sob o ponto de vista natural, esta é uma pesquisa aplicada, que envolve verdades e interesses locais. Tem por objetivo gerar conhecimentos, que poderão ser aplicados na solução de problemas específicos. A pesquisa visa descrever as características dos canteiros de obras pré-selecionados e estabelecer relações entre eles através da coleta de dados por meio de questionários (SILVA e MENEZES, 2001).

A abordagem do tema será feita de forma qualitativa, considerando que existe relação dinâmica entre o real e o sujeito, onde o ambiente é a fonte de coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave, analisando os dados coletados de forma intuitiva, sem se fazer necessárias aplicações estatísticas (SILVA e MENEZES, 2001).

O procedimento técnico de pesquisa a ser utilizado é o levantamento, que caracteriza-se pela interrogação direta para coleta de dados. De modo geral é uma

pesquisa onde a coleta de dados é rápida e de baixo custo, porém a percepção é subjetiva, pois as pessoas tendem a responder os questionários com pouca impessoalidade (GIL, 1991).

Dois questionários serão formulados de forma a contemplar todos os parâmetros necessários para a pesquisa. Eles serão aplicados em obras selecionadas aleatoriamente de edifícios verticais.

Ambos os questionários terão perguntas referentes à 3 (três) quesitos a serem observados: logística, organização e segurança dos canteiros. A partir das respostas gráficos comparativos serão obtidos.

O primeiro questionário é um levantamento de dados da obra, como quantidades de sanitários, tipo das instalações, logística do canteiro, existência de áreas como refeitório, vestiários, almoxarifado, entre outros e controle de segurança e qualidade da obra como um todo, totalizando 36 questões. Tal questionário será preenchido pelos próprios pesquisadores e as respostas serão analisadas, atribuindo-se notas de 0 (zero) a 10 (dez), ou quantidades verificadas (para o caso de quantidade de chuveiros e sanitários, por exemplo). A nota 0 (zero) será atribuída aos itens não existentes ou em péssimo estado e a nota 10 (dez) será atribuída aos itens que forem verificados como existentes, em ótimo estado e bem posicionados. Com estas notas, serão gerados gráficos de cada uma das obras tomando-se a média obtida por quesito, e outro gráfico geral, este com a média da soma das notas atribuídas em cada obra por quesito.

O segundo questionário com 15 questões será aplicado diretamente aos funcionários, selecionados aleatoriamente e de funções distintas, de modo a abranger todas as camadas hierárquicas da obra. As perguntas deste questionário serão colocadas de forma simples, onde o entrevistado deverá indicar sua satisfação com o canteiro de obras em relação às áreas de vivência, logística, organização e segurança, com notas que variam de 1 (um) a 10 (dez), sendo o 1 (um) indicativo de completamente insatisfeito e 10 (dez) totalmente satisfeito. Neste questionário será avaliado ainda outro quesito, o de satisfação do funcionário para com a obra em que trabalha. A partir das notas obtidas, uma tabela com a média das notas dadas pelos funcionários em cada questão e um gráfico com a média destas notas por quesito serão gerados para cada uma das obras. A média de todas as notas dos funcionários em cada questão de todas as obras nos fornecerá uma outra tabela onde se poderá verificar quais questões obtiveram as menores médias que permitirá a análise de cada uma das questões; por fim, destas médias gerais, um gráfico com a média das notas em cada quesito será gerado, o qual fornecerá dados para o comparativo com os obtidos no questionário de levantamento de dados das obras.

Por respeito e para não prejudicar nenhuma empresa, engenheiro ou funcionário, os nomes das obras e construtoras, bem como sua localização, nomes de engenheiros e funcionários não serão divulgados.

1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

No presente capítulo apresentou-se o problema de pesquisa e seus objetivos, bem como justificativas e os procedimentos tomados para a sua realização.

O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica e discorre sobre a ferramenta 5S de que traz conceitos simples de como conduzir de forma adequada as atividades, permitindo mapear e aprimorar os processos. Ainda neste capítulo são expostos os tipos de canteiros, as diretrizes para a elaboração de projeto e as principais instalações, abordando a Norma Regulamentadora 18 e seus quesitos de instalação, organização e segurança dos canteiros de obras. Apresenta-se também a racionalização na construção civil e o aspecto humano, visando a qualidade de vida no trabalho e a motivação dos indivíduos embasado nas teorias de Maslow, McGregor e Herzberg.

O Capítulo 3 trata do estudo dos canteiros, que através da coleta de dados feita pela pesquisa obtém-se a visão geral das obras e as análises dos questionários aplicados por quesitos na visão dos funcionários e dos pesquisadores.

O quarto capítulo faz o comparativo das médias obtidas por quesitos da avaliação feita com base no primeiro questionário preenchido pelos pesquisadores e na avaliação feita pelos funcionários entrevistados.

Por fim o Capítulo 5 traz as considerações finais acerca da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A organização do canteiro de obras é essencial para um bom desempenho da obra, limpeza e boa convivência. Vários fatores podem influenciar esta organização e normas existem para auxiliar no desenvolvimento de projetos de canteiros de obras, visando uma produção mais eficiente, com menos perdas, maior qualidade e maior satisfação dos funcionários envolvidos.

2.1. PROGRAMA 5S

A sociedade que nos cerca está passando por uma fase de mudanças muito rápidas, que são apenas parte da rápida evolução social, tecnológica e, sobretudo mental que a humanidade vem experimentando. Estas mudanças vêm ameaçando a sobrevivência das empresas pelos mais variados motivos, seja pelo lançamento de produtos novos no mercado, seja por práticas comerciais totalmente fora de nossa realidade, seja pelo investimento em novas tecnologias/equipamentos, seja por exigências normativas difíceis de serem alcançadas, ou mesmo por questões sociais e comportamentais (SILVA, 2003).

Cada vez mais, um número crescente de empresas iniciam programas de melhorias, e as razões estão fundamentadas na preocupação em mostrar que a construção civil não deve ser sempre do jeito que foi, pois existem modificações para todas as etapas do processo, do projeto da alvenaria à movimentação dos materiais, do orçamento ao controle da execução, da organização do posto de trabalho ao layout da obra (MEIRA *et al.*, 1998).

Muitas empresas têm procurado identificar os fatores que garantem efetivamente a excelência no âmbito mercadológico e um deles é a implantação de um programa de melhoria de qualidade que vai desde a reorganização dos processos internos de trabalho, até uma mudança da cultura organizacional se necessário (SANTOS, 2010).

A ferramenta 5S, também chamada de Housekeeping (conservação da casa), surgiu no Japão nos anos 50, após a 2ª Guerra Mundial, com o objetivo de reorganizar o país quando vivia a chamada crise da compatibilidade, no Programa de Recuperação das Empresas Japonesas (GRANDA *et al.*, 2006).

Segundo Silva (2003) a implantação de um programa 5S visa mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento, tornando-se uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos, ou seja, melhorias.

Na plena execução deste programa podemos analisar três dimensões básicas: física, que está relacionado a melhorar a configuração do layout descartando o desnecessário e buscando gerar um ambiente agradável e eficiente de trabalho; a dimensão intelectual, na realização de tarefas; e a dimensão social, considerando o relacionamento e atitudes do dia a dia. Para que essas mudanças ocorram é importante que todos participem e tenham disponibilidade para mudar. (JUNIOR ET AL., 2011).

O 5S ou Programa 5S como também é conhecido, é um conjunto de cinco conceitos simples que, ao serem praticados, são capazes de modificar o seu humor, o seu ambiente de trabalho, a maneira de conduzir suas atividades rotineiras e as suas atitudes (LAPA, 1998).

Na tabela 1 é descrito o significado de cada conceito.

Tabela 1. Definição do Programa 5S

	JAPONÊS	PORTUGUÊS	
1º S	Seiri	Senso de	Utilização
			Arrumação
			Organização
			Seleção
2º S	Seiton	Senso de	Ordenação
			Sistematização
			Classificação
3º S	Seisou	Senso de	Limpeza
			Zelo
4º S	Seiketsu	Senso de	Asseio
			Higiene
			Saúde
			Integridade
5º S	Shitsuke	Senso de	Autodisciplina
			Educação
			Compromisso

Fonte: (LAPA, 1998)

O termo 'Senso de' significa "exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender". Significa ainda a "aplicação correta da razão para julgar ou raciocinar em cada caso particular". (LAPA, 1998).

- 1) Senso de Utilização:** identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação àquilo considerado desnecessário ao exercício das atividades (LAPA, 1998).

- 2) **Senso de Ordenação:** definir locais apropriados e critérios para estocar, guardar ou dispor materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados de modo a facilitar o seu uso e manuseio, facilitar a procura, localização e guarda de qualquer item (LAPA, 1998).
- 3) **Senso de Limpeza:** eliminar a sujeira ou objetos estranhos para manter limpo o ambiente (parede, armários, teto, gaveta, estante, piso) bem como manter dados e informações atualizados para garantir a correta tomada de decisões (LAPA, 1998).
- 4) **Senso de Asseio:** criar condições favoráveis à saúde física e mental, garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns (lavatórios, banheiros, cozinha, restaurante, etc.), zelar pela higiene pessoal e cuidar para que as informações e comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão (LAPA, 1998).
- 5) **Senso de Autodisciplina:** desenvolver o hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações, sejam elas escritas ou informais (LAPA, 1998).

O 5S permite mapear e entender as fontes de desperdícios no processo como um todo e aprimorar a evolução dos empregados de forma natural nas atividades do dia-a-dia onde a contaminação e a falta de limpeza geralmente atuam como aceleradores de falhas (JUNIOR *et al.*; 2011).

Para Marshall Jr *et al* (2007), os principais resultados esperados no programa 5S são:

- Eliminação de estoques intermediários;
- Eliminação de documentos sem utilização;
- Melhoria nas comunicações internas;
- Melhoria nos controles e na organização de documentos;
- Maior aproveitamento dos espaços;
- Melhoria do layout;
- Maior conforto e comodidade;
- Melhoria do espaço visual das áreas;
- Mais limpeza em todos os ambientes;
- Padronização dos procedimentos;
- Maior participação dos colaboradores;
- Maior envolvimento e empowerment;
- Economia de tempo e esforço;

- Melhoria geral do ambiente de trabalho.

Para Silva (2003) qualquer programa de melhoria da qualidade e produtividade deve iniciar-se com a mudança de hábitos de todos colaboradores quanto à organização, limpeza, asseio e ordem do local de trabalho.

Segundo Santos (2010), o Programa 5S deve ser percebido como um princípio de gestão com as pessoas, e não das pessoas. Na vida pessoal permite uma melhoria nos afazeres diários sobrando mais tempo para conviver em família, além de tornar a disciplina um hábito do indivíduo enquanto criança beneficiando a vida profissional futura, tornado - o apto às mudanças, impostas pela disseminação da informação. No trabalho por sua vez, visa uma gestão participativa, com delegação de poderes, compartilhamento de ideias e principalmente da melhoria e valorização do trabalho de todos.

Qualquer programa de melhoria da qualidade e produtividade deve iniciar-se com a mudança de hábitos de todos colaboradores quanto à organização, limpeza, asseio e ordem do local de trabalho (SILVA, 2003).

2.2. O CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obras é um local destinado à execução dos trabalhos e instalações dos equipamentos e ferramentas necessárias para tal (OLIVEIRA; SERRA, 2006).

Segundo a NR18/2011 o canteiro é definido como sendo;

“a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra”.

Já a NB1367/1991 define o canteiro como:

“um conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”.

Com a implantação da NR18/2011 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (FUNDACENTRO, 1996), passou-se a ser exigido, em estabelecimentos com mais de vinte funcionários, a elaboração do Programa de Condições de Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, conhecido mais comumente como PCMAT (FERREIRA e FRANCO; 1998). O PCMAT deve (FUNDACENTRO, 1996):

- Contemplar as exigências contidas na NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;

- Ser mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho – MTb;
- Ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho;
- Ser implementado pelo empregador.

Os documentos que integram o PCMAT são (FUNDACENTRO, 1996):

- Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;
- Layout inicial do canteiro de obras, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;
- Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças de trabalho, com sua carga horária.

Apesar de exigir apenas o *layout* inicial do canteiro, este item induz à criação de um projeto completo (OLIVEIRA e SERRA, 2006), incentivando as empresas a repensarem os sistemas de produção e organização de seus canteiros (FERREIRA e FRANCO; 1998), de forma a minimizar os riscos à saúde dos trabalhadores e diminuição de desperdícios (OLIVEIRA e SERRA, 2006).

Durante a execução da obra, o canteiro vai mudando de acordo com as necessidades de cada etapa. Cada etapa tem características e formas especiais e em função destes momentos de execução podemos classificar os canteiros (OLIVEIRA e SERRA, 2006 *apud* FELIX, 2000):

- Inicial: execução de infraestrutura e estrutura até a desfôrma da laje térreo. Esta fase envolve as dificuldades da locação das instalações provisórias e o estabelecimento de áreas para carga e descarga dos materiais;
- Risco Máximo de Operários no Canteiro: conforme o avanço na execução da obra haverá um momento em que as instalações do layout inicial não atenderão às necessidades dos trabalhadores do canteiro,

precisando, por isso, a transferência de local ou a ampliação da área de vivência;

- Encerramento da Obra: como o término da obra necessita do trabalho do engenheiro em seu tempo integral, é importante definir antecipadamente as soluções que serão adotadas nesta fase. As instalações provisórias deverão ser transferidas para áreas já finalizadas do edifício para que se processem os serviços de acabamento.

Ferreira e Franco (1998 *apud* TOMMELEIN, 1992), ainda classificam os múltiplos objetivos que o canteiro deve atingir em:

- Alto nível: operações eficientes e seguras e manter a boa moral e motivação dos funcionários. A motivação dos funcionários está ligada às boas condições do ambiente de trabalho, tanto em termos de conforto como de segurança. O cuidado com o aspecto visual do canteiro, como limpeza e impacto positivo perante funcionários e clientes, também é considerado objetivo de alto nível;
- Baixo nível: minimizar as distâncias de transporte e tempos de movimentação de pessoal e material e evitar obstruções nos trajetos, além de aumentar o tempo produtivo.

Para Ferreira e Franco (1998), partindo das definições das normas e procurando incorporar os princípios mais importantes que devem ser observados no projeto do canteiro de obras, relativos a movimentações de matérias, ao projeto de produção, e às condições de trabalho, tem-se a definição:

“O projeto do canteiro de obras é o serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e temporárias, e das vias de circulação, necessárias ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições de segurança, saúde e motivação aos trabalhadores e, execução racionalizada dos serviços”.

2.2.1. Tipos De Canteiro

Segundo Saurin e Formoso (2006 *apud* ILLINGWORTH, 1993), os canteiros podem ser classificados em três tipos: restritos, amplos e longos e estreitos, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Tipos de canteiros, adaptado de Illingworth (1993).

TIPO	DESCRIÇÃO
Restrito	A construção ocupa o terreno completo ou uma alta percentagem deste. Acessos restritos.
Exemplos	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas.
Amplos	A construção ocupa somente uma parcela relativamente pequena do terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaço para as áreas de armazenamento e acomodação pessoal.
Exemplos	Construção de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas.
Longos e estreitos	São restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro.
Exemplos	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas.

Fonte: (SAURIN; FORMOSO, 2006).

O canteiro do tipo restrito é encontrado com maior frequência nas áreas urbanas, onde o alto custo do terreno influencia na construção, no qual a edificação tende a ocupar uma maior parte do terreno. Para canteiros deste tipo, duas regras devem ser seguidas (SAURIN e FORMOSO, 2006 *apud* ILLINGWORTH, 1993):

- 1) Sempre atacar primeiro a fronteira mais difícil;
- 2) Criar espaços utilizáveis no nível do térreo tão cedo quanto possível.

2.2.2. Elaboração Do Projeto Do Canteiro De Obras

De acordo com Saurin e Formoso (2006), o planejamento do canteiro deve ser um processo sistematizado, que visa obter uma melhor utilização do espaço físico, diminuindo movimentações e otimizando os trabalhos.

A seguir é apresentada uma metodologia para elaborar o projeto de canteiros de obras, levando em consideração que tal projeto faz parte do projeto de produção como um todo, iniciado durante a definição do programa de necessidades (PN) e desenvolvendo-se juntamente com o projeto do produto, com a elaboração de um estudo preliminar (EP), anteprojeto (AP) e finalmente obtendo-se o projeto executivo (PE) (FERREIRA e FRANCO; 1998).

A Figura 1 ilustra a proposta de Ferreira e Franco (1998 *apud* MELHADO, 1994) para o desenvolvimento simultâneo do projeto de produto e produção.

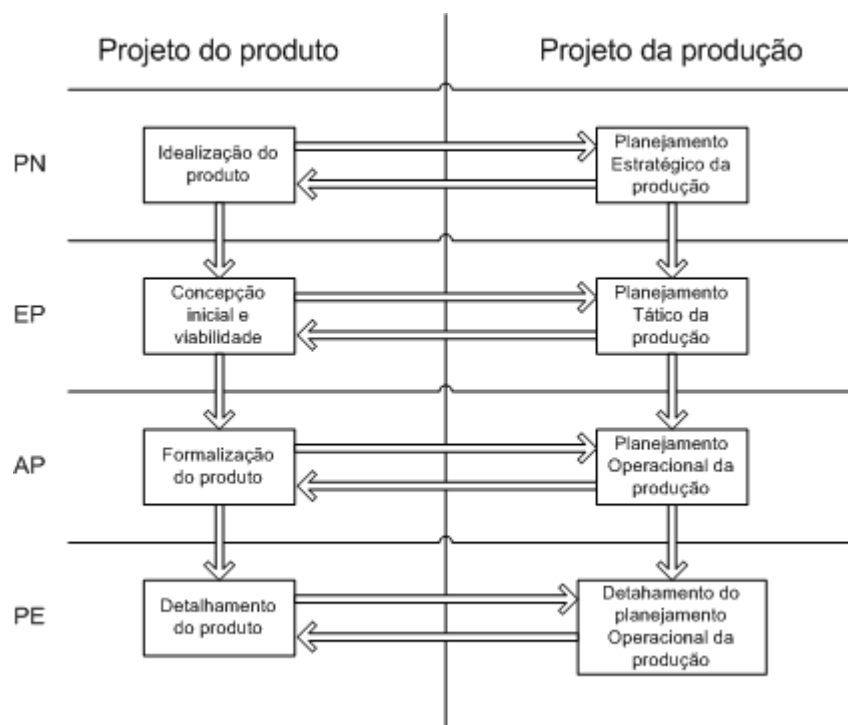


Figura 1. Proposta para o desenvolvimento do projeto do produto e da produção.

Fonte: (FERREIRA e FRANCO, 1998 *apud* MELHADO)

Ao longo da elaboração do projeto do canteiro, atividades são sequenciadas, de acordo com a Figura 2 (FERREIRA e FRANCO, 1998).

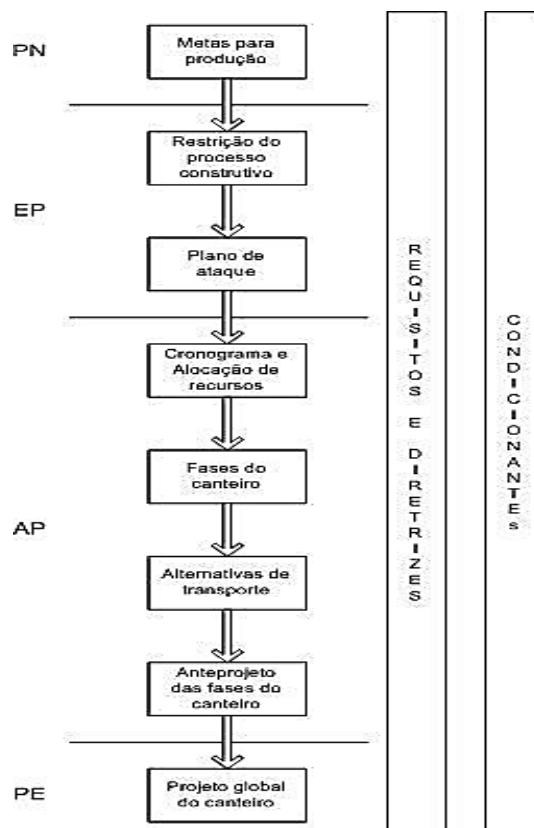


Figura 2. Diagrama de blocos com as etapas para elaboração do projeto de canteiro de obras.

Fonte: Ferreira (FERREIRA e FRANCO, 1998)

2.2.2.1. Programa De Necessidades

Para a elaboração do projeto do canteiro de obras, desenvolve-se um programa de necessidades, para o produto e para a produção, com a intenção de definir o planejamento estratégico da produção, que vem a facilitar a visão do canteiro. Tal planejamento deve atender a objetivos relacionados a prazos, custos, qualidade e produtividade (FERREIRA e FRANCO; 1998).

O desenvolvimento do programa de necessidades compreende a definição dos seguintes aspectos, segundo Ferreira e Franco (1998):

- Metas para produção: devem ser definidas junto à idealização do produto. Estas metas definem o início do processo e parâmetros de custo, preço e produção;
- Requisitos e diretrizes da produção: dependem da definição da estratégia competitiva e estratégias de produção. Os requisitos são definidos juntamente com o programa de necessidade do produto, servindo de diretrizes para o desenvolvimento do trabalho;
- Condicionantes da produção: durante o desenvolvimento do programa de necessidades, são identificados condicionantes que influenciam na produção da edificação. Tais condicionantes devem ser atendidas durante a obra e conseqüentemente o projeto do produto e principalmente do canteiro devem ser permanentemente verificados, de modo a atendê-las.

2.2.2.2. Estudo Preliminar

O estudo preliminar é o desenvolvimento do planejamento tático da produção, definindo-se parâmetros como processo construtivo e dados preliminares à obra (FERREIRA e FRANCO, 1998).

Dados completos da obra devem ser coletados e analisados antecipadamente, a fim de que etapas posteriores da obra não sejam interrompidas ou prejudicadas (SAURIN e FORMOSO, 2006).

As instalações necessárias ao canteiro devem ser listadas, estimando-se a área de cada uma. Para tal, recomendações técnicas da Habitare sugerem o uso da Tabela 3.

Tabela 3. Exemplo de check list

Instalações Provisórias – Áreas de vivência e de apoio	OK	Dimensões estimadas
Quarto do funcionário residente		
Escritório		
Almoxarifado da empresa		
Almoxarifado dos empreiteiros		
Refeitório		
Vestiário		
Área de lazer		
Instalações sanitárias		
Acesso coberto para pessoas		
Portão de veículos		
Portão para pessoas		
Plantão de vendas		
Instalações de Movimentação e Armazenamento de Materiais	OK	Dimensões estimadas
Elevador de carga (guincho) e posto do Guincheiro		
Grua		
Betoneira		
Baia de areia		
Baia de brita		
Baia de argamassa pré-misturada		
Estoque de cimento		
Estoque de blocos		
Estoque de armaduras		
Estoque de tubos de PVC		
Estoque de gesso		
Caçamba ou baia para entulho		
Central de carpintaria		
Central de aço		

Fonte: (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Informações como localização de árvores dentro do terreno e em seu entorno, bem como pré-existência de rede de esgoto, rede de alta tensão, desníveis do terreno e movimento das ruas próximas devem ser conferidas. Muitas vezes algumas destas informações constam no projeto, mas é sempre recomendável a conferência *in loco* (SAURIN e FORMOSO, 2006).

A escolha do processo construtivo deve ser baseada nas metas a serem alcançadas, nos requisitos do projeto e suas diretrizes; depende ainda das características do projeto, tempo de execução, materiais adotados e balanço dos recursos necessários e disponíveis (FERREIRA e FRANCO; 1998).

As tecnologias construtivas adotadas devem estar bem definidas, para que se possam saber claramente quais espaços serão necessários para circulação, estocagem de materiais e áreas de produção (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Um plano de ataque deve ser definido de acordo com o processo construtivo escolhido e tecnologias adotadas, além de depender das condições climáticas, característica dos terrenos, recursos disponíveis, entre outros (FERREIRA e FRANCO; 1998).

O número de operários nas etapas inicial, de pico máximo e final da obra deve ser estimado para que se possa prever as áreas de refeitórios, sanitários e outros espaços destinados ao uso dos funcionários. Esta informação deve ser cruzada com o cronograma físico da obra, obtendo assim informações para viabilizar um *layout* eficiente. Algumas situações podem exigir o retardamento de execução de alguns trechos de alvenaria, por exemplo (SAURIN e FORMOSO, 2006).

É sempre importante ater-se ao orçamento da obra, os com base nos levantamentos quantitativos juntamente com o cronograma físico, para estimar áreas de estocagem para os principais materiais (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.2.3. Anteprojeto

O arranjo físico mais detalhado do canteiro, bem como sistema de transporte e todas as inter-relações dos elementos formam o anteprojeto. O estudo dos elementos do canteiro deve ser feito de modo a satisfazer as necessidades da obra, tornando-a mais produtiva e segura. Caso isso não ocorra, deve-se reavaliar o estudo e desenvolver uma nova proposta para o arranjo físico dos elementos do canteiro, refazendo o ciclo até obter-se uma solução satisfatória, onde o arranjo físico de cada fase serve como referência para o desenvolvimento da fase seguinte (FERREIRA e FRANCO, 1998)

O fluxograma ilustrado na Figura 3 apresenta as etapas para a elaboração do anteprojeto das fases do canteiro, segundo Ferreira e Franco (1998), onde os elementos do canteiro e suas características são definidos com base no anteprojeto arquitetônico, nos requisitos e diretrizes de produção, no cronograma da obra em suas diversas fases e na alternativa de transporte a ser utilizado. A partir das mesmas condicionantes, a inter-relação dos elementos dos canteiros é verificada, objetivando identificar as necessidades de proximidade entre eles. Visando a simplificação e a redução ou eliminação de perdas e interferências, o fluxo dos processos é analisado com base nos requisitos, diretrizes e condicionantes da produção relacionados à movimentação de materiais. Com as inter-relações dos elementos do canteiro e fluxo dos processos definidos, deve-se verificar a priorização dos elementos do canteiro, ou

seja, os elementos mais importantes para o processo devem ter condições de serem alocados em melhores condições e os demais devem ser ajustados de acordo com a disponibilidade do espaço, resultando no projeto de alocação dos elementos no canteiro. O arranjo físico do canteiro tem como objetivo otimizar seu funcionamento global, em relação à capacidade e segurança das instalações e à produtividade das operações, visando a minimização do custo de movimentação dos materiais e a otimização das relações de proximidade. A partir do arranjo físico do canteiro para a fase em estudo, deve-se avaliar a solução obtida e, caso seja satisfatória, o anteprojeto das fases do canteiro poderá ser desenvolvido.

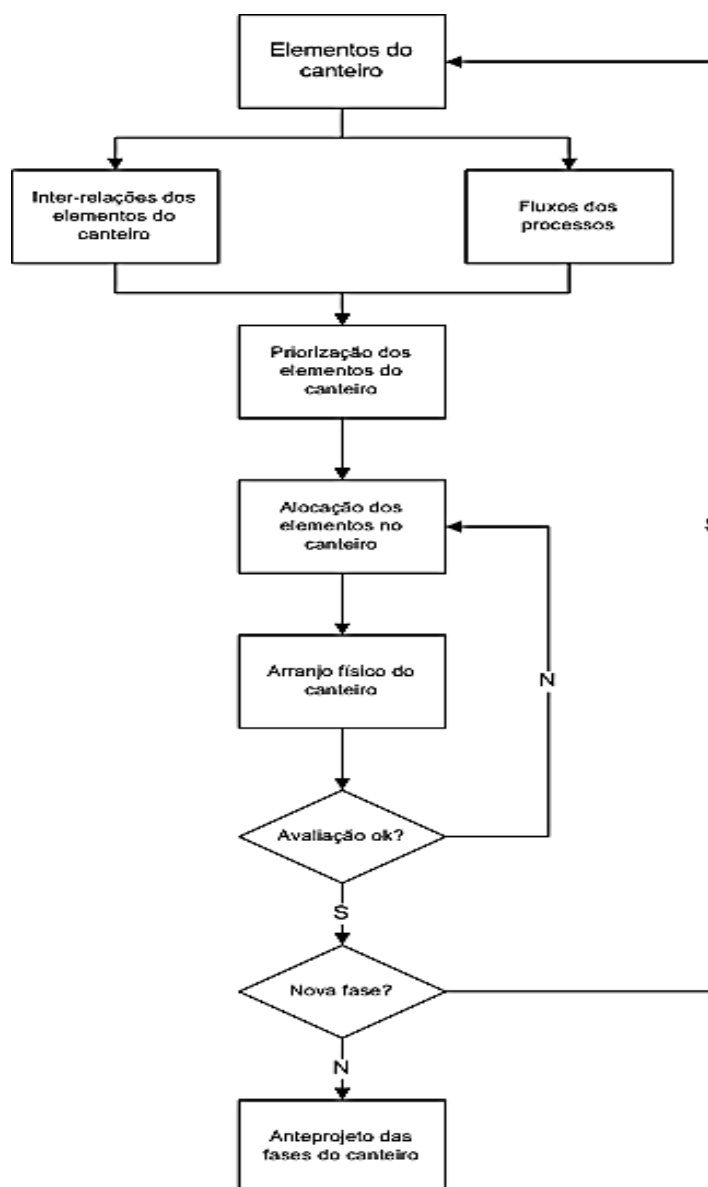


Figura 3. Fluxograma para elaboração do anteprojeto do canteiro.

Fonte: (FERREIRA e FRANCO, 1998)

2.2.2.3.1. Arranjo Físico Geral

Nesta etapa do planejamento é estudado o posicionamento e formas aproximadas das instalações necessárias à construção, como instalações de vivência, áreas de apoio e produção (SAURIN e FORMOSO, 2006).

As fases do canteiro deverão ser estudadas, baseando-se no anteprojeto arquitetônico. Para cada fase da obra, define-se os meses críticos, dificuldades de armazenagem e movimentação de materiais, para assim poderem ser definidos os posicionamentos e formas das instalações (FERREIRA e FRANCO; 1998).

2.2.2.3.1.1. Arranjo Físico Detalhado

No arranjo físico detalhado é definida a localização de cada equipamento e instalação dentro da área do canteiro. Detalha-se, por exemplo, as áreas de vivência, com tamanho e posições de refeitório, vestiários e banheiros (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.2.3.1.2. Cronograma De Implantação

O cronograma de implantação deve apresentar todo o sequenciamento das fases do *layout*, bem como os eventos da execução da obra, como concretagem de lajes por exemplo. Tal cronograma é útil para o acompanhamento da implantação, percepção de atrasos e divulgação do planejamento (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.2.3.1.3. Alternativas De Transporte

Segundo Ferreira e Franco (1998), com base nas fases do canteiro e no cronograma da obra, além da definição de materiais empregados e condicionantes de produção, são analisadas alternativas de transporte de materiais.

O local de descarga, local de armazenamento, forma de processamento e aplicação dos materiais são importantes na escolha do método de transporte. O tempo

de transporte é sensivelmente variável conforme a eficiência da mão de obra, velocidade e capacidade dos equipamentos (SANTOS, 1995).

A escolha do transporte se baseia também nas quantidades a serem transportadas de um determinado material e nas características dos equipamentos como capacidade, velocidade, confiabilidade e custo. O custo como fator de escolha é calculado utilizando-se das seguintes parcelas: custo do equipamento, custo de instalação, montagem e desmontagem, custo de operação e custo de manutenção (SANTOS, 1995 *apud* LICHTENSTEIN, 1987).

2.2.2.4. Projeto Executivo

A fase do projeto executivo consiste em detalhar os elementos e compatibilizar todo o estudo anterior. Aqui, deve constar o projeto evolutivo do canteiro, fluxo de processos, especificações para recebimento, movimentação e armazenagem de materiais, recomendações para mobilização e desmobilização, operação e manutenção dos equipamentos e recomendações para comunicação, iluminação, sinalização e limpeza da obra (FERREIRA e FRANCO, 1998).

2.2.2.4.1. Detalhamento Das Instalações

Após o arranjo físico estar definido, deve-se planejar a infraestrutura necessária para as instalações. Aqui se verificam as quantidades e tipo de mesas e armários, técnicas de armazenamento de cada material, tipo de pavimentação das vias, entre outros (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.3. Principais Instalações Em Canteiros

Cada empreendimento tem uma configuração de *layout* e necessidades diferentes. Os processos e métodos construtivos empregados, as características dos materiais e prazo de execução são fatores condicionantes para a organização do canteiro (CARDOSO, *et al.* 2006).

Os elementos que podem constituir um canteiro de obras de acordo com suas necessidades, de acordo com Souza, Fajerztajn e Maia (2002), são:

- a) **Ligados à produção:** central de argamassa, pátio de armação (corte, dobra e pré-montagem), central de fôrmas, central de pré-montagem de instalações, central de esquadrias e central de pré-moldados. Alguns destes elementos, dependendo do tamanho da obra, podem estar localizados fora do canteiro ou podem ser fornecidos por outras empresas, aí deve-se pensar na estocagem dos insumos;
- b) **De apoio à produção:** almoxarifado de ferramentas, almoxarifado de empreiteiros, estoque de areia, estoque de argamassa intermediária, silo de argamassa pré-misturada à seco, estoque de cal em sacos, estoque de cimento em sacos, estoque de argamassa industrializada em sacos, estoque de tubos e conexões, estoque relativo ao elevador, estoque de tintas, estoque de metais, estoque de louças, estoque de barras de aço, estoque de compensados para fôrmas e estoque de passarela para concretagem. Os estoques de insumos geralmente estão centralizados no almoxarifado;
- c) **Sistemas de transporte:** com decomposição de movimento na horizontal: carrinho, jélica, porta-paleta, *dumper*, *bob-cat*; com decomposição de movimento na vertical: sarilho, talha, guincho de coluna, elevador de obra; sem decomposição de movimento: guias (torre fixa, torre móvel sobre trilhos, torre giratória, torre ascensional), guindastes sobre rodas ou esteiras, bombas de argamassa e concreto;
- d) **De apoio técnico/administrativo:** escritório de obra, sala de reuniões, escritório administrativo, recepção/guarita, chapeira de ponto;
- e) **Áreas de vivência:** alojamento, cozinha, refeitório, ambulatório, sala de treinamento/alfabetização, áreas de lazer, instalações sanitárias, vestiário, lavanderia;
- f) **Outros elementos:** entrada de água, entrada de luz, coleta de esgoto, portão de materiais, portão de pessoal, tapume, *stand* de vendas;
- g) **De complementação externa à obra:** residência alugada/comprada, terreno alugada/comprado, canteiro central.

A seguir, serão apresentadas algumas diretrizes básicas das instalações mais comumente utilizadas em canteiros de obras.

2.2.3.1. Refeitório

A NR18/2011 e a NB1367/1991 fornecem alguns parâmetros básicos de infraestrutura dos refeitórios, como não estar situado em subsolos e porões, ter paredes que permitam isolamento, piso em concreto, cobertura adequada, ventilação, ter capacidade adequada com o número de funcionários, não ter comunicação direta com instalações sanitárias, entre outros. O refeitório é obrigatório em qualquer tipo de obra, independentemente do número de funcionários, não sendo permitido preparar, aquecer e tomar refeições fora dele.

Alguns canteiros não dispõem desta área, alegando pouco uso por parte dos funcionários. Isto se daria pela razão de que alguns funcionários não se sentem confortáveis a utilizá-lo, por terem vergonha do alimento trazido ou de seus hábitos à mesa. Para incentivar o uso, algumas medidas podem ser adotadas, como mesas e cadeiras separadas, ao invés de mesas grandes comunitárias, onde o trabalhador pode sentar-se em pequenos grupos, colocação de televisor, fornecimento de refeição pronta ou o simples atendimento a alguns itens específicos na NR18/2011, como lixeiras com tampa, fornecimento de água potável e aquecedor de refeições (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.3.2. Vestiários

Assim como o refeitório, de acordo com a NR18/2011 e a NB1367/1991, os vestiários são obrigatórios em todo e qualquer canteiro de obras. Sua localização deve ser a mais próxima possível dos alojamentos e da entrada da obra, não tendo ligação direta com instalações de refeitório. Além disso, deve ser exclusivo para sexo feminino e masculino. As normas ainda citam condições mínimas de construção, como área de ventilação, paredes em alvenaria, madeira ou similar e armários individuais.

2.2.3.3. Alojamentos

Os alojamentos são obrigatórios em canteiros desde que haja necessidade de operários residirem temporariamente na obra. Bem como os vestiários, as paredes devem ser em alvenaria, madeira ou similar, além de cobertura adequada, área de ventilação, iluminação, entre outras recomendações das normas NR18/2011 e

NB1367/1991. Algumas especificações sobre tamanho de camas e beliches, dimensões de portas e janelas, fornecimento de colchões e roupas de cama e instalações sanitárias também constam nas normas NR18/2011 e NB1367/1991.

2.2.3.4. Instalações Sanitárias

A NR18/2011 e a NB1367/1991 descrevem as instalações sanitárias como sendo:

“o local destinado ao asseio corporal ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção, sendo proibido o seu uso para outras finalidades.”

As normas prescrevem requisitos básicos para construção, conservação e higiene. As instalações como lavatórios, chuveiros e mictórios também devem seguir as prescrições das normas.

As instalações sanitárias devem seguir proporções e dimensões mínimas, sendo elas (FUNDACENTRO, 1996):

- Manutenção de conservação e higiene;
- Portas de acesso que mantenham o resguardo conveniente;
- Paredes de material resistente e lavável;
- Piso impermeável, lavável e antiderrapante;
- Não ter ligação direta com locais destinados à refeição;
- Ser independente para homens e mulheres;
- Ventilação e iluminação adequadas;
- Instalações elétricas protegidas;
- Ter ao menos 1 lavatório, 1 vaso sanitário e 1 mictório para cada grupo de 20 funcionários;
- Ter 1 chuveiro para cada grupo de 10 funcionários, com área mínima de 0,80m².

Em obras verticais o uso de sanitários volantes é importante, pois reduzem o tempo improdutivo do funcionário, isto é, o trajeto até o sanitário reduz, reduzindo o tempo parado (SAURIN e FORMOSO, 2006 *apud* HINZE, 1997).

2.2.3.5. Áreas De Lazer

Locais exclusivos para recreação, com jogos de salão, sala de leitura, quadras esportivas, entre outros devem ser disponibilizados aos funcionários alojados na obra. O refeitório pode ser utilizado para tal função, desde que projetado adequadamente (FUNDACENTRO, 1996 *apud* ABNT, 1991).

2.2.3.6. Almoxarifado

Durante a obra, o volume de estocagem de materiais e equipamentos é bastante variado. Além deste fator, é importante considerar os tipos de materiais que serão estocados para obter um dimensionamento condizente com as condições da obra. O almoxarifado pode ser ampliado durante a obra, portanto é interessante prever uma área para tal (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Outro fator a ser considerado é a localização. Preferencialmente o almoxarifado deve estar próximo a três áreas do canteiro (SAURIN e FORMOSO, 2006):

- Ponto de Descarga de Caminhões: os materiais são descarregados e imediatamente armazenados. Diminuindo trajeto entre a descarga e armazenamento, este trabalho torna-se mais rápido, melhorando a eficiência dos trabalhos;
- Elevador de Carga: os materiais serão transportados em algum momento para o local de uso, utilizando-se de elevadores de carga quando para pavimentos superiores;
- Escritório: é desejável a proximidade com o escritório pelo fato de o mestre de obras e o almoxarife estarem em constante contato.

A configuração interna do almoxarifado deve contemplar ambiente para armazenamento de materiais, ferramentas e uma sala para almoxarife, com janela de expediente para distribuição dos materiais. O controle de entrada e saída de materiais é de extrema importância, podendo ser utilizada planilhas que facilitem tal controle. A retirada de ferramentas deve ser controlada de tal forma, a saber, quem está com a ferramenta no dia, para controle de entrega e condições de devolução (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Na Figura 4 a seguir, tem-se um fluxograma de entrada de materiais na obra, no qual se pode perceber a importância do almoxarifado na distribuição das matérias prima que chegam, facilitando o uso e a estocagem do mesmo (ARAUJO, *et al.* 2008):

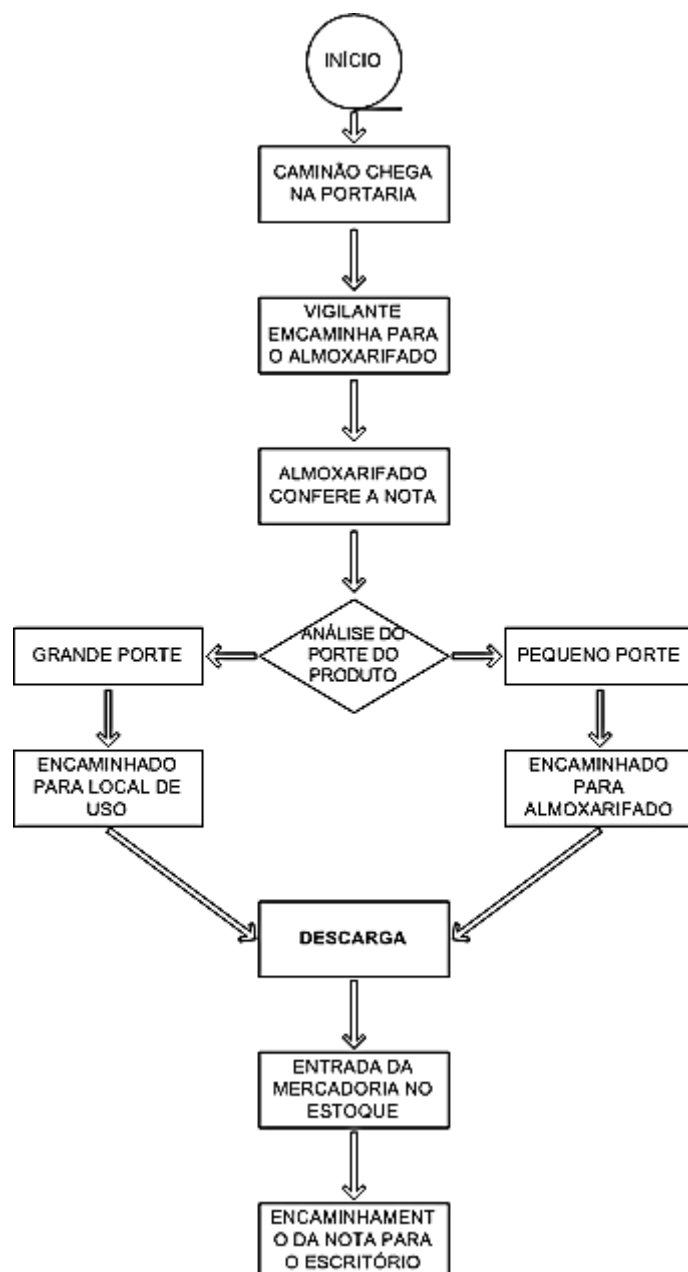


Figura 4. Fluxograma de entrada de materiais na obra.
Fonte: (ARAUJO, et al. 2008)

2.2.3.7. Escritório Da Obra

O escritório da obra é um local para trabalho do engenheiro, mestre de obras, técnicos e estagiários. Sua localização deve ser próxima à entrada, de modo que seja um ponto de passagem obrigatório de funcionários, clientes e visitantes. A visão do canteiro dentro do escritório deve ser a melhor possível, facilitando o acompanhamento visual (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Usualmente as dimensões do escritório são 3,30 m x 3,30 m ou 3,30 m x 2,20 m. Arquivos metálicos, caixas de arquivo morto, mesa de leitura de projetos e quadro de informações são úteis para manter o escritório organizado (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.3.8. Guarita Do Vigia E Portaria

Em obras de grande porte, com grande volume de entrada e saída de funcionários e material é justificável a existência de uma portaria formal, próxima ao portão de entrada, com um funcionário trabalhando exclusivamente na função de porteiro. O vigia noturno então pode aproveitar o local da portaria, porém para esta função é interessante que se tenha uma ampla visão do canteiro (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.3.9. Stand De Vendas

O *stand* de vendas ou plantão de vendas é cada vez mais comum nas obras, em especial nas de caráter residencial, localizando-se na divisa frontal do terreno e com áreas variadas. Usualmente este espaço é construído bem antes do início da obra, ficando de fora do planejamento de *layout* inicial, o que pode acarretar em algumas interferências posteriores (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.3.10. Utilização De Containers

Cada vez mais a indústria da construção está fazendo o uso de containers para as instalações do canteiro de obra. Esta opção é bastante útil em especial para obras mais rápidas. Os containers podem ser comprados ou alugados, tendo vários tipos de configuração para almoxarifado, escritório de obra e instalações sanitárias, podendo ainda ser montado na obra de acordo com as necessidades (SAURIN e FORMOSO, 2006).

A opção com isolamento acústico ainda é mais cara, optando-se pelo modelo mais simples. Porém com isto uma reclamação comum é a da temperatura interna elevada.

Para minimizar este problema, soluções como entradas de ar na cobertura podem ser tomadas (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.4. Tapumes

A fim de impedir o acesso de pessoas estranhas ao canteiro, a colocação de tapumes no entorno de uma obra é obrigatória, segundo a NR18/2011. Os tapumes devem ter ao menos 2,20m de altura em relação ao nível do terreno e ser de material resistente (FUNDACENTRO, 1996). Atualmente além do compensado, utilizam-se tapumes de placas de concreto pré-moldadas, chapas metálicas e chapas galvanizadas. Outra opção é o uso de telas de aço, que permitem visualizar o interior da obra, pressupondo um canteiro organizado. Porém este último é pouco usado por medo da parte dos gerentes de chamar a atenção de ladrões para eventuais roubos de materiais e equipamentos. Independentemente do tipo de material utilizado, é importante manter o tapume sempre limpo e conservado, pois é a parte mais visível da obra aos transeuntes (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Placas da empresa construtora e de seus colaboradores são normalmente colocadas sobre os tapumes, além do selo do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA) e de placas com o nome dos responsáveis técnicos da obra e dos projetos (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.5. Acesso À Obra

É importante se ter na obra acesso a veículos como caminhões e também acesso a pedestres, não sendo recomendável o uso do mesmo portão para ambos. Algumas recomendações para o portão de acesso são dadas pelo Saurin e Formoso (2006):

- Possuir identificação de acesso a pedestres;
- Possuir numeração do terreno;
- Possuir fechadura que facilite a abertura e fechamento;
- Colocação de uma caixa de correio;
- Possuir campainha.

Uma trajetória coberta entendendo-se até uma área coberta ou escritório da obra delimita o caminho a ser feito, evitando que os visitantes tomem caminhos inseguros ou mais longos.

O portão de acesso de veículos tem sua localização estudada juntamente com o *layout* inicial das instalações. Assim como o acesso de pedestres, é recomendado para o portão de veículos (SAURIN e FORMOSO, 2006):

- Ser preferencialmente de correr para evitar ocupação de espaço útil e facilitar abertura e fechamento;
- Sendo de correr, o trilho deve ser superior, pois o inferior não se adapta a todo o tipo de terreno;
- Sendo de abrir, deve permitir abertura tanto para dentro quanto para fora;
- A altura livre deve ser de no mínimo 4,50m, permitindo a passagem de caminhões de diversos portes;
- O portão sendo metálico torna-se um equipamento da obra, podendo ser reutilizado, além de ser fácil a sua montagem e desmontagem;
- É recomendável possuir identificação de acesso a veículos.

2.2.6. Movimentação E Armazenamento De Materiais

Segundo Santos (1995), pode-se identificar três tipos de atividades ao longo das diversas etapas do processo produtivo da construção: preparação de materiais, construção propriamente dita e atividades de suporte ou apoio às atividades produtivas. Uma atividade de suporte à obra é o transporte de materiais. Esta atividade é uma das que mais consome energia, tempo e mão de obra, sendo uma atividade que não incorpora valor, onerosa e que gera altos desperdícios (SANTOS, 1995 *apud* SOIBELMAN, 1993).

Tem-se quatro tipos de custos relacionados com materiais, segundo Santos (1995 *apud* SILVA, 1986): custos de aquisição, custos de transporte, custos de armazenagem e custos de perdas de materiais. Os custos relacionados ao transporte na obra são de dois tipos: transporte até o canteiro, que geralmente é feito pelo fornecedor, e transporte até o local da utilização, feito manualmente ou por meio de elevadores, guias ou outros equipamentos de transporte que possam estar disponíveis na obra. Já os custos com o armazenamento envolvem: o capital empregado na instalação destinada aos materiais (dentro do canteiro ou outro depósito), custo da

mão de obra que trabalha especificamente com o armazenamento e os custos de capital, que são os juros do capital empregado na manutenção dos estoques (SANTOS, 1995 *apud* SILVA, 1986).

Os custos com perda de material chamam atenção, porém com a competição no mercado, torna-se um fator de risco às empresas quanto à sobrevivência destas no mercado, fazendo com que elas procurem reduzir estas perdas (SANTOS, 1995). Os desperdícios de material e mão de obra são muitas vezes provenientes de vícios de obra, como é o caso das perdas por descarregamento, trabalho mal feito que necessite ser refeito e persistência dos mais velhos a fazerem como sempre fizeram e não como deve ser feito. Este fator está diretamente ligado a visão de eliminação de perdas, como é o caso de construções enxutas, que procuram eliminar perdas e ampliar o fluxo de produção (CAVALCANTE e FREITAS, 2010).

2.2.6.1. Logística No Canteiro De Obras

A logística possui muitas definições formais, sendo uma delas a seguinte:

*“A logística vem do francês *logistique*, é a parte da arte militar relativa ao planejamento, transporte e suprimento de tropas em operações; denominação dada pelos gregos à arte de calcular ou aritmética aplicada (BARBOSA et al., 2007 *apud* SLACK, 2002).”*

Traçando-se um paralelo com a logística moderna, pode-se perceber um avanço substancial, tendo hoje uma ampla área de atuação e abrangência, fazendo com que a palavra suprimento não se restringisse a apenas materiais e produtos, mas também a serviços e mão de obra. Uma definição da palavra de forma reformulada, segundo Barbosa (*et al.*, 2007 *apud* DIAS, 2005):

“A logística é o processo de planejar, implementar e controlar, de forma eficiente e econômica, o fluxo de suprimentos e produtos, a armazenagem e o fluxo de informações correspondente a todo o sistema desde a origem ao destino final, objetivando o atendimento às necessidades dos clientes.”

De forma ampla, a logística é a arte de administrar fluxo de materiais e produtos, da fonte até o seu usuário, como pode-se observar na Figura 5 (BARBOSA, *et al.*, 2007)

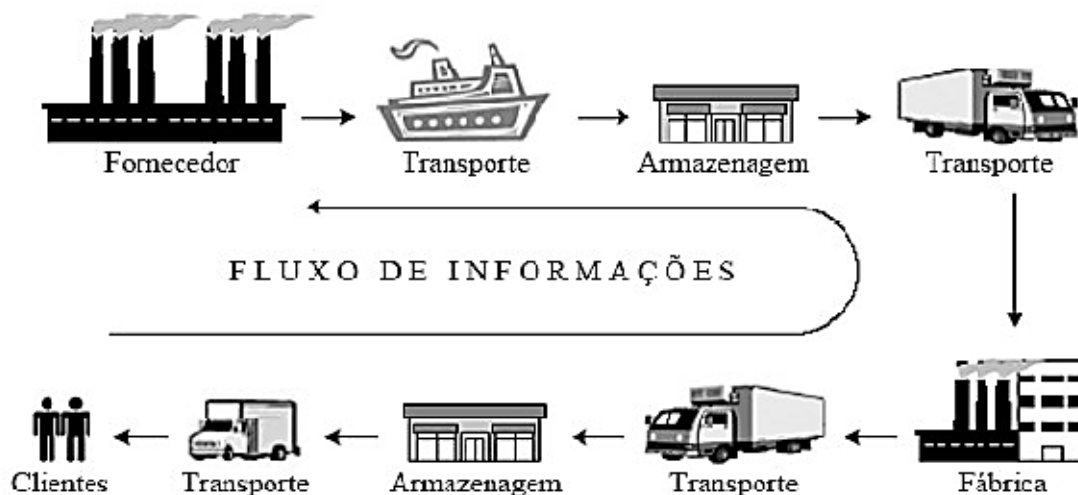


Figura 5. Cadeia de suprimentos para uma empresa.

Fonte: (BARBOSA et al., 2007, adaptado de BALLOU, 2006)

Na construção civil, a logística de canteiro trata da gestão dos fluxos de materiais, mão de obra e informações associadas à produção (BARBOSA et al., 2007 apud CARDOSO, 1996).

No canteiro de obra tem-se diversas equipes, as quais necessitam serem supridas de frentes de serviço, mão de obra ou materiais, formando uma cadeia onde numa extremidade aparece o fornecedor e na outra o consumidor do produto, as próprias equipes, que irão aplicar o produto (BARBOSA et al., 2007).

Algumas diferenças na cadeia de logística na indústria da construção civil das outras indústrias podem ser vistas a seguir, porém não servem como barreira ou empecilho para a produção, sendo apenas situações que requerem um gerenciamento mais apurado (BARBOSA et al., 2007):

- a) Imobilidade do produto, a mão de obra é que se desloca ao longo do produto;
- b) Mão de obra com alta rotatividade e, geralmente, desqualificada;
- c) Produto único e não seriado;
- d) Alto custo e tempo elevado de produção.

A logística no canteiro depende do planejamento e abrange todas as ações voltadas para a otimização e racionalização no recebimento, armazenagem, movimentação e disponibilização de insumos, materiais, ferramentas, equipamentos, mão de obra e informações. O conceito é abordado internamente, relacionado ao arranjo físico do canteiro, focando na área de transporte, armazenagem e manuseio do material dentro da obra e externamente, que diz respeito a todas as outras interferências até chegar à obra (FONTANELLE e FREITAS, 2009).

Um planejamento logístico bem feito afeta o tempo de deslocamento dos trabalhadores e o custo de movimentação de materiais, interferindo diretamente na execução das atividades e na produtividade da obra e dos serviços. Esse planejamento aborda além da simples identificação dos espaços físicos, ele deve definir a sequência das atividades e resolver os conflitos que podem existir no decorrer da obra, e caso se faça necessário, modificar os métodos e sequência de atividades, localização dos estoques e datas de entrega (FONTANELLE e FREITAS, 2009).

2.2.6.2. Vias De Circulação

As vias de circulação do canteiro devem ser estudadas no planejamento e explicitadas no *layout* através de linhas de fluxo. Estas vias devem ser devidamente delimitadas por corrimãos ou cones e pavimentadas. O contrapiso deve ser executado não só no trajeto de carrinhos de mão e jericas, mas também nas áreas de armazenagem de materiais, evitando maiores perdas de materiais, redução de produtividade e ocorrência de acidentes de trabalho (SAURIN e FORMOSO, 2006).

A circulação de caminhões deverá ter drenagem adequada, em solo estável e, caso necessário, tratado com uma camada de brita. É importante executar uma drenagem eficiente, através de inclinação do terreno, canaletas ou valas para coleta de águas pluviais e, em alguns casos, poderão ser feitas redes subterrâneas. Uma drenagem bem feita evita canteiros lamacentos ou alagados, que dão a impressão de canteiro sujo e mal arrumado, dificultando trabalhos e desmotivando funcionários (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Sinalização de entrada e saída de veículos e pedestres, indicação de redes de alta tensão e linhas elétricas, placas indicativas de escritório, refeitório, vestiários e demais áreas comuns são bastante úteis em canteiros, pois encaminha os funcionários e visitantes aos locais corretos de forma segura (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

2.2.6.3. Armazenamento De Materiais

De acordo com a NR18/2011 (FUNDACENTRO, 1996), os materiais devem ser estocados e armazenados de tal forma que não seja prejudicado o trânsito de funcionários, a circulação de materiais, o acesso a equipamentos de incêndio e nem obstruir os acessos de emergência. As pilhas de materiais devem ser estáveis, em

piso seco e nivelado e, no caso de pisos elevados, a distância da borda deve ser equivalente a sua altura. Todo o armazenamento deve obedecer à sequência de utilização planejada previamente, de modo a facilitar sua retirada e não prejudicar a estabilidade das pilhas.

Proteger de forma adequada dos agentes agressivos, umidade, raios solares e animais, inspecionar visualmente os produtos e suas embalagens antes do recebimento, programar o uso dos produtos e prover segurança nas áreas de armazenamento evitam perdas de material por furtos e deterioração. Os materiais finos devem estar protegidos adequadamente de ventos (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

Materiais tóxicos, inflamáveis e perigosos devem ser estocados em áreas impermeáveis, capazes de reter eventuais vazamentos, evitando a contaminação do solo ou do lençol freático, e longe da vizinhança que pode ser afetada por carregamento do material pelo vento ou exposição ao fogo. Extintores adequados e com suas cargas dentro do prazo de validade devem estar à disposição. É interessante solicitar aos fornecedores as fichas técnicas dos produtos e sempre armazená-los com suas etiquetas visíveis (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

Para os insumos que demandam de um maior espaço e por um tempo estendido, tem-se algumas recomendações, segundo recomendações técnicas da Habitare (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.6.3.1. Centrais De Produção De Argamassa E Concreto

A central de produção de argamassa e concreto é comandada pela localização da betoneira e dos estoques de areia, cimento, brita, cal e argamassa ensacada ou pré-fabricada. Para minimizar o fluxo, é interessante que esta área se situe próxima ao elevador de carga ou dos principais pontos de utilização. Algumas recomendações são feitas por Saurin e Formoso (2006) para racionalizar o sistema:

- Sistema dosador de água evita o uso de água contaminada, diminui a mão de obra para dosagem, reduz o tempo de execução do serviço e aumenta a homogeneidade dos traços;
- Utilização de quadros indicadores de traços em local de fácil visualização;

- Os diferentes traços podem exigir a utilização de diferentes dosadores, os quais podem ser pintados de cores diferentes e identificados no quadro indicador de traços;
- Substituição de padiolas por carrinhos dosadores diminui o consumo de mão de obra;
- Para diminuir perdas e aumentar a precisão da dosagem, os traços devem ser especificados para um saco de cimento, porém a betoneira deverá ter capacidade mínima de 500 litros.

2.2.6.3.2. *Armazenamento De Cimento E Agregados*

Os sacos de cimento devem ser armazenados em local seco, com piso ou contrapiso nivelado, sobre um estrado que evite a ascensão de umidade. As pilhas não devem ultrapassar 10 sacos e devem estar distantes de 30 cm das paredes e 0,50 m do teto, permitindo assim a circulação de ar. Em casos onde a temperatura exceda 35°C, as pilhas não devem ultrapassar 5 sacos de altura e devem se distanciar ao menos 0,50 m umas das outras. Caso não seja possível abrigar os sacos em local fechado, estes devem ser cobertos por lona impermeável e sobre o estrado de madeira. O uso da lona preta não é recomendável em climas quentes (SAURIN e FORMOSO, 2006 *apud* BONIN *et al.* 1993).

Já os estoques de agregados miúdos e graúdos devem ser constituídos por baias com ao menos 3 lados de contenção e cerca de 1,20 m de altura. A altura da pilha de agregado não deve ultrapassar 1,50 m de altura, a fim de reduzir o gradiente de umidade das mesmas. Nos casos onde as baias se localizem em local descoberto, sujeito a chuvas e quedas de material, um telhado de zinco ou uma lona plástica deve ser colocado sobre as mesmas. O fundo das baias deve ser cimentado para que não haja contaminação pelo solo ou então desprezar a última camada de 0,15 m (SAURIN e FORMOSO, 2006 *apud* BONIN *et al.* 1993).

2.2.6.3.3. *Armazenamento De Blocos E Tijolos*

Da mesma forma que os demais estoques, o local deve estar limpo e nivelado, garantindo a estabilidade das pilhas, que não devem ultrapassar 1,40 m de altura e estar separados por tipos. O local deve ser coberto ou possuir uma cobertura de lona

para evitar grandes variações dimensionais. No planejamento do canteiro, este estoque deve situar-se próximo aos locais de utilização (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.6.3.4. *Armazenamento De Aço E Armaduras*

Segundo Saurin e Formoso (2006 *apud* BONIN *et al.* 1993), o armazenamento do aço depende do nível de agressividade do ambiente. Em meios fortemente agressivos, como marinhas e indústrias, o material deve ser armazenado pelo menor tempo possível e estar protegidos em galpões e também coberto por lonas plásticas. Recomenda-se ainda a pintura das barras com nata de cimento ou cal. Em meios medianamente agressivos, como regiões com alta umidade relativa do ar, as barras devem além de estarem cobertas por lona, apoiadas em travessas de madeira, com ao menos a distância de 0,30 m do solo, que deve estar isento de vegetação ou coberto por uma camada de pedra. Já nos meios fracamente agressivos, como regiões de baixa umidade relativa, as barras devem seguir a mesma orientação de estocagem da situação anterior, porém a distância mínima do solo é de 0,20 m (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Em qualquer nível de agressividade, as barras de aço devem estar separadas em compartimentos pela bitola, sendo esta identificada. Podem estar estocadas em ganchos nas paredes, quando o canteiro for restrito. Quanto ao aço cortado e dobrado, as recomendações se reforçam, por estes já terem a sua camada protetora rompida. As pontas expostas das barras tanto verticais quanto horizontais devem estar protegidas, de modo a evitar acidentes (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.6.3.5. *Armazenamento De Tubos De PVC*

Os tubos devem estar separados e identificados pelas bitolas, preferencialmente em armários no almoxarifado, lembrando no projeto do canteiro que as barras chegam a 6 metros de comprimento. Caso os tubos não estejam armazenados em local fechado, estes não podem ter a ação direta do sol (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.6.3.6. Disposição De Entulho

Um local específico como caçamba ou baia deve existir para servir de depósito para o entulho. Este deve situar-se próximo aos coletores ou elevador de carga e em local de fácil acesso ao caminhão de coleta. A separação do entulho é bem vista, sendo recomendável a coleta seletiva, separando o lixo orgânico do inorgânico reproveitável e inorgânico não reproveitável (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Uma opção de transporte é a descarga no local específico através de tubos coletores que podem ser de madeira, plástico ou metal, sempre fixado nos pavimentos, com inclinação máxima de 45° e com a extremidade de descarga provida de dispositivo de fechamento. Tais tubos evitam o desperdício de mão de obra e equipamentos para a movimentação do entulho. Outra prática é a de se utilizar dos carrinhos de massa ao final do dia, fazendo a limpeza ao final de expediente e aproveitando o transporte destes equipamentos para o térreo para fins de limpeza (SAURIN e FORMOSO, 2006).

2.2.6.4. Desperdícios

Entre 30% e 40% dos custos de produção estão relacionados com a mão de obra. Grandes desperdícios são gerados pela movimentação e armazenamento dos materiais, além de montagem de fôrmas, montagem de armaduras, execução das vedações e confecção de argamassa demandarem muito tempo e excesso de funcionários (SANTOS, 1995).

Além do desperdício de mão de obra, tem-se o desperdício de materiais no canteiro. Pode-se entender como perda ou desperdício de material o consumo de materiais que excede o necessário e podem ser medidas por meio de unidades físicas, como peso e volume, ou por meio de unidades financeiras (SOUZA, 1997).

As perdas podem ser aparentes, ou seja, diretas, que são aquelas que geram os entulhos ou danos físicos ao material que não poderá ser utilizado, representando uma perda que sai da obra, e podem ser indiretas, aquelas que ficam na obra, como perdas monetárias por utilização do material em local diferente do especificado, utilização de materiais em excesso devido a erros de execução, negligência e imprevisão (SOUZA, 1997).

Alguns desperdícios são considerados inertes à atividade, sendo considerados inevitáveis. Outros serviços são majoritariamente responsáveis pelas perdas, como a

execução de fôrmas, montagem de armaduras, execução da vedação, fabricação e uso de argamassas, podem ter seu índice de perdas diminuído, por meio de intervenções que enfoquem a redução do desperdício. Algumas causas de desperdício mais comuns decorrentes de movimentação e armazenagem no canteiro pode-se ver na Tabela 4 (SANTOS, 1995).

Os preços elevados, redução do lucro da empresa, perda de competitividade e perda de qualidade são consequências das grandes perdas durante a obra. Melhorando a qualidade dos processos construtivos utilizados, reduzem as perdas e aumentam a produtividade (SANTOS, 1995).

Tabela 4. Origens de desperdício mais frequentes no sistema de movimentação e armazenagem

ORIGEM	OCORRÊNCIAS
RECEBIMENTO	<u>Sacos de cimento</u>: rasgados no descarregamento ou no transporte; <u>Areia</u>: duplo manuseio, sem preparação do local, sem controle de quantidade e igualdade, inadequação do layout, equipamento inadequado; <u>Concreto</u>: problemas de programação de chegada, duplo manuseio, negligência da mão de obra, equipamento interno não apropriado, percurso desfavorável, <i>layout</i>, erro de cubagem; <u>Argamassa regular</u>: duplo manuseio, falta de espaço para estocagem, <i>layout</i>, equipamento inadequado de transporte externo; <u>Tijolos furados/maciço</u>: falta de planejamento de equipe, com controle qualitativo, ocorrência de duplo manuseio, sem conferência de material entregue, sem planejamento do local, negligência de mão de obra.
ESTOCAGEM	<u>Aço</u>: contato com o solo, umidade, sem planejamento de cortes, sem armazenamento em separado dos diversos diâmetros; <u>Areia média/Argamassa Regular</u>: local inclinado, sem contenção lateral, sem base preparada, com contaminação, sem cobertura para argamassa; <u>Cimento</u>: armazenado por muito tempo, afastamentos inadequados, pilhas muito altas; <u>Tijolos</u>: local inclinado, trânsito de caminhões e carrinhos próximo, desmoronamento de pilhas, negligência de mão de obra, má condição de estocagem, sem separação de ½ tijolos.
TRANSPORTE INTERNO	<u>Areia</u>: duplo manuseio; <u>Concreto</u>: condições de percurso ruins, duplo manuseio, equipamentos não adequados; <u>Argamassa regular</u>: negligência de mão de obra, má condição do percurso, duplo manuseio; <u>Tijolo furado/Maciço</u>: negligência da mão de obra, condições do percurso ruins, equipamento interno inadequado, <i>layout</i> impróprio, colisões no estoque.

Fonte: Santos (1995) apud Soibelman (1993)

2.3. RACIONALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

A racionalização construtiva é um processo composto pelo conjunto de todas as ações que tenham por objetivo otimizar o uso de recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, tecnológicos, temporais e financeiros disponíveis na construção em toda as suas fases (SABBATINI, 1989).

Para Formoso (2008) o modelo conceitual dominante na construção civil costuma definir a produção como um conjunto de atividades de conversão, que transformam os insumos (materiais informação) em produtos intermediários (por exemplo, alvenaria, estrutura revestimentos) ou final (edificação).

Ao longo dos anos 90, um novo referencial teórico vem sendo construído para a gestão de processos na construção civil, envolvendo o esforço de um grande número de acadêmicos tanto no país como no exterior, com o objetivo de adaptar alguns conceitos e princípios gerais da área de Gestão da Produção às peculiaridades do setor (FORMOSO, 2008).

A aplicação dos princípios e técnicas definidas pela Lean Construction implica na adoção de um novo desenho organizacional que viabilize os sistemas de gestão de Empreendimentos no setor da Construção Civil (CONTE, 2002).

Na Construção Civil, a aplicação do modelo enxuto na produção se deu a partir da discussão do trabalho de Koskela (1992), que ressaltava a importância dos fluxos nos processos produtivos, além dos aspectos ligados à conversão de insumos em produtos acabados, como importante etapa para a redução do desperdício de Valor em canteiros de obra. A Produção deve ser vista como sendo um fluxo gerador de Valor, através dos processos de conversão, que são caracterizados por Custos, Prazos e Nível de Valor Agregado (MELLES, 1994).

Para Franco (1996) a gradual alteração dos processos construtivos tradicionais, através da aplicação de princípios como a racionalização construtiva, que, sem a alteração radical dos sistemas de produção, implementa gradativamente melhorias nos processos produtivos.

A racionalização permite a evolução contínua dos processos construtivos, levando-os a um maior nível de eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis, quer estes sejam materiais ou humanos, quer sejam recursos tecnológicos e organizacionais (FRANCO, 1996).

No contexto da construção civil, a variabilidade e incerteza tendem a ser elevadas, em função do caráter único do produto e das condições locais que caracterizam uma obra da natureza dos seus processos de produção, cujo ritmo é controlado pelo homem, e da própria falta de domínio das empresas sobre seus processos. Apenas

parte desta variabilidade pode ser eliminada, principalmente através da padronização de processos. Existe uma parcela desta variabilidade que não pode ser removida cabendo à gerência de produção minimizar os efeitos nocivos da mesma (FORMOSO, 2008).

O processo de conversão pode ser subdividido em sub-processos, que também são processos de conversão. E o esforço de minimização do custo total de um processo em geral é focado no esforço de minimização do custo de cada sub-processo separadamente (FORMOSO, 2008).

O modelo de processo da Construção Enxuta, por sua vez, assume que um processo consiste em um fluxo de materiais, desde a matéria prima até o produto final, sendo o mesmo constituído por atividades de transporte, espera, processamento (ou conversão) e inspeção (FORMOSO, 2008).

Conforme Formoso (2008) as principais deficiências do modelo de conversão são:

- Existe uma parcela de atividades que compõem os fluxos físicos entre as atividades de conversão (fluxos de materiais e de mão de obra), as quais não são explicitamente consideradas. Ao contrário das atividades de conversão, estas atividades não agregam valor. Em processos complexos, como é o caso da construção de edificações, a maior parte dos custos é originada nestes fluxos físicos.
- O controle da produção e esforço de melhorias tende a ser focado nos sub-processos individuais e não no sistema de produção como um todo. Uma excessiva ênfase em melhorias nas atividades de conversão, principalmente através de inovações tecnológicas, pode deteriorar a eficiência dos fluxos e de outras atividades de conversão, limitando a melhoria da eficiência global.
- A não consideração dos requisitos dos clientes pode resultar na produção, com grande eficiência, de produtos que são inadequados. Neste sentido, deve-se considerar os requisitos tanto dos clientes finais como internos.

A redução do tempo de ciclo é um princípio que tem origem na filosofia Just in Time. O tempo de ciclo pode ser definido como a soma de todos os tempos (transporte, espera, processamento e inspeção) para produzir um determinado produto. A aplicação deste princípio está fortemente relacionada à necessidade de comprimir o tempo disponível como mecanismo de forçar a eliminação das atividades de fluxo (FORMOSO, 2008).

Segundo Franco (1996) muitas medidas de racionalização construtiva baseiam-se na aplicação de princípios que visam o aumento do nível organizacional dos empreendimentos.

Para Conte (2002) todo o Planejamento da Produção deve visar a ser baseado na manutenção do ritmo dos trabalhos, ao invés de se buscar picos de alta produtividade, que melhoram o desempenho de um serviço, mas nem sempre garantem a melhor combinação para o Empreendimento como um todo; e tão importante quanto se planejar uma obra é ter-se flexibilidade para readequar o seu Planejamento da Produção tendo em vista eventuais desvios observados durante a sequência diária de operações no canteiro de obras.

Muitas ações permitem a implementação dos princípios ligados à qualidade, entre elas, inclui-se a necessidade de melhorias tanto na elaboração do projeto quanto na construção; a necessidade de comunicação entre os projetistas e a equipe de obra; e a melhoria de motivação para a qualidade (FRANCO, 1996).

Ainda segundo Franco (1996) a aplicação de medidas de racionalização depende da inequívoca definição da execução das tarefas, pois nelas devem estar embutidos os conceitos ligados à construtibilidade.

Conforme Franco (1996) dentre as medidas propostas para a implantação da racionalização construtiva destacam-se:

- A organização do processo de produção que tem em seu bojo, medidas como: a criação de uma infra estrutura básica eficiente para o canteiro de obras; a definição das técnicas e métodos de produção; a elaboração de um planejamento e programação eficientes na execução das atividades e a elaboração de uma sistemática de controle da qualidade da produção, baseada na padronização dos métodos e técnicas produtivas, através de procedimentos.
- O treinamento e motivação dos operários envolvidos na produção é medida essencial para a implementação da racionalização. No caso da construção por ajuda mútua, o aprendizado e o treinamento da força de trabalho desqualificada disponível, é fator essencial para o sucesso desta atividade. Por outro lado, o envolvimento dos trabalhadores com o resultado da construção - sua própria casa - permite trabalhar com um nível de motivação que não poderia ser esperado em outras situações.

A padronização das técnicas construtivas, que deve ser adotada como estratégia, objetiva buscar a forma mais eficiente de desenvolvimento de uma atividade. Esta padronização dos procedimentos construtivos vai embasar as demais ações que terão como objetivo aumentar a racionalização dos processos construtivos, durante a fase

de execução. GRIFFITH (1986) destaca a importância da diminuição da complexidade e o aumento da continuidade das tarefas a serem executadas no canteiro de obras, como forma de aumento da produtividade.

"A complexidade da sequência da construção e a falta de definição dos limites de cada atividade são os fatores que mais causam interrupções no processo produtivo".

O controle da produção é a ferramenta básica para se garantir que os procedimentos e projetos de execução sejam aplicados de forma coerente, aumentando a probabilidade de obtenção dos resultados esperados. Para que atenda ao objetivo de auxiliar no incremento a racionalização construtiva é essencial que se mude a postura errônea de considerar o controle da qualidade apenas como ferramenta de verificação. Este tem que ser visto como ferramenta de gestão do processo de produção que permite correções de rumo e alterações, toda vez que se fizerem necessárias, como maneira de otimizar a produção.

Segundo Tatum (1987) dentre os benefícios proporcionados pela implantação da construtibilidade encontra-se: a diminuição das tarefas na construção, a diminuição das dificuldades durante a construção, o reconhecimento das limitações e práticas locais, a melhoria dos métodos construtivos e da tecnologia.

A utilização destes princípios de racionalização construtiva já vem ocorrendo em diferentes graus e em boa parte das intervenções em mutirão, onde se pode encontrar fatores positivos como um elevado grau de organização, motivação e participação dos grupos de mutirantes. Apesar disso, muito espaço ainda existe para a implementação de novas medidas, que podem beneficiar ainda mais este tipo de intervenção (FRANCO, 1996).

A aplicação de formas de apoio e dignificação da mão de obra na construção civil ainda é incipiente no Brasil (MEIRA *et al.*, 1998).

2.4. ASPECTO HUMANO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O canteiro de obras é local de desenvolvimento de diversas funções, onde o funcionário depara-se com riscos próprios de sua profissão, desde o convívio com materiais que podem ser nocivos à saúde e até mesmo acidentes mais graves que podem levar à morte (NOVAIS e SANTANA, 2011). Durante muito tempo a mão de obra na construção civil era vista apenas como um dos fatores de produção, com jornadas de trabalho longas, precárias condições de trabalho e desinteresse pela

qualificação de pessoal, sendo a produtividade a maior preocupação por parte das empresas (JUNIOR, 2007).

De acordo com Novais e Santana (2011 *apud* LIMA, 1995), a construção de edificações é caracterizada por muitos acidentes, baixos salários, baixa produtividade da mão de obra e condições de trabalho insatisfatórias, além da grande rotatividade e ausência no trabalho. Tal fator se dá pela insalubridade, níveis salariais insuficientes e organização precária, ou seja, um ambiente que não motiva e nem estimula os funcionários.

Na década de 90 foi publicada a Nova Norma Regulamentadora (NR) 18 que veio a impulsionar a melhoria na qualidade de vida no setor. Além da publicação, as mudanças comportamentais dos consumidores, que exigem maior qualidade nas obras, apoiados pela lei que veta a inserção de produtos no mercado que não estejam de acordo com as normas técnicas redigidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT, e do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) aliado à implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) impulsionaram o mercado a exigir um novo perfil de trabalhador, com treinamento e capacitação (JUNIOR, 2007).

Conforme afirma Druker (1999):

“Estamos numa nova era, chamada de sociedade pós-capitalista, onde o recurso econômico não é mais o capital, representado pelos meios de produção, e sim o conhecimento”.

2.4.1. Qualidade De Vida No Trabalho

Para Junior (2007 *apud* LIMONGI-FRANÇA, 2004), o conceito de qualidade de vida no trabalho (QVT) inicialmente relacionava-se com programas de saúde ocupacional e segurança no trabalho e atualmente vai além, englobando diversos setores e atividades, abrangendo condições de trabalho, educação e a participação do trabalhador nos processos da empresa, motivando assim o desempenho humano no trabalho.

De acordo com o ângulo de abordagem do sistema organização-trabalho a QVT pode ser caracterizada pela perspectiva do trabalhador, cujo enfoque é a melhoria da condição de trabalho e o aumento da participação dos funcionários no processo organizacional, ou pela perspectiva da organização focada na produção e motivação para o trabalho, ou ainda pela perspectiva integrada entre ambos, buscando um

equilíbrio entre os interesses do trabalhador e das organizações (JUNIOR, 2007 *apud* CHAVES, 2004).

Junior (2007) citando Huse e Cummings (1985) lista os pontos mais relevantes no sentido de proporcionar ao indivíduo uma melhor QVT:

- a) Adequada e satisfatória recompensa;
- b) Segurança e saúde no trabalho;
- c) Desenvolvimento das capacidades humanas;
- d) Crescimento e segurança profissional;
- e) Integração social;
- f) Direitos dos trabalhadores;
- g) Espaço total de vida no trabalho e fora dele;
- h) Relevância social.

Para Oliva (2006) a QVT não deve focar apenas no bem estar físico do trabalhador, por meio da prática de atividades físicas na empresa, melhoria de aspectos ergonômicos e gestão eficiente de saúde e segurança, mas deve considerar também o crescimento da produtividade organizacional, o que inclui aspectos de motivação, participação nas decisões, auto-desenvolvimento por meio de treinamentos, avaliação de desempenho com ferramentas de *feedback* e desenvolvimento de planos de carreira.

A QVT é baseada na satisfação do trabalhador no trabalho e com o trabalho e, segundo Oliva (2006 *apud* LIMONGI-FRANÇA e VIEIRA, 2004) pode-se subdividir a evolução do conceito conforme Tabela 5.

A Gestão da Qualidade de Vida (G-QVT), que é a evolução da QVT após os anos 90, proporciona ao trabalhador maior resistência ao estresse e à fadiga, maior equilíbrio emocional, maior motivação, eficiência, melhor autoimagem e relacionamento (OLIVA, 2007 *apud* LIMA e STANO, 2004). Para tal, a G-QVT inclui várias ações e programas, como se seguem, segundo Oliva (2007 *apud* FERNANDES e MACHADO, 2007):

- Pesquisa de Clima Organizacional: diagnóstico de satisfação, motivação e comprometimento dos funcionários em relação às políticas de recursos humanos adotadas na empresa;
- Prática de atividades físicas na empresa: proporcionam benefícios físicos e psicológicos aos funcionários (aumento da autoestima, aumento da produtividade, aumento da capacidade de concentração) que são refletidos em benefícios para a empresa (redução de acidentes, prevenção e reabilitação de doenças ocupacionais, aumento da produtividade e da qualidade);

- Outras iniciativas: treinamentos e desenvolvimento, avaliação de desempenho, implantação de plano de carreira, entre outros.

Tabela 5. Focos diversos em QVT

Período	Foco	Objetivo
A partir dos anos 60	QVT com foco no bem estar	Qualidade de vida como ferramenta para elevar a satisfação do trabalhador.
A partir dos anos 90	G-QVT para tomada de decisão	Gestão da Qualidade de Vida como instrumento de incremento da produtividade organizacional.

Fonte: Limongi-França e Vieira (2004)

2.4.2. Estudos Sobre A Motivação Dos Indivíduos No Trabalho

Os estudos comportamentais são muito complexos, pois as pessoas não fazem as mesmas coisas pelas mesmas razões. O estudo da motivação se dá por meio do entendimento de como o comportamento inicia-se, persiste e termina. Para compreensão deste ciclo, muitas teorias e hipóteses foram propostas (JUNIOR, 2007).

2.4.2.1. Teoria De Maslow

A teoria de Maslow é uma das mais populares, a qual afirma que as necessidades perseguidas pelos indivíduos são universais e encontram-se de forma organizada e hierarquicamente sequencial, existindo um equilíbrio entre as necessidades dominantes e as funções vitais para saciá-las (JUNIOR, 2007).

Novais e Santana (2011) citam que para Maslow (1954) o homem é motivado à medida que suas necessidades são atendidas, e assim descreve-se o grau de prioridade entre as necessidades de forma organizada, onde devem ser satisfeitas nível a nível, conforme Figura 6.



Figura 6. Hierarquia das Necessidades.

Fonte: Junior, (2007) *apud* Have et al (2005)

Enquanto as necessidades da base da pirâmide não são satisfeitas, outras necessidades não poderiam motivar as pessoas. As necessidades fisiológicas dominam o comportamento do indivíduo até que sejam satisfeitas, em seguida a necessidade de segurança torna-se prioridade até que seja satisfeita e assim por diante até se chegar ao topo da pirâmide, porém não é necessário que o indivíduo esteja totalmente satisfeito de uma necessidade para que a outra surja (HERNANDES *et al* 2005).

Para Hernandez (*et al* 2005) a motivação dos funcionários no canteiro de obras inicia-se pelos aspectos básicos, como condições mínimas de higiene, segurança, alimentação e convívio social dentro do canteiro e avança para situações que levam maior autonomia, como a criação de desafios, entendimento de problemas e oportunidades de crescimento profissional. Pode-se dizer então que uma administração que busca a melhor gestão da qualidade de vida dentro do canteiro de obras pode trazer resultados positivos no processo (NOVAIS e SANTANA, 2011).

2.4.2.1.1. Necessidades Fisiológicas

As necessidades fisiológicas são as mais básicas e predominantes, como fome, sede, sono, abrigo e sexo (HERNANDES *et al*, 2005). Estas necessidades podem estar entrelaçadas com outras não fisiológicas, pois pode ser dito que se está com fome ou sede, mas não necessariamente estar privado de alimento ou água, e sim estar carente por algum alimento específico ou um desejo como o de tomar um

“cafezinho” pode ser na verdade o de interromper o trabalho por alguns minutos (JUNIOR, 2007).

2.4.2.1.2. *Segurança*

Para Hernandes (*et al* 2005) quando as necessidades fisiológicas estão satisfeitas, a necessidade que surge no indivíduo é a de segurança, ou seja, necessidade de estar livre de perigo físico e do medo da perda do emprego ou do abrigo, estabilidade e protegido de privações.

Para Junior (2007) as relações de dependência entre empregado e empregador também se enquadram neste contexto.

estabilidade básica que o ser humano deseja ter. Por exemplo, segurança física (contra a violência), segurança de recursos financeiros, segurança da família e de saúde.

2.4.2.1.3. *Aceitação Social*

Após as necessidades fisiológicas e de segurança, a aceitação social é seguinte a emergir. A necessidade de pertencer a um grupo, de ser aceito na sociedade, de receber amizade e ter família são intrínsecos aos seres humanos, por serem seres sociais. Quando estas são contrariadas, levam à resistência, ao antagonismo e à falta de cooperação (JUNIOR, 2007).

2.4.2.1.4. *Estima*

Satisfeita a necessidade de afiliação, o indivíduo sente a necessidade de ser estimado, respeitado pelos outros, começando a mostrar traços de necessidade de poder, domínio, auto-respeito, aprovação, prestígio e status (HERNANDES *et al*, 2005).

Esta necessidade segundo Junior (2007) está direcionada à interdependência, à realização produtiva, de competência e conhecimento, ou seja, uma autoimagem positiva. As empresas devem estar atentas a essas necessidades, pois tais necessidades do ego são crescentes à medida que são satisfeitas.

2.4.2.1.5. Auto-Realização

Para Hernandez (et al 2005) a necessidade de auto-realização é o desejo de se tornar aquilo que a pessoa é capaz de ser, maximizar seu potencial, realizar tudo o que seja possível, desejo de compreender, conhecer, sistematizar, organizar e ter um sistema de valores.

2.4.2.2. Teoria de McGregor

O psicólogo social Douglas McGregor estudou o comportamento do homem em sua situação de trabalho, apoiando-se na teoria de Maslow, que estudou o comportamento por uma perspectiva social. Em 1960, McGregor publicou seus dois postulados, conhecidos como Teoria X e Teoria Y. Para McGregor, o trabalho atende às necessidades básicas do indivíduo, oferecendo pouca oportunidade de satisfação das necessidades egoístas, em especial de funcionários de níveis mais baixos (JUNIOR, 2007).

Conforme Siqueira (2011), McGregor não pretendia dar quaisquer conotação de valor à teoria, nem de certo ou errado, nem de bom ou ruim, procurando denominações mais neutras possíveis. O psicólogo apenas identificou a existência de um grupo de pessoas que sentem, pensam e conseqüentemente agem segundo os pressupostos do que chamou de Teoria X, e outro grupo que se movimenta segundo os pressupostos da Teoria Y. Tais pressupostos não são testados ou reconhecidos por aqueles que o praticam, ou seja, são concepções e percepções não-concientizadas que condicionam o comportamento humano no cotidiano das organizações.

2.4.2.2.1. A Teoria X

Segundo Junior (2007), citando McGregor (1999), a teoria X se embasa nas seguintes pressuposições:

“O ser humano, de modo geral, tem aversão essencial ao trabalho e o evita sempre que possível”;

“Devido a essa característica humana de aversão ao trabalho, a maioria das pessoas precisa ser coagida, controlada, dirigida, ameaçada de punição para que se esforce no sentido da consecução dos objetivos organizacionais”;

“O ser humano, de modo geral, prefere ser dirigido, quer evitar responsabilidade, tem relativamente pouca ambição e quer garantia acima de tudo”.

Com estas pressuposições, os princípios organizacionais de uma empresa irão pregar o endurecimento no gerenciamento, induzindo os funcionários a cumprirem suas tarefas com controle rígido, punições e ameaças, criando duas linhas de conduta. A primeira implica na compensação das deficiências humanas pela coação ou pelo constrangimento, buscando resultados através da pressão. A segunda tenta seduzir os funcionários ao trabalho através de gratificações, elogios e manipulações, buscando os mesmos resultados por meio de encantamento e sedução. As duas condutas demonstram a descrença na capacidade humana de produzir, a qual McGregor chamou de profecia auto-realizável, ou seja, a baixa expectativa leva ao desempenho baixo e o baixo desempenho reduz mais ainda a expectativa, criando assim uma espiral de perda de qualidade, tanto individualmente quanto coletivamente (SIQUEIRA, 2011).

2.4.2.2.2. A Teoria Y

Em citação de McGregor (1999), Junior (2007) descreve as pressuposições da teoria Y:

“O dispêndio de esforço físico e mental no trabalho é tão natural como o jogo ou o descanso”;

“O controle externo e a ameaça de punição não são os únicos meios de estimular o trabalho em vista dos objetivos organizacionais. O homem está sempre disposto a se autodirigir e se autocontrolar a serviço de objetivos com os quais se compromete”;

“O compromisso com os objetivos é dependente das recompensas associadas à sua consecução”;

“O ser humano comum aprende, sob condições adequadas, não só a aceitar responsabilidades como a procurá-las”;

“A capacidade de usar um grau relativamente alto de imaginação, de engenhosidade e de criatividade na solução de problemas organizacionais é mais amplamente distribuída na população do que se geralmente pensa”;

“Nas condições de vida industrial moderna, as potencialidades intelectuais do ser humano comum estão sendo parcialmente usadas”.

Essas pressuposições são baseadas em pesquisas sociais e demonstram o potencial que existe no homem, que no sentido de torná-las mais efetivas deveriam ser reconhecidas pelas organizações (JUNIOR, 2007).

Para Siqueira (2011), McGregor coloca que, se em condições adequadas de trabalho, as pessoas, porém não necessariamente todas, poderiam se dedicar muito mais ao que fazem, com maior motivação, comprometimento e engajamento. A teoria Y basicamente acredita que o ser humano é intrinsecamente motivado e é a motivação de cada um que o mobiliza a agir.

A principal diferença das teorias X e Y é baseada nas crenças de cada uma sobre a natureza humana na situação de trabalho. Diferentes visões geram atitudes e comportamentos distintos (SIQUEIRA, 2011).

2.4.2.3. Teoria De Herzberg

Frederick Herzberg desenvolveu uma pesquisa que consistia em focalizar duas situações distintas em relação ao trabalho dos entrevistados, uma em que estivessem se sentindo extremamente mal e outra muito bem. Com esta pesquisa, concluiu que o contrário de “satisfação” não poderia ser visto como “insatisfação” e sim como “nenhuma satisfação”. O mesmo acontece para o estado de “insatisfação”, o qual não seria “satisfação” e sim “nenhuma insatisfação”, como ilustrado na Figura 7 (JUNIOR, 2007).

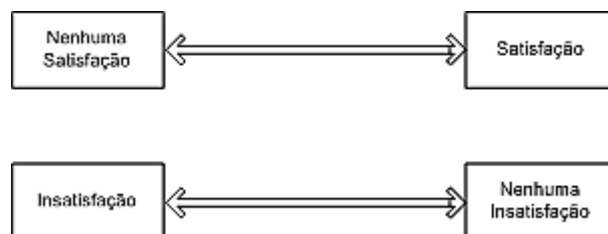


Figura 7. Satisfação e seus inversos segundo Herzberg.

Fonte: Fischer, 2007

Junior (2007) citando Bergamini (2005) diz que segundo a teoria de Herzberg, existem fatores que quando estão presentes no ambiente de trabalho proporcionam a satisfação, mas a insatisfação causada pela sua ausência não é significativa, sendo estes fatores chamados de motivacionais. Os fatores denominados de higiênicos são aqueles que quando estão presentes no ambiente de trabalho não causam nenhuma satisfação, mas sua ausência gera grande insatisfação. Estes fatores são os que constam na Tabela 6.

Tabela 6. Teoria dos dois fatores de Herzberg

FATORES HIGIÊNICOS
A política e a administração da empresa
As relações interpessoais com os supervisores
Supervisão
Condições de trabalho
Salários
“Status”
Segurança do trabalho
FATORES MOTIVACIONAIS
Realização
Reconhecimento
O próprio trabalho
Responsabilidade
Progresso ou desenvolvimento

Fonte: Junior, 2007

Fischer (2007) define os dois fatores com segue:

- Fatores higiênicos: referem-se às condições que rodeiam o empregado enquanto trabalha, englobando as condições físicas e ambientais de trabalho, o salário, os benefícios sociais, as políticas da empresa, o tipo de supervisão recebido, o clima de relações entre a direção e os empregados, os regulamentos internos, as oportunidades existentes, entre outros. Correspondem às perspectivas ambientais. Constituem os fatores tradicionalmente utilizados pelas organizações para obter motivação dos empregados. Herzberg considera esses fatores higiênicos muito limitados em sua capacidade de influenciar poderosamente o comportamento dos empregados. Escolheu a expressão “higiene” para refletir seu caráter preventivo e profilático. De acordo com as pesquisas de Herzberg, quando os fatores higiênicos são ótimos, eles apenas evitam insatisfação. E quando precários eles provocam a insatisfação dos empregados.
- Fatores motivadores: referem-se ao conteúdo do cargo, às tarefas e aos deveres relacionados com o cargo em si. São os fatores motivacionais que produzem efeito duradouro da satisfação e de aumento de produtividade em níveis de excelência. Para Herzberg, o termo motivação envolve sentimento de realização, de crescimento e de reconhecimento profissional manifestado por meio do exercício das tarefas e atividades que oferecem suficiente desafio e significado ao trabalhador. Para Herzberg os fatores motivacionais estão sobre

controle do indivíduo, pois estão relacionados com aquilo que faz e desempenha.

A grande descoberta de Herzberg com esta pesquisa foi a que “a tarefa em si mesma, pode ser um fator de motivação” (JUNIOR, 2007).

3. ESTUDO DOS CANTEIROS

Para o estudo dos canteiros de obras, foram aplicados 2 (dois) tipos de questionários em cada obra. O primeiro visou obter dados da obra, como tipos de instalações encontradas, quantidades de banheiros e organização geral do canteiro. Ele contemplou 36 questões que foram preenchidas pelos pesquisadores. O segundo questionário visou analisar a satisfação do funcionário em 15 itens do canteiro. Este foi preenchido por uma amostragem de funcionários da própria obra.

Cada questão, em ambos os questionários, refere-se a um dos quatro quesitos de análise. Estes quesitos são:

- Logística: o qual se refere à distribuição de materiais e trajetos de locomoção do funcionário no canteiro, seja para acesso ao setor de trabalho quanto acesso às instalações da área de vivência;
- Organização: que se refere à qualidade e atendimento às necessidades das instalações da área de vivência e organização e armazenamento de materiais e ferramentas utilizados na obra e de entulhos;
- Segurança: o qual refere à segurança de trabalho, uso de equipamentos de proteção individual (EPI), sinalização de obstáculos no canteiro e segurança de armazenamento de ferramentas e materiais;
- Satisfação: que se refere diretamente à satisfação do funcionário com o seu trabalho na obra e seu relacionamento para com outros funcionários no canteiro. Sendo este avaliado apenas nas questões respondidas pelos funcionários.

O questionário de coleta de dados, preenchido pelos pesquisadores, contou com 36 itens de verificação, conforme ilustrado pela Tabela 7. Este foi preenchido com base na observação do canteiro e com a ajuda do engenheiro residente da obra.

*Para questões relacionadas à quantidades conforme NR 18. Sendo:

1/20	Relação de sanitários por funcionário
1/10	Relação de chuveiros por funcionário
1/1	Relação de armários por funcionário
1/1	Relação de cadeiras no refeitório por funcionário

Tabela 7. Questionário de coleta de dados das obras visitadas

QUESITO	QUESTÃO
Logística	Existe entrada apenas para pedestres:
	Existe entrada apenas para veículos:
	Existe trajeto definido na obra:
	Existe um funcionário responsável pela entrega de ferramentas:
	Existe um funcionário responsável pelo recebimento de materiais:
	Existem áreas de trabalho definidas:
Organização	Tapume da obra está em bom estado:
	Quantidade de banheiros:*
	Quantidade de chuveiros:*
	Quantidade de armários:*
	Existe área de lazer: (TV, mesas de jogos)
	O vestiário está próximo à entrada/saída:
	Existe escritório para engenheiro e mestre de obras:
	Existe stand de vendas:
	Existe almoxarifado:
	As ferramentas estão organizadas:
	Existe refeitório:
	Quantas mesas estão disponíveis:*
	Quantas cadeiras estão disponíveis:*
	Existem locais específicos para aquecimento de alimentos:
	A alimentação é individual, coletiva ou em turnos:
	As barras de aço estão devidamente organizadas e indicadas: (bitolas, utilização)
	Concreto é usinado ou dosado em obra:
	O concreto dosado na obra é controlado: (dosadores, traço)
	Argamassa usinada ou dosada em obra:
	A argamassa dosada na obra é controlada: (dosadores, traço)
	Agregados estão corretamente armazenados:
	Cimento está corretamente armazenado: (Altura da pilha: 10)
	Blocos e/ou tijolos estão armazenados corretamente: (Altura da pilha :1,60M)
	Os tubos de PVC estão corretamente armazenados:
	Tem caçambas ou outro método para armazenagem e retirada de entulhos:
	Os entulhos estão devidamente separados: (gesso, calça, papel, metal)
Segurança	Existe guarita com vigia:
	Existe vigia noturno:
	A área de equipamentos cortantes é devidamente protegida:
	A área de corte e dobra de armaduras é protegida:

Para cada item, uma nota de 0 a 10 foi atribuída, conforme critérios abordados na Tabela 8.

Tabela 8. Critérios de aplicação de notas

NOTA	CRITÉRIO
0	Não existe.
1 a 3	Existe em péssimo estado.
4 a 6	Existe em bom estado, porém mal posicionado ou não utilizado corretamente.
7 a 9	Existe em bom estado, bem posicionado e utilizado corretamente.
10	Existe em ótimo estado, muito bem posicionado e utilizado corretamente.

Com a atribuição das notas, obteve-se a média aritmética para cada quesito avaliado, tanto para cada uma das obras como para todas as obras juntas. Destas notas, obtiveram-se gráficos ilustrativos das notas.

Para o questionário respondido pelos funcionários, a nota atribuída varia de 1 (um) a 10 (dez), sendo 1 (um) indicativo de completamente insatisfeito e 10 (dez) totalmente satisfeito. Este conta com 15 questões de acordo com Tabela 9.

Tabela 9. Questionário aplicado aos funcionários

Questões	Quesito
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização
A obra está limpa?	Organização
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização
O canteiro de obras está organizado?	Organização
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação
O horário de trabalho é bom?	Satisfação
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação
O tempo de almoço é bom?	Satisfação
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança

Em cada obra visitada, ao menos 6 (seis) funcionários foram selecionados aleatoriamente para responderem ao questionário. Cada funcionário recebeu uma folha de questionário e solicitado que fosse atribuída a nota que achasse conveniente à cada questão. A identificação do funcionário não foi solicitada e suas respostas não foram repassadas à nenhum outro funcionário.

Da média aritmética das notas obtidas em cada questão obtivemos a nota geral das questões respondidas pelos funcionários. Posteriormente, a média aritmética de cada quesito foi feita, gerando assim gráficos para cada uma das obras e outro geral englobando todas as obras, servindo para comparação com as notas dos quesitos obtidas no primeiro questionário.

3.1. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada nos canteiros de obras. Foram visitadas seis obras no centro da cidade de Curitiba e seus dados coletados, de acordo com os questionários desenvolvidos. As obras estudadas são de edificações verticais de pequeno, médio e grande porte e executadas por construtoras de pequeno, médio e grande porte.

3.1.1. Visão Geral Das Obras

A seguir será apresentado um resumo de cada obra de acordo com o primeiro questionário aplicado, o qual visou a obtenção dos dados básicos da obra e foi preenchido pelos pesquisadores com a ajuda dos engenheiros residentes. São questões a respeito do canteiro, tipos de materiais utilizados e como são armazenados e distribuídos, além de também verificar itens da NR18/2011, como quantidade de banheiros, instalações para vestiários e refeitório. Os questionários com as notas atribuídas às questões encontram-se no Anexo 1.

3.1.1.1. Obra 1

A obra número 1 trata-se de duas torres de 10 pavimentos cada de uma grande construtora, construídas em um terreno de aproximadamente 4.700 m². A área total construída será próxima a 15.000 m² e terá duração prevista de 26 meses. O canteiro desta obra enquadra-se no tipo longo e estreito, tendo acesso de pedestres e veículos pelo mesmo local e trajeto bem definido somente em uma dimensão do canteiro, pois

todo o resto do terreno será ocupado pela construção. Seu tapume é constituído de chapas metálicas que encontram-se em bom estado e limpas.

A obra na ocasião da visita dos pesquisadores encontra-se no início, com a concretagem da segunda laje da primeira torre concluída. Suas instalações são próximas ao acesso, sendo logo na entrada do canteiro. As instalações são estreitas, porém em dois pavimentos com estrutura em madeira e piso em concreto magro. Existem 7 sanitários, 8 lavatórios, 15 chuveiros e 1 vestiário amplo e arejado, sendo suficientes para comportar todo o contingente de funcionários em seu pico, que será de 140 operários. Atualmente têm-se 55 funcionários na obra. O refeitório comporta aproximadamente 65 funcionários é provido de galão de água mineral, lixeiras e aquecedor elétrico para aquecimento dos alimentos. Ao chegar no pico, a alimentação será feita em turnos a serem pré-definidos.

Na obra existe um escritório para o engenheiro residente onde os projetos e demais arquivos físicos da obra encontram-se guardados em armários e prateleiras de forma organizada. Não existe *stand* de vendas até mesmo pelo pequeno espaço disponível. A segurança da obra é feita por alarme durante a noite, não tendo vigia noturno e nem diurno.

Todos os materiais que entram na obra são conferidos e encaminhados ao seu local de destino ou armazenados no almoxarifado, o qual é locado um pouco mais internamente no canteiro e em 2 containers, sendo de fácil mobilidade quando necessário. Um almoxarife faz o controle de recebimento e conferência de materiais além da distribuição dos mesmos além da distribuição de ferramentas e de equipamentos de proteção individual (EPI).

O concreto e argamassa são usinados e solicitados conforme cronograma de utilização. As armaduras chegam à obra já cortadas e dobradas e são armazenadas sobre *pallets* próximos ao local de utilização. Materiais como tubulação de PVC e tijolos ainda não estão sendo utilizados, porém a previsão de espaço para a armazenagem está definida.

Todo o entulho gerado na obra é descartado por meio de caçambas e todo o material é separado por tipo.

A obra teve seu canteiro planejado antes do seu início e existe em canteiro um programa da geração e descarte de resíduos e de segurança de trabalho, com o PCMAT disponível e relatórios semanais de uso de EPI.

Pode-se verificar na Figura 8 as notas geradas para cada um dos quesitos avaliados, por meio da média aritmética das notas dadas pelos pesquisadores em cada item, separadas por quesitos.

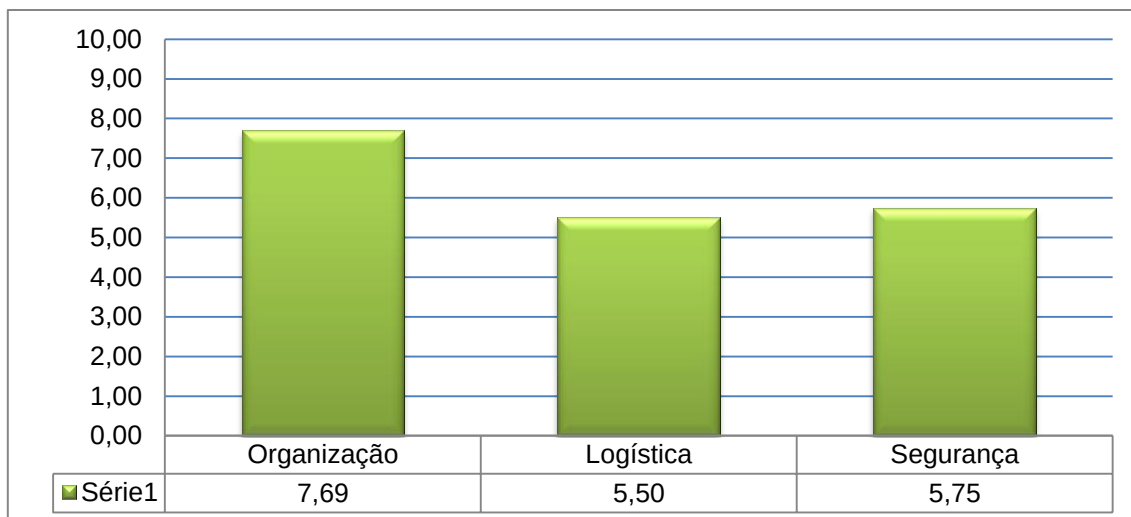


Figura 8. Notas por quesitos avaliados na Obra 1.

Nesta obra, a organização obteve nota 7,69 em função da armazenagem e distribuição de ferramentas e materiais serem feitas de forma satisfatória, porém não a mais adequada. O almoxarifado no geral é organizado, porém a limpeza das ferramentas é precária.

O quesito logístico obteve nota 5,50 por ter trajetos não muito bem definidos no interior na obra, apenas o trajeto de acesso à área de vivência está delimitado. Outro fator que influenciou para a nota não ser satisfatória foi a má delimitação da entrada de pedestres e veículos. O acesso é realizado pelo mesmo portão, sendo então necessária alguma indicação de trajeto aos pedestres a fim de evitar qualquer tipo de acidente ou interferência com a entrada de veículos.

A nota 5,75 para o quesito de segurança foi influenciada pela falta de vigia no período diurno, ou seja, não existe nenhum funcionário à frente da obra para segurar a entrada de pessoas estranhas, sendo que caso o portão esteja aberto, a entrada de qualquer pessoa não pertencente à obra não será observada com facilidade.

3.1.1.2. Obra 2

Um grande empreendimento em um terreno de mais de 3.800 m² e com aproximadamente 36.000 m² de área construída, distribuídos em duas torres de 28 pavimentos cada, e com um prazo de construção estimado em 42 meses é o objeto de estudo discriminado aqui como Obra 2.

O entrono da obra é fechado em alvenaria, sendo pouca área de tapume em compensado de madeira, praticamente se fazendo apenas os portões com este

material. O canteiro enquadra-se no tipo longo e estreito, cortando a quadra e fazendo frente para duas ruas paralelas, assim se tem dois acessos para veículos, um em cada fachada, não existindo acesso exclusivo à pedestres. As duas torres na ocasião da pesquisa estão totalmente erguidas e fechadas com tijolo. No início da obra as instalações eram de chapas de compensado de madeira e, após a concretagem de alguns andares da primeira torre, estas instalações relocaram-se para o interior do edifício.

Com 8 sanitários, 15 chuveiros e vários armários no vestiário, as instalações estão de acordo com a norma nestes quesitos, comportando seus 155 funcionários. Estas instalações encontram-se próximas a entrada e saída da obra, a qual não se distingue para automóveis e pedestres, mas apresenta um trajeto distinto para ambos. O escritório da obra é pequeno, com aproximadamente 10 metros quadrados, porém bem organizado, com prateleiras para projetos e mesas grandes para a leitura dos mesmos. Um *stand* de vendas se localiza à frente da obra, entretanto não há contato com o canteiro de obras.

A vigilância da obra é feita durante o dia por um porteiro e à noite por alarme. Na chegada de materiais o porteiro solicita ao almoxarife a localização da descarga. O almoxarifado se localiza também no pavimento térreo da torre. Todo o material, ferramentas e EPI da obra são controlados. O PCMAT encontra-se na obra e existe fiscalização diária de um engenheiro de segurança do trabalho.

O refeitório tem mesas coletivas e as refeições podem ser realizadas em apenas um turno. Microondas e aquecedor elétrico são fornecidos para o aquecimento da refeição e também existem lixeiras e bebedouros próximos ao local.

Todo o aço chegou à obra cortado e dobrado, sendo armazenado por alguns dias até sua utilização. O concreto e a argamassa são usinados, e o cimento é armazenado em pilhas de 10 sacos e em local seco e fresco. A tubulação de PVC encontra-se guardada próximo ao almoxarifado em prateleiras separadas por bitola. O entulho é descartado por meio de caçambas, sendo separados por tipos de resíduos e destinados em local correto.

Com a análise da obra feita, obteve-se como resultados as médias aritméticas por quesito indicado na figura 9.

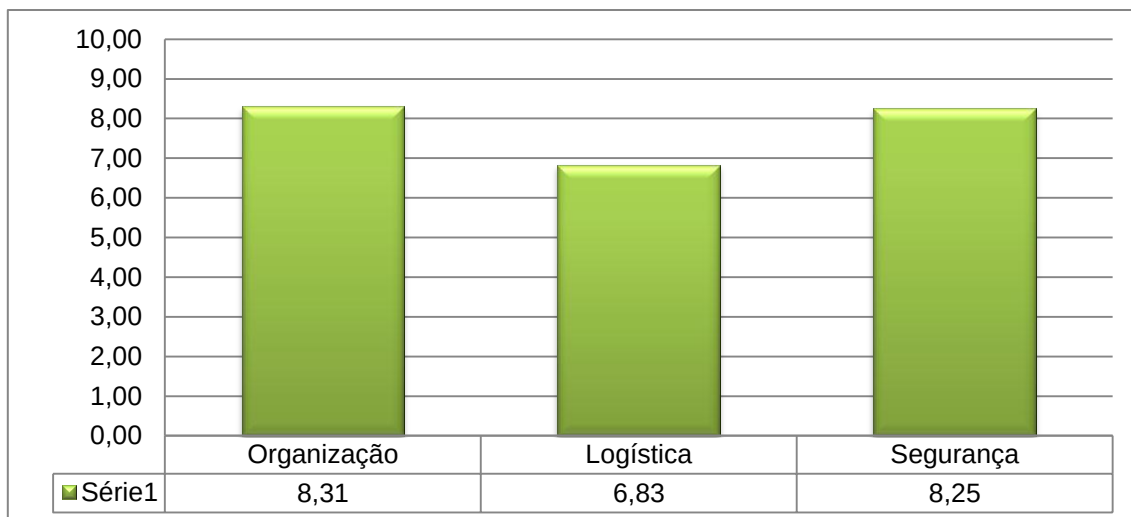


Figura 9. Notas por quesitos avaliados na Obra 2.

Pode-se observar que a nota obtida na organização do canteiro foi de 8,31, considerada satisfatória.

Os fatores que obtiveram as notas mais baixas foram em relação à organização de ferramentas no almoxarifado, a qual poderia se encontrar em melhor estado e a localização do mesmo, que se encontra dentro da edificação em um local de acesso fácil para retirada de materiais e ferramentas, porém mal posicionado para o recebimento de materiais.

A logística da obra obteve nota 6,83 refletindo a baixa nota alcançada na questão de acesso de pedestres, o qual encontrava-se em mau conservação, apesar de ser distinto da entrada de veículos.

Em relação à segurança, a menor nota foi para a questão de proteção de equipamentos cortantes. Esta área estava bem delimitada, porém com pouca sinalização e a serra circular de bancada estava temporariamente desprotegida, portanto a nota para este quesito foi de 8,25.

3.1.1.3. Obra 3

Em um canteiro longo e estreito, praticamente tomado pela construção em toda sua área de 1.100 m², a Obra 3 é de um edifício de 29 pavimentos com mais de 10.300 m² construídos em um prazo de 32 meses está em boas condições. Sendo executado por uma empresa de médio porte, seu tapume é constituído por chapas metálicas pintadas e limpas e o *stand* de vendas em alvenaria é muito bem localizado, sem contato nenhum com o canteiro.

A entrada de veículos e pedestres são distintas e bem definidas, bem como o trajeto no interior do canteiro. Não existe vigia e nem porteiro, tanto de dia quanto à noite, por este motivo os portões deveriam estar fechados todo o tempo, abrindo-se apenas quando necessário, porém nem sempre se encontra desta forma. As instalações são construídas em chapas de compensado de madeira e piso em concreto magro, situado bem ao lado da entrada de pedestres e tem dois andares, sendo o superior com vestiário amplo e banheiros, constituídos por 4 sanitários, 3 mictórios e 8 chuveiros, pronto para comportar seus 80 funcionários no pico da obra (atualmente a obra conta com cerca de 40 funcionários), e o inferior com o refeitório também projetado para comportar todos os funcionários no pico, sendo a refeição entregue no horário de almoço por uma empresa terceirizada, não havendo necessidade de aquecer o alimento na obra, por este motivo equipamentos para esta finalidade não existem. Ao redor do refeitório podemos encontrar galão de água mineral e lixeiras. O escritório da obra encontra-se ao lado do refeitório, tendo uma visão geral do canteiro e é organizado, com armários para guardar projetos e mesas.

Seu almoxarifado está locado no pavimento térreo da edificação e sendo amplo e organizado. As ferramentas são entregues e devolvidas limpas todos os dias e os nomes dos usuários são anotados para controle. Os materiais são conferidos e armazenados devidamente pelo responsável. Os tijolos são descarregados e imediatamente distribuídos pelos andares. A obra no momento da pesquisa encontra-se no sexto pavimento.

O aço é entregue cortado, dobrado e montado, sendo distribuído nas formas logo que chega. O corte, dobra e montagem são feitos num barracão da empresa e sua entrega é programada de acordo com a execução das formas. O concreto é usinado e a argamassa para rejunte é fornecida em sacos, os quais ficam armazenados em local limpo, seco e com boa ventilação. A massa para chapisco e emboço será usinada. A tubulação de PVC será armazenada no almoxarifado e em prateleiras. Caçambas armazenam os entulhos que são separados e depois coletados e destinados pela empresa responsável pela caçamba.

Um programa de segurança de trabalho está instaurado na obra e existe o PCMAT na obra disponível para a consulta de todos.

A figura 10 ilustra as médias das notas geradas para os quesitos aplicados.

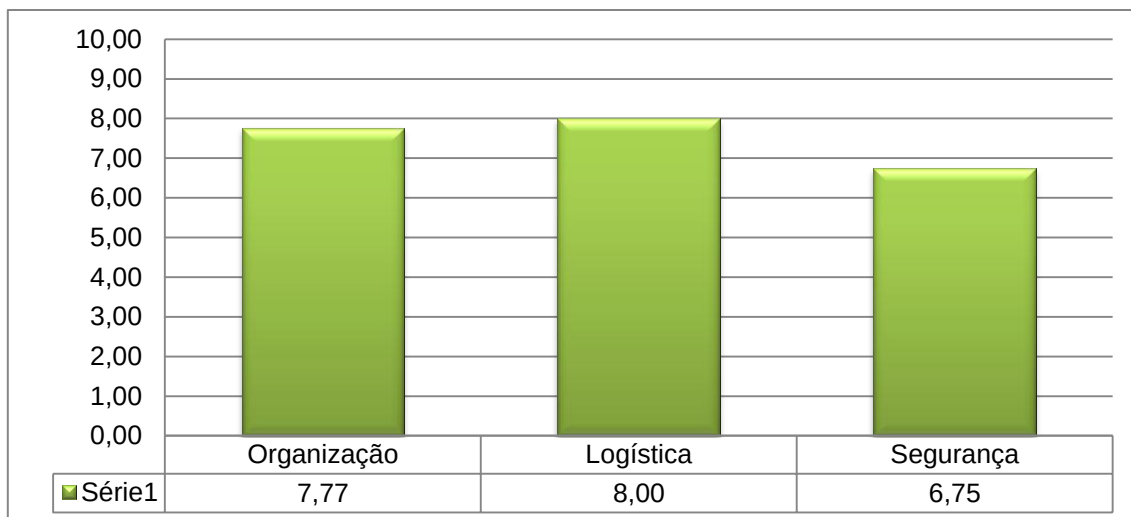


Figura 10. Notas por quesitos avaliados na Obra 3.

No quesito organização, a nota de 7,77 obtida reflete a deficiência no controle da produção de argamassa e concreto dosados na obra. O concreto é usinado, porém o pouco que é produzido na obra não tem controle de dosagem. Já a argamassa é produzida na obra e tem um pouco mais de controle em sua dosagem, porém os dosadores encontravam-se em mau estado. As barras de aço estavam organizadas em local apropriado, porém algumas bitolas estavam misturadas.

A logística obteve uma média boa, atingindo 8,00. O acesso ao canteiro para pedestres e veículos é distinta e tem um trajeto definido, porém poderia estar mais bem cuidado e limpo, pois na ocasião o trajeto para pedestres estava coberto de lama e o de veículos estava com entulhos dificultando a passagem.

A segurança do canteiro alcançou a média de 6,75 apesar da área de corte de armadura estar protegida e a de equipamentos cortantes também. O fator que influenciou a nota para baixo foi a existência de uma guarita, porém sem vigia, ou seja, a entrada e saída de pessoas da obra estava descuidada.

3.1.1.4. Obra 4

Em um terreno restrito, ou seja, a obra ocupa a área toda do terreno, encontramos a Obra 4, de uma empresa de pequeno porte. No terreno de 700 m² a construção apresentava-se, no presente momento da pesquisa, no segundo pavimento de 16 que terá, totalizando uma área de 11.200 m² construídos. Atualmente com uma média de 25 funcionários, chegará a 60 no pico. A obra terá duração de 24 meses.

Seu tapume é de chapas de compensado de madeira e encontra-se em um estado não muito satisfatório. A entrada é apenas para pedestres, pois o terreno não tem espaço para a entrada de veículos de qualquer tamanho. A única instalação existente é um sanitário químico e um contêiner. Pela falta de espaço no terreno, as instalações serão todas locadas no térreo e no primeiro pavimento da edificação, cuja laje de cobertura (segundo pavimento) foi concretada recentemente. Existe um projeto bem definido e estudado de todas as instalações, com banheiros com 4 sanitários, 4 lavatórios e 4 chuveiros, um vestiário com 50 armários e refeitório, todos com divisórias de chapas de compensado de madeira. Tais instalações ficarão em local próximo à entrada e saída e atenderão a demanda de pico, exceto os chuveiros que, de acordo com a NR18/2011, deveriam ser seis unidades e não quatro (a NR18/2011 estipula uma relação de 1 chuveiro para cada 10 funcionários).

Não existe vigia diurno e nem noturno. O almoxarifado encontra-se junto ao escritório da obra, num container que posteriormente será retirado e as instalações serão locadas no primeiro pavimento. Esta instalação encontra-se em estado ruim e desorganizada, parecendo não haver controle nenhum de retirada de ferramentas ou organização de projetos. No momento, a obra não conta com nenhum trajeto, está bagunçada e suja, além do difícil e perigoso acesso. Não há local para refeições, banho e trocas de roupas.

O concreto e a argamassa são usinados e a armação vem cortada e dobrada. Pela falta de espaço, os materiais são entregues diariamente pela manhã, para uso durante o dia. Todo o entulho é descartado por meio de caçambas e é separado.

Não existe nenhum programa de segurança de trabalho na obra, que pelas suas características é bastante perigosa. Todo o entorno na obra está no limite do terreno, praticamente colado nas edificações próximas, além de a fachada não ter proteção para a rua, onde existem 2 postes de energia bem próximos à divisa.

A figura 11 demonstra as médias por quesitos obtidas para esta obra.

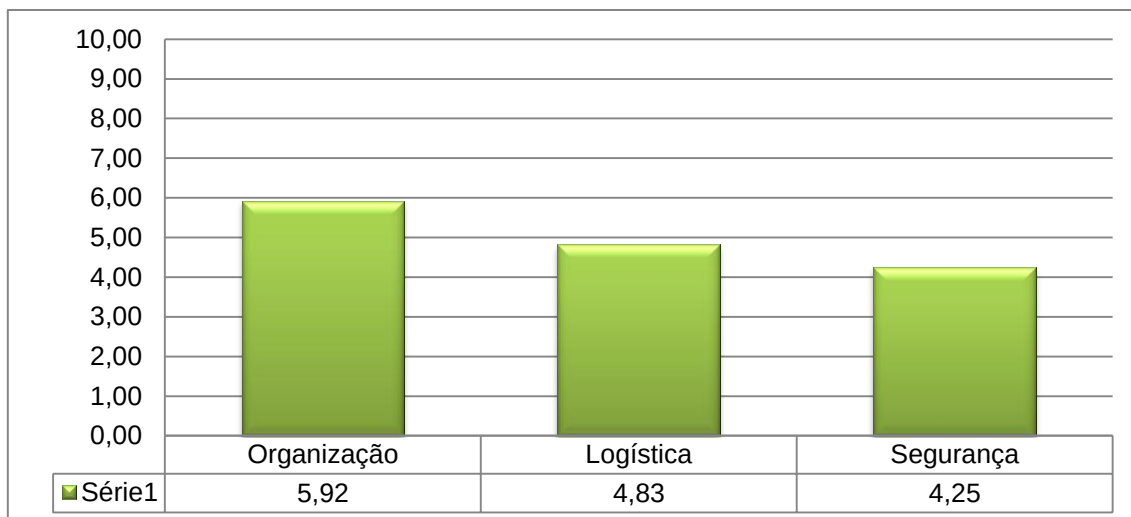


Figura 11. Notas por quesitos avaliados na Obra 4.

Conforme já descrito, muitos problemas foram verificados. No quesito organização a média atingida foi de 5,92. Esta nota se deu pela falta de trajeto de serviço na obra, insuficiência de armários e chuveiros (ambos não atingiram a proporção mínima solicitada na NR18/2011), pela falta organização do almoxarifado, mau posicionamento e falta de estrutura para refeitório e falta de organização de materiais no geral.

O quesito logística obteve nota baixa, de 4,83, refletindo novamente a falta de trajetos definidos na obra e na sua entrada.

A segurança do canteiro alcançou a média de 4,25, muito pouco satisfatória. Esta nota se deu em função da não existência de portaria e vigilância, tanto noturna quanto diurna.

3.1.1.5. Obra 5

Obra de pequeno porte e particular é locada em um terreno de 256 m² longo e estreito, com área construída de aproximadamente 1.750 m² distribuídos em 7 pavimentos. A construção terá duração de 24 meses e está no instante da visita dos pesquisadores com fôrma pronta para a concretagem da laje do segundo pavimento. Atualmente existem 4 funcionários apenas na obra, podendo atingir 20 funcionários em seu pico.

O tapume é de chapa de compensado de madeira e está em mau estado, com a pintura desbotada e as chapas de compensado gastas. O portão de entrada de veículos é o mesmo para pedestres, porém existe um trajeto demarcado diferente para

cada um. As instalações são em containers próximos ao portão, mas serão relocadas para estrutura em madeira com piso cimentado um pouco mais distante, porém mais confortável. Para estas instalações um projeto simples foi desenvolvido.

Hoje a obra tem um escritório razoavelmente organizado, com mesa e prateleiras, um banheiro com 2 sanitários, 2 lavatórios e 2 chuveiros, vestiário e um pequeno espaço na laje térrea com mesa para refeições e um aquecedor elétrico, sendo que estas instalações atendem à Norma NR18/2011. Um local no pavimento térreo foi delimitado para guardar materiais, o qual é controlado pelo mestre de obras. Apesar de poucos funcionários, a obra encontra-se razoavelmente organizada, porém a limpeza não é feita diariamente, promovendo acúmulo de entulhos em alguns locais. Quando recolhidos, os entulhos são separados e destinados em caçambas.

Apesar dos funcionários estarem usando os devidos EPI's, não existe nenhum controle e nem inspeção de segurança de trabalho.

A limpeza foi mais uma vez o ponto crítico do canteiro, porém aqui não podemos dizer que é pelo costume instalado nos funcionários e sim pela falta deles no canteiro. Como se tem poucos funcionários e a obra não pode parar, a limpeza acaba por muitos dias sendo deixada de lado, promovendo ao final da semana um mutirão para a limpeza. A segurança de armazenamento dos materiais também foi posta em alerta, pois eles estão em um local semiaberto e sem proteção contra roubo, apesar do local ser ótimo para o armazenamento dos materiais sem que eles estraguem, por ser um local arejado e seco.

Com base nas notas aferidas pelos pesquisadores, mas médias por quesitos foram geradas e pode-se observar que esta obra apresentou uma nota boa apenas no quesito de organização, conforme ilustrado na Figura 12.

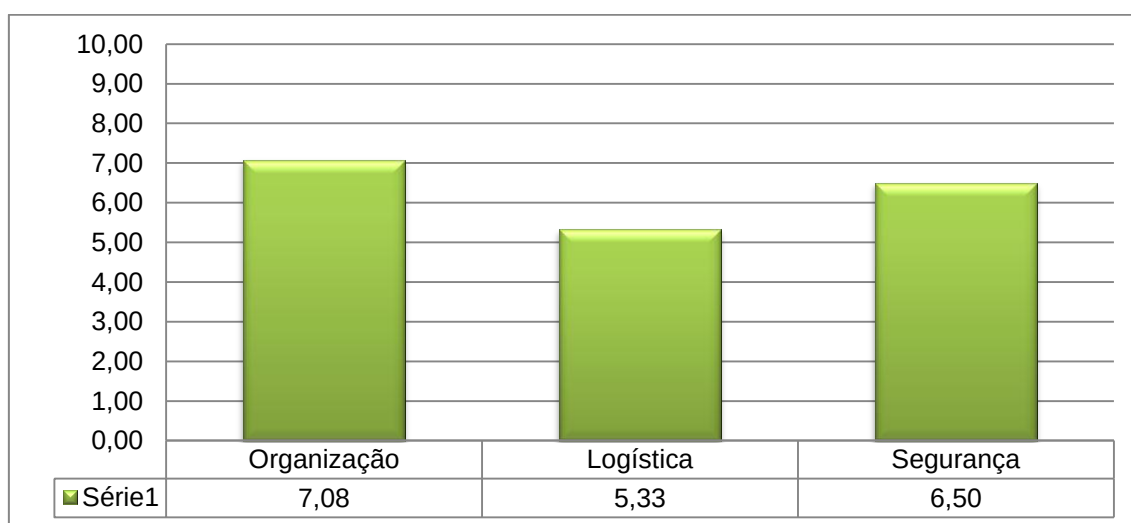


Figura 12. Notas por quesitos avaliados na Obra 5.

A média de 7,08 reflete uma boa organização, mas não satisfatória. Esta média foi dada por observar-se o mau estado de conservação do tapume da obra, vestiários, sanitários e escritórios em condições razoáveis, ou seja, estavam bem posicionados, porém a limpeza e conservação deixaram a desejar. Os materiais no geral estão bem organizados, respeitando as alturas de empilhamento para sacos de cimento e tijolos.

A falta de trajeto definido e entrada e saída de pedestres sem no mesmo local e sem sinalização fez com que a média do quesito logística alcançasse apenas 5,33.

Já no quesito de segurança, os equipamentos cortantes estão protegidos, bem como a área de corte e dobra de armaduras. A segurança noturna feita por alarmes é satisfatória, porém a média obtida de 6,50 reflete a falta de segurança durante o dia, pois não existe vigia na entrada da obra e o portão é mantido sem trancas.

3.1.1.6. Obra 6

Obra de grande porte, localizada em um terreno de 14.000 m², sendo a área de projeção da construção de 4.554,31 m², com 3 pavimentos, resultando em uma área total construída de 11.118,86 m². Sua duração é de 12 meses e encontra-se no momento da pesquisa na fase de fundação, a qual é constituída por estacas pré moldadas cravadas.

O tapume da obra é constituído de chapas de compensado pintadas, o qual encontra-se em um estado mediano. Todas as instalações provisórias são do mesmo material e estão posicionadas de forma estratégica no canteiro, este que teve um estudo detalhado no início da obra.

Existe entrada específica para pedestres e outra para veículos, onde se tem uma guarita com vigia durante o dia e à noite, além de alarmes monitorados no escritório da obra e no almoxarifado. O trajeto de pedestres é bem definido, feito em calçada de concreto magro e o de veículos é bem delimitado.

O escritório da obra é organizado e amplo, com visão de praticamente toda obra. Próximo a ele, o refeitório é limpo e com capacidade para 120 funcionários, tendo mesas para 8 pessoas, marmiteiro, bebedouros e geladeira. O vestiário está previsto para atender os 120 funcionários previstos para o pico da obra. Nele existem armários suficientes e padronizados, com divisória para guardar roupas e ferramentas próprias. Conta com 6 sanitários e 12 chuveiros. Sua localização é próxima à entrada de pedestres.

O almoxarifado é amplo e bem organizado, com prateleiras específicas para cada tipo de material e ferramenta. Existe controle para retirada de ferramentas e EPI's e o recebimento de material é acompanhado pelo almoxarife e conferido pelo mesmo. O local de entrada de veículos é próximo e com uma grande área para manobra de caminhões. A tubulação de PVC está armazenada em prateleiras, subdividida em bitolas e em uma área coberta. Ao lado do almoxarifado existe o armazém de cimento e cal, em local coberto, com ventilação e estrados para que os sacos não sejam armazenados diretamente no chão. As pilhas não ultrapassam 10 sacos. Este material é aplicado apenas para pequenos serviços, pois o concreto e a argamassa utilizados são usinados. Porém, existe o controle de dosagem em obra, contando com uma betoneira dosadora. O setor conta ainda com um container para a guarda de materiais e ferramentas de maior valor.

Na obra existe uma central de carpintaria, onde encontram-se armazenadas as madeiras para formas e ferramentas para sua produção. Têm-se ainda a central de ferragem, na qual os aços vem cortados e dobrados, sendo necessária apenas a sua montagem na obra. Os aços estão armazenados sob estrados e separados por bitolas e local de utilização.

O canteiro de obras no geral encontra-se limpo e muito bem organizado, além de contar com um técnico de segurança que implanta todos os critérios de segurança na obra, existindo equipamentos de segurança suficientes para todos e o mais importante, sendo utilizados de forma correta para cada tipo de serviço, além de existir o PCMAT na obra.

Todo material descartado é separado em baias para sua posterior remoção por empresas licenciadas, de acordo com o Programa de Gerenciamento de resíduos da obra.

Esta obra obteve notas satisfatórias em todos os quesitos avaliados, sendo as médias aritméticas por quesitos destas notas apresentadas na Figura 13.

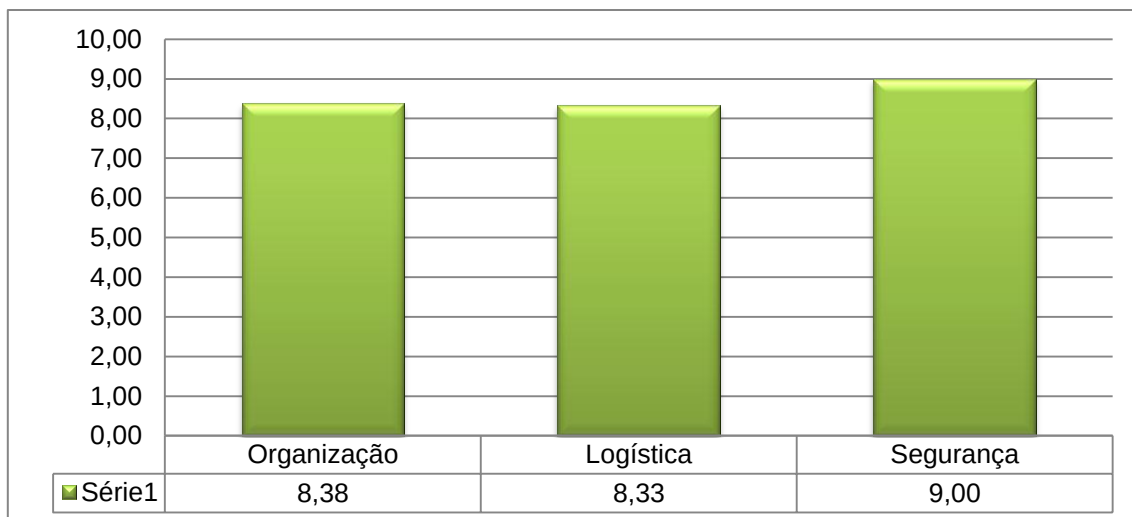


Figura 13. Notas por quesitos avaliados na Obra 6.

A organização geral do canteiro é muito boa, materiais e ferramentas bem organizados no almoxarifado, armários, sanitários e chuveiros atendem à relação estipulada em norma para a quantidade de funcionários no pico da obra, o refeitório atende o número de funcionários atual e conta com espaço suficiente para mais mesas, além de as instalações estarem bem localizadas. Estes fatores obtiveram boas notas, e a média atingiu 8,38.

O quesito de logística também foi bem avaliado, com média 8,33, sendo a entrada de pedestres e de veículos distintas e bem sinalizadas, trajetos definidos dentro das áreas de trabalho e controle de recebimento de materiais.

A segurança dos setores de trabalho e vigilância diurna e noturna fizeram com que a média para este quesito atingisse 9,00.

3.1.2. Análise Da Satisfação Dos Funcionários

A seguir são apresentadas as análises feitas com base nos dados obtidos na pesquisa. Inicialmente foram analisadas as notas das questões propostas aos funcionários em cada uma das obras, seguindo para uma análise das médias gerais atribuídas a cada uma das questões.

3.1.2.1. Análise Das Questões Propostas Aos Funcionários

Das notas atribuídas pelos funcionários para cada questão, obteve-se a média aritmética de cada quesito analisado. Desta média, foram gerados gráficos que contemplam as notas por quesitos. Os gráficos foram analisados por obra. As notas atribuídas pelos funcionários em cada questão encontram-se no Anexo 2.

3.1.2.1.1. Obra 1

A Tabela 10 apresenta as notas atribuídas pelos funcionários na Obra 1 para cada questão.

Tabela 10. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 1

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	9,17
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	9,00
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	7,83
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	8,50
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	8,17
A obra está limpa?	Organização	7,50
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	8,83
O canteiro de obras está organizado?	Organização	8,17
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	9,67
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,33
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	9,83
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,50
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	9,67
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	8,00
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	8,67

A partir destas notas, a Figura 14 foi gerado, atribuindo a média aritmética das notas em cada quesito avaliado.

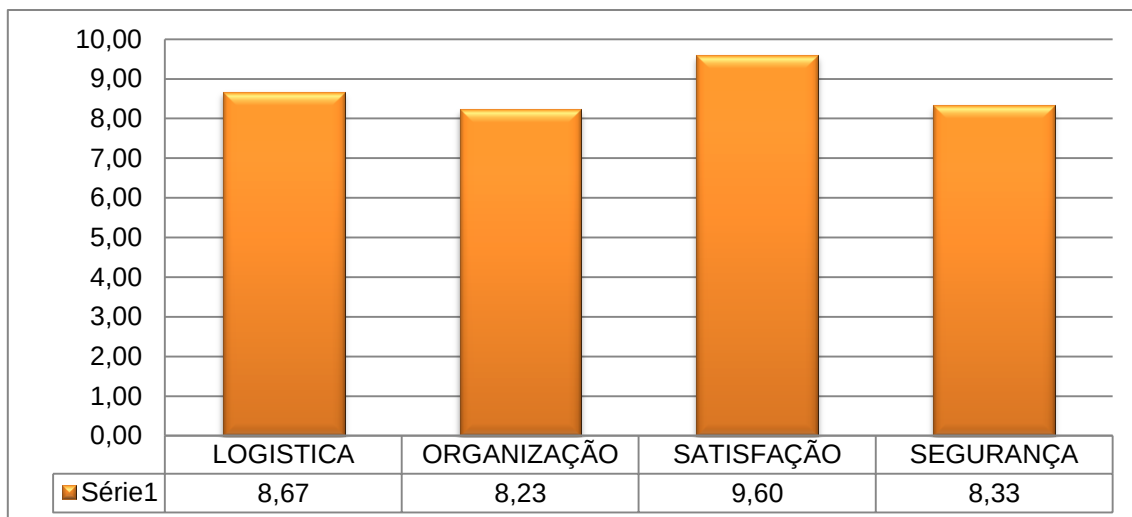


Figura 14. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 1.

A logística da obra para os funcionários obteve uma nota favorável e satisfatória, chegando a 8,67. De acordo com os entrevistados, a retirada e devolução de ferramentas é fácil, o acesso ao setor de trabalho também é fácil e seguro, porém a localização dos vestiários poderia ser um pouco melhor.

Na organização, com média atribuída em 8,23, os funcionários já foram um pouco mais críticos, sendo que a limpeza da obra foi a questão que obteve a menor média.

Nas demais questões os funcionários atribuíram melhores notas, o que demonstra que em relação à organização do canteiro, instalações de vestiários e refeitórios e armazenamento de materiais eles acreditam que estejam atendendo às suas necessidades.

A satisfação com o local de trabalho e relacionamentos internos obteve média 9,60, ou seja, os funcionários estão satisfeitos com seus colegas de trabalho, seus superiores e sua jornada de trabalho.

Já no quesito de segurança, a média foi de 8,33. Podemos perceber que os funcionários não estão se sentindo completamente seguros na obra, seja pela falta ocasional de equipamento de proteção ou pela falta de sinalização e proteção de locais perigosos no canteiro.

3.1.2.1.2. Obra 2

As médias das notas atribuídas pelos funcionários em cada uma das questões podem ser vistas na Tabela 11.

Tabela 11. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 2

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	7,00
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	9,29
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	7,86
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	9,00
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	8,57
A obra está limpa?	Organização	8,14
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	9,14
O canteiro de obras está organizado?	Organização	9,14
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	7,86
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,86
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	9,57
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,71
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	10,00
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	9,43
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	9,57

Conforme podemos observar na Figura 15, a média obtida pelo quesito de logística chegou a 8,05. Isso se dá, pois os funcionários entrevistados sentem que a retirada e devolução de ferramentas e materiais não é facilitada ao nível que gostariam e os sanitários poderiam ser mais próximos. Porém podemos verificar que a nota dada a questão de acesso ao setor de trabalho é alta, demonstrando que para os entrevistados este trajeto existe e é seguro.

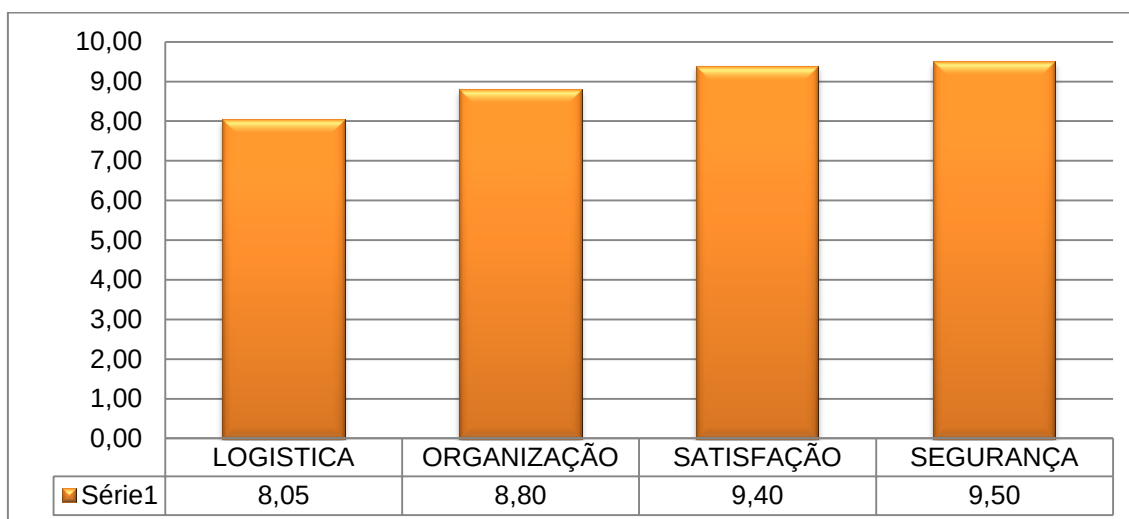


Figura 15. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 2.

No quesito de organização, os funcionários atribuíram boas notas, gerando uma média 8,80. Com isto, podemos perceber que no geral eles acreditam que a limpeza, a organização e as áreas de vivência atendem às suas necessidades.

A satisfação para com a jornada de trabalho e relacionamentos internos é alta, atingindo a média de 9,40.

A segurança do canteiro para os funcionários é satisfatória, com média 9,50 eles se sentem seguros dentro da obra.

3.1.2.1.3. Obra 3

As notas aferidas pelos funcionários da Obra 3 são altas, demonstrando que estão satisfeitos com a obra no geral. A Tabela 12 apresenta a média das notas de cada questão.

Tabela 12. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 3

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	8,86
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	8,29
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	8,71
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	9,14
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	9,14
A obra está limpa?	Organização	8,57
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	8,43
O canteiro de obras está organizado?	Organização	9,14
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	9,57
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	8,00
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	9,43
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,43
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	9,86
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	9,57
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	9,43

A Figura 16 representa a média aritmética das notas da tabela anterior por quesitos estudados.

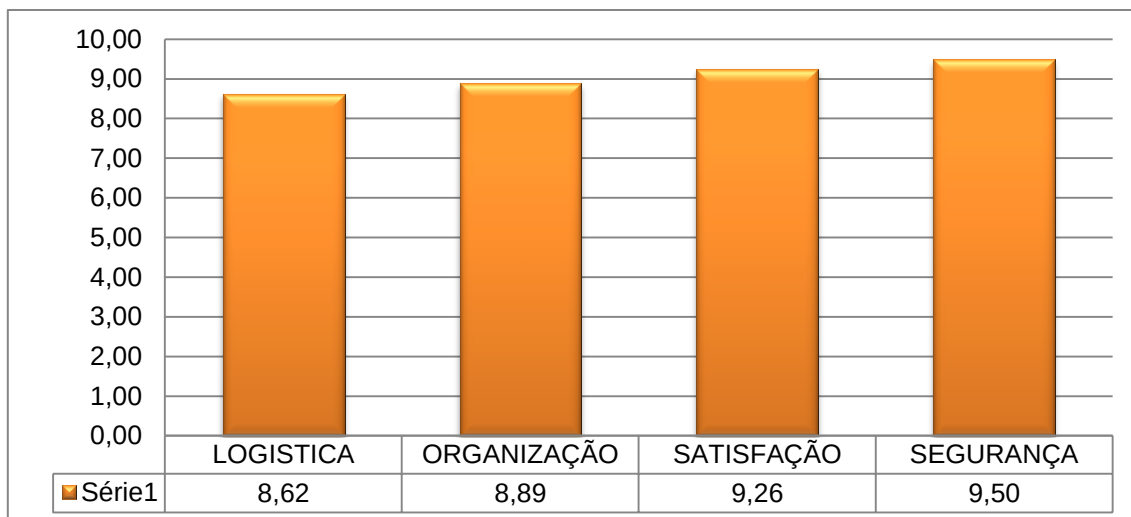


Figura 16. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 3.

As menores notas atribuídas foram para o quesito logística, o qual obteve média 8,62, demonstrando que os funcionários sentem que a retirada e devolução de ferramentas e materiais, o acesso ao setor de trabalho e a localização dos sanitários ainda poderia ser melhor, mas nem por isso podemos considerar a nota insatisfatória.

A organização do canteiro, limpeza e distribuição das áreas de vivência são satisfatórias na visão dos funcionários sendo que o quesito organização gerou uma média de 8,89.

A média 9,26 para o quesito satisfação é entendida como sendo uma ótima nota, onde os funcionários encontram-se felizes com as relações interpessoais no canteiro e jornada de trabalho. A nota para a questão do horário de almoço ficou um pouco a seguir da média, porém em todas as obras visitadas o intervalo para almoço é de uma hora. Esta nota pode ter sido atribuída em função do atraso na entrega das refeições nesta obra, que é feita por empresa terceirizada.

O quesito segurança atingiu a média 9,50, entendendo-se que os funcionários se sentem seguros e tem equipamentos de segurança adequados e suficientes disponíveis na obra.

3.1.2.1.4. Obra 4

Nesta obra podemos perceber uma peculiaridade. De acordo com a Tabela 13, as notas atribuídas às questões não tiveram uma média elevada, porém as notas do quesito de satisfação são mais altas.

Tabela 13. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 4

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	7,29
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	2,29
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	6,29
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	3,71
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	4,29
A obra está limpa?	Organização	7,29
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	5,86
O canteiro de obras está organizado?	Organização	7,14
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	10,00
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,57
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	8,43
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	10,00
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	10,00
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	6,14
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	7,29

A Figura 17 ilustra a disparidade dos quesitos estudados, por meio da média aritmética das notas atribuídas.

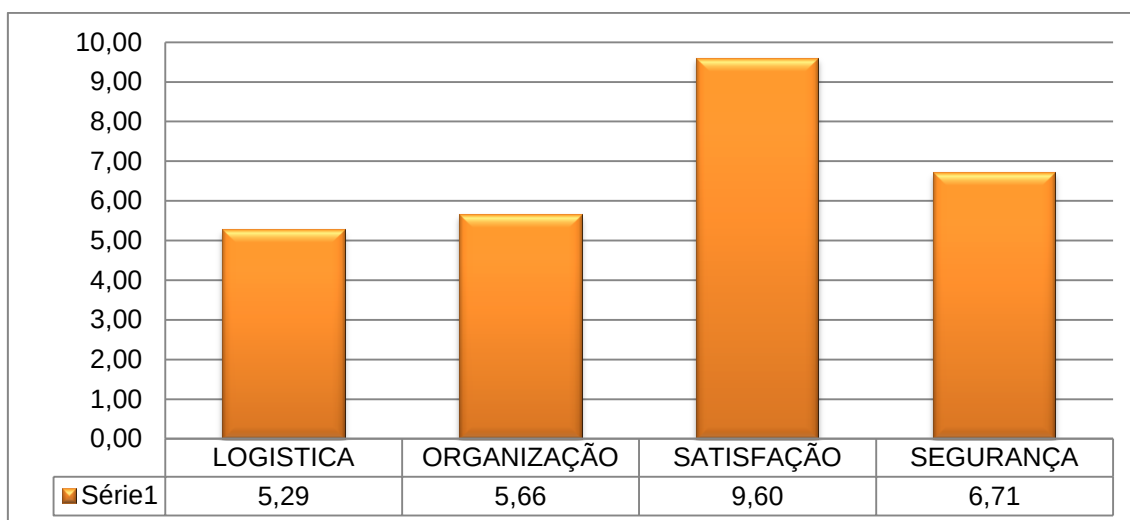


Figura 17. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 4.

Vemos que a média no quesito de logística é baixa, chegando a 5,29. A questão que mais influenciou a nota para baixo é referente à segurança e facilidade de acesso ao setor de trabalho, demonstrando que os funcionários encontram muitas dificuldades e não se sentem seguros ao transitar pela obra até o seu local de trabalho.

As notas para as questões de retirada e devolução de ferramentas e materiais e proximidade dos sanitários também não foram muito altas, não estando a contento dos funcionários.

A organização por consequência também é crítica para os entrevistados, podendo-se perceber que principalmente o espaço dos vestiários e refeitório não atendem às necessidades. A média para este quesito foi de 5,66.

A média para o quesito de segurança subiu um pouco, chegando a 6,71, porém os funcionários ainda responderam como estando pouco satisfeitos com a falta de EPI e segurança geral do canteiro.

Contudo, a média obtida no quesito de satisfação foi alta, atingindo 9,60. Pode-se deduzir que mesmo com as dificuldades de trabalho e de vivência encontradas no canteiro, os funcionários apreciam os relacionamentos internos e o horário de trabalho.

A nota que obteve maior disparidade foi a questão na qual pergunta-se se o funcionário gosta de trabalhar naquela obra, sendo de 8,43. Assim sendo, admite-se que esta nota seja influenciada em parte pelas más condições de trabalho.

3.1.2.1.5. Obra 5

De acordo com a Tabela 14, pode-se perceber que a Obra 5 obteve notas satisfatórias na grande maioria das questões propostas aos funcionários.

Tabela 14. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 5

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	8,00
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	9,86
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	9,14
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	9,43
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	9,29
A obra está limpa?	Organização	7,57
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	8,00
O canteiro de obras está organizado?	Organização	8,57
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	9,71
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,57
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	10,00
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,57
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	10,00
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	8,57
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	9,14

A partir das notas, a média aritmética de cada quesito foi gerada e pode-se observar que a menor média encontrada foi para o quesito organização, conforme demonstrado na Figura 18.

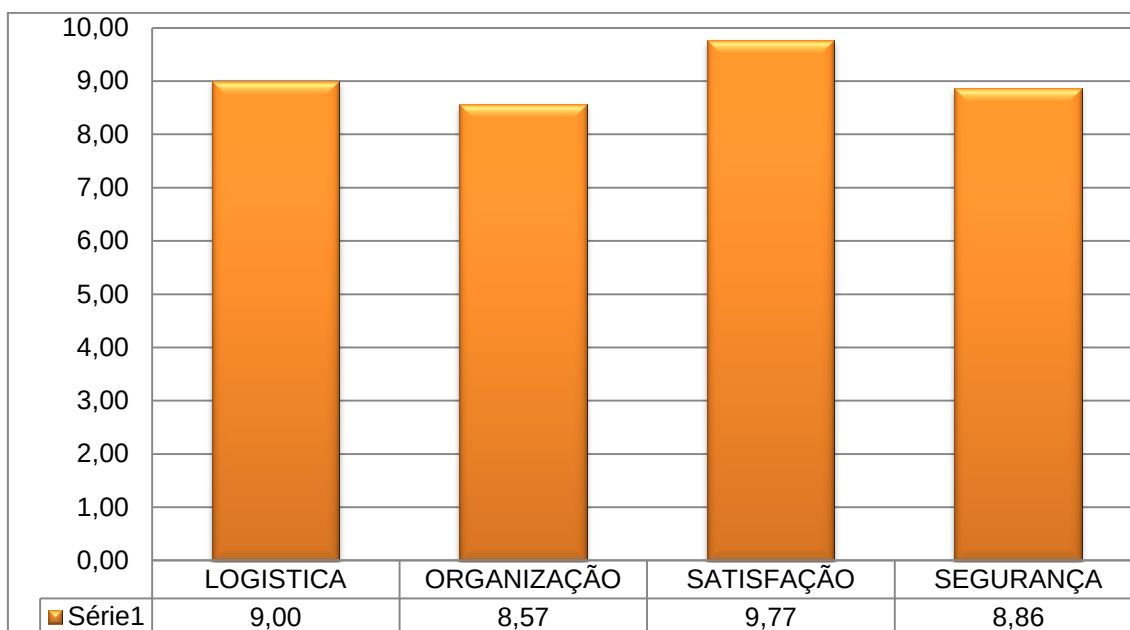


Figura 18. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 5.

A média 8,57 reflete o atendimento às necessidades dos funcionários no quesito organização, porém de acordo com a tabela, percebe-se que a questão a respeito da limpeza obteve uma nota inferior à esta média. Com isso, entende-se que os funcionários prezam pela limpeza do canteiro de obras, mas salientamos que este fator não depende apenas da administração da obra, mas também dos próprios trabalhadores.

O quesito logística atingiu média 9,00, sendo que as questões de localização dos sanitários e acesso ao setor de trabalho alcançaram notas acima desta média. A nota aferida para a questão relacionada à facilidade de retirada e devolução de ferramentas foi mais baixa, refletindo certa dificuldade que os trabalhadores sentem ao realizar este procedimento.

A segurança do canteiro obteve média 8,86 da qual podemos entender que os funcionários entrevistados acreditam que o canteiro é seguro e fornece os equipamentos de segurança individual necessários, porém ainda sentem necessidade de maior atenção. Neste quesito que envolve diretamente a segurança do trabalhador, a média mesmo que alta não atinge a completa satisfação, sugerindo que algumas falhas podem ser corrigidas no processo. Já a satisfação para com os colegas de trabalho e horário de expediente obteve uma boa média, sendo ela de 9,77.

3.1.2.1.6. *Obra 6*

A Tabela 15 apresenta as médias das notas atribuídas para cada questão aplicada aos funcionários da Obra 6.

Tabela 15. Média das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 6

Questões	Quesito	Média
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	8,29
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	9,14
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	9,14
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	9,71
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	9,43
A obra está limpa?	Organização	8,71
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	9,00
O canteiro de obras está organizado?	Organização	8,86
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	9,57
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,86
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	10,00
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,29
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	9,86
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	9,29
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	9,43

Desta tabela podemos verificar que as notas atingem patamares altos, das quais as medias aritméticas por quesito são obtidas e ilustradas na Figura 19.

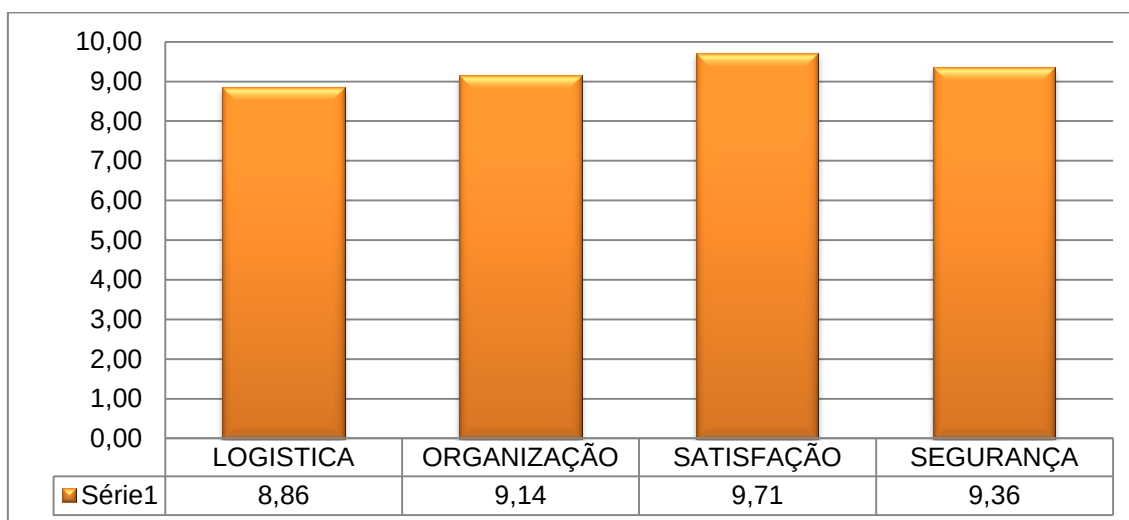


Figura 19. Análise por quesito das notas atribuídas pelos funcionários na Obra 6.

A maior média atingida nesta e na maior parte das obras visitadas, foi no quesito satisfação. Com isso verifica-se que os trabalhadores em geral gostam de trabalhar na

obra, tem uma boa relação interpessoal no canteiro e estão satisfeitos com os horários de trabalho.

Nesta obra o quesito logística foi o que obteve a menor média, atingindo 8,86, sendo novamente o fator de retirada e devolução de ferramentas e materiais o que obteve menor nota, fazendo-nos entender que este procedimento ao ver dos trabalhadores deve ser ágil e eficiente.

Já a média do quesito organização chegou a 9,14 com a qual entendemos que os entrevistados avaliam bem a organização do canteiro e das áreas de vivência.

Com média 9,36, o quesito segurança foi também bem avaliado, sugerindo o atendimento à maior parte das necessidades de segurança dos trabalhadores.

3.1.2.2. Análise Das Médias Gerais Atribuídas Às Questões Aplicadas Aos Funcionários

A Tabela 16 apresenta a média aritmética geral das notas aferidas pelos funcionários em cada uma das questões aplicadas. Estas serão comentadas uma a uma, analisando a nota obtida.

Tabela 16. Média geral atribuídas pelos funcionários

Questões	Quesito	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais?	Logística	8,07
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro?	Logística	7,95
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade?	Logística	8,17
O refeitório tem espaço suficiente para todos?	Organização	8,24
O vestiário tem espaço suficiente?	Organização	8,15
A obra está limpa?	Organização	7,98
Os materiais estão armazenados em local seguro?	Organização	8,20
O canteiro de obras está organizado?	Organização	8,51
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores?	Satisfação	9,39
O horário de trabalho é bom?	Satisfação	9,37
Você gosta de trabalhar nesta obra?	Satisfação	9,54
O tempo de almoço é bom?	Satisfação	9,59
Você se dá bem com seus colegas de trabalho?	Satisfação	9,90
Tem equipamento de segurança para todos?	Segurança	8,51
Você se sente seguro no canteiro de obras?	Segurança	8,93

3.1.2.2.1. É Fácil Retirar E Devolver Ferramentas E Materiais?

Para esta questão tida como questão de logística, a média obtida foi de 8,07. Esta nota demonstra que para os funcionários a retirada e devolução de ferramentas e materiais é satisfatória, porém poderia ser mais eficiente. Das obras visitadas, apenas a obra 4 não tem um almoxarifado organizado e controlado, e justamente nesta obra que as notas mais baixas foram encontradas, reduzindo assim a média obtida.

A organização do almoxarifado influencia diretamente no trabalho dentro do canteiro de obras. A produção do funcionário pode ser prejudicada pela demora para retirar as ferramentas e materiais. Essa demora pode-se dar em função da má organização do almoxarifado ou da má distribuição dos materiais, estes estando longe do almoxarifado por exemplo. A demora em chegar no local de distribuição de ferramentas e materiais também é um agravante, tanto na chegada de materiais na obra quanto para a retirada dele pelos funcionários.

No geral, as obras tendem a racionalizar o local onde será instalado o almoxarifado, porém na maioria das vezes este local é pensado apenas em função da chegada de materiais, sendo este posicionado próximo à entrada. Por muitas vezes a entrada da obra é longe do local onde os trabalhos estão sendo executados, dificultando o acesso dos funcionários ao almoxarifado. É interessante prever a localização do almoxarifado mais próximo à obra, e com isso prever o acesso de veículos ao local, delimitando um trajeto para eles, e quando a área do canteiro permitir, uma área de giro para os veículos pode ser útil.

3.1.2.2.2. O Acesso Ao Seu Setor De Trabalho É Fácil E Seguro?

Nesta questão de logística, a média obtida foi de 7,95. Esta nota é a mais baixa obtida na pesquisa e, portanto pouco satisfatória. No geral as obras têm entrada de veículos e pedestres pelo mesmo portão, porém com trajetos distintos. O ideal é existir acessos separados, porém muitas vezes isto não é possível por causa do tipo do canteiro.

O acesso ao setor de trabalho é definido como sendo o trajeto que se faz do vestiário para a obra propriamente dita. Por mais que a obra possua trajeto definido para a entrada dos funcionários até o vestiário, o trajeto do vestiário à obra por muitas vezes é esquecido, e assim torna-se precário, não sendo limpo e organizado, com

entulhos pelo caminho que devem ser desviados, dificultando a ida do funcionário ao seu setor de trabalho, além de poder ocasionar algum acidente neste caminho.

A nota obtida teve grande influência da nota obtida na Obra 4, a qual foi muito baixa, pois ali não existe trajeto definido e as instalações ainda não foram locadas, pois a obra encontra-se em um terreno que será totalmente ocupado pela edificação, não sobrando espaço para as instalações provisórias, a não ser no térreo e primeiro pavimento, que ainda estão em processo construtivo. Neste caso existe um estudo de canteiro detalhado, o qual é de extrema importância pelo fato de a obra estar em um terreno restrito, mas este estudo não previu o desconforto e perigo causados no início da obra até que se tenha uma estrutura para comportar as instalações, assim neste início de obra a movimentação pelo canteiro é bastante prejudicada e difícil, além de perigosa, causando a insatisfação dos funcionários.

3.1.2.2.3. Os Banheiros Estão Próximos E Em Boa Quantidade?

Na questão que também avalia a logística obteve-se nota 8,17 a qual se dá como satisfatória. Nas obras visitadas percebe-se o cuidado com o atendimento à NR18/2011 na questão de quantidades de sanitários e chuveiros, além de o posicionamento estar sempre próximo à entrada e em local de fácil acesso aos funcionários durante a jornada de trabalho, mas mais uma vez a Obra 4 descendeu a média por não planejar suas instalações para o início da obra. Está prevista a implantação dos banheiros e vestiários de acordo com as quantidades mínimas necessárias em norma, porém como ainda não foram construídos, o único sanitário químico que a obra possui deixa os funcionários muito insatisfeitos, além de não estar em local de fácil acesso.

3.1.2.2.4. O Refeitório Tem Espaço Suficiente Para Todos?

A média obtida nesta questão que contempla a organização foi de 8,24, considerada satisfatória. Os canteiros das obras visitadas apresentam refeitório que comportam seus funcionários inclusive no pico da obra, sendo feita a refeição em turnos ou não. A Obra 4 foi a única que ainda não tem a instalação de refeitório e por esse motivo diminuiu a média encontrada nas demais obras. Nas demais obras

percebe-se que os funcionários estão satisfeitos com o local de alimentação, sendo eles limpos e cuidados.

3.1.2.2.5. *O Vestiário Tem Espaço Suficiente?*

No quesito de organização do canteiro, a questão obteve nota 8,15, sendo uma nota satisfatória. Da mesma forma que em outras questões apresentadas, a Obra 4 prejudicou a nota. Contudo, as demais obras estão de acordo com a NR18/2011, tendo os vestiários amplos de modo a suportar o número de funcionários em seu pico, com armários para todos e boas condições de instalação, o que foi refletido nas notas atribuídas pelos funcionários, que encontram-se satisfeitos com essa instalação em seus canteiros. No geral os vestiários estão próximos à entrada e saída e bem localizados dentro dos canteiros.

3.1.2.2.6. *A Obra Está Limpa?*

Muito da organização do canteiro está relacionada com a limpeza. Uma obra limpa dá o aspecto de organizada. Para esta questão a nota atribuída foi de 7,98, a segunda mais baixa sendo pouco satisfatória.

Em todas as obras essa questão obteve uma média baixa se comparada com as médias das outras questões. Essa avaliação mostra que os funcionários prezam pela limpeza do seu local de trabalho, mas nem sempre percebem que eles mesmos podem ajudar a manter a limpeza durante e após o serviço, levando sempre os materiais e ferramentas para o local adequado.

No geral, as obras visitadas encontravam-se relativamente limpas e organizadas, com alguns materiais e ferramentas em uso espalhadas pelo canteiro. Pode-se perceber que a administração da obra faz uma grande diferença no quesito de limpeza. Instruir os funcionários a sempre guardar ferramentas e utilizar o material de forma adequada é bastante eficaz, bem como promover pequenas reuniões sobre separação de lixo e criar incentivo a fazer o mesmo em sua própria casa.

3.1.2.2.7. Os Materiais Estão Armazenados Em Local Seguro?

Esta questão relacionada à organização obteve nota 8,20, sendo satisfatória. Todas as obras visitadas contavam com almoxarifado, mesmo que pequeno para a quantidade de materiais, como encontrado na Obra 4.

Nas obras percebe-se o cuidado em manter as ferramentas e materiais, em especial os mais caros, em local seguro. Os almoxarifados encontrados estavam providos de trancas e cadeados, alguns inclusive monitorados por alarme.

Os funcionários percebem e prezam a segurança para com as ferramentas e materiais, pois muitas vezes as ferramentas de uso pessoal também são armazenadas nestes locais.

3.1.2.2.8. O Canteiro De Obras Está Organizado?

No geral, as obras encontravam-se organizadas, tanto que a nota obtida foi satisfatória, na marca de 8,51.

A organização do canteiro é referente ao conjunto da obra como um todo, contemplando além da obra propriamente dita, o local de alimentação, os vestiários, o almoxarifado e toda a circulação.

Percebe-se que por mais que a nota atribuída à limpeza tenha sido baixa, no geral os funcionários consideram os canteiros organizados, pois se satisfazem com os outros quesitos apurados como um todo. E, de fato, as obras encontravam-se organizadas, com algumas melhorias a serem feitas em pontos específicos do canteiro, não sendo encontrados canteiros totalmente desorganizados. Na Obra 4 é onde foram encontrados os maiores problemas, porém na visão dos funcionários, mesmo com todas as dificuldades encontradas, o canteiro encontra-se razoavelmente organizado.

3.1.2.2.9. Você Tem Alguma Dificuldade Em Se Relacionar Com Seus Superiores?

Esta questão de satisfação obteve uma nota alta por parte dos funcionários, sendo de 9,39, demonstrando que para eles a inter-relação com seus superiores é de fato satisfatória. Na grande maioria dos casos, a nota atribuída a esta questão foi a

máxima. Acredita-se na nota atribuída, até mesmo porque os funcionários não precisaram se identificar e os questionários não foram em momento algum fornecidos aos responsáveis da obra, porém existe a ressalva de que um ou outro trabalhador possa ter atribuído a nota com receio de que ela fosse pública aos seus superiores.

Contando que esta nota avalie de forma correta a questão, percebe-se que no canteiro o bom relacionamento dos subordinados com seus superiores é fundamental e que ele se apresenta de forma natural e a contento.

3.1.2.2.10. O Horário De Trabalho É Bom?

A questão de satisfação para com a jornada de trabalho obteve uma boa média, de 9,37. Com isso, pode-se deduzir que os funcionários estão confortáveis com as horas de trabalho, além do horário de início e término da jornada.

Nas obras visitadas, o expediente da obra inicia-se às 7:30 e finaliza às 17:30 de segunda a quinta feira e nas sextas feiras o expediente acaba 16:30. Com essa programação de horário, não se faz jornada aos sábados, contando estes como horas extras no caso de ser necessário o comparecimento do funcionário neste dia. Nestas obras, empreiteiros podem trabalhar aos sábados, porém com autorização da administração da obra.

3.1.2.2.11. Você Gosta De Trabalhar Nesta Obra?

Com a nota obtida de 9,54, esta questão de satisfação deixa claro que os funcionários apreciam o trabalho nas obras. É importante salientar que tal questão aborda não apenas o trabalho no canteiro, mas também o convívio interno, a sua localização e o trajeto que o funcionário percorre até ela, sendo que o meio mais comum de locomoção destes funcionários é o uso de ônibus. Contando com isto, foram analisados o entorno das obras, em especial os pontos de transporte coletivo. Como as obras analisadas encontram-se no centro da cidade, encontramos vários itinerários de transporte nos arredores de cada uma delas. Isto pode ter sido um motivo de satisfação dos funcionários para com o trabalho naquela obra, além do conjunto de todos os outros quesitos que se julgam interessantes para cada um, os quais podem variar de pessoa a pessoa, ou seja, este pode julgar que as instalações são mais importantes e aquele acredita que a organização o é.

3.1.2.2.12. *O Tempo De Almoço É Bom?*

Podemos perceber que os funcionários estão em sua maioria satisfeitos com o horário de almoço, o qual é de 1 hora nas obras visitadas. A nota obtida para esta questão foi de 9,59.

Como grande parte dos funcionários almoçam na obra, o tempo para a refeição é suficiente na opinião dos entrevistados. Neste período muitos deles além de almoçar aproveitam para descansar, conversar, descontraírem. Para alguns entrevistados, é mais interessante sair um pouco mais cedo ao invés de prolongar o período para refeições.

3.1.2.2.13. *Você Se Dá Bem Com Seus Colegas De Trabalho?*

A maior média obtida foi nesta questão, sendo atribuída a nota de 9,90. Isso nos mostra que, para os funcionários, a convivência no canteiro é agradável e saudável, podendo até mesmo se criarem amizades além do coleguismo.

Esta questão é de extrema importância para a análise de satisfação dos funcionários, pois conflitos internos podem prejudicar o trabalho, além de causar desconforto e insegurança para o funcionário. Um ambiente de trabalho saudável estimula o trabalhador, o que faz com que ele produza mais e sinta vontade e ânimo para executar suas tarefas. A amizade dentro do canteiro é fundamental, pois propicia o trabalho em grupo, onde todos ajudam uns aos outros.

3.1.2.2.14. *Tem Equipamento De Segurança Para Todos?*

Apesar desta questão a respeito de segurança ter obtido a nota 8,51, não a consideramos como sendo totalmente satisfatória, pois equipamentos de proteção individual (EPI) devem ser prioridade e ser suficiente para todos os funcionários da obra. A segurança do trabalhador deve ser colocada em primeiro lugar e para tal o uso de EPI é fundamental.

A intenção era que este quesito fosse totalmente satisfatório para os funcionários, porém pode-se perceber que em algumas obras isso não acontece, o que é preocupante.

3.1.2.2.15. *Você Se Sente Seguro No Canteiro De Obras?*

Da mesma forma que a questão anterior, a nota obtida não foi totalmente satisfatória, sendo de 8,93. No quesito de segurança as avaliações devem ser mais rígidas, pois como já posto, a segurança é prioridade.

Os funcionários deveriam sentir-se totalmente seguros em seu ambiente de trabalho, o que podemos perceber que não acontece, ou seja, que ainda existe certa insegurança, seja ela causada pela falta de EPI, pela falta de a obra estar nos padrões de segurança, com barreiras de proteção em vãos, por exemplo, ou por falta de organização. Analisando as notas atribuídas, pode-se deduzir que a última causa foi a que menor influenciou a nota para esta questão. Portanto, constata-se que o trabalhador preza pela sua segurança e pelos demais, mesmo que por muitas vezes o próprio não utiliza os EPI's devidamente ou põe-se em risco de outras formas, muitas vezes burlando as sinalizações e barreiras encontradas nas obras.

A obra que obteve as menores notas foi a Obra 4, onde pôde-se perceber a falta de sinalização de segurança e de uso de barreiras próximas aos vãos.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado o comparativo das médias por quesitos gerais obtidas na avaliação por observação feita com base no primeiro questionário preenchido pelos pesquisadores e na avaliação feita pelos funcionários entrevistados. A Figura 20 evidencia as médias geradas pelos pesquisadores em função dos quesitos de logística, organização e segurança da obra.

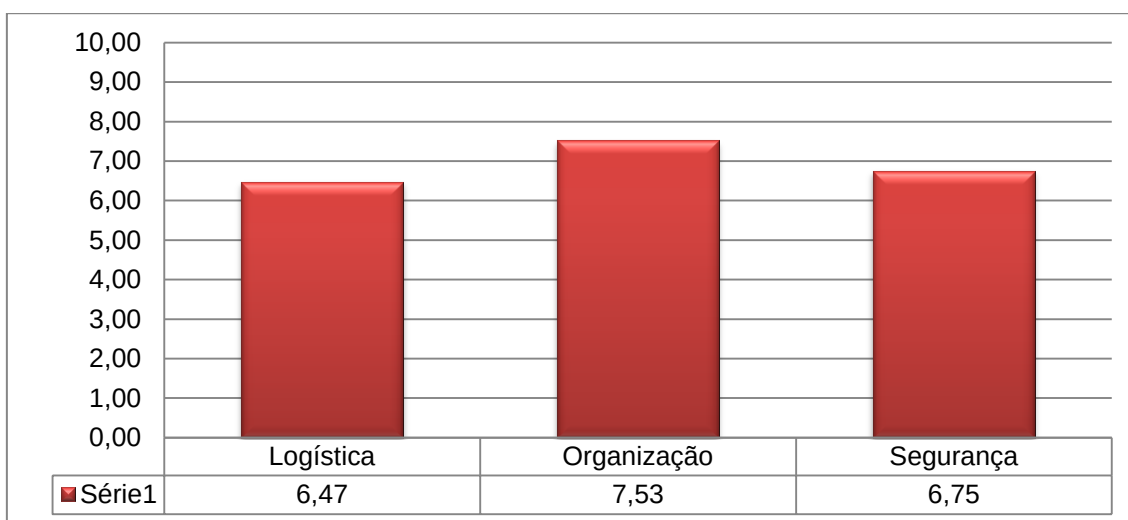


Figura 20. Média geral das notas por quesitos atribuídas pelos pesquisadores.

A figura 21 ilustra as médias geradas pelas respostas às questões aplicadas aos funcionários das obras nos quesitos de logística, organização, satisfação e segurança.

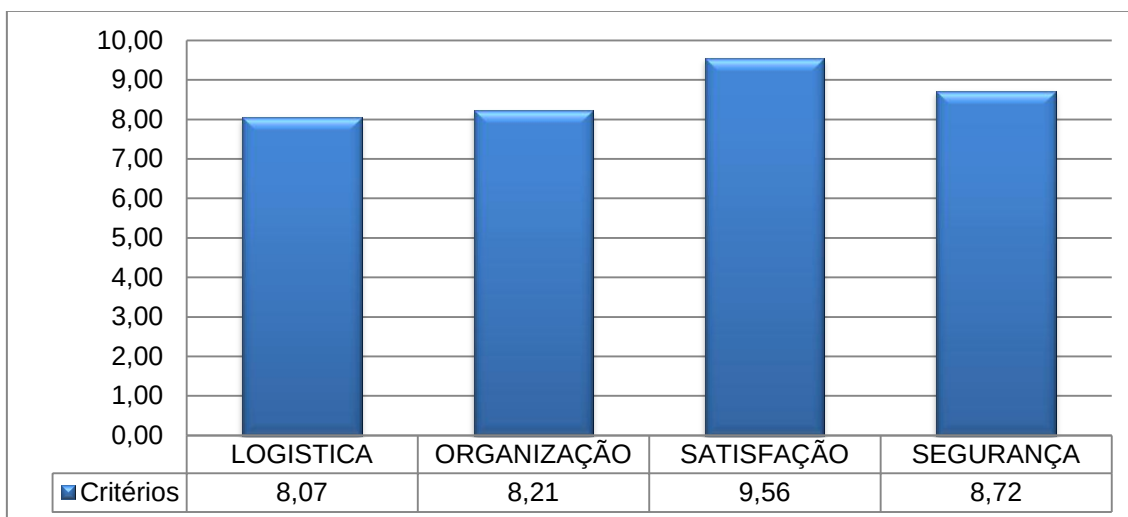


Figura 21. Média geral das notas por quesitos atribuídas pelos funcionários.

4.1. ANÁLISE DO QUESITO LOGÍSTICO

Conforme observado na Figura 20, a média do quesito logística para os pesquisadores foi de 6,47 e de acordo com a Figura 21, a média de acordo com as respostas dos funcionários, foi de 8,07.

De modo geral, para os pesquisadores, as obras não contemplam todos os fatores primordiais de logística no canteiro. A delimitação de trajetos para acesso ao setor de trabalho, a definição de áreas de trabalho e melhores acessos para pedestres e veículos foram os fatores que influenciaram diretamente esta média.

Já para os funcionários, a logística das obras em geral atende às necessidades de trabalho, mas não de forma completamente satisfatória. Encontra-se alguma dificuldade na retirada e devolução de ferramentas e materiais, os sanitários estão próximos e em boa quantidade, porém não de forma ideal aos trabalhadores, e o acesso ao setor de trabalho poderia ser facilitado e mais seguro.

Por mais que exista uma disparidade de 1,60 ponto entre as médias geradas, estas foram as menores obtidas tanto na análise dos pesquisadores quanto na dos funcionários. Isto se dá principalmente pela visão mais crítica aplicada pelos pesquisadores, mas entende-se que os funcionários também se demonstraram menos satisfeitos neste quesito se comparado com os outros. Conclui-se então que a logística do canteiro deve ser estudada de forma mais criteriosa, a fim de atender melhor as normas e apresentar soluções melhores às dificuldades encontradas pelos funcionários. A logística de um canteiro não deve ser estudada apenas em seu início, pois de acordo com o andamento da obra os trajetos podem ser alterados. O posicionamento das áreas de vivência deve prever esta alteração de trajetos, e serem posicionadas de forma a atender a obra desde o início até seu fim da melhor forma possível. O trâmite de ferramentas e materiais deve ser pensado de modo a se tornar mais ágil e eficiente, reduzindo tempo de espera do funcionário para este procedimento.

4.2. ANÁLISE DO QUESITO ORGANIZACIONAL

Com diferença de menos de 1 ponto, o quesito de organização do canteiro obteve média 7,53 para os pesquisadores e 8,21 para os funcionários.

Para os funcionários esta média contempla os espaços das áreas de vivência, a organização e segurança do armazenamento de materiais e a organização e limpeza

geral da obra. Nestas questões os entrevistados atribuíram boas notas, demonstrando satisfação para com a organização. O fator que mais influenciou a média foi a limpeza do canteiro. Conforme já comentado, a limpeza depende de todos os funcionários além de uma boa administração e interesse de todos de manter a obra limpa e consequentemente mais organizada e segura.

As questões organizacionais verificadas pelos pesquisadores tiveram uma abordagem maior e mais complexa, sendo observadas quantidades e estrutura das instalações conforme a norma NR18/2011, além de distribuição e armazenamento corretos de materiais e controle de qualidade no preparo de concreto e argamassas na obra bem como a destinação correta de entulhos. Em grande parte das obras as relações de quantidades de sanitários e chuveiros atenderam às relações especificadas em norma, porém a capacidade dos refeitórios e sua infraestrutura deixaram a desejar, sendo necessários alguns ajustes para o atendimento satisfatório do item perante a norma. O concreto e argamassa são em sua maioria usinados, ganhando-se com isso um controle de dosagem melhor. Os entulhos estão sendo corretamente separados e a sua destinação tende a ser satisfatória.

Pode-se concluir que as questões envolvendo a organização do canteiro são atendidas, mas ainda com algumas regularizações a serem feitas. Os almoxarifados podem ser melhores aproveitados e organizados, prezando pela limpeza das ferramentas, os refeitórios devem ter infraestrutura adequada para aquecimento de alimentos e capacidade de atendimento a todos os funcionários e a limpeza da obra deve envolvendo e conscientizando todos os trabalhadores do canteiro.

4.3. ANÁLISE DO QUESITO DE SEGURANÇA

Encontra-se neste quesito a média de 6,75 na visão dos pesquisadores e 8,72 na visão dos entrevistados. Temos aqui uma diferença de quase 2 pontos.

Os pesquisadores atribuíram as notas de acordo com a verificação da segurança no acesso ao canteiro e na proteção de equipamentos e áreas de risco. Percebeu-se que existe em grande parte das obras a proteção de equipamentos e delimitação de áreas de forma satisfatória, não atingindo o ideal, pois algumas brechas foram encontradas, como locais perigosos sem sinalização. Já a segurança no acesso à obra pecou pela falta de vigilância noturna, o que poderia ser resolvido com a instalação de alarmes monitorados nos escritórios e almoxarifados por exemplo. A vigilância feita por um porteiro no período de atividade da obra é fundamental não só

para evitar a entrada de pessoas estranhas, mas também para direcionar corretamente as entregas de materiais e assegurar que os visitantes adquiram ao menos o capacete como EPI e encaminhados pelo canteiro de forma a não interferir na produção da obra ou ocasionar acidentes.

Contudo, o sentimento de segurança dentro do canteiro de obras é satisfatório perante aos funcionários, mesmo com as falhas encontradas pelos pesquisadores. O fornecimento de EPI pode ser considerado satisfatório, mas não ideal, pois em muitas obras os funcionários atribuíram notas a seguir do esperado pelos pesquisadores, pois existem ainda alguns canteiros que não oferecem a quantidade ou o tipo de equipamento de segurança apropriado aos trabalhadores.

A preocupação com a segurança do canteiro e dos funcionários em especial sempre deve ser posta como prioridade. Todos os quesitos avaliados remetem à segurança, ou seja, a logística correta do canteiro oferece trajetos delimitados a fim não somente de proporcionar uma boa locomoção e distribuição dentro da obra, mas também de proporcionar segurança aos trabalhadores no acesso ao setor de trabalho. A organização da obra também remete à segurança, seja por meio da limpeza, evitando que materiais cortantes ou que tenham qualquer tipo de periculosidade fiquem expostos e passíveis de causar acidentes.

4.4. ANÁLISE DO QUESITO SATISFAÇÃO

Este quesito foi avaliado somente pelos funcionários e sua média atingiu 9,56. Com esta informação pode-se deduzir que os funcionários encontram dificuldades nos canteiros de obras, porém a boa relação com os colegas de trabalho e seus superiores é boa, o que faz com que o trabalho se torne mais prazeroso e produtivo. Pode-se verificar também que a jornada de trabalho não é um fator visto como problemático, pelo contrário, em geral os funcionários estão satisfeitos com seus horários de trabalho.

Conclui-se que por mais que os funcionários tenham apontado diferentes dificuldades e problemas nas obras em que trabalham, estes apreciam seu trabalho no local, o que proporciona um bom ambiente de trabalho e com isso maior produtividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do levantamento feito pelos pesquisadores e da análise dos resultados obtidos a partir das entrevistas com os funcionários, pode-se concluir que a maior parte das obras preza pelo bem estar dos funcionários, pela organização e limpeza dos canteiros e pela logística de distribuição de materiais e locomoção de funcionários de forma a garantir o mínimo necessário para o atendimento das necessidades da obra e de seus trabalhadores.

Contudo, o estudo preliminar mais minucioso não é feito, podendo gerar contratempos e riscos aos funcionários. Percebe-se que a lógica do canteiro de obras antes da obra iniciar não é posta em evidência. Há muito planejamento da obra propriamente dita e não do seu canteiro, o qual é indispensável para uma boa convivência e satisfação de todos. Os funcionários avaliam as obras em que trabalham de acordo com as dificuldades que sentem em seu dia a dia. Nem sempre esta avaliação é crítica o suficiente, se comparada à avaliação dos pesquisadores, os quais tem uma visão técnica e por sua vez são mais rígidos em relação à estrutura e segurança nos canteiros.

Mesmo não sendo tão criteriosos quanto os pesquisadores, os funcionários tem a percepção dos pontos mais fracos do seu ambiente de trabalho. Alguns sentem mais a questão da logística, da dificuldade em retirar e devolver ferramentas e materiais, outros constatarem que o canteiro poderia ser mais organizado, e ainda temos os que sentem falta de segurança. De um modo geral observamos que estes funcionários entrevistados estão satisfeitos com o ambiente de trabalho e suas inter-relações, mesmo que isto não seja por algumas vezes condizente com o observado e avaliado pelos pesquisadores.

Por fim, podemos constatar no presente trabalho, que quanto maior a preocupação com um projeto inicial de instalações e logística do canteiro, mais organizadas, limpas e seguras elas são para seus funcionários, refletindo na satisfação dos mesmos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ACOSSIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB1367 (NBR12284) – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras**. Rio de Janeiro, 1991.

ARAUJO, M.; SANTOS, L. F.; SOUZA, D.; EVANGELISTA, W. L.. **A Gestão da Produção em um Almoxarifado de um Canteiro de Obras**. Minas Gerais: CEFET-BambuÍ/MG, 2008.

ARAUJO, V. M.; CARDOSO, F. F.; **Análise dos Aspectos e Impactos Ambientais dos Canteiros de Obras e suas Correlações**. São Paulo. USP. 2010.

BARBOSA, A. A. R.; MUNIZ, J.; URIAS, A.. **Contribuição da Logística na Indústria da Construção Civil Brasileira**. Taubaté: UNITAU, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Reguladora NR18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil**. Brasília, 2011.

CARDOSO, F. F.; ARAUJO, V. M.. **Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável: Inovações Tecnológicas – Canteiro de Obras**. São Paulo: USP, 2007.

CARDOSO, F.; BARROS, M.; SOUZA, U.E.L.. **Canteiro de Obras: Elementos de Projeto**. São Paulo: EPUSP, 2006.

CARDOSO,F.F.; ARAUJO,V.M.; **Canteiro de obras Inovações tecnológicas e Políticas Públicas**. São Paulo. FINEP. 2009.

CAVALCANTE, M. A.; FREITAS, R. L. S.. **Logística no Canteiro de Obra**. Salvador: UCSAL, 2010.

CONTE, A. S. I.; GRANSBERG, D.; **Lean Construction: From Theory to Practice - A Managerial Approach**. Gramado: IGLC, 2002.

FERREIRA, E. A. M.; FRANCO, L. S.. **Metodologia para Elaboração do Projeto do Canteiro de Obras de Edifícios**. São Paulo: EPUSP, 1998.

FISCHER, J. C. W.. **Teoria de Herzberg**. Caxias do Sul, RS: Universidade de Caxias do Sul, 2007.

FONTANELLE, M. A. M.; FREITAS, M.C.D.. **Canteiro de Obras de Edificações**. João Pessoa, 2009.

FORMOSO, C. T.; **Lean Construction: Principios Básicos e Exemplos**. Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 2008.

FRANCO, L. S.; **Racionalização Construtiva, Inovação tecnológica e Pesquisas**. São Paulo: EPUSP, 1996.

FRIEDRICH, L. F.; RODRIGUES, P. C.; **Análise do Desperdício de Materiais em Obras na Cidade de Cruz Alta-RS**. Cruz Alta, UNICRUZ. 2008.

FUNDACENTRO. **Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção – NR18**. São Paulo, 1996.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de Pesquisas**. São Paulo: Editora Atlas, 3 ed, 1991.

GONÇALVES, W.S. **Análise dos custos da gestão de segurança do trabalho em obras habitacionais de interesse social: estudo de caso**. Mato Grosso. Universidade Federal de Mato Grosso, 2010.

GRANDA, M. A. et al.; **A Integração dos Conceitos 5S e Manutenção como Fator para Aumento da Sustentabilidade das Organizações**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2006.

HERNANDES, F.S.; GONZALEZ, A. E.; JUNGLES, A. E.; OLIVEIRA, R.. **Fatores que Desmotivam o Trabalhador na Construção Civil**. Santa Catarina: UFSC, 2005.

JUNIOR, A. S. M.; SILVA, D. L.; COSTA, J.S.; **Contribuição da Metodologia 5S em uma Empresa Fabricante de embalagem de Alumínio**. Rio de Janeiro: VII CNEG, 2011.

JUNIOR, L. P.. **Ações para Melhoria da Satisfação do Trabalhador em Canteiros de Obras**. Recife: UNICAP, 2007.

KOSKELA, L.; **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Palo Alto: CIFE, 1992.

LAPA, R. P, **Programa 5S**. Rio de Janeiro, RJ, 1998.

MARSHALL JUNIOR, I. et al. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: FGV Management, 2007.

MEIRA, A. R. et al.; **Racionalização de canteiros através da implantação de inovações tecnológicas**. Niterói: ENEGEP, 1998.

MELLES, B.; **What do we mean by Lean Production in Construction?** Santiago: IGLC, 1994.

NOVAIS, M. L.; SANTANA, M. J. A.. **Canteiro de Obras: Motivação, Qualidade do Trabalho e Produtividade**. Salvador, UCSAL, 2011.

OLIVA, P. C.. **Qualidade de Vida no Trabalho em Canteiro de Obras – O Caso de Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2006.

OLIVEIRA, I. L.; SERRA, S. M. B.. **Análise da Organização de Canteiros de Obras**. Florianópolis: ANTAC, 2006.

RODRIGUES, Marcos Vinicius; **Qualidade de vida no trabalho: evolução e análise no nível gerencial**. Fortaleza, Vozes, 2002.

SABBATINI, F. H.; **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos - formulação e aplicação de uma metodologia**. São Paulo: EPUSP, 1989.

SANTOS, A.. **Método Alternativo de Intervenção em Obras de Edificações Enfocando o Sistema de Movimentação e Armazenamento de Materiais: Um Estudo de Caso**. Porto Alegre: UFRS, 1995.

SANTOS, S.; **O 5S e a Qualidade - Uma questão de bem**. Disponível em <http://www.artigonal.com/negocios-admin-artigos/o-5s-e-a-qualidade-uma-questao-de-bem-estar-3211127.html>. Acessado em 15 de agosto de 2012.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.. **Planejamento de Canteiros de Obras e Gestão de Processos (Recomendações Técnicas Habitare)**. Porto Alegre: ANTAC, Vol. 3, 2006.

SILVA, B.O.; OLIVEIRA, A.L.; **Construção Civil e Qualidade no Trabalho**. Rio de Janeiro: VII CNEG, 2011

- SILVA, C. E.; **Implantação de um Programa '5S'**. Ouro Preto: ENEGEP, 2003.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2001.
- SIQUEIRA, W.. **A Teoria X e a Teoria Y de Douglas McGregor**. Disponível em <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-teoria-x-e-a-teoria-y-de-douglas-mcgregor/51506/>. Acessado em 17 de outubro de 2011.
- SOUZA, U. E. L.. **Redução do Desperdício de Materiais Através do Controle do Consumo em Obra**. São Paulo: EPUSP, 1997.
- SOUZA, U. E. L.; FAJERZTAJN, H.; MAIA, A.; **Canteiros de Obras de Edifícios**. São Paulo: EPUSP, 2002.
- TATUM, C. B.; **Improving constructibility during conceptual planning**. *Journal of Construction Engineering and Management*, v.113, n.2, p.191-207, June 1987.

7. ANEXOS

Anexo 1 - Tabela de notas atribuídas pelos pesquisadores em cada obra e sua média.

Quesito	Questão	Obra						
		1	2	3	4	5	6	Média
Logística	Existe entrada apenas para pedestres	4	3	7	2	3	8	4,50
Logística	Existe entrada apenas para veículos	4	7	7	5	3	9	5,83
Logística	Existe trajeto definido na obra	1	8	8	0	3	8	4,67
Logística	Existe um funcionário responsável pela entrega de ferramentas	8	8	9	7	8	9	8,17
Logística	Existe um funcionário responsável pelo recebimento de materiais	8	8	9	7	8	9	8,17
Logística	Existem áreas de trabalho definidas	8	7	8	8	7	7	7,50
Organização	Tapume da obra está em bom estado	9	10	9	7	3	7	7,50
Organização	Quantidade de banheiros*	10	10	10	10	10	10	10,00
Organização	Quantidade de chuveiros*	10	9	10	6	10	10	9,17
Organização	Quantidade de armários*	8	7	9	5	5	10	7,33
Organização	Existe área de lazer (TV, mesas de jogos)	0	0	1	0	0	0	0,17
Organização	O vestiário está próximo à entrada/saída	8	8	7	4	7	9	7,17
Organização	Existe escritório para engenheiro e mestre de obras	8	9	8	5	6	9	7,50
Organização	Existe stand de vendas	0	9	10	0	0	0	3,17
Organização	Existe almoxarifado	8	7	8	4	7	9	7,17
Organização	As ferramentas estão organizadas	7	7	9	7	7	9	7,67
Organização	Existe refeitório	7	9	8	5	6	9	7,33
Organização	Quantas mesas estão disponíveis*	7	10	9	5	5	8	7,33
Organização	Quantas cadeiras estão disponíveis*	7	10	9	4	5	8	7,17
Organização	Existem locais específicos para aquecimento de alimentos	5	2	8	2	7	9	5,50
Organização	A alimentação é individual, coletiva ou em turnos	7	8	8	5	8	8	7,33
Organização	As barras de aço estão devidamente organizadas e indicadas (bitolas, utilização)	9	9	7	8	9	9	8,50
Organização	Concreto é usinado ou dosado em obra	10	10	10	10	10	10	10,00
Organização	O concreto dosado na obra é controlado (dosadores, traço)	7	7	7	8	8	8	7,50
Organização	Argamassa usinada ou dosada em obra	10	10	7	10	10	10	9,50
Organização	A argamassa dosada na obra é controlada (dosadores, traço)	7	8	8	8	8	8	7,83
Organização	Agregados estão corretamente armazenados	7	10	2	4	7	9	6,50
Organização	Cimento está corretamente armazenado (Altura da pilha: 10)	9	10	5	5	10	10	8,17
Organização	Blocos e/ou tijolos estão armazenados corretamente (Altura da pilha: 1,60m)	10	9	8	7	10	10	9,00
Organização	Os tubos de PVC estão corretamente armazenados	10	9	9	8	8	10	9,00
Organização	Tem caçambas ou outro método para armazenagem e retirada de entulhos	10	10	9	10	10	10	9,83

Quesito	Questão	Obra						
		1	2	3	4	5	6	Média
Organização	Os entulhos estão devidamente separados (gesso, calça, papel, metal)	10	9	7	7	8	9	8,33
Segurança	Existe guarita com vigia	0	7	2	2	2	10	3,83
Segurança	Existe vigia noturno	7	9	7	0	7	10	6,67
Segurança	A área de equipamentos cortantes é devidamente protegida	7	7	8	7	8	8	7,50
Segurança	A área de corte e dobra de armaduras é protegida	9	10	10	8	9	8	9,00

Anexo 2 – Notas e médias atribuídas pelos funcionários

Questão	OBRA 1					
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais:	0	7	0	10	8	10
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	10	8	10	9	8	9
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	8	8	7	8	7	9
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	9	8	9	8	9	8
O vestiário tem espaço suficiente:	8	9	8	8	8	8
A obra está limpa:	8	7	8	8	7	7
Os materiais estão armazenados em local seguro:	9	9	9	9	8	9
O canteiro de obras está organizado:	8	9	8	9	7	8
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	10	9	10	9	10	10
O horário de trabalho é bom:	10	9	10	8	9	10
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	10	10	9	10	10
O tempo de almoço é bom:	10	9	10	9	9	10
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	10	9	10	10	9	10
Tem equipamento de segurança para todos:	9	9	8	8	7	7
Você se sente seguro no canteiro de obras:	0	8	0	8	8	8

Questão	OBRA 2						
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais	6		10	8	7	9	9
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	8	9	10	9	9	10	10
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	8	10	8	8	7	6	8
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	8	0	9	8	9	9	0
O vestiário tem espaço suficiente:	9	7	9	9	9	8	9
A obra está limpa:	8	5	9	9	10	9	7
Os materiais estão armazenados em local seguro:	8	10	9	10	10	8	9
O canteiro de obras está organizado:	8	9	10	10	10	8	9
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	10	10	0	9	8	10	8
O horário de trabalho é bom:	10	10	10	10	10	10	9
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	10	10	10	10	8	9
O tempo de almoço é bom:	10	10	10	10	10	9	9
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	10	10	10	10	10	10	10
Tem equipamento de segurança para todos:	9	10	10	10	10	8	9
Você se sente seguro no canteiro de obras:	9	10	9	10	10	10	9

Questão	OBRA 3						
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais:	10	10	9	7	8	9	9
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	9	8	10	8	7	8	8
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	8	7	10	9	10	8	9
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	10	10	9	8	9	9	9
O vestiário tem espaço suficiente:	10	10	8	9	9	9	9
A obra está limpa:	9	8	9	8	9	8	9
Os materiais estão armazenados em local seguro:	10	9	7	7	9	9	8
O canteiro de obras está organizado:	9	9	10	9	10	9	8
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	9	9	10	9	10	10	10
O horário de trabalho é bom:	9		10	8	9	10	10
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	8	10	9	9	10	10
O tempo de almoço é bom:	10	8	10	9	9	10	10
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	10	10	10	10	9	10	10
Tem equipamento de segurança para todos:	10	10	10	10	9	9	9
Você se sente seguro no canteiro de obras:	10	8	10	10	9	9	10

Questão	OBRA 4						
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais:	8	8	6	8	8	7	6
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	6	1	1	3	3	1	1
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	4	6	10	4	5	7	8
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	1	7	6	1	1	5	5
O vestiário tem espaço suficiente:	1	6	6	1	3	6	7
A obra está limpa:	10	9	6	8	7	9	2
Os materiais estão armazenados em local seguro:		8	6	6	8	7	6
O canteiro de obras está organizado:	8	9	6	6	7	9	5
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	10	10	10	10	10	10	10
O horário de trabalho é bom:	9	10	10	9	9	10	10
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	2	10	10	10	9	8
O tempo de almoço é bom:	10	10	10	10	10	10	10
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	10	10	10	10	10	10	10
Tem equipamento de segurança para todos:	10	10	6	4	4	6	3
Você se sente seguro no canteiro de obras:	10	8	9	7	6	8	3

Questão	OBRA 5						
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais:	8	8	8	9	8	7	8
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	10	10	10	9	10	10	10
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	10	9	9	8	10	9	9
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	8	10	10	10	9	9	10
O vestiário tem espaço suficiente:	10	9	9	8	10	10	9
A obra está limpa:	7	7	6	8	8	8	9
Os materiais estão armazenados em local seguro:	8	8	9	9	7	8	7
O canteiro de obras está organizado:	9	8	9	8	9	8	9
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	10	10	10	10	10	8	10
O horário de trabalho é bom:	10	10	10	9	10	8	10
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	10	10	10	10	10	10
O tempo de almoço é bom:	9	10	10	10	9	10	9
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	10	10	10	10	10	10	10
Tem equipamento de segurança para todos:	10	10	9	8	8	8	7
Você se sente seguro no canteiro de obras:	10	10	9	9	9	8	9

Questão	OBRA 6						
	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota	Nota
É fácil retirar e devolver ferramentas e materiais:	8	7	9	8	9	9	8
O acesso ao seu setor de trabalho é fácil e seguro:	8	10	10	9	9	9	9
Os banheiros estão próximos e em boa quantidade:	8	10	9	9	9	10	9
O refeitório tem espaço suficiente para todos:	9	10	10	10	9	10	10
O vestiário tem espaço suficiente:	7	10	10	10	9	10	10
A obra está limpa:	10	8	9	9	8	8	9
Os materiais estão armazenados em local seguro:	9	9	9	9	9	9	9
O canteiro de obras está organizado:	9	10	9	9	8	9	8
Você tem alguma dificuldade em se relacionar com seus superiores:	8	10	10	9	10	10	10
O horário de trabalho é bom:	9	10	10	10	10	10	10
Você gosta de trabalhar nesta obra:	10	10	10	10	10	10	10
O tempo de almoço é bom:	7	10	10	9	10	10	9
Você se dá bem com seus colegas de trabalho:	9	10	10	10	10	10	10
Tem equipamento de segurança para todos:	8	10	10	8	10	10	9
Você se sente seguro no canteiro de obras:	9	9	10	9	10	10	9