



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Proposta de utilização de ferramentas da qualidade na inspeção e  
prevenção de erros na produção de habitações populares**

**IAGO CESAR LOPES GOMES DA CRUZ**

**JUAZEIRO-BA**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**IAGO CESAR LOPES GOMES DA CRUZ**

**Proposta de utilização de ferramentas da qualidade na inspeção e prevenção de erros na produção de habitações populares**

Trabalho apresentado à UNIVASF – Colegiado de Engenharia de Produção, campus Juazeiro, como requisito necessário para aprovação na disciplina Trabalho Final de Curso. Orientador: Prof. Dr. José Luiz Moreira de Carvalho.

**JUAZEIRO – BA**

**2016**

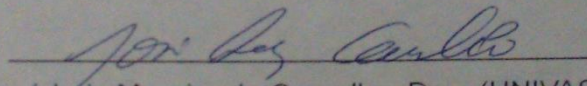
UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

IAGO CESAR LOPES GOMES DA CRUZ

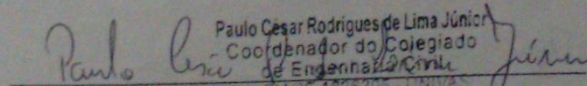
**Proposta de utilização de ferramentas da qualidade na inspeção e  
prevenção de erros na produção de habitações populares**

Trabalho de Pesquisa -apresentado como requisito para conclusão de nota na  
disciplina Trabalho Final de Curso – TFC da Universidade Federal do Vale do São  
Francisco.



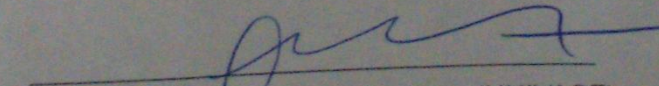
José Luiz Moreira de Carvalho, Dr. – (UNIVASF)

Orientador



Paulo Cesar Rodrigues de Lima Junior, Dr. – (UNIVASF)

Avaliador externo



Ângelo Antônio Macedo Leite, Dr. – (UNIVASF)

Avaliador Interno

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em 29/08/2016

	Cruz, Iago Cesar Lopes Gomes da.
C957p	Proposta de utilização de ferramentas da qualidade na inspeção e prevenção de erros na produção de habitações populares / Iago Cesar Lopes Gomes da Cruz.- Juazeiro-BA, 2016.
	125 f.: il. ; 29cm.
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro-BA, 2016.
	Orientador: Prof. Dr. José Luiz Moreira de Carvalho.
	1. Controle de qualidade. 2. Habitação popular. I. Título. II. Souza Carvalho, José Luiz Moreira. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 658.562

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF  
Bibliotecário: Renato Marques Alves

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus;

Meus pais;

Meus irmãos;

Minha família;

Ao meu Filho, e sua Mãe;

Aos meus queridos amigos;

Aos meus professores;

Ao meu computador;

Ao Sertenge, onde realizei meu estágio;

Ao professor José Luiz, por se preocupar em nos ensinar as disciplinas com dedicação, e também a me orientar durante todo o trabalho de conclusão de curso;

Agradeço a todos que ajudaram nessa minha longa e conturbada trajetória acadêmica, mas que enfim, está se encerrando com muito suor e sacrifício. Deixo aqui os meus sinceros e eternos agradecimentos. Muito Obrigado!

“Uma parte da vida é semeadura, outra é colheita. Nunca deixe de fazer os dois todos os dias.” / “A diferença entre o sonho e a realidade é a quantidade certa de tempo e trabalho.” (William Douglas)

CRUZ, Iago Cesar Lopes Gomes da. **Proposta de utilização de ferramentas da qualidade na inspeção e prevenção de erros na produção de habitações populares.** Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2016.

## RESUMO

A construção Civil é muito importante, pois é uma área que possui grande capacidade de elevar a taxa de emprego, de produção e de renda, seja a curto ou médio prazo, pois sua competência de absorver mão de obra é muito grande. Por outro lado, em meio a tanta capacidade produtiva, existe o desperdício, que é um tema muito importante, porque o consumo desnecessário de material resulta numa alta produção de resíduos, causa transtornos nas cidades, reduz a disponibilidade futura de materiais e energia, e provoca uma demanda desnecessária no sistema de transporte, além da alta participação dos materiais na composição. Este trabalho tem a finalidade de propor ações que auxiliem na inspeção e prevenção de erros na produção de casas populares utilizando ferramentas da qualidade, propondo uma melhoria durante o processo produtivo de habitações populares de uma obra em Juazeiro vinculada ao Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal. As vantagens proporcionadas pela implantação destas ferramentas estão na possibilidade de captura de informações dentro da obra, e assim foi possível, na obra que ocorreu em Juazeiro, por meio de visitas, conversas com os responsáveis e acompanhamento dos serviços, de jeito padronizado e preparado em vários formatos que possam contribuir para a elaboração de um plano de ação relacionado aos problemas identificados no processo construtivo, e posteriormente oferecer uma proposta de melhoria com o intuito de inspecionar e prevenir erros durante a construção, utilizando as ferramentas da qualidade. Podendo assim propor uma melhoria no processo e conseqüentemente apoiar melhor uma tomada de decisão em nível operacional e estratégico, através de folhas de verificação, para mostrar como realizar as atividades, e ferramentas que mostrem os principais problemas e suas prioridades, e posteriormente o plano de ação.

**Palavras-chave: Ferramentas da qualidade, inspeção, prevenção, plano de ação.**

CRUZ, Iago Cesar Lopes Gomes da. **Proposal for use of quality tools inspection and prevention of errors in the production of popular dwellings.** Monography Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2016.

### **Abstract**

The construction is very important because it is an activity that has great capacity to increase employment, production and incoming rate, even in short term or mid-term, since construction's competence to absorb workforce is huge. On the other hand, amid a big production capacity, there is the waste, which is a subject very important because the unnecessary consume of material results in high waste production, causes troubles in the cities, decreases the future availability of materials and energy, and induces unnecessary demand into transport system, in addition to the high materials' participation in the composition. This term paper has the goal of proposing actions to support the inspection and prevention of errors during the popular house building utilizing the tools of quality and to propose improvements during the building of popular houses at a site in Juazeiro linked to the Minha Casa Minha Vida Program of the Federal Government. The advantages provided by the implantation of those tools are in the possibility of collecting information about the building process. Furthermore, with the information collected by visits to the construction site and interviews with the people in charge of the building work is possible to create a standardized and well elaborated action plan related to the problems identified in the building process. All information gathered can be used to provide a proposal for improvement aiming to inspect and prevent errors during the building process utilizing the tools of quality. Then, it can propose an improvement in the process and a better support to decision-making in operational and strategic level using check sheets to show how to execute the activities and tools that show the main problems and their properties and using the action plan.

**Keywords: quality tools, inspection, prevention, action plan.**



## ÍNDICES DE QUADROS E GRÁFICOS

QUADRO 1: 1ª ETAPA DO ROTEIRO DA GESTÃO DA QUALIDADE.....	35
QUADRO 2: 2ª ETAPA DO ROTEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	36
QUADRO 3: 3ª ETAPA DO ROTEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	37
QUADRO 4: PONTUAÇÃO DE VARIÁVEIS .....	57
QUADRO 5: MODELO DO FORMULÁRIO GUT .....	58
QUADRO 6: RELAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COM INSPEÇÃO E PREVENÇÃO...	62
TABELA 7: FORMULÁRIO DA MATRIZ GUT.....	95
QUADRO 8: PLANO DE AÇÃO COM AS PRINCIPAIS PRIORIDADES .....	102

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: SEQUENCIAMENTO PARA COLETA DE DADOS .....	25
FIGURA 2: ILUSTRAÇÃO DO CICLO PDCA.....	39
FIGURA 3: ILUSTRAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO .....	44
FIGURA 4: SIMBOLOGIA DO FLUXOGRAMA .....	46
FIGURA 5: ILUSTRAÇÃO DIAGRAMA DE PARETO.....	50
FIGURA 6: ILUSTRAÇÃO HISTOGRAMA .....	52
FIGURA 7: ILUSTRAÇÃO DA FOLHA DE VERIFICAÇÃO.....	54
FIGURA 8: ILUSTRAÇÃO GRÁFICO DE CONTROLE .....	55
FIGURA 9: ILUSTRAÇÃO 5W2H.....	59
FIGURA 10: RESIDENCIAL JUAZEIRO I E II .....	67
FIGURA 11: PLANTA BAIXA RESIDENCIAL JUAZEIRO I .....	68
FIGURA 12: PLANTA BAIXA RESIDENCIAL JUAZEIRO II.....	69
FIGURA 13: PLANTA DO APARTAMENTO .....	70
FIGURA 14: SEQUENCIAMENTO DAS ATIVIDADES.....	71
FIGURA 15: SEQUENCIAMENTO DAS ATIVIDADES II.....	72
FIGURA 16: ILUSTRAÇÃO DA ESCAVAÇÃO .....	73
FIGURA 17: DEMONSTRAÇÃO DO GABARITO .....	74
FIGURA 18: DEMONSTRAÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA, HIDRÁULICA E SOLO E CIMENTO....	75
FIGURA 19:FÔRMA METÁLICA, FERRAGEM E CONCRETAGEM .....	76
FIGURA 20: MARCAÇÃO DE PAREDES, ESTRUTURA SUPERIOR .....	77
FIGURA 21: ILUSTRAÇÃO DA FAQUETA NA PLACA DA FÔRMA.....	78
FIGURA 22: PEDRA DE ARDÓSIA PARA ESCADA, ESPERANDO A INSTALAÇÃO DO CORRIMÃO..	79
FIGURA 23: REGULARIZAÇÃO DAS PAREDES INTERNAS .....	79
FIGURA 24: APLICAÇÃO DO BIANCO .....	80
FIGURA 25: PONTO PARA ELETRICIDADE.....	81
FIGURA 26: SHAFT DO BANHEIRO E COZINHA .....	81
FIGURA 27: INSTALAÇÃO DE CERÂMICA.....	82
FIGURA 28: DEMONSTRAÇÃO DAS ESQUADRIAS.....	82
FIGURA 29: APLICAÇÃO DO GESSO NOS APARTAMENTOS .....	83
FIGURA 30: TEXTURA BANHEIRO .....	84
FIGURA 31: INSTALAÇÃO ESQUADRIA DE MADEIRA .....	84
FIGURA 32: ARREMATE DE CERÂMICA.....	85

FIGURA 33: TEXTURA COZINHA .....	86
FIGURA 34: ENFIAÇÃO DA CASA .....	86
FIGURA 35: FORRO PVC .....	87
FIGURA 36: SEGUNDA DEMÃO.....	88
FIGURA 37: LIMPEZA DOS APARTAMENTOS .....	89

## Lista de Siglas

CEP.....	Controle Estatístico do Processo
LI.....	Inferior Inferior
LIC .....	Limite Inferior de Controle
LS.....	Limite Superior
LSC.....	Limite Superior de Controle
PMCMV.....	Programa Minha Casa Minha Vida
PNE.....	Portador de Necessidades Especiais
TQM.....	Gestão da Qualidade
WC.....	Banheiro

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>1.1 APRESENTAÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>1.2 PROBLEMÁTICA</b>	<b>18</b>
<b>1.3 OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
<b>1.3.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>18</b>
<b>1.4 JUSTIFICATIVA</b>	<b>19</b>
<b>1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO</b>	<b>20</b>
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>22</b>
<b>2.1 PROPOSITO DA PESQUISA</b>	<b>22</b>
<b>2.2 NATUREZA DO PROBLEMA</b>	<b>24</b>
<b>2.3 CAMPO DE ATUAÇÃO</b>	<b>25</b>
<b>2.4 PROCEDIMENTO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS</b>	<b>25</b>
<b>2.5 ETAPAS DO TRABALHO</b>	<b>27</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>29</b>
<b>3.1 GESTÃO DA QUALIDADE</b>	<b>29</b>
<b>3.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE</b>	<b>38</b>
<b>3.2.1 PDCA</b>	<b>38</b>
<b>3.2.2 BRAINSTORMING</b>	<b>41</b>
<b>3.2.3 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO OU DIAGRAMA DE ISHIKAWA</b>	<b>43</b>
<b>3.2.4 FLUXOGRAMA</b>	<b>45</b>
<b>3.2.5 5S</b>	<b>47</b>
<b>3.2.6 DIAGRAMA DE PARETO</b>	<b>49</b>
<b>3.2.7 HISTOGRAMA</b>	<b>51</b>
<b>3.2.8 FOLHA DE VERIFICAÇÃO</b>	<b>52</b>
<b>3.2.9 GRÁFICOS DE CONTROLE</b>	<b>54</b>
<b>3.2.10 MATRIZ GUT</b>	<b>56</b>
<b>3.2.11 5W2H</b>	<b>58</b>
<b>3.3 PREVENÇÃO E INSPEÇÃO</b>	<b>59</b>
<b>3.4 DIRECIONAMENTO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE.</b>	<b>62</b>
<b>3.5 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.</b>	<b>63</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>66</b>
<b>4.1 CAMPO DE ATUAÇÃO</b>	<b>66</b>
<b>4.2 SEQUENCIAMENTO DAS ESTAPAS DE CONSTRUÇÃO</b>	<b>70</b>
<b>4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS</b>	<b>90</b>
<b>4.3.1 ETAPA DA FUNDAÇÃO</b>	<b>90</b>
<b>4.3.2 ETAPA DA ESTRUTURA</b>	<b>92</b>
<b>4.3.3 ETAPA DO ACABAMENTO CERÂMICO</b>	<b>92</b>
<b>4.3.4 ACABAMENTO FINAL</b>	<b>93</b>
<b>4.4 DEFINIÇÃO DAS PRIORIDADES</b>	<b>94</b>

<b>4.5 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS PARA PROPOSTA DE MELHORIAS</b>	<b>96</b>
4.5.1 PRIMEIRA FOLHA DE VERIFICAÇÃO	97
4.5.2 SEGUNDA FOLHA DE VERIFICAÇÃO	98
4.5.3 TERCEIRA FOLHA DE VERIFICAÇÃO	99
4.5.4 QUARTA FOLHA DE VERIFICAÇÃO	100
4.5.5 PLANO DE AÇÃO	101
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>105</b>
<b>5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>112</b>

## 1. Introdução

### 1.1 Apresentação

Segundo Cardoso (2011), o setor da construção civil viveu bons momentos em diversos setores, como obras industriais, residenciais, obras do governo, entre tantos outros mercados disponíveis. Basta reparar a quantidade de obras nos centros urbanos, nos interiores, com a quantidade de novos empreendimentos, reformas, obras relacionadas à construção de casas, apartamentos e outros empreendimentos imobiliários.

Em conformidade com a Caixa Econômica Federal (2015), com a atual crise que o país vive, um dos setores mais atingido é o da construção civil. O cenário vem se agravando principalmente nas obras públicas federais, fortemente afetadas pelos cortes no orçamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e devido à crise financeira nas construtoras,

Ainda de acordo com a mesma fonte, mesmo com a crise que se instala no país, ainda há campo para o setor da construção civil, pois o mercado imobiliário, mesmo que em menor quantidade, não deixa de estar presente na vida e no sonho de todos os brasileiros.

Segundo Brandstetter (2006), a procura por moradias se deve a três fatores que foram fundamentais para poder crescer no mercado:

- A demanda alta de mercado, sempre existiu no Brasil por empreendimentos imobiliários, especialmente aqueles destinados ao uso residencial. Como a população que procura um imóvel próprio não parou de crescer, a busca por moradias novas também viria a aflorar mais cedo ou mais tarde.
- Outro fator foi a melhoria econômica. Esta foi percebida nos últimos anos com aumento da classe média, proporcionou às pessoas as condições necessárias para investir na compra de um imóvel para residência.
- E o último fator foi a possibilidade de boas condições de financiamento, que abriu caminho para que o sonho da casa própria fosse realizado. Não é o cidadão de baixa renda que adapta o orçamento para conseguir quitar as prestações e sim o governo, que acaba por

subsidiar a construção, fazendo com que as prestações sejam acessíveis ao interessado. E, para classe menos favorecida, a de baixa renda, que até então não tinha nenhuma visão de ser dono de uma propriedade, começou a ser beneficiado pelo governo com taxas menores e com ajuda do governo para poder comprar seu imóvel.

Estes benefícios foram agregados ao projeto governamental Minha Casa Minha Vida, que além de trazer inúmeras oportunidades de empreendimentos populares, trouxe um grande benefício para milhares de famílias.

De acordo com Caixa Econômica Federal (2015), o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é considerado um exemplo para todo o mundo. Lançado em março de 2009, ele objetivava dar acesso de uma moradia própria principalmente para famílias de baixa renda. Além deste, também havia um fim social, gerando emprego e renda. Este programa seleciona os beneficiários por faixas de rendas mensais, e a mesma é realizada pela prefeitura do município.

Ainda em conformidade com a Caixa, o programa foi inspirado numa experiência na China, a qual foi avaliada por empresários do ramo da construção civil, e por consequência veio na intenção de ter como protagonista o setor empresarial.

De acordo com o Cardoso et al. (2011), o programa tinha uma característica um pouco dúbia, pois prioriza mais o avanço ao crescimento econômico do que a produção de casas populares para habitantes de baixa renda. Sendo assim, este programa vem sendo avaliado pela quantidade de habitantes que estão sendo contemplados, e por outro lado não estão sendo contabilizados os custos necessários para corrigir efeitos negativos gerados pelo programa.

Ainda segundo Cardoso et al. (2011), alguns dos pontos negativos gerados estão no que diz respeito a qualidade do projeto, da construção e das tecnologias utilizadas na construção das habitações. Primeiramente muitos projetos de plantas referentes a casas populares são pouco convencionais e de difícil adaptação para uma população de baixa renda, ou seja, o projeto da casa é viabilizado para satisfazer interesses das empresas construtoras, e não dos moradores.

Segundo a Caixa Econômica Federal (2015), um exemplo é no modo que é feita a construção, que recebe o nome de fôrma, ou forma de túnel, onde o mesmo é concretado, e assim o morador não consegue nem furar um buraco na parede para colocar um quadro, ou abrir uma porta em alguma parte da parede. Outro exemplo é a alvenaria do apartamento, que é de baixa qualidade, e ao furar corre o risco de cair.



Outro fator é que as casas não possuem características adaptáveis para cada região, podendo gerar problemas em algumas localidades e outras não.

Segundo Silva (2015), durante todo um processo grande de construção, é possível notar muitas vezes a falta de comprometimento com a qualidade em relação às empresas construtoras, tendo falta de inspeção durante as diversas etapas da construção, muitas vezes havendo uma boa qualidade em uma etapa, e falta de nível em outras. Sendo que todo processo deve ser inspecionado e prevenido a erros posteriores para que haja uma qualidade ideal.

Durante o processo produtivo das moradias do Programa Minha Casa Minha Vida de Juazeiro – BA, baseado em acompanhamento e informações provenientes de jornais, nota-se erros desde a etapa da fundação à etapa de conclusão e fechamento dos apartamentos. Erros estes decorrentes de material de baixa qualidade e alguns referentes à falta de inspeção em relação aos colaboradores que efetuam o serviço da construção.

Erros que podem ser resolvidos com a utilização de ferramentas da qualidade, tanto para evitar que estes problemas aconteçam, como também para identificar as causas dos acontecimentos e propor melhorias adequadas no processo construtivo.

Para Gomes (2004), as ferramentas da qualidade são importantes para padronizar os processos, eliminar os desperdícios, qualificar seus profissionais e satisfazer seus clientes. Com isso há uma grande necessidade de manter a melhoria contínua, através de programas e ferramentas da qualidade, garantindo a elevação da qualidade e qualificação da excelência.

Segundo Azeredo (1997), caso um equipamento venha à apresentar algum defeito, ou algum material seja utilizado de forma inadequada, provavelmente o processo produtivo terá que ser interrompido para determinados ajustes.

Ainda segundo a mesma fonte, a prevenção é de extrema importância para evitar paradas desnecessárias durante a produção. A manutenção deve ser constante e precisa para que haja uma prevenção adequada e o produto final não apresente uma qualidade inferior ao desejado. A prevenção ausenta diversos problemas do processo produtivo tais como: custos de reparo, desperdícios, perda de confiabilidade, diminui tempos de produção, entre outros.

## **1.2 Problemática**

A utilização de ferramentas da qualidade tem diversos proveitos, inclusive existem ferramentas que são usadas em determinadas situações que vão desde a análise do erro, da aferição das causas até a resolução do problema. Desta forma pode-se concretizar a pergunta em relação ao assunto que será estudado. Como inspecionar e prevenir erros na produção de casas populares utilizando ferramentas da qualidade?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Propor ações que auxiliem na inspeção e prevenção de erros na produção de casas populares utilizando ferramentas da qualidade, propondo uma melhoria durante o processo produtivo das habitações do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Segundo Silva e Menezes (2005), tendo as informações necessárias referentes sobre o objetivo geral, os objetivos específicos serão consequência do desenvolvimento do mesmo.

Para que se possa encontrar uma melhoria na qualidade, e que os objetivos sejam atingidos, é preciso uma ponderação de todo o processo produtivo, e consequentemente haja a possibilidade de propor pareceres de melhorias para prevenção e inspeção de erros na produção.

Os objetivos específicos são:

- Observar o processo produtivo executado pela empresa construtora das casas populares.
- Identificar quais os principais problemas que ocorrem no processo

produtivo.

- Utilizar as ferramentas da qualidade para apurar causas e propor soluções para estes problemas.

#### **1.4 Justificativa**

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010), o compromisso que a empresa possui com a melhoria contínua aumenta consideravelmente o nível de excelência do setor em que a mesma atua. Desta forma percebe-se que a melhoria ganha um valor cultural na empresa, onde há um pensamento que a melhoria deve ser incorporada sempre na empresa.

Ainda conforme os autores, no decorrer de um processo produtivo, deve-se considerar todas as atividades necessárias para que a realização da produção das habitações populares tenha flexibilidade e competência para que o bem seja entregue com a qualidade exigida no mercado.

De acordo com Pinto (1989), a avaliação de perdas dentro de uma construção civil é, muitas vezes, direcionada apenas aos desperdícios de materiais. Mas, esta avaliação precipitada sobre as perdas tem uma abrangência muito maior, e deve ser percebida como alguma ineficiência que se reflita no uso de equipamentos, materiais, mão de obra e capital em quantias elevadas em relação àquelas que seriam pertinentes à produção. Essas perdas são oriundas de um processo de baixa qualidade, que além de prejudicar o resultado com uma ascensão e custos, também forma um produto final de qualidade deficiente.

Segundo a Caixa Econômica Federal (2013), o Programa Minha Casa Minha Vida estimulou uma longa cadeia, de construtoras a fabricantes de materiais de construção. Mais de 2000 construtoras já contrataram o programa habitacional, apenas dois anos após iniciar suas atividades.

O governo em 2012, que era administrado pela Presidenta Dilma Rousseff, de acordo com dados do Ministério das Cidades (2015), gerou por consequência da iniciativa do PMCMV um impacto estimado em cerca de 0,8% do PIB e garantiu a geração de aproximadamente 1,4 milhão de postos de trabalhos formais.

Segundo Silva (2015), a lacuna de domínio e controle de um projeto nas áreas de planejamento, recursos humanos, suprimentos, engenharia, entre outros, aumenta a variabilidade em torno do planejamento de qualquer projeto. Identificar fracassos

antecipadamente, minimiza os impactos com relação ao custo, prazo e qualidade. Mas, quando isso não acontece, a decorrência de falhas altera toda finalidade do projeto.

Ainda em conformidade com o autor, pode-se citar uma relação de falhas identificadas na atividade de construção civil que poderiam ser, na sua maioria, evitadas:

- Falta de mão-de-obra qualificada;
- Falta de projeto executivo na obra;
- Incompatibilidade de projetos;
- Material entregue com atraso;
- Má qualidade do material;
- Atraso da tarefa antecedente;
- Retrabalho.

Segundo Cerqueira Neto (1991), as questões relacionadas a flexibilidade e confiabilidade são de extrema importância, e para que as mesmas ocorram de forma correta a inspeção e prevenção de erros durante o processo produtivo fará com que os objetivos e metas almejadas em relação a qualidade fiquem mais próximos de se concretizar.

Para Paulo (2004), a qualidade apoia o investimento em programas de melhoria até ao ponto em que o custo de prevenção e inspeção exceda o custo provocado por falhas de qualidade. Nessa perspectiva, em muitos casos não seria desejável obter 100% de produto em conformidade, uma vez que os custos de prevenção e inspeção seriam inoportáveis.

Utilizar ferramentas da qualidade para inspecionar e prevenir erros durante todo o processo produtivo, é muito importante, no objeto em estudo, que são as habitações populares, pois as ferramentas seriam aproveitadas afim de aumentar a qualidade e o desenvolvimento das casas, gerando mais satisfação tanto para os beneficiários como também para a empresa construtora do bem, que teria o nome da empresa associado a qualidade do serviço prestado.

## **1.5 Estrutura do Trabalho**

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos. No primeiro, a introdução, que é composta por uma apresentação, definição da problemática, objetivo geral e

específico e justificativa, no qual, se fez o direcionamento de todo o trabalho.

No segundo capítulo, foi projetada a metodologia da pesquisa, demonstrando a caracterização da pesquisa, o plano de coleta de dados, plano de análise e tratamento de dados.

No terceiro capítulo, o referencial teórico aborda inicialmente a gestão da qualidade, e no decorrer do trabalho estendendo-se à conceitos relacionados a ferramentas da qualidade, Programa Minha Casa Minha Vida. Tratando-se de uma explicação teórica, embasada em autores como: Paladini, Neumayer, Peinaldo, no sentido de estabelecer uma melhor compreensão acerca dos temas que serão abordados no decorrer da pesquisa, notadamente fazendo uma relação entre os dois principais temas citados.

No quarto capítulo os resultados e discussões, foram apresentados os implicações da pesquisa de campo, suas devidas análises.

E por final no quinto capítulo, foram apresentadas as conclusões e pareceres relacionados as propostas de melhoria abordados no decorrer do projeto.

## 2. Metodologia

Nesta etapa da pesquisa é apresentada uma metodologia que tem como objetivo propor formas que possam responder o problema que foi proposto de uma maneira adequada.

Segundo Martins (2014), explicar o que foi realizado é uma parte ativa do trabalho, e é nesta que os leitores irão contrair o juízo de inclusão com esta importante etapa do trabalho.

### 2.1 Proposito da Pesquisa

De acordo com Cooper e Schindler (2003), um problema de cunho administrativo acarreta a necessidade de uma decisão. Por meio do aparecimento de algum problema associado com a deficiência de um sistema de organização que venha a estabelecer métodos adequados para resolução dos mesmo, sendo que para o conseguimento dos objetivos adotou-se a metodologia de pesquisa qualitativa.

Conforme Gil (2002), é evidente a informação de que qualquer julgamento deve ser realizado da forma mais criteriosa possível. E é muito corriqueiro quando se trata de uma pesquisa, a classificação da mesma vinculada em consideração os seus objetivos gerais.

Segundo Ganga (2012), entender qual o objetivo da pesquisa é uma etapa muito importante para que se possa determinar quais os possíveis métodos e aparelhos que servirão para coletar os dados. Dentro da grande abrangência da Engenharia de Produção, propõe-se alguns alvos de pesquisa, os quais são:

- Exploratória;
- Descritiva;
- Preditiva;
- Explicativa;
- Ação;
- Avaliação.

Segundo Ganga (2012), a pesquisa preditiva vai mais além do que a pesquisa explanatória, oferece uma explicação para o que está acontecendo em determinada situação, e também generaliza a partir da análise, prevendo certos fenômenos com base em relações gerais e hipotéticas.

Segundo Thiollent (2007), a pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

De acordo com Ganga (2012), as pesquisas de avaliação tem o propósito de avaliar a eficiência ou eficácia de determinado processo, tendo como diferencial o foco na tomada de decisão.

Em conformidade com Gil (2002), as pesquisas geralmente podem ser classificadas com base em seus objetivos gerais, e as mesmas podem ser divididas em exploratórias, descritivas e explicativas.

- **Pesquisa exploratória:** Como o próprio nome indica, a pesquisa exploratória permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido, pouco explorado. Nesse sentido, caso o problema proposto não apresente aspectos que permitam a visualização dos procedimentos a serem adotados, será necessário que o pesquisador inicie um processo de sondagem, com vistas a aprimorar ideias, descobrir intuições e, posteriormente, construir hipóteses.
- **Pesquisa descritiva:** A pesquisa descritiva tem por objetivo descrever as características de uma população, de um fenômeno ou de uma experiência. Esse tipo de pesquisa estabelece relação entre as variáveis no objeto de estudo analisado. Variáveis relacionadas à classificação, medida e/ou quantidade que podem se alterar mediante o processo realizado.
- **Pesquisa explicativa:** Considera-se ser este o tipo de pesquisa que explica a razão, o porquê dos fenômenos, uma vez que aprofunda o conhecimento de uma dada realidade. Assim, pelo fato de esta modalidade estar calcada em métodos experimentais, ela se encontra mais direcionada para as ciências físicas e naturais. Mesmo que a margem de erros represente um fator relevante, sua contribuição é bastante significativa, dada a sua aplicação prática.

Um trabalho também pode ser considerado com características exploratórias, pois, Segundo Gil (2002), uma pesquisa exploratória busca realizar um estudo preliminar do principal objetivo pretendendo obter uma pesquisa com bom nível de compreensão e precisão nas propostas de melhorias. O trabalho exploratório também permite escolher as técnicas mais adequadas possíveis para a pesquisa e determinar quais os pontos que carecem de uma atenção e avaliação mais detalhada.

Sabendo que esta pesquisa tem o objetivo de propor formas de utilizar as ferramentas da qualidade para inspecionar e prevenir falhas durante o processo produtivo das construções de casas populares do Programa Minha Casa Minha Vida promovendo assim a importância da ferramentas da qualidade.

Este trabalho sugere a análise através da observação do processo, e também pode-se afirmar que ainda possui características de pesquisa de campo.

De acordo com Vergara (2006) a pesquisa de campo trata-se de verificação empírica concretizada no local onde ocorre a produção das habitações, e pode conter entrevistas, questionários, e observação.

## **2.2 Natureza do Problema**

De acordo com Ganga (2012), quando se refere à natureza de resultados, a pesquisa pode ser classificada como básica ou aplicada, sendo que a maioria das pesquisas relacionadas à Engenharia de Produção são caracterizadas como aplicadas, isso porque, busca-se a elaboração de conhecimento com aplicações práticas, tendo como objetivo a solução de um problema ou dificuldade específico.

Como o trabalho pretende analisar formas possíveis de utilização das ferramentas da qualidade para inspecionar e prevenir erros no processo de construção das habitações populares, ele tem como finalidade expor a importância das ferramentas da qualidade. Seja com o intuito de prevenir, de verificar, de proposição de melhorias, e até mesmo de correção, o qual não chegará a ser elaborado neste trabalho, que objetiva propor somente as melhorias.



### **2.3 Campo de Atuação**

O campo de atuação da pesquisa é no setor secundário, ou seja, é o setor da economia que faz transformações nas matérias primas afim de se obter produtos industrializados (casas, prédios, shoppings). A pesquisa se deu em uma empresa no ramo da construção civil que atua junto com o Programa Minha Casa Minha Vida, elaborado pelo Governo Federal. A pesquisa se prendeu a procurar questionar como as ferramentas da qualidade iriam auxiliar na inspeção e prevenção de erros durante a produção das casa populares.

A empresa construtora das casas populares abrange todas as etapas do processo de produção das habitações, vai desde a preparação do solo para fazer a fundação das casas, até mesmo os detalhes de acabamento e fechamento dos apartamentos. A empresa se localiza no município de Juazeiro na Bahia, e está prestando serviço na região por ser uma das construtoras contratadas pela Caixa Econômica Federal para se vincular ao programa e concretizar a construção das habitações populares.

Além da construção das casas a empresa ainda oferece um período de manutenção nas casas, caso haja alguns erros durante o processo produtivo, os mesmos poderão ser sanados futuramente nesta temporada de manutenção.

### **2.4 Procedimento de Coleta e Análise de dados**

Aqui foram consultados informações da literatura referentes ao objeto de estudo, com o intuito de ampliar os conceitos teóricos necessários e o conhecimento sobre o que circunda o assunto.

A segunda etapa de coleta de dados foi feita com pesquisa de campo, com visita ao local da construção durante o processo produtivo para observação e acompanhamento do mesmo, afim de obter informações relevantes sobre o problema.

Figura 1: Sequenciamento para Coleta de Dados



Fonte: Criação própria (2016)

Os outros dados que fazem parte da presente pesquisa foram colhidos através de questionários realizados junto às lideranças ligadas ao processo de produção das habitações.

Segundo Cervo (2002), uma entrevista é feita toda as vezes que obtêm-se a necessidade de alcançar dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais que podem ser fornecidos por determinadas pessoas.

Para Yin (2001), a análise das informações incide na examinação, categorização e tabulação, ou outro tipo de recombinação de evidências, para assim poder dirigir às proposições iniciais do estudo ao problema exposto. Ainda em conformidade com o mesmo autor, a evidencia para um estudo detalhado de alguma situação pode vir através de documentos, registros entrevistas, observação direta, observação participante.

Dentre estas fontes foi utilizado neste trabalho:

- **Documentação:** Serão utilizados para análise de dados informações, fotos, artigos e documentos administrativos, disponíveis pela empresa que será a instituição onde ocorrerá o estudo.
- **Registros Arquivais:** Registros e anotações pessoais feitas nos últimos meses sobre o andamento do processo produtivo, fotos durante o processo, redes de comunicação dentro da empresa
- **Entrevistas:** Serão realizadas entrevistas com as lideranças do processo produtivo na empresa, afim de usar essas informações do questionário para análise.

De acordo com os dados que foram coletados na entrevista, e no conhecimento adquirido com o embasamento teórico, que foi oriundo na literatura a que se referia ao tema em estudo, posteriormente foi comparado e analisado as variáveis do problema de forma qualitativa, verificando o grau de influência e posteriormente determinar as causas dos problemas dentro do processo produtivo, e dentro da administração responsável pelo processo.

Para verificar os dados que foram coletados foram utilizadas as análises de conteúdo para comprovação da veracidade das informações.

Em concordância com De Bruyne et al (1997), a verificação documental tem como pontos positivos permitir ao pesquisador dispor de instrumentos para a investigação de fontes secundárias.

Segundo Godoy apud Costa (1997), o emprego da análise de conteúdo antecipa três etapas fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

- A pré-análise pode ser como uma fase de organização. Nela o material é coletado e faz-se a primeira leitura do mesmo;
- Por sua vez, a segunda fase que consiste na exploração do material, é norteada pelo referencial teórico e pelas hipóteses ou perguntas de pesquisas formuladas;
- Na terceira e última fase, utilizando-se de técnicas qualitativas, reunirá os resultados em busca de padrões, tendências ou relações implícitas.

## **2.5 Etapas do Trabalho**

Com apoio da bibliografia, observar quais ferramentas da qualidade poderão ser ajustadas com as diversas etapas do processo de construção das habitações populares, direcionando as fases da edificação das casas às ferramentas da qualidade, como podem ser vistos dos apêndices 1 ao 5, com o intuito de propor melhorias na prevenção e inspeção de erros no decorrer do processo de construção.

Foram realizadas visitas ao local da obra, que faz parte do Programa Minha Casa Minha Vida em Juazeiro na Bahia, pois lá é onde foram colhidas as principais informações e imagens do sequenciamento do processo de construção, para obter um nível de conhecimento adequado em relação ao estudo proposto.

Foram feitas visitas onde ocorre o processo de edificação das casas, afim de conversar com a gerencia da obra para obter informações mais detalhadas do método de construção, e apurar, junto com a engenharia, utilizando as ferramentas da qualidade quais os problemas mais frequentes que ocorrem no dia a dia do canteiro de obras.

Foram aplicadas, junto com a engenharia, ferramentas da qualidade, afim de observar quais eram os principais problemas que ocorriam e assim poder analisar quais desses problemas possuíam uma prioridade maior em relação aos outros.

Foram analisados como esses problemas poderiam ser sanados ou evitados no decorrer do processamento da construção, e posteriormente propor com o auxílio das ferramentas qualidade formas de inspeção e prevenção de erros dentro da construção das habitações, buscando uma melhoria continua para a empresa e aumento na qualidade do serviço.

Foram averiguadas quais seriam as ferramentas utilizadas para a proposta de melhoria, e assim apresentar um plano de ação para empresa, organizando e padronizando a aplicação destas ferramentas para aumentar a qualidade do serviço prestado também cumprir com os prazos estipulados pelo planejamento estratégico.

### 3. Referencial Teórico

#### 3.1 Gestão da Qualidade

De acordo com Paladini et al (2006), a ampliação industrial no início do século XX e, particularmente, a mudança na forma operacional, com a aprimoramento da produção em massa de Henry Ford, fizeram aparecer outro aumento extremamente importante na formação da administração moderna: o controle da qualidade. Mais tarde o controle da qualidade veio a evoluir para a administração da qualidade total.

Segundo Cerqueira (1991), em um contexto internacional, a grande busca por competitividade tem desempenhado uma função muito importante na expansão e desenvolvimento de muito mercados novos e promissores. A Qualidade Total vêm sendo vista como uma forma de administração que objetiva sempre melhorar de forma continua o desempenho da organização, isto, é claro, quando é aplicado de forma adequada.

Conforme Paladini (2006), observa-se que nos primórdios da gestão da qualidade o próprio artesão obtinha o controle total da sua produção desde a fabricação do produto até a pós-venda. Nesta época o cliente expressava diretamente ao artesão suas necessidades, fazendo com que o mesmo obtivesse uma qualidade maior por atender inteiramente a cobiça do comprador.

Segundo Paladini (2008), já no início da gestão da qualidade, os artesões já utilizavam de conceitos modernos, sobre a qualidade, ao realizar a satisfação do cliente atendendo suas necessidades assim que eram solicitadas. Mas por outro lado, diversos fatores que devem fazer parte da gestão ainda estavam em desenvolvimento, por exemplo, a confiabilidade, conformidade, metrologia, flexibilidade.

Ainda em conformidade com o autor, a revolução industrial trouxe uma nova ordem produtiva, onde houve a substituição da customização para padronização e a produção em massa. Com a produção em larga escala, houve a necessidade de investir na intercambialidade de peças e também na facilidade de ajustar as mesmas. Com essa linha de raciocínio se difundiu então, desenvolvimento em áreas como metrologia, sistemas de medidas, e assim tornou-se essencial o setor de inspeção dentro das industrias dos diversos setores. Entretanto com o avanço nessas diversas

áreas, um conceito que mais tarde veio a se tornar um dos principais da gestão da qualidade moderna, caiu no esquecimento, que era a vontade do cliente, e em meio a tantas melhorias acabou-se deixando de lado, o mesmo na época era atendido de forma excepcional na produção artesanal.

Segundo Paladini et al (2006), a gestão da qualidade foi evoluindo cada vez mais. Um dos grandes saltos da administração da qualidade veio no período da segunda guerra mundial, que foi onde as conquistas do controle estatístico da qualidade se difundiram, e no pós-guerra, novos elementos surgiram na gestão da qualidade. Deste modo surgiu a primeira associação de profissionais da qualidade – a American Society for Quality Engineers.

A melhor forma de descrever a evolução e o contexto histórico da evolução da gestão da qualidade é conhecer as chamadas eras da qualidade. De acordo com as eras pode-se perceber como se deu todo desenvolvimento até chegar no contexto atual da gestão da qualidade.

De acordo com Neumayer Filho (2013) uma das classificações mais usadas é que foi proposta por David Garvin, que classifica a evolução da gestão da qualidade em quatro eras diferentes. Na primeira era, o controle da qualidade era extremamente limitado, porém muito preocupado com a satisfação do cliente, abordava somente a inspeção e a resolução de algum problema era feita na hora e também observada como fora da área da inspeção, e desta forma durou por muito tempo, até que começa-se a produzir em linhas de montagem e assim inicia-se o surgimento de algumas mudanças que enfatizavam o destaque do controle estatístico da qualidade.

Segundo Maximiano (2012), a inspeção 100% que se desejava atingir tinha defeitos no momento em que se precisava separar produtos que eram considerados adequados as especificações e os que eram considerados inadequados. Era feita somente uma pequena inspeção em um encurtado lote em relação ao todo que havia sido produzido, de tal modo o consentimento sobre a qualidade do lote ou não qualidade seria dado a partir da análise do mesmo, e seria em função do número de peças defeituosas encontrados no grupo.

De acordo com o mesmo autor, havendo muitos desperdícios desnecessários com a inspeção restrita a lotes de produção, iniciou-se o princípio da qualidade total, que objetivava a cultura de que a qualidade deve ser inserida desde o projeto do produto até sua pós-venda, ou seja, quando o produto está nas mãos do cliente, a ideia é que para se conseguir a verdadeira eficácia da qualidade, todo grupo deve

estar preocupado com a mesma, integrando assim todos os setores do processo produtivo.

Segundo Neumayer Filho (2013), após o conceito de integração de qualidade em todos os setores iniciou-se o processo em que a qualidade seria inserida no planejamento estratégico da empresa, e iria apresentar objetivos e metas para uma melhoria contínua, para o desenvolvimento da qualidade, entretanto a ideia era evoluir o processo de gestão da qualidade, mas sem perder o conteúdo de enriquecimento ocorrido no decorrer das quatro eras, agregando do mesmo modo bastante valor ao nome de gestão da qualidade.

Com o aperfeiçoamento da gestão da qualidade surgiram diversas definições relacionadas a gestão da qualidade. Conforme Paladini et al (2006), qualidade é um termo que é frequentemente utilizado no dia-a-dia de um consumidor, e o mesmo o trará uma ideia bem subjetiva do conceito de qualidade.

De acordo com Garvin (1988), a qualidade foi classificada em cinco abordagens:

- A transcendental, que defende a ideia que a qualidade é sinônimo de excelência inata, que o produto é muito bem reconhecido no mercado por causa de sua qualidade em meio a satisfação dos clientes.
- A segunda abordagem é a baseada no produto, a qual diz que a qualidade está relacionada à quantidade de atributos oriundos do produto, que a mesma é uma variável mensurável, que realmente para se ter qualidade deve ter custos mais altos, pois quanto mais características melhor.
- A terceira abordagem é a baseada no usuário, esta é a mais subjetiva das abordagens, pois diz que o produto é melhor de acordo com a satisfação da necessidade do cliente, ou seja, iguala a qualidade com satisfação máxima, o que não reflete a realidade.
- A quarta é a baseada na produção, e diz que um produto obtém qualidade quando suas características tem conformidade com as especificações do projeto, ou seja, esta dá um destaque a ferramentas estatísticas de qualidade.
- A última abordagem é a baseada no valor, nesta a qualidade é definida por fatores relacionados ao custo e preço, se o consumidor está disposto a pagar determinado preço por tal produto, se o mesmo oferece qualidade

justa com seu preço e seu custo.

Os conceitos expostos são de extrema importância, e segundo Peinado (2007), é necessário entender que os conceitos das abordagens da qualidade refletem a realidade que o consumidor vive. Além do caso de que é muito dinâmico, não só quando se fala de conteúdo, mas também de alcance, a palavra qualidade apresenta muita subjetividade para sua definição.

Em conformidade com Garvin (1988), fica claro, principalmente em um contexto atual, que é errado assumir somente uma definição para qualidade, onde ela possa se resumir em apenas um elemento. Isso porque se esta postura for adotada, a empresa estará cometeu pelo menos dois erros na gestão da qualidade, o primeiro ligado a observação somente do elemento ao qual foi relacionado, e outro em termos de como colocar este elemento em um contexto maior.

Conforme Paladini (2008), alguns autores, entretanto elaboraram características específicas para identificar a gestão da qualidade e a gestão da qualidade total, colocando como sinônimo de qualidade total a melhoria contínua. A gestão da qualidade total é a tradução da sigla TQM criada por Joseph Juran, o mesmo determina a qualidade total como uma expansão do planejamento dos negócios da empresa, incluindo também o planejamento da qualidade.

De acordo com Juran (1995), as principais atividades desenvolvidas pelo TQM são:

- Estabelecer objetivos abrangentes;
- Determinar ações necessárias para alcançar esses objetivos;
- Atribuir responsabilidades bem definidas pelo cumprimento de tais ações;
- Fornece recursos necessário para o adequado cumprimento dessas responsabilidades;
- Viabilizar o treinamento necessário para cada ação prevista (o treinamento do pessoal não deixa de ser uma forma adequada para o envolvimento de determinados recursos aos objetivos de todo o processo);
- Estabelecer meios para avaliar o desempenho do processo de implantação em face dos objetivos;
- Estruturar um processo de análise periódica dos objetivos;
- Criar um sistema de reconhecimento que analise o confronto entre os objetivos fixados e o desempenho das pessoas em face dele.



É notório que o autor exemplifica uma sequência de atividades, e afirma que a mesma é muito peculiar de um planejamento estratégico de negócios da empresa e que também pode ser utilizada no campo da administração da qualidade.

De acordo com Juran (1995), uma das maiores aplicações do conceito de planejamento da qualidade é o planejamento estratégico da qualidade, algumas vezes chamado de gestão da qualidade total (TQM).

Segundo Peinaldo (2007), fica explícito que o elemento chave para a gestão da qualidade total é o planejamento, e o mesmo é elaborado na alta cúpula da empresa, onde fica o nível estratégico, e para que as informações referentes a estratégia da empresa chegue de forma adequada ao demais níveis dentro da organização é necessário que haja o desdobramento dos objetivos gerais da companhia para que possa ser introduzido a qualidade, mostrando assim que a empresa deve sim assumir uma cultura que todos os setores devem se envolver em esforços e recursos exclusivos para qualidade.

Segundo Juran (1995), a implantação da gestão da qualidade total traz diversos benefícios para empresa, entretanto pode acarretar em algumas dificuldades, que podem até ser considerados como desvantagens naturais do processo de introdução da TQM. Cita-se que a gestão da qualidade total:

- Gera aumento de trabalho da administração superior (o que para muita gente é uma imensa vantagem);
- Determina a possibilidade de gerar conflitos nos vários níveis organizacionais;
- Não garante resultados imediatos;
- Utiliza uma boa abordagem que, se otimiza a ação de setores da empresa, não otimiza o funcionamento da empresa em sua totalidade.

E segundo o mesmo autor essas dificuldades podem ser minimizadas utilizando de alguns mecanismos que foram desenvolvidos para este fim, alguns exemplos são:

- Os processos de trabalhos em grupo designaram novidades em relação às divisões das atividades relativas à Gestão da Qualidade, que pulverizam a carga de trabalho sem sobrecarregar ninguém;
- A existência de conflitos entre níveis é advinda da existência de conflitos

entre os objetivos dos níveis. Para minimizar esses conflitos são elaborados processos de gestão baseados em políticas que unificam tais objetivos. Essa mesma ideia tem sido evoluída para adaptar os objetivos dos setores, com os objetivos da organização, de um modo que se possa garantir a otimização de todo o sistema, e posteriormente a otimização das partes.

- Muitos mecanismos de Gestão da Qualidade têm investido na direção dos resultados obtidos em curto, médio e longo prazo. Os resultados que recebem um cunho de médio a longo prazo servem de orientação de gestão. As aferições de curto prazo são consideradas vitais para o programa de qualidade e envolvem ocasiões de muita visibilidade e imediato retorno. Geralmente todos os resultados incluem redução de erros e de desperdícios, minimização de custos, boa divisão de atividades e alteração de rotinas.

Segundo Paladini (2009), toda e qualquer organização, para a TQM, precisa da edificação de um Comitê da Qualidade Total, e requer também o nível de envolvimento de cada setor no processo da qualidade e a estruturação de um fluxo de informações exclusivos para qualidade. Deste modo, é sugerido um sistema de avaliação de desempenho da qualidade, o qual vai acompanhar permanentemente as ações que forem sendo desenvolvidas.

Conforme Paladini (1992), existe uma roteiro prático para tornar possível a Gestão da Qualidade no processo, e envolve a implantação do agrupamento de atividade divididos em três partes: a eliminação de perdas; a eliminação das causas das perdas; e a otimização do processo. Como pode ser observado na tabela 1, 2 e 3.

Quadro 1:1ª Etapa do roteiro da Gestão da Qualidade

<b>Eliminação de perdas</b>	
<b>Atividades características</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eliminação de defeitos, refugo e retrabalho</li> <li>2. Emprego de programas de redução de erros</li> <li>3. Esforços para minimizar custos de produção</li> <li>4. Eliminação de esforços inúteis</li> </ol>
<b>Natureza das Ações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corretivas</li> <li>2. Ações direcionadas para elementos específicos do processo</li> <li>3. Alvo: Limitado</li> <li>4. Resultados: Imediatos</li> </ol>
<b>Prioridade</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimizar desvios da produção</li> </ol>
<b>Observações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Não se acrescenta nada ao processo</li> <li>2. Elimina-se desperdícios</li> </ol>

Fonte: Produção própria baseado em Paladini (1992).

Quadro 2: 2ª Etapa do roteiro de Gestão da Qualidade

<b>Eliminação das causas de perdas</b>	
<b>Atividades características</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudo das causas de ocorrência de defeitos ou de situações que favorecem seu aparecimento.</li> <li>2. Controle estatístico de defeitos (exemplo: frequência de detecção relacionada ambiente ou a condições de ocorrência).</li> <li>3. Desenvolvimento de projetos de experimentos voltados para a relação entre causas e efeitos.</li> <li>4. Estruturação de sistemas de informações para monitorar produção e avaliar reflexos, no processo, de ações desenvolvidas (como eliminar estoques para compensar perdas de peças)</li> </ol>
<b>Natureza das Ações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preventivas</li> <li>2. Ênfase: eliminar causas de falhas no sistema</li> <li>3. Meta: corrigir o mau uso dos recursos da empresa</li> <li>4. Ações direcionadas para áreas ou etapas do processo de produção, setores da fábrica ou grupo de pessoas.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alvo: obter níveis de desempenho do processo produtivo em função de ações que foram desenvolvidas.</li> <li>2. Resultados: médio prazo</li> </ol>
<b>Prioridade</b>	Evitar situações que possam conduzir a desvios da produção, eliminando-se elementos que a prejudiquem e gerando-se condições mais adequadas para seu funcionamento normal.
<b>Observações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Aqui, considera-se perda toda e qualquer ação que não agregue valor ao produto (perda = qualquer ação que não aumente a adequação do produto a seu uso efetivo).</li> <li>4. Esta etapa requer atividades de difícil implantação e de avaliação mais complexa, mas aqui pode-se visualizar se estão ocorrendo melhorias em termos de qualidade.</li> </ol>

Fonte: Produção própria baseado em Paladini (1992).

Quadro 3: 3ª Etapa do roteiro de Gestão da Qualidade

<b>Otimização do processo</b>	
<b>Atividades características</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Novo conceito da qualidade, eliminando a ideia de que a qualidade é a falta de defeitos mas, sim, a adequação ao uso.</li> <li>2. Aumento da produtividade e da capacidade operacional da empresa.</li> <li>3. Melhor alocação dos recursos humanos da empresa.</li> <li>4. Otimização dos recursos da empresa (como materiais, equipamentos, tempo, energia, espaço, métodos de trabalho ou influencia ambiental).</li> <li>5. Adequação crescente entre produto e processo; processo e projeto e projeto e mercado.</li> <li>6. Estruturação de sistemas de informação para a qualidade.</li> </ol>
<b>Natureza das Ações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atividades destinadas a gerar resultados benéficos à organização de forma permanente.</li> <li>2. Resultados de longo prazo.</li> <li>3. Ações abrangentes, dirigindo-se para todo o processo (alvo a atingir).</li> <li>4. Atuação tanto em termos de resultados individuais e áreas, grupos de pessoas ou setores, como na interface entre eles, enfatizando contribuições (individuais ou coletivas) para o resultado global do processo.</li> </ol>
<b>Prioridade</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir potencialidades da produção, enfatizando o que o processo tem de melhor hoje e o que é capaz de melhorá-lo ainda mais.</li> </ol>
<b>Observações</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esta é a única etapa que agrega, efetivamente, valor ao processo e, conseqüentemente, ao produto.</li> </ol>

Fonte: Produção própria baseado em Paladini (1992).

De acordo com Paladini (2008), a Gestão da Qualidade no método de produção é caracterizada por algumas mudanças no processo produtivo para assim atingir objetivos bem definidos a alcançar. A finalidade das transformações em um

processo deve sempre observar maior adequação do produto ao uso. O objetivo básico da Gestão da Qualidade no Processo é a atenção ao cliente, e posteriormente, definida a estratégia que se pretende atingir (otimização do processo de produção).

### **3.2 Ferramentas da Qualidade**

Conforme Paladini et al. (2006), o conceito de qualidade pode chegar a ser determinado de diversas formas, dependerá somente do propósito da análise. Características importantes do produto ou do processo devem ser decididas concretamente e medidas como tamanho ou peso ou algum índice de execução para assegurar a qualidade diminuindo o máximo possível de erros, e da variabilidade das características importantes, tendo o produto mais aceitável em relação as especificações.

A qualidade não pode de forma alguma estar separada das Ferramentas de Qualidade básicas usadas no controle, melhoria e planejamento da qualidade, tendo em vista que as mesmas fornecerem dados que auxiliam a entender a razão dos problemas e determinam portas para solucioná-los. *“As ferramentas sempre devem ser encaradas como um MEIO para atingir as METAS ou objetivos”*(YOSHINAGA (1988) citado por PALADINI et al. (2006)).

Lobo (2010), diz que preparar a qualidade é ir atrás da satisfação dos clientes em primeiro lugar, e utilizar as ferramentas da qualidade é a forma mais eficaz para almejar a melhoria contínua. Elas são usadas por todos em uma organização e são extremamente úteis no estudo associado às etapas ao fazer rodar o ciclo.

Algumas das ferramentas mais utilizadas são: PDCA, o Brainstorming, o 5S, o Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), o Diagrama de Pareto, o Histograma, a Folha de Verificação, os Gráficos de Controle, os Fluxogramas, entre outros.

#### **3.2.1 PDCA**

De acordo com Wekerma (2012), o ciclo PDCA é uma das ferramentas da qualidade mais utilizadas no processo de gestão da qualidade, ele tem por objetivo deixar sob controle e melhorar o processos e produtos enfatizando sempre a melhoria contínua. Esta ferramenta opera de tal forma que não há intervalos nem interrupções.

Pelo fato do ciclo procurar sempre a melhoria contínua, pode-se afirmar que ele está vinculado com a filosofia Kaizen, que é a cultura japonesa que refere-se a melhoria contínua e um dos pilares da gestão da qualidade.

Segundo Lobo (2010), o ciclo PDCA apresenta ações que abrangem desde a identificação das causas dos problemas até a resolução para o mesmo. Ele procura aperfeiçoar os processos da empresa de maneira ininterrupta, pois a ferramenta tem em seu formato uma sequência e atividades que são delineadas e periódicas, fazendo assim a ideia de melhorar sempre, sem possuir um fim pré-determinado.

Figura 2: Ilustração do Ciclo PDCA



Fonte: Portal da Administração (2016.)

Segundo Lobo (2010), o ciclo possui quatro etapas, o planejamento (Plan), a execução (Do), a checagem (Check) e a ação (Action). A seguir o ciclo com suas etapas esclarecidas de forma minuciosa.

1 - Planejamento: É a primeira etapa do ciclo. Aqui é estabelecido um plano de ação que seja baseado nas diretrizes da empresa, deve ser elaborado também os objetivos e metas da organização, ou seja, os caminhos e artifícios que serão seguidos. Depois de esclarecido esses elementos é feito a identificação e correção das dificuldades localizadas, esta através de algumas ações corretivas. Além disto, nesta etapa também se localiza alguns itens que descrevem o problema, questionamentos que estão procurando respostas, palpites sobre alguma situação e principalmente o desenvolvimento do plano de ação.

- 2- Executar: É a segunda etapa do ciclo PDCA. Como o nome já fala, significa colocar o que foi planejado em prática, ou seja, executar o plano de ação que fora elaborado na fase de planejamento, que foi a primeira etapa do ciclo, sem esquecer que esta execução deve acontecer de forma excepcionalmente como a que foi estabelecida no plano de ação. Como nesta etapa estará ocorrendo a execução do plano, as mudanças que estiverem acontecendo no processo produtivo, e também as observações necessárias, serão coletadas nesta etapa também para que na fase posterior do ciclo os dados possam ser analisados e checados com uma precisão mais adequada e confiável.
- 3- Checagem: É a terceira etapa. Nesta ocorre a análise dos dados obtidos na etapa anterior, a de execução, a checagem é feita comparando e observando se os resultados adquiridos com os resultados que até então eram almejados no planejamento da primeira etapa. Ressaltado as diferenças entre o plano de ação e o projeto é que consegue-se ver se foram alcançados os objetivos ou não. Não se pode esquecer também que a verificação dos padrões de qualidade é feito na análise desta etapa.
- 4- Ação: É a última etapa do ciclo PDCA. Nesta são realizadas todas as ações corretivas possíveis para o processo, objetivando, é claro, a resolução ou correção de todas as falhas encontradas ao longo na análise. Após a realização das correções, é repetido todo o ciclo novamente, afim de manter a melhoria do processo. Caso melhoria não tenha sido feita, o ciclo volta para a segunda etapa novamente, afim de executar o plano de novo e analisar se desta vez as correções obtiveram êxito.

Segundo Wekerma (2012), essa é uma ferramenta otimizada e contínua a análise e controle dos mais diversos setores e processos que possam existir. É um método largamente cultivado afim de maximizar a confiabilidade, eficiência e eficácia das atividades desenvolvidas dentro da organização.

Ainda conforme o mesmo autor, o ciclo como foi abordado é muito eficiente, porém, se for aplicado de forma errônea traz também suas dificuldades, ao se aplicar o ciclo PDCA, deve-se ter cuidado para não fazer sem planejar adequadamente, caso seja um sucesso parar após completar o ciclo, iniciar as atividades do ciclo e cessar sem checar corretamente, ou agir indevidamente, ou até mesmo não ter o pessoal treinado adequadamente.



Segundo Paladini (2009), sempre que ocorre a identificação e a resolução de um problema, processo de trabalho do ciclo PDCA passa para um nível superior de qualidade. Esta ferramenta auxilia na integração das etapas de produção, envolvendo todos os setores e tornando-os responsáveis pela qualidade de um processo específico.

### **3.2.2 Brainstorming**

De acordo com Paladini (2009), o brainstorming é uma técnica que auxilia a gestão da qualidade com a geração de ideias. Na língua inglesa, brain significa cérebro e o storming significa tempestade. A tradução na língua portuguesa seria uma “chuva de ideias”.

Segundo Lobo (2010), o brainstorming é muito utilizado para gerar a interação de um grupo de trabalho dentro de uma organização, e a ideia chave da técnica é envolver todos os componentes do grupo impulsionando a participação dos componentes na fase de geração de ideias, ou seja, todos divulgam as ideias que vão surgindo. Assim a possibilidade de resolução de algum problema se torna mais acessível, pois a técnica objetiva reunir o maior número de ideias para solução de um problema específico.

De acordo com Minicucci (2001), para que esta técnica possa ser utilizada deve-se ter o entendimento de todo o grupo sobre o problema a ser analisado, além disso deve ser um simples, para que não haja nenhum problema em relação ao procedimento parecer do problema. Caso o problema seja complexo, ele poderá ser seccionado, ou seja, dividido em partes mais simples para que o grupo possa debater mais abertamente suas ideias, e em cada reunião haja a discussão de apenas um problema.

Ainda segundo o mesmo autor, a técnica do Brainstorming é rateada em três partes:

1ª Fase: É a exposição de abertura, onde a pessoa responsável pela reunião do grupo mostra qual o problema e deixa bem explícito as informações necessárias sobre o problema, para que os componentes do grupo estejam todos a par da situação, deixando bem claro qual o objetivo da sessão.

2ª Fase: É a fase de expor as ideias, esta etapa é muito conhecida dentro da técnica como a nível de produção, pois aqui é onde haverá a exposição de todas as

ideias vindas dos componentes da reunião.

3ª Fase: É a fase da seleção das ideias expostas. Análise de quais ideias terão uma efetividade maior na solução do determinado problema.

E além dessas três partes é divulgado observações para que a técnica do brainstorming tenha um bom aproveitamento e possa de fato auxiliar na gestão da qualidade.

- Organização do grupo: O ideal é que o grupo tenha um mínimo de 10, e um máximo de 12 componentes, e é também aconselhado que os mesmo detenham o mesmo status dentro da organização, e que conheçam de fato o problema a ser analisado.
- Instalação material do grupo: A técnica deve ser desenvolvida em um local adequado, pois o mesmo tem que ser um ambiente tranquilo, com a finalidade de não haver interferências externa à reunião. É indicado que estejam situados em uma mesa redonda ou oval, e que o responsável pela sessão sente-se em um lugar estratégico, para que facilite sua participação.
- Observadores: Estes tem a função de registrar todas as ideias de quem está participando da reunião. Para não haver contradições e nem erros, é recomendado que cada observador acompanhe somente dois participantes. O observador tem como função anotar as ideias sem revelar de quem são as mesmas.

Conforme Minicucci (2001), a técnica do Brainstorming tem algumas regras a serem seguidas, para que haja bons resultados advindos da técnica. O condutor ou responsável ira explicar como será a reunião, qual o problema, como irá decorrer, qual o fim, e depois as regras para os participantes:

- Todas as ideias serão bem vindas, mesmo as que pareçam absurdas;
- Deve-se produzir o máximo de ideias, não há preocupação com a qualidade;
- São proibidas críticas e autocríticas;
- É permitido fazer associações às ideias de outros participantes.

Segundo Paladini e Bridi (2013), quando algum participante tiver vontade de se pronunciar, o mesmo deve levantar a mão e aguardar que o responsável passe a

palavra para ele. Caso seja a reformulação de uma ideia já feita, deve este estalar os dedos, podendo assim assumir uma posição privilegiada a quem iria pedir a palavra. A técnica de Brainstorming mira aperfeiçoar a ampliação do trabalho em grupo para a geração de ideias, podendo ser cultivada com sucesso a distantes grupos e em situações diversas. O foco da técnica está na quantidade, e para atingir o objetivo almejado o problema deve ser simples e compreendido por todos.

### **3.2.3 Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa**

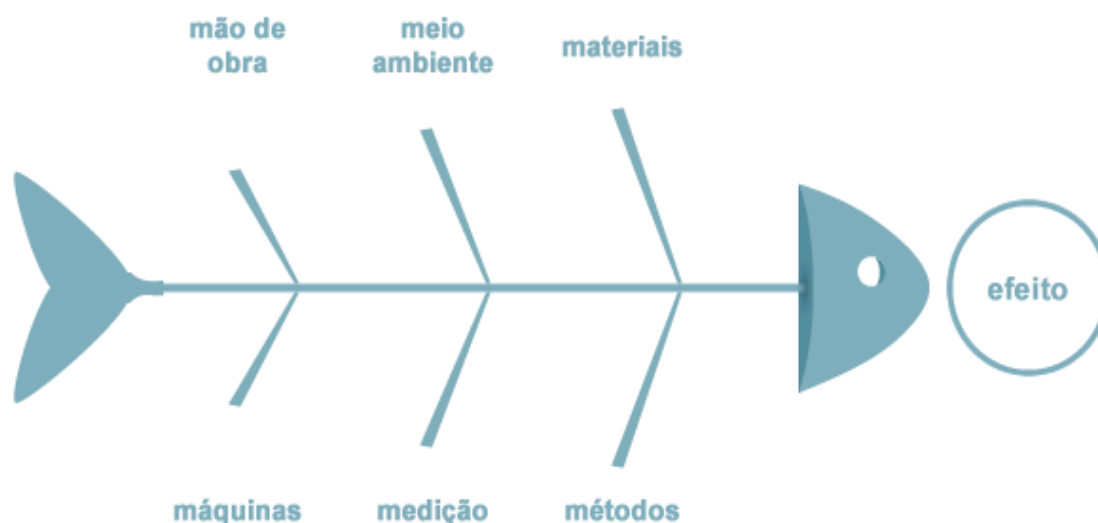
Segundo Tubino (2000), o Diagrama de Ishikawa tem como finalidade simplificar processos que até então são considerados complexos. Ele divide em processos mais simples, e conseqüentemente mais controláveis. Quando se trata de buscar as causas de um problema, esta é uma ferramenta bastante eficaz, ou seja, com ela pode-se chegar nas raízes das dificuldades com mais facilidade.

Maximiano (2012) afirma que o diagrama foi criado por Kaoru Ishikawa, e o mesmo tem a forma de uma espinha de peixe. É um gráfico que enfatiza a organização das ideias para que assim seja possível a discussão sobre determinado problema podendo averiguar as dispersões em seu processo e as conseqüências que são decorrentes do mesmo. A evolução da ferramenta se deu pela ideia de fazer com que os gestores pensassem sobre algumas possíveis causas que desencadeassem um problema.

Segundo Werkema (1995), o Diagrama de Causa e Efeito expõe envolvimento existente entre o fruto de um processo, e as causas que tecnicamente possa afetar os resultados objetivados de alguma maneira. É um instrumento útil e muito acessível para crítica dos processos de forma a identificar as prováveis motivos de um problema.

Campos (1999) diz que o número de motivos de um problema a ser investigado pode ser bastante extenso, com isso as causas podem ser divididas em categorias ou famílias de causas. As quais são máquinas, meio ambiente, materiais, métodos e mão de obra, esta divisão também é usualmente chamada de 6M's.

Figura 3: Ilustração do Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Portal da Administração (2016).

Maximiano (2012) afirma que Kaoru Ishikawa observou que nem todos os problemas podem ser resolvidos pelo diagrama, mas 95% deles sim. A ferramenta proporciona a quem deseja utilizá-la uma relação de itens a serem investigados, resultando em uma coleta de dados rápida e posteriormente a localização das causas dos problemas.

Ainda em conformidade com o autor o Diagrama pode ser elaborado ao seguir cinco passos.

- 1- Definição do problema: A primeira parte é saber qual o problema será investigado pelo diagrama de causa e efeito, o problema seria como um objetivo que se deseja alcançar. Deve-se focar no problema de forma objetiva, para evitar ser superficial e para que haja qualidade no momento de expor as sugestões.
- 2- Estruturação do Diagrama: Após concluir a primeira etapa e esclarecer bem o problema, o executor do diagrama juntará todas as informações possíveis sobre o problema. Pode descrevê-lo colocando o problema a ser analisado na cabeça do peixe, para facilitar a visualização.
- 3- Agrupamento das informações: A terceira parte é utilizar a técnica do Brainstorming para agrupar informações sobre o problema. É muito interessante reunir pessoas do mesmo status social dentro da organização, e que sejam de áreas distintas, pois assim é possível averiguar o problema por diferentes pontos de vista e perspectivas.

- 4- Classificação das causas: Nesta etapa as informações devem ser organizadas de forma sensata e acessível, eliminando as opções desnecessárias. Os dados devem ser analisados com cuidado para ver quais realmente trazem consequências que afetam os resultados, com o intuito de propor soluções mais confiáveis e eficazes. Após a análise completa, é elaborado um plano de ação e é feita a definição dos responsáveis, e também estabelecido metas para acabamento de cada ação.
- 5- Conclusão do Diagrama: Ao final deve-se desenhar diagrama, e observar as causas que devem estar em concordância com os 6M's. Nesta fase final é muito importante que os dados recolhidos sejam alocados de acordo com sua respectiva categoria. É importante que seja feito também as subcategorias do problema. O diagrama completo deve conter cabeçalho, efeito, eixo central, categoria, sub categoria e causa.

Segundo Campos (1999), o diagrama é considerado uma das ferramentas da qualidade mais eficazes quando se diz respeito a ações direcionadas à melhoria da qualidade dentro das organizações, além de solucionar os problemas ela envolve os diversos setores da empresa focando a atenção ao determinado problema. Como é um trabalho voltado à qualidade da empresa, é fundamental a participação e cooperação de todos os envolvidos no processo.

### **3.2.4 Fluxograma**

Segundo Lins (1993), o fluxograma é um diagrama aproveitado para simular uma sequência de processos, por meio de símbolos gráficos. Estes símbolos proporcionam de melhor forma uma visualização de como funciona todo o processo, auxiliando todo entendimento. No gerenciamento de processos, almeja garantir a qualidade e aumentar a produtividade, através da documentação do fluxo das atividades, utilizando diversos símbolos diferentes para identificar os diferentes tipos de atividades.

De acordo com Peinado; Graeml (2007), um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos.

De acordo com Lins (1993), os principais aspectos de um fluxograma são:








- 1- Padronizar a representação dos métodos e os procedimentos administrativos;
- 2- Maior rapidez na descrição dos métodos administrativos;
- 3- Facilitar a leitura e o entendimento;
- 4- Facilitar a localização e a identificação dos aspectos mais importantes;
- 5- Maior flexibilidade;
- 6- Melhor grau de análise.

Segundo Grimas (2008), o fluxograma pode apresentar uma série de vantagens, e são resumidas em:

- Apresentação real do funcionamento de todos os componentes de um método produtivo. Esse aspecto proporciona e facilita a análise da eficiência do sistema;
- Possibilidade da apresentação de uma filosofia de administração, atuando, principalmente, como fator psicológico;
- Propiciar o levantamento e a análise de qualquer método produtivo desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao de maior abrangência.

Conforme Peinaldo e Graeml (2007), os símbolos que são usados em um fluxograma almejam mostrar origem, processo, destino, transporte, espera, entre outros, por meio de informações escritas e também ilustrativas dos componentes de um sistema de administração.

Figura 4: Simbologia do Fluxograma

	Indica o início ou fim do processo
	Indica cada atividade que precisa ser executada
	Indica um ponto de tomada de decisão
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica uma espera
	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior

Fonte: Portal da Administração (2007).

Segundo Ramos (2006), o resultado final dos fluxos de informação é normalmente, um mapa que permite ao analista o perfeito entendimento a respeito dos caminhos seguidos pelos dados e informações, suas origens e destinos e a qualidade de seu conteúdo, incluindo o que for necessária adequação destes dados ou informações ao ambiente de destino.

### **3.2.5 5S**

Segundo Godoy et al. (2001), o programa dos 5S é um uma ferramenta muito importante para que aconteça a participação e desenvolvimento da qualidade dentro da organização. A ferramenta dispõe para os participantes do processo todas as informações pertinentes ao mesmo, pois esses dados servem para o desempenho e a manutenção adequada das funções e conseqüentemente uma boa qualidade. O 5S é uma ferramenta integrada, ou seja, ela age com os sentidos interligados, e desta maneira ele proporciona resultados excepcionais em diversos aspectos, que vão desde a vida dos colaboradores até o ambiente organizacional da empresa.

De acordo com Silva et al. (2001), para que haja melhoria na qualidade e no processo produtivo, é preciso iniciar, de fato, mudanças de hábitos de todos os funcionários quanto a empresa, através do envolvimento, engajamento, e comprometimento que aparecem com a aplicação das ações do 5S. O programa traz grande influência positiva ao arranjo, às pessoas e ao ambiente, potencializando assim a qualidade. Os 5S almeja a melhoria no ambiente de trabalho, tanto no sentido físico, como no sentido mental, ele tenta adequar da melhor forma possível o aspecto físico da empresa, otimizando espaços, melhorando os ambientes e evitando o máximo desperdícios.

Segundo o SEBRAE (2000), a ferramenta 5S é de fácil entendimento, entretanto sua aplicação é que dificulta a utilização do mesmo. Isso porque é uma técnica que propõe mudanças comportamentais, e tudo que envolve mudanças de hábitos e atitudes entre colaboradores gera desconforto pela resistência à mudança, que o trabalhadores possuem. Geralmente os funcionários param de conversar, de questionar sobre o assunto, até os avaliadores muitas vezes deixam as auditorias de lado, e isso faz com que o programa perca força, e conseqüentemente ocorra a falta de planejamento das ações sugeridas pela ferramenta da qualidade.

Em conformidade com Silva et al. (2001), os cinco sentidos serve como base

para qualquer tipo de empresa e organização que esteja buscando a implantação de um programa de Gestão da Qualidade Total.

Ainda de acordo com os mesmos autores, o termo deriva de cinco palavras do vocabulário japonês, que tem por início a letra S:

- 1- SEIRI (Senso de Utilização): é o primeiro passo a ser dado no Programa 5Ss. Consiste em selecionar e eliminar o que é desnecessário do local de trabalho. Para que este senso tenha êxito, é preciso definir claramente o que é, ou não, útil no local de trabalho, ou que se tenha previsão de uso em breve. Com este senso, os benefícios são vários, como: maior espaço no local de trabalho, segurança, facilidade de limpeza e manutenção, melhor controle de estoque, redução de custos, entre outros benefícios.
- 2- SEITON (Senso de Ordenação): este define os locais apropriados e critérios para estocar, guardar ou dispor os materiais, ferramentas, equipamentos e utensílios. O importante, neste senso, diz respeito à organização pessoal, onde todos devem reservar um tempo para planejar o dia de trabalho, anotar compromissos na agenda e consultá-la sempre que preciso, e, também priorizar os mesmos por ordem de importância, para otimizar tempo.
- 3- SEISO (Senso de Limpeza): busca eliminar a sujeira, ou objetos estranhos, para manter limpo o ambiente, bem como manter dados e informações atualizadas, garantindo, assim, a correta tomada de decisões. Este senso não é, apenas, o ato de limpar, mas o ato de não sujar. Nesse aspecto, poderão existir algumas resistências por questões culturais dos funcionários, dificultando a quebra de paradigmas. O senso de limpeza, implantado, resulta em: ambiente agradável e saudável; melhoria do relacionamento interpessoal e, por conseguinte, do trabalho em equipe e, ainda, melhor conservação de móveis, equipamentos e ferramentas, reduzindo os desperdícios.
- 4- SEIKETSU (Senso de Asseio): apresenta suas respectivas particularidades como higiene, saúde e integridade. Ele cria condições favoráveis à saúde física e mental, mantendo o ambiente livre de agentes poluentes proporcionando uma melhor qualidade nas condições de trabalho. Este senso busca manter os três primeiros "Ss", de forma contínua e padronizada. Este senso, ao abordar a saúde mental, enfoca o comportamento ético, de forma que as relações interpessoais criem um ambiente saudável, de respeito mútuo.



- 5- SHITSUKE (Autodisciplina): caracterizado pela educação e o compromisso. Desenvolve o hábito de observar e seguir normas e procedimentos, como a atender às especificações. Este senso caracteriza-se pelo desenvolvimento mental, moral e físico, para a disciplina inteligente, que é o respeito a si próprio e aos outros. Disciplinar é praticar, para que as pessoas façam as coisas certas, naturalmente. É uma forma de criar bons hábitos. É um processo de repetição e prática.

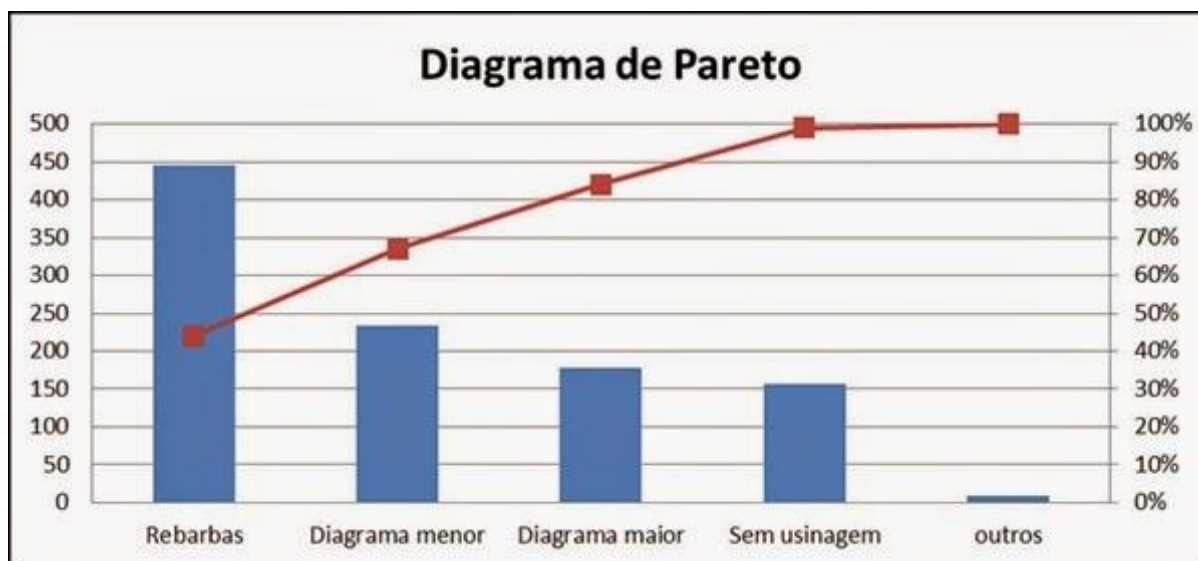
Ainda de acordo com os mesmos autores, saliente-se que esses sentidos agitam a organização do costume atual para uma posição futura desejável, seguindo alterações de atitudes, e relação interpessoal contribuindo com o desenvolvimento da empresa.

### **3.2.6 Diagrama de Pareto**

De acordo com Werkema (1995), o Gráfico de Pareto é um recurso gráfico de barras verticais que mostra informações de uma forma que fica visível a priorização de temas. É usado bastante com a intenção de estabelecer uma organização nas causas de perdas as quais serão estudadas para serem solucionadas. Os dados dispostos também admitem as afirmações de metas numéricas que sejam possíveis de serem alcançadas.

Segundo Lobo (2010), os resultados obtidos são expostos na ferramenta de forma a se agrupar as frequências das ocorrências da maior para menor, e assim permite com mais acessibilidade a localização de algum problema vital e a eliminação de perdas. Os dados, para serem estratificados e expostos no Diagrama de Pareto, podem ser obtidos com o benchmarking de algumas organizações ou empresas que trabalhem com situações parecidas, e que essas experiências bem sucedidas possam adicionar na solução do problema em pauta, é possível determinar o percentual a ser conferido a cada uma das técnicas de gestão e opinar, fundamentado em uma mensuração de dados, quais problemas devem tentar solucionar primeiro.

Figura 5: Ilustração Diagrama de Pareto



Fonte: Portal da Administração (2016).

De acordo com Werkema (1995), com a aplicação do Gráfico de Pareto, é sugerido algumas etapas para a charada da gestão da qualidade. A partir dos dados obtidos:

- 1- Formar uma tabela listando os problemas e a frequência de cada uma com porcentagem;
- 2- Organizar as linhas na ordem decrescente de importância das causas;
- 3- Adicionar uma coluna com total acumulado de cada problema;
- 4- Adicionar outra coluna com os valores percentuais referentes ao tipo de ocorrência;
- 5- Acumula-se estes percentuais em uma última coluna;
- 6- Manter as causas no eixo X em barras e o percentual no eixo Y em forma de linha;
- 7- Percebe-se que a linha do eixo Y forma uma curva acentuada e crescente;
- 8- Verificar na linha o percentual do fatores acumulado em relação ao total;
- 9- Identificar quais são os problemas prioritários e as medidas necessárias para saná-los.

Segundo Werkema (2012), utilizando esta ferramenta da qualidade, a identificação de dificuldades torna-se muito mais fácil, assim como fica visível que problema deve-se dar mais ênfase e quais são os prejuízos gerados por esses

problemas. O diagrama não diz que alguns problemas não precisam ser solucionados, ou que não sejam importantes, mas mostra que alguns precisam ser sanados com mais urgência do que outros.

### 3.2.7 Histograma

De acordo com Lopes (1999), o Histograma é um gráfico de colunas aplicado muito na estatística. É feito de vários retângulos juntos, representando uma tabela de frequências com perda de informações de um conjunto de valores. Na parte horizontal, é marcado intervalos de classes, e cada intervalo é a base de cada retângulo ou barra; na escala vertical, marcam-se as alturas dos retângulos ou barras, que são as respectivas frequências absolutas das classes.

Paladini (2000) diz que o histograma é muito importante como uma ferramenta na gestão da qualidade, assim descreve sua utilização:

*“... Sua aplicação na gestão da Qualidade tem um número considerável de utilidades. Inicialmente, exemplificam como se pode descrever, de forma simples e eficiente, uma dada situação; estimulam o uso de imagens como elementos básicos de descrição da realidade e induzem as pessoas a utilizar visões globais dos processos para melhor entendê-los. Dessa forma, sua aplicação tem reflexos na concepção e na implantação de processos gerenciais” (PALADINI, 2000).*

De acordo com Lopes (1999), quanto mais informações para se demonstrar no histograma, há a tendência de se formar curvas no gráfico de características suaves. Entre as mais típicas ocorre a distribuição normal. O histograma dá a possibilidade de verificar a tendência à normalidade dos dados. Esta verificação permite avaliar a possibilidade de aplicação do CEP (Controle Estatístico do Processo).

Segundo Schissatti (1998, apud Lopes 1999), um julgamento associado ao emprego dos histogramas refere-se ao uso dos limites de especificação. Através do limite superior e limite inferior, é possível avaliar como está funcionando o sistema de produção e distribuição. O LS em um sistema do processo produtivo deve estar associado à capacidade máxima de produção.

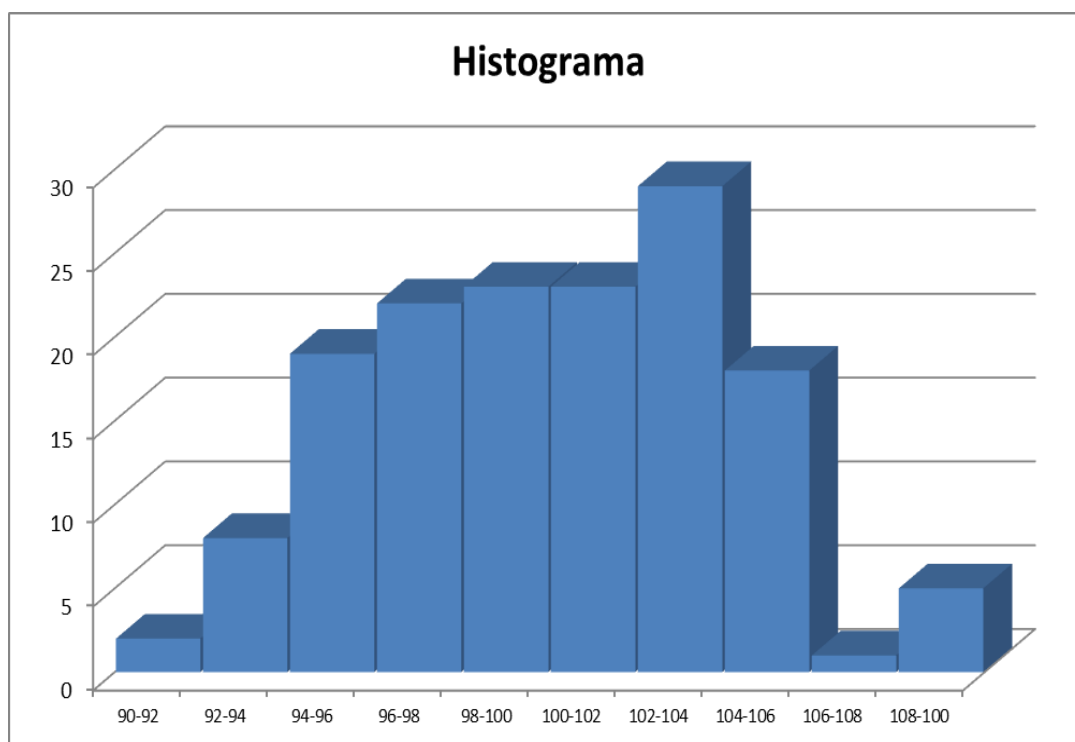
Ainda segundo o mesmo autor, diversas situações de dados levantadas podem ser avaliadas, com a utilização do histograma, conforme exemplos a seguir:

- 1- Produção com reserva de capacidade - os dados tendem a seguir uma simetria em ambos os lados, e tender para uma curva de distribuição normal.

Como a capacidade de produção é maior que de consumo, existe uma folga e reserva no sistema. O LS é a capacidade máxima de produção do sistema.

- 2- Produção aumentando em função da demanda - Neste tempo o sistema de abastecimento vai aumentando o número de ligações e aumentando a demanda. Desta forma, com o passar do tempo vai havendo uma mudança no formato da representação do histograma.
- 3- Produção no limite de capacidade - os dados tendem a seguir uma assimetria negativa, devido ao fato de o sistema trabalhar na capacidade máxima ou próxima a ela, em grande parte do tempo.

Figura 6: Ilustração Histograma



Fonte: Portal da Administração (2016)

### 3.2.8 Folha de Verificação

Para Paladini (2009), uma Folha de Verificação consiste em uma forma de deixar mais fácil, organizada e padronizada uma coleta e registro de dados com o intuito de futuramente fazer uma reunião e diagnóstico dos dados que foram coletados.

Segundo Werkema (2006), uma folha de verificação é um formulário no qual

os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro dos dados.

Ainda segundo o mesmo autor, os principais objetivos de se utilizar esta ferramenta da qualidade são:

- Facilitar o trabalho de quem realiza a coleta de dados;
- Organizar os dados durante a coleta, evitando que haja a necessidade de se organizar os dados posteriormente;
- Padronizar os dados que são coletados, independente de quem realize a coleta.

Conforme Peinaldo (2007), dos diversos tipos de folha de verificação que existem, os mais utilizados dentro das organizações são para distribuição de um item de controle de produção, para classificação, para localização de defeitos e para identificação de causas de defeitos. E para que a empresa utilize o tipo correto de folha de verificação é necessário saber de forma clara o objetivo da coleta de dados, ou seja, quais os subgrupos de fatores de estratificação se deseja avaliar.

Werkema (2006) aconselha que para a elaboração de um folha de verificação sejam seguidos alguns passos:

- 1- Defina o objetivo da coleta de dados.
- 2- Determine o tipo de folha de verificação a ser utilizado.
- 3- Estabeleça um título apropriado para a folha de verificação.
- 4- Inclua campos para o registro dos nomes e códigos dos departamentos envolvidos.
- 5- Inclua campos para o registro dos nomes e códigos dos produtos considerados.
- 6- Inclua campos para identificação da(s) pessoa(s) responsável(eis) pelo preenchimento da folha de verificação (quem).
- 7- Inclua campos para o registro da origem dos dados (turno, data de coleta, instrumento de medida, número total de produtos avaliados, entre outros).
- 8- Apresente na própria folha de verificação instruções simplificadas para seu preenchimento.
- 9- Conscientize todas as pessoas envolvidas no processo de obtenção dos dados do objetivo e da importância da coleta (porque).
- 10- Informe a todas as pessoas envolvidas no processo de obtenção dos dados

exatamente em o que, onde, quando e como será medido.

- 11- Instrua todas as pessoas envolvidas na coleta de dados sobre a forma de preenchimento da folha de verificação.
- 12- Certifique-se de que todos os fatores de estratificação de interesse (máquinas, operadores, turnos, matérias-primas, entre outros) tenham sido incluídos na folha de verificação.
- 13- Execute um pré-teste antes de passar a usar a folha de verificação, com o objetivo de identificar possíveis falhas na elaboração da folha.

Figura 7: Ilustração da folha de Verificação

<b>Tipo de Defeito</b>	<b>Verificação</b>	<b>Total</b>
Trinca	//// // //	15
Risco	//// // // // // // //	30
Mancha	//// //	10
Folga	//// // // // // // // //	27
Outros	//// //	08
<b>Total</b>		<b>90</b>

Fonte: Portal da Administração (2016)

### 3.2.9 Gráficos de Controle

De acordo com Craig (2004), dentro da Gestão da Qualidade sempre ocorre algum fator que dificulta a evolução qualitativa. Um deles é a degradação da eficiência nas inspeções. Isto porque as inspeções não acontecem com 100% de precisão dentro do processo produtivo. Quando uma organização tem exigências que se aproximam ao zero defeito, não é de forma alguma aconselhável garantir-se apenas na inspeção para obter um alto nível de qualidade. Desta forma, para tornar a inspeção mais confiável e produtiva, foram elaborados alguns gráficos de controle, e com estas ferramentas o zero defeito passou a ser mais acessível.

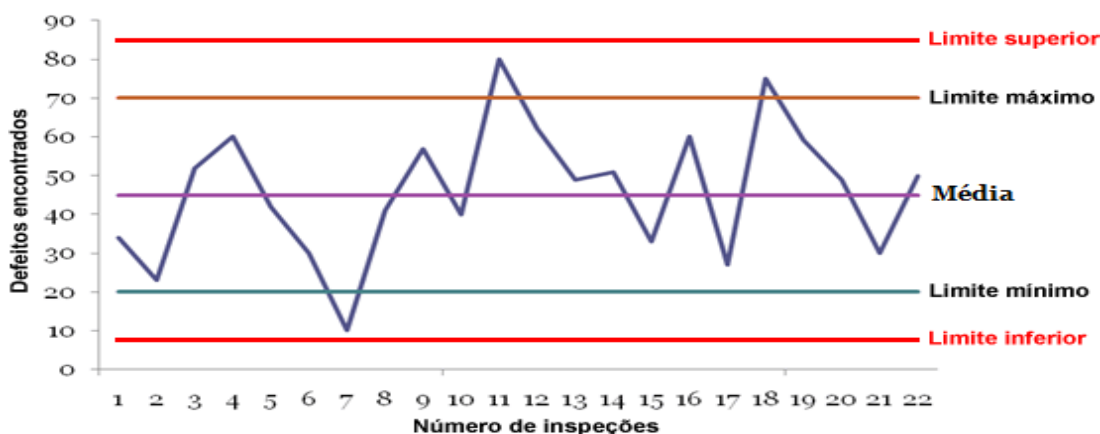
Segundo Shewhart (1986), os Gráficos de Controle distinguem variabilidade aleatória da não aleatória. O pilar da ferramenta é a distribuição amostral, pois a partir dos dados amostrais os gráficos de controle possuirão dois limites que são calculados com base nas amostras. O valor maior corresponde ao limite superior de controle (LSC), e o menor refere-se ao limite inferior de controle (LIC). Uma estatística amostral centrada entre esses dois limites sugere a aleatoriedade da distribuição, enquanto um

valor acima ou abaixo a um dos dois limites sugere a não-aleatoriedade. Nestas ferramentas da qualidade é muito comum a utilização do LSC três sigmas acima da linha média ( $\mu + 3\sigma$ ) e do LIC três sigmas abaixo desta ( $\mu - 3\sigma$ ).

Em conformidade com Montgomery (1997), o Gráfico de Controle é uma técnica de detecção das causas assinaláveis, ou seja, das causas incomuns, que atuando no processo produtivo pode resultar em uma alta variabilidade. Os Gráficos servem para mostrar ou até mesmo presumir tendências de padrões não-aleatórios e de instabilidade na produção, tornando possível a interrupção e a tomada de decisão para ações corretivas antes que o processo saia d controle de produção.

Segundo ainda o mesmo autor, gráficos de controle são as ferramentas gráficas mais indicadas para controlar a qualidade na fabricação de materiais, itens e montagens. Isso porque eles permitem avaliar se uma produção está sob controle ao no decorrer do tempo deum processo produtivo. Eles também podem desempenhar uma função importante na aceitação do produto, pois o controle estatístico verifica a estabilidade do processo e a homogeneidade do produto.

Figura 8: Ilustração Gráfico de Controle



Fonte: Portal da Administração, 2016.

Segundo Lobo (2010), quanto à sua interpretação, se os pontos traçados no gráfico estiverem dentro dos limites de controle e dispostos de forma aleatória, pode-se dizer que o processo está sob controle estatístico. Caso contrário, se um ou mais pontos estiverem fora dos limites de controle ou estiverem dispostos de forma não aleatória, pode-se dizer que o processo está fora de controle estatístico.

Segundo Galuch (2002), é possível descrever dois tipos básicos de Gráficos de controle:

- 1- Gráficos por atributos: são gráficos para controle de números e proporções, como número de defeitos ou números de defeituosos. Exigem somente uma classificação de medições descontínuas como boa ou má;
- 2- Gráficos por variáveis: são gráficos para controle de características como peso, comprimento, densidade e concentração. Exigem medições em uma escala contínua. Dados variáveis contêm mais informações que atributos e por isso os gráficos por variáveis são os preferidos, pois facilitam o diagnóstico das causas que afetam a estabilidade do processo.

De acordo com Juran (1991), os gráficos de controle devem ser utilizados para:

- Alcançar um estado de controle estatístico no processo;
- Monitorar um processo;
- Determinar a aptidão do processo;
- Diminuir custos de teste dos produtos, no caso de teste destrutivo.

### **3.2.10 Matriz GUT**

Segundo Kepner (1981), a matriz de priorização GUT é uma das ferramentas da qualidade utilizadas para resolução de problemas. É muito usada para definir prioridades dadas as diversas formas disponíveis de ação. A ferramenta GUT tem como objetivo priorizar as ações de forma mais racional possível, levando em consideração a gravidade, a urgência e a tendência do problema (dessas três variáveis que vem o nome GUT), tornando possível assim escolher a tomada de ação menos prejudicial para a empresa, e alocar os recursos nos tópicos considerados mais importantes, contribuindo assim para uma adequada elaboração do planejamento estratégico.

Ainda em conformidade com o mesmo autor, as três variáveis são exemplificadas desta forma:

- Gravidade: a intensidade, profundidade dos danos que o problema pode causar se não se atuar sobre ele;
- Urgência: o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema;
- Tendência: o desenvolvimento que o problema terá na ausência de



ação.

A matriz GUT é um instrumento utilizado para complementar a outras ferramentas da qualidade, e está intimamente ligada ao ciclo PDCA, na parte de planejamento. Isso porque no planejamento há a identificação dos problemas, a priorização, a análise das causas, e assim sucessivamente, até a proposta do plano de ação.

Segundo Colenghi (1997), a técnica incide em fazer uma lista com uma série de atividades a realizar e atribuir graus quanto a sua gravidade, urgência e tendência. A ferramenta segue as seguintes etapas para implementação:

- 1- Listar os problemas ou pontos de análise;
- 2- Pontuar cada tópico;
- 3- Classificar os problemas;
- 4- Tomar decisões estratégicas.

Em relação a gravidade, urgência e tendência, as variáveis podem ser pontuadas da seguinte maneira:

Quadro 4: Pontuação de Variáveis

<b>GRAVIDADE</b>
1 – SEM GRAVIDADE (dano mínimo)
2 – POUCO GRAVE (dano leve)
3 – GRAVE (dano regular)
4 – MUITO GRAVE (grande dano)
5 – EXTREMAMENTE GRAVE (dano agressivo)
<b>URGÊNCIA</b>
1 – Longuíssimo prazo (dois ou mais meses)
2 – Longo prazo (um mês)
3 – Prazo médio (uma quinzena)
4 – Curto prazo (uma semana)
5 – Imediatamente (está ocorrendo)
<b>TENDÊNCIA</b>
1 – Desaparece ou não vai piorar
2 – Reduz-se ligeiramente
3 – Permanece ou vai piorar em médio prazo
4 – Aumenta ou vai piorar em pouco tempo
5 – Piora muito ou vai piorar rapidamente

Fonte: Criação Própria baseado em Kepner (1981)

Em conformidade com Colenghi (1997), é recomendado que haja atribuição das notas para cada variável, mostrando produto final de cada variável, e assim classificando-as de acordo com sua prioridade. A seguir um modelo do formulário da matriz GUT.

Quadro 5: Modelo do Formulário GUT

PROBLEMA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GUT	NUMERAÇÃO

Fonte: Criação própria baseado em Kepner(1981)

### 3.2.11 5W2H

Segundo Meira (2003), a técnica do 5W2H é mundialmente conhecida por ser simples e de fácil utilização. É uma ferramenta bastante favorável para uma empresa de qualquer tamanho, pode ser facilmente entendida desde o gerente até os estagiários que acabaram de entrar na empresa. Por ser de fácil entendimento, a metodologia 5W2H é muito usada para planos de ação e planos de negócios, é uma ferramenta que facilita e agiliza as ações em um plano de negócios.

De acordo com Marshall et al. (2010), o método 5W2H é uma ferramenta utilizada no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores. É de cunho basicamente gerencial e busca o fácil entendimento através da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados. A técnica também é muito utilizada para propor melhorias para qualquer serviço que é oferecido.

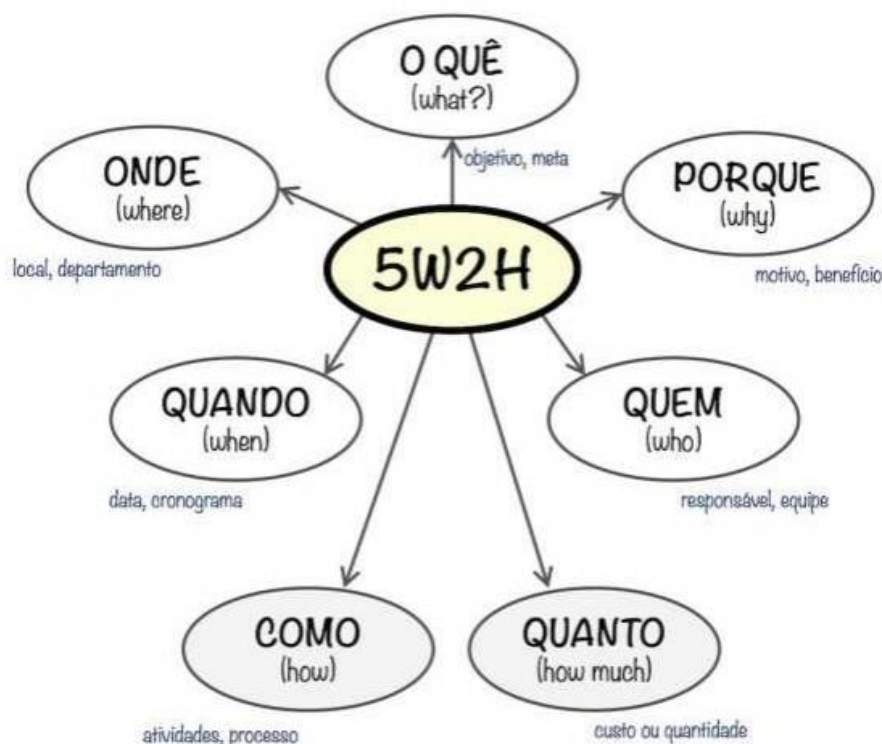
Em conformidade com Meira (2003), A metodologia 5W2H é simples porque ela consiste na resposta de 7 simples perguntas que são:

- O quê (what) Descrição do que deve ser feito, o nome da tarefa ou ação
- Porque (why) Porque está ação deve ser feita, quais os benefícios
- Onde (where) Onde ele será feita ou aplicada
- Quando (when) Quando ela será feita ou quando deve estar pronta
- Quem (who) Quem será o responsável por esta atividade
- Como (how) Como a tarefa será feita?
- Quanto (how much ou how many) Qual o custo para fazer ou quantas serão

feitas.

Ainda em conformidade com o mesmo autor, deve-se primeiramente definir todas as tarefas, metas e objetivos (o quê), e em seguida ir preenchendo o porque, onde, quando, quem, como e quanto. Desta forma é mais fácil de visualizar a proposta de melhoria, e também mais prático na hora de montar o quadro, pois segue-se uma linha de raciocínio.

Figura 9: Ilustração 5W2H



Fonte: Portal da administração, 2016.

### 3.3 Prevenção e Inspeção

Segundo Weill (2005), a prevenção é uma ideia inseparável do planejamento, pois para que a mesma tenha possibilidade de ser feita, deve primeiramente ter sido planejada, e somente depois poder ser executada. O conceito de prevenção trata-se diretamente em prevenir, pressupõe a ideia de antecipação, ou seja, de prever alguma disfunção.

Ainda segundo o mesmo autor, prever implica a capacidade de antecipar disfunções de algum processo ou produto em relação as expectativas dos

consumidores. A prevenção se baseia nas obrigações contratuais, sem esquecer das necessidades implícitas dos clientes, as quais possuem grandes dificuldades de identificação.

De acordo com Paladini (2000), pode-se definir a prevenção como um conjunto de medidas que são tomadas objetivando evitar de todas as formas cabíveis de disfunção dentro de uma organização. Na prática geralmente estas medidas são muito limitadas, portanto o planejamento faz com que a prevenção seja uma grande aliada no desenvolvimento do progresso das organizações.

Segundo Costa Junior (2008), a prevenção e inspeção andam diretamente juntos, pois para haver uma prevenção de certa forma tem que haver a inspeção, pois só através desta o gestor poderá detectar falhas, como também, detectar que o processo está se conduzindo para alguma disfunção e, desta forma pode tomar ações que irão prevenir algum problema futuro, ou até mesmo procedimentos desnecessários.

Em conformidade com o mesmo autor, existem três tipos de inspeção:

- Inspeção na fonte – esta é de caráter preventivo, é capaz de eliminar a ocorrência de defeitos, isso porque o controle é exercido na origem e não quando os resultados do processo forem apurados. A ideia central deste método é identificar e manter sob controle as causas geradoras de defeitos. Ou seja, os erros, normalmente humanos, são detectados e corrigidos rapidamente de maneira que as condições para a ocorrência de um defeito sejam completamente eliminadas. Portanto, a utilização eficaz da inspeção na fonte está diretamente ligado ao reconhecimento da existência da relação causa-efeito, da capacidade de detecção de causas de erros e da aplicação eficaz de técnicas capazes de neutralizá-las. Com a inspeção na Fonte, deixa-se de se observar o defeito para se observar o erro, ou seja, permite controlar o processo ao invés de controlar o produto.
- Inspeção de controle – É aquela realizada durante o processo produtivo de algum bem, e este torna possível identificar algum erro ou disfunção antes que a mesma aconteça ou após o seu ocorrido. Conduz o sistema de gestão de qualidade da fábrica ou empresas, fazendo o controle de processos, visando garantir que os procedimentos sejam seguidos. Dentro da inspeção de controle deve-se realizar as inspeções durante as

etapas de execução dos serviços, inclusive a proteção de serviços acabados, relatar e registrar o andamento, não conformidade e ocorrências, ações implementadas e ocorridas, apoiar os encarregados na supervisão das equipes de produção durante a execução dos serviços e da proteção dos serviços concluídos, emitir os relatórios de inspeção de campo, apoiado nas informações dos encarregados, ler e interpretar projetos e procedimentos de execução de serviços para acompanhá-los, inspecionar o recebimento de materiais críticos e armazenamento em campo, montar o databook (livros de dados, com documentos referentes ao processo) no decorrer da produção, orientar e supervisionar a utilização correta dos equipamentos de proteção individual e assegurar a implantação e utilização das medidas de proteção coletivas necessárias, garantindo a aplicação das normas e procedimentos do sistema de gestão, inspecionar o material de entrada recebidos dos fornecedores, analisar se os mesmos estão nos padrões estabelecidos, inspecionar o material, analisar a espessura e estado físico do material, preencher as planilhas diariamente, com informações dos materiais recebidos, se os mesmos foram aprovados, reprovados ou liberados com restrição, para controle dos produtos inspecionados.

- Inspeção final – Nesta o produto é classificado de acordo com suas especificações, sendo assim, a avaliação ocorre no final somente para saber se o produto irá ou não para próxima etapa do processo. A inspeção final é a operação que checa a qualidade e integridade do bem no final do processo a qual o mesmo foi submetido. O principal propósito da inspeção final é determinar quando o bem processado está dentro das especificações em termos de qualidade, aparência e das necessidades dos clientes. Além disto a inspeção final deve assegurar que todos os produtos tenham as marcas e etiquetas requeridas legalmente e que tenha a descrição do serviço executado.

Segundo Weill (2005), o erro é definido como um desvio de qualidade daquilo que seria o padrão, ou de uma determinada especificação. A prevenção e a inspeção fazem justamente o papel de auxiliar na gestão da qualidade tentando ausentar o processo de erros ou falhas, para que o mesmo possibilite um produto final que

satisfaça as necessidades dos clientes.

### 3.4 Direcionamento das Ferramentas da Qualidade.

De acordo com Paladini et al. (2006), a qualidade deve seguir sempre junto com as Ferramentas da Qualidade aproveitadas no controle, na melhoria e no planejamento da qualidade, é notório que as mesmas fornecem informações que provavelmente serviram como base para que possam auxiliar o entendimento e a razão dos problemas aos quais desejem solucionar.

Segundo Lobo (2010), desenvolver a Garantia da Qualidade tem como significado garantir que o planejamento da qualidade está sendo cumprido de forma adequada. Durante o processo de monitoramento e controle “Planejar Qualidade” é definido como processo que garantirá a entrega de produtos e serviços em conformidade com os requisitos solicitados.

Ainda seguindo o mesmo autor, as ferramentas da qualidade são de extrema importância para o monitoramento da qualidade, pois através delas é possível inspecionar e prever o processo produtivo, podendo assim mantê-lo sob controle e livrá-lo de alguma futura disfunção que seja detectada no decorrer de uma inspeção.

Abaixo tem-se um quadro direcionando as ferramentas aqui citadas em relação a sua funcionalidade dentro do objeto de estudo:

Quadro 6: Relação das Ferramentas da Qualidade com Inspeção e Prevenção

Ferramentas da Qualidade	Prevenção	Inspeção
PDCA	X	X
BRAINSTORMING	X	
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	X	
FLUXOGRAMA	X	X
5S	X	
DIAGRAMA DE PARETO		X
HISTOGRAMA		X
FOLHA DE VERIFICAÇÃO		X
GRÁFICOS DE CONTROLE	X	X

Fonte: Produção própria (2016).

Muitas vezes é preciso se fazer uma inspeção e posteriormente, após uma análise, ter a oportunidade de elaborar uma ação preventiva, a não ser que a ação preventiva seja uma atitude já planejada, ou seja, uma manutenção preventiva, que determinado aparelho precisa ter com alguma frequência, por exemplo. O trabalho tem como finalidade estudar possibilidade de inspecionar e prevenir erros no processo produtivo das casas habitacionais, e somente a propor melhorias para o objeto em estudo, mas não de aplicação das ações corretivas.

### **3.5 Programa Minha Casa Minha Vida.**

Em concordância com A Caixa Econômica Federal (2016), o qual está vinculado ao plano habitacional o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) foi lançado em março de 2009 pelo Governo Federal com o intuito de aumentar a acessibilidade à casa própria para famílias de baixa renda. Mais à frente da finalidade social, o programa habitacional motivou muito emprego e renda, nos últimos anos, pelo fato do desenvolvimento do mercado produtivo do setor da construção civil.

Segundo o Ministério das Cidades (2015), o programa habitacional promove um auxílio a obtenção da casa ou do apartamento próprio para famílias com renda até R\$ 1,6 mil e, facilita os meios de entrada ao imóvel para famílias com renda até R\$ 5 mil.

Em conformidade com o Governo Federal (2015), órgão que iniciou o projeto habitacional, as obras do PMCMV excitam a cadeia produtiva da industrial do setor da construção civil com a geração empregos e renda para milhares de colaboradores, além de rendimentos expressivos em escala para o comércio e a indústria brasileira.

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), o programa de habitação popular é uma iniciativa do Governo Federal que proporciona condições bem atrativas para que se possa fazer um financiamento de residências nas áreas urbanas para famílias de baixa renda. Em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos, o programa está modificando a qualidade de vida de milhares de famílias brasileiras. É uma oportunidade para quem precisa e, mais desenvolvimento para o Brasil.

Ainda em conformidade com o Ministério das Cidades (2015), o Programa Minha Casa Minha Vida traz diversas vantagens para os beneficiários, dentre elas

estão:

- Menor taxa de juros do mercado - O Programa do Governo Federal oferece condições de pagamento e taxas de juros de acordo com a renda da sua família;
- Financiamentos de moradias em áreas urbanas ou rurais - pode-se financiar a compra de imóvel novo em área urbana ou ainda a construção e reforma de moradias em área urbana e rural;
- Atendimento especializado - Locais de atendimento específicos, de acordo com cada tipo de financiamento;
- Programa Caixa de Olho na Qualidade – Oferece o canal exclusivo para esclarecer dúvidas e registrar eventuais problemas em sua casa e ajudar você a cuidar do seu patrimônio.

Segundo a Caixa Econômica Federal (2015) o modo fundamental para que uma família possa adquirir um imóvel utilizando os benefícios do PMCMV é estar enquadrada nas faixas de renda que são pedidas no programa. As famílias com poder aquisitivo bruto mensal de até R\$ 5 mil podem participar do programa, mas os mesmos não podem possuir residência ou financiamento em qualquer unidade da federação, ou até mesmo ter recebido anteriormente benefícios de natureza habitacional do Governo Federal.

Ainda segundo a mesma fonte, a forma de seleção, e a própria seleção de quem será beneficiado é de total responsabilidade dos municípios para as famílias com renda mensal de até R\$ 1,6 mil. As famílias que possuem interesse no programa devem se cadastrar na sede administrativa da prefeitura. Em outras faixas de renda a contratação é realizada inteiramente com a construtora com financiamento pela Caixa Econômica Federal ou Banco do Brasil.

Segundo Ministério da Cidades (2015), nesta modalidade, existem duas faixas de renda contempladas. São elas:

- **Famílias com renda até R\$ 1.600,00:** A Caixa oferece um financiamento em até 120 meses, com prestações mensais de 5% da renda bruta da família, sendo o valor mínimo da parcela de R\$ 25,00. A garantia para o financiamento é o imóvel que o beneficiário vai adquirir. Assim, fica muito mais fácil realizar o sonho da casa própria.



- **Famílias com renda até R\$ 6.500,00:** a Caixa oferece diversas opções de financiamento para as famílias que concorrem a casa.
  - Compra de imóvel novo: até 30 anos para pagar a casa.
  - Construção: taxas de juros bastante atrativas para construir a casa do forma que o beneficiário deseja.
  - Compra de imóvel na planta: Compra da casa própria.

Segundo o Manual Minha Casa Minha Vida (2016), o programa é a maior iniciativa de entrada à casa própria já foi inventado no Brasil. O PMCMV prevê diferentes configurações de atendimento às famílias que carecem de moradia, considerando a localização do imóvel, na cidade e no campo, renda familiar e valor da unidade habitacional. Além disso, o programa também contribui para a geração de emprego e renda para os trabalhadores da construção civil, que realizam as obras.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Campo de atuação

As informações sobre a obra dos residenciais I e II do Programa Minha Casa Minha Vida, foram oriundas no período em que houve o estágio do autor construtora Sertenge, podendo assim realizar estudos do processo de construção das habitações populares, a partir de visitas para observação e acompanhamento da construção, assim como conversas com os responsáveis pela gestão do processo de edificação das casas.

As construtoras responsáveis pela construção das habitações populares utilizam um padrão para serem produzidas as moradias, mas isso não quer dizer que todas as casas construídas para o PMCMV sejam elaboradas na mesma forma, e com as mesmas especificações. É usado um padrão por obra, e a mesma pode se diferenciar em tamanho, quantidade de apartamentos por obra, por renda dos beneficiários, até mesmo pela maneira como as habitações são edificadas.

Cada conjunto habitacional pode ser diferente, levando em consideração o ambiente onde a mesma está sendo construída. Existem moradias que necessitam ter uma ventilação maior, como também a utilização de matérias que não retenham tanto calor, pelo fato de o conjunto habitacional estar localizado em uma região quente. Já outras moradias podem ser elaboradas sem ter este tipo de preocupação.

De acordo com visitas ao local de estudo, observações e de informações oriundas da empresa foi visto que a construção das moradias do Programa Minha Casa Minha Vida em Juazeiro – Bahia não é efetuada com blocos de concreto pré-moldados, e sim na fôrma metálica, ou seja, há um esqueleto da casa que é montado, e posteriormente é colocado concreto em seu interior, objetivando sempre eliminar custos, tanto com o desperdício de tempo, como de materiais e desperdício de mão de obra.

O empreendimento escolhido pra realização do estudo do trabalho consiste de dois conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, RESIDENCIAL JUAZEIRO I, com 1.480 unidades habitacionais autônomas,

distribuídas em 194 blocos, que alternam entre 4 e 8 apartamentos. E o RESIDENCIAL JUAZEIRO II, que possui 1.000 unidades habitacionais autônomas, e está distribuído precisamente em 133 blocos, que da mesma forma do RESIDENCIAL JUAZEIRO I, como mostra a figura 10, alternam suas unidades habitacionais entre 4 e 8 apartamentos, distribuídos em térreo e primeiro andar somente.

Figura 10: Residencial Juazeiro I e II

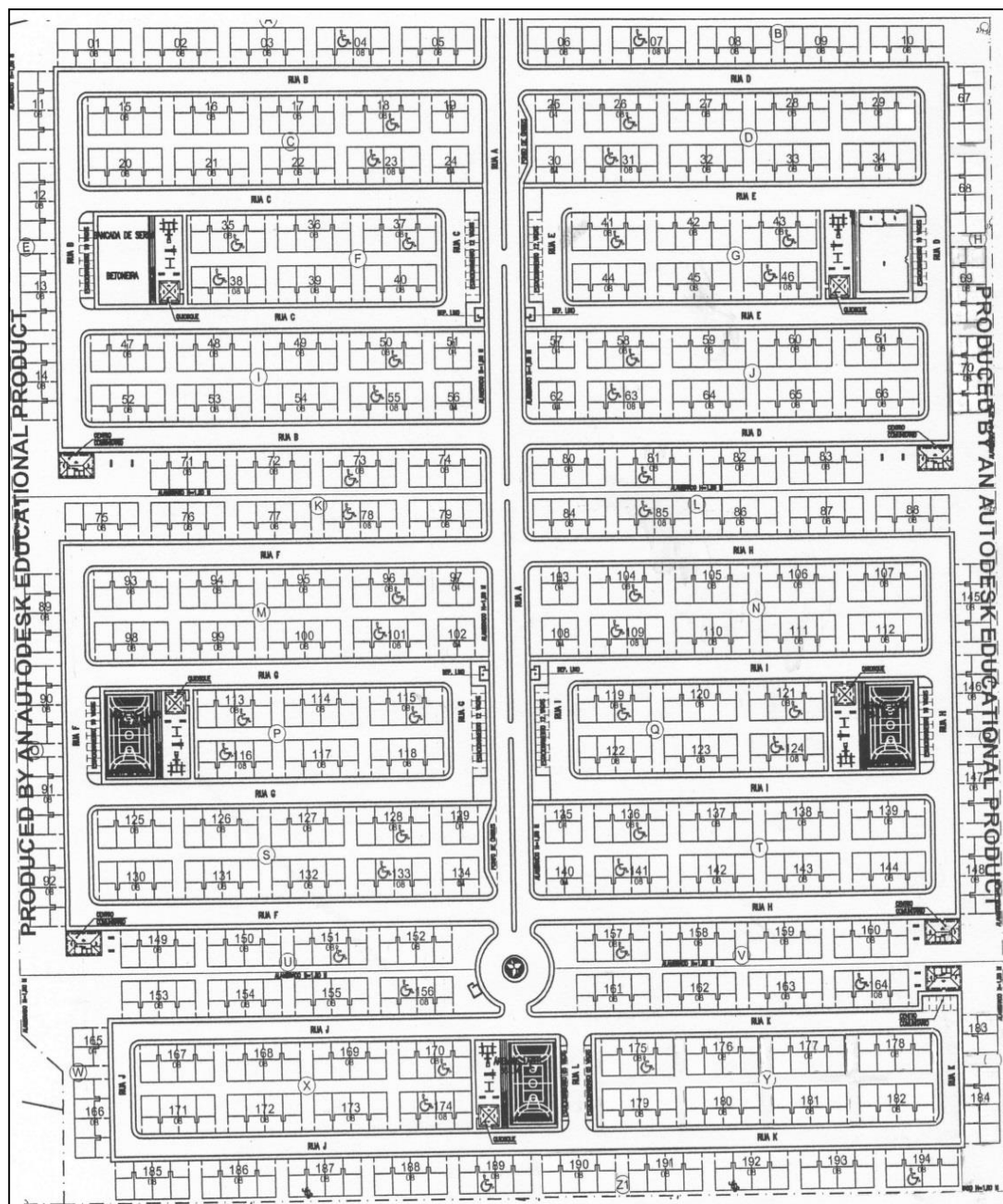


Fonte: Banco de dados da empresa Sertenge(2016)

No RESIDENCIAL JUAZEIRO I, além das unidades habitacionais autônomas, sendo 46 módulos são do tipo PNE (Portador de Necessidades Especiais), apresenta equipamentos de uso coletivo como: 05 quadras poliesportivas, 05 quiosques, 05 Centro Comunitário, 05 Casa de lixo, 10 estacionamentos e 01 Unidade Básica de Saúde. Requisitos estes que são de extrema importância em um conjunto habitacional,

e estimulam muito a coletividade e aproximação dos moradores que residem no local. Detalhes estão apresentados na planta baixa da obra na Figura 11.

Figura 11: Planta Baixa Residencial Juazeiro I

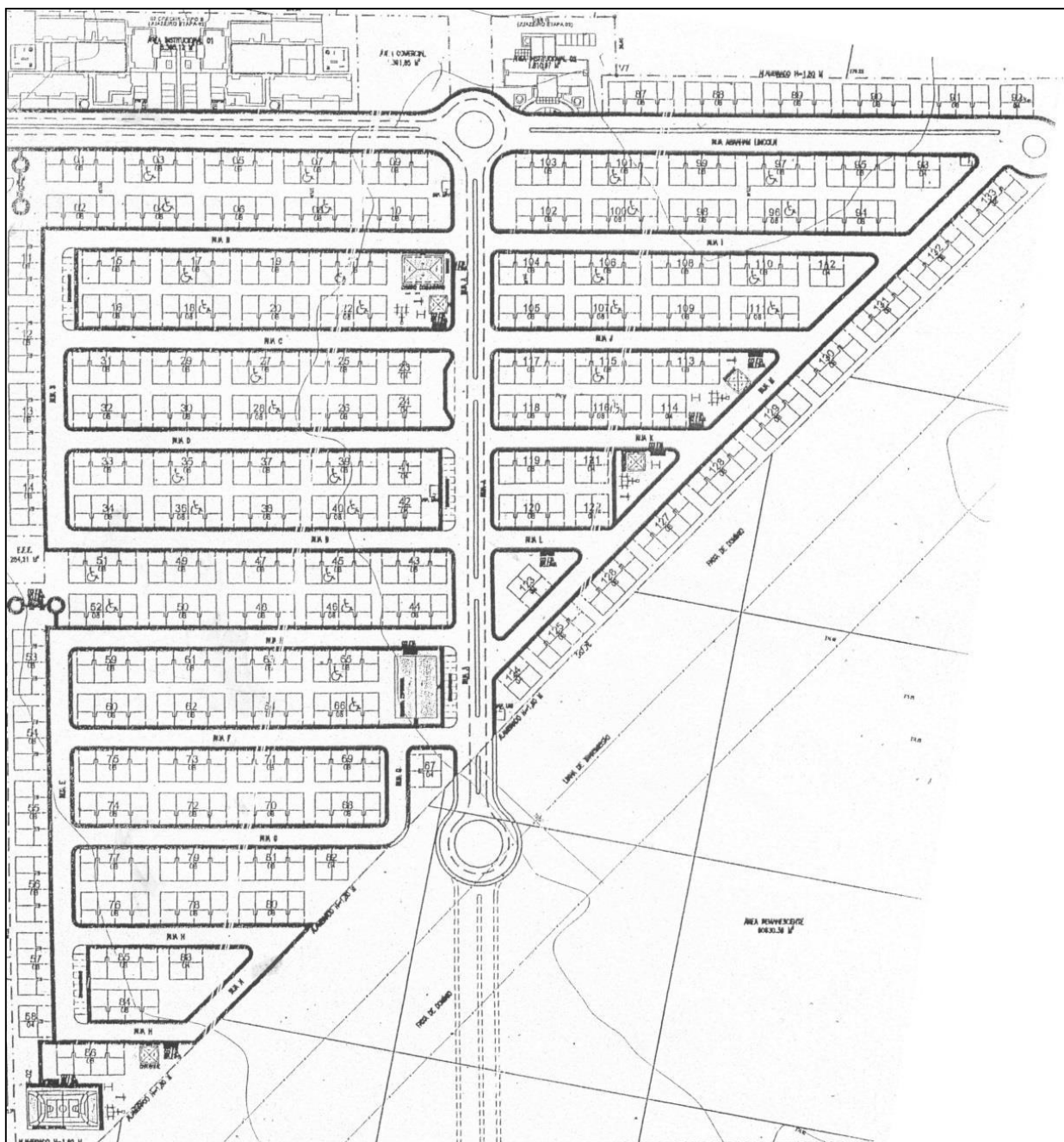


Fonte: Banco de dados da empresa Sertenge(2016)

O RESIDENCIAL JUAZEIRO II também possui, como disposta na figura 12, além das unidades habitacionais autônomas, 28 módulos do tipo PNE (Portador de Necessidades Especiais), estrutura que apresenta equipamentos de uso coletivo como: 02 quadras poliesportivas, sendo uma coberta, 04 quiosques, 01 Centro Comunitário, 04 Casa de lixo e 04 estacionamentos. Detalhes estão apresentados na

planta baixa da obra na Figura 12.

Figura 12: Planta baixa Residencial Juazeiro II



Fonte: Banco de dados da empresa Sertenge (2016).

Os apartamentos podem apresentar dimensões diferentes, as especificações de cada apartamento pode variar, como citado anteriormente, de acordo com as rendas mensais dos beneficiários, podendo ter um conjunto habitacional direcionado para pessoas com uma qualidade de vida mais elevada. No caso onde se baseia o estudo do trabalho, as moradias foram idealizadas com o intuito de satisfazer as

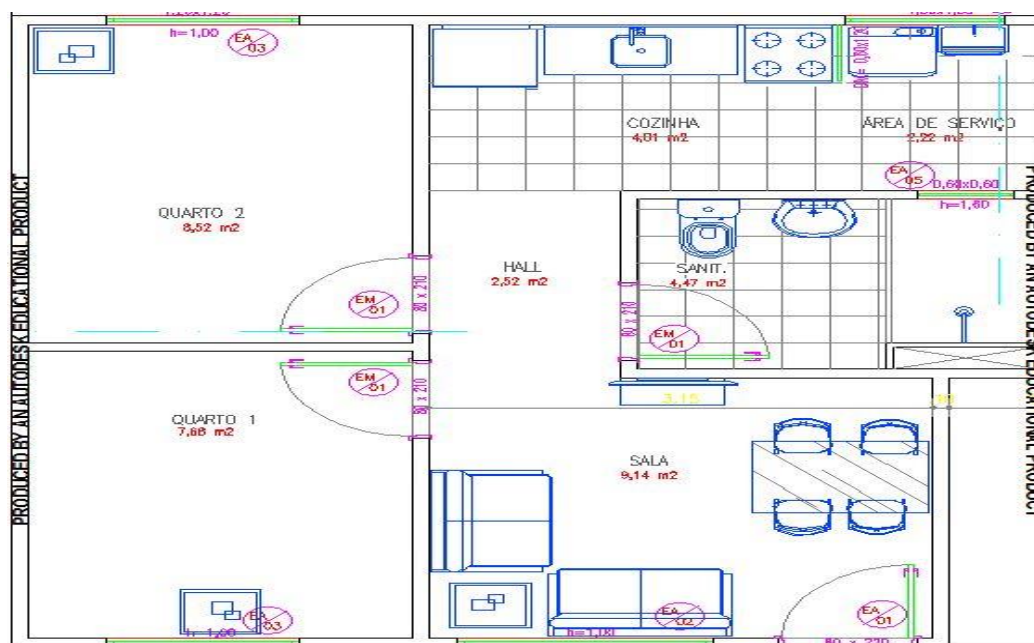


necessidades de uma população mais carente, apresentando assim dimensões básicas para o conforto dos moradores.

Além disso, pelo fato da obra acontecer em Juazeiro – Bahia, que apresenta características de clima quente e seco, os apartamentos devem dispor de uma boa ventilação, sendo utilizadas janelas com dimensões grandes em todos os compartimentos da casa, e também dispor de boa arborização no conjunto habitacional, sendo plantada árvores em frente a cada modulo a fim de proporcionar um clima mais agradável aos moradores.

Os apartamentos, como representados na figura 13, proporcionam uma área em torno de 39,36 m<sup>2</sup>, compondo-se com sala, cozinha, 2 quartos, banheiro, hall e área de serviço, e garagem que fica na frente do bloco.

Figura 13: Planta do apartamento



Fonte: Banco de dados da empresa Sertenge (2016).

## 4.2 SEQUENCIAMENTO DAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO

Segundo Navy (2005), após ser finalizado um projeto, ou seja, ao término das etapas de previsão uma obra, surge a necessidade de se realizar o orçamento da obra e para isso devemos ter conhecimento das etapas que envolvem a construção de uma edificação.

Levando em consideração o local de estudo do trabalho, segundo dados disponibilizados pela empresa o processamento da construção é baseado em diversas etapas e sub etapas. Como pode-se ver a seguir:

Figura 14: Sequenciamento das Atividades

<b>FUNDAÇÃO</b>	Escavação mecanizada	<b>ESTRUTURA</b>	Marcação de parede - térreo e superior
	Gabarito		Estrutura terreo e superior
	Instalação Hidráulica/elétrica		Tratamento de faquetas
	Reaterro		Tratamento de concreto – interno
	Solo cimento		Degrau em ardósia
	Forma metálica		Corrimão
	Lona/ferragem		
	Concretagem		

Fonte: Criação Própria adaptada dos dados da Sertenge (2016)

Figura 15: Sequenciamento das atividades II

<b>ACABAMENTO (PRÉ CERÂMICA)</b>	Chapisco com Bianco	<b>ACABAMENTO FINAL</b>	Textura de banheiro
	Fitolho		Esquadrias de madeira
	Isométrico e prumadas		Arremate de rodapé
	Chumbamento. De ralo / acabamento hidráulico.		Textura de cozinha
	Shaft interno		Látex /pintura (1º DEMÃO)
	Filete / contrapiso / impermeabilização.		Enfição
	Cerâmica/soleira/rodapé		Forro
	Rejunte		Acabamento elétrico / painel (QL)
	Peitoril		Bancadas / tanque e louças
	Esquadrias de alumínio		Látex / pintura (2º DEMÃO)
	Gesso		Limpeza
	Check list		

Fonte: Criação Própria adaptada dos dados da Sertenge (2016)



De acordo com os dados da empresa Sertenge o processo de construção está seccionado em 4 partes (Fundação, Estrutura, Acabamento e Acabamento Final), e as mesmas divididas em outras sub etapas, seguindo sempre uma lógica cronológica de serviços aonde cada etapa depende da atividade anterior, fazendo com que diariamente ocorra sempre um ciclo dentro do processo de construção da obra.

**1 – Fundação:** Em conformidade com Azeredo (1997), as fundações são os elementos estruturais que tem o objetivo de transferir as cargas da estrutura ao terreno ao qual a mesma é apoiada. Desta forma, as fundações necessitam ter uma resistência correspondente para suprir às tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo precisa ter uma resistência e rigidez adequado para não sofrer ruptura e não proporcionar deformações excessivas ou enfatizadas.

Dentro da fundação estão dispostas 7 etapas sequenciais. A primeira delas é a escavação mecanizada, como mostra a figura 16, essa se trata de uma escavação de valas ou cavas feitas mecanicamente por equipamentos motorizados, escavadeiras, retroescavadeiras, em campo aberto, ou seja, em áreas que não são urbanizadas.

O escoramento de valas é um serviço frequentemente utilizado em obras para o saneamento, drenagem, construção de redes de gás e oleodutos, para evitar desmoronamentos e manter estáveis os taludes das escavações. O objetivo é garantir condições para a realização das atividades no local e, principalmente, a segurança dos trabalhadores.

Figura 16: Ilustração da Escavação



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

A segunda etapa dentro da Fundação é o Gabarito, como mostra a figura 17, que é quando se assenta no terreno a marcação da moldura e dos espaços do imóvel a ser construído naquele local.

Geralmente é montada com auxílio de pontaletes de madeira de 7,5x7,5cm ou 7,5x10,0cm, espaçados de 1,50 a 1,80m, nos quais são fixadas tábuas de 15 ou 20cm de largura, que servirão de suporte para as linhas que definirão os elementos demarcados, que podem ser de arame recozido nº 18 ou fio de náilon.

Figura 17: Demonstração do Gabarito



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

A terceira fase da Fundação é a instalação elétrica e hidráulica do apartamento, que deve ser feita antes da etapa de concretagem, que chama-se de solo cimento (que é a 4ª etapa) e é onde é feito a base onde o apartamento será edificado, como mostra a figura 18.

Figura 18: Demonstração da Instalação elétrica, hidráulica e solo e cimento



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

No momento de concretar os canos, e conduites, que levará a fiação, têm que estar devidamente em seus respectivos locais para que não haja nada fora da marcação, e conseqüentemente das especificações.

Com a base já feita se dá início à próxima etapa, que é da montagem da Fôrma Metálica, onde será depositado o concreto, e assim edificado o apartamento. As fôrmas são estruturas temporárias que servem para moldar o concreto fluido, resistindo a todas as ações oriundas das cargas variáveis resultantes das tensões de lançamento do concreto, até que ele se torne autoportante.

Depois da Fôrma instalada e das ferragens devidamente postas no local, finalmente é feita a concretagem, onde é depositado o concreto fluido dentro da forma. No dia posterior a forma é retirada para ser instalada em outro local e o apartamento então já é visto com suas estruturas já levantadas, encerrando assim a parte da Fundação. A seguir a imagem correspondente as sub etapas relatadas.



Figura 19:Fôrma Metálica, Ferragem e Concretagem



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

**2 – Estrutura:** O processo se dá início pela marcação das paredes, uma forma prática de gabaritá-las para facilitar a armação da estrutura, a mesma está no formato pilar-parede, utilizado amplamente neste tipo construtivo.

Com as paredes demarcadas é feita a armação das mesmas, e conseqüentemente as instalações elétricas, que passam pelas paredes, tomando estas como suporte. Após este processo é finalmente montado as fôrmas metálicas, onde logo em seguida é realizada a concretagem, no dia seguinte é então retirada a fôrma e a estrutura do apartamento está pronto, na sequênciã se dá início às etapas de acabamento.

Da mesma forma que é feito na parte térrea, os apartamentos superiores são executados, como mostra a figura 20, seguindo a mesma linha de execução, diferenciando apenas no tempo, onde a parte superior segue atrasada, pois a parte térreo serve de suporte para o mesmo, devendo então vir primeiro.

Figura 20: Marcação de paredes, estrutura superior



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após estar o bloco totalmente em pé, é feito o tratamento das faquetas (imagem 21). Essas são estruturas metálicas que servem para fazer o travamento de uma placa da forma com outra placa. Desta forma, sempre que é retirado uma faqueta com o desarme da forma, fica um buraco na parede, e conseqüentemente é necessário o tratamento desta abertura, para que esta fenda possa ser fechada.



Figura 21: Ilustração da Faqueta na Placa da Fôrma



Fonte: Base de dados da Sertenge (2016).

Após ser feito o tratamento das faquetas, é feito o tratamento interno e externo nos apartamentos, onde é ajustado qualquer irregularidade que haja na parede com argamassa. Esse ajuste serve também para um tratamento das paredes e do chão para que o mesmo aceite algum outro material sem nenhuma rejeição, por exemplo o gesso, que deverá ser colocado na parede para posteriormente ser pintado, ou então a argamassa que será colocada no chão para que seja colocada a cerâmica no apartamento.

Essa regularização das paredes e do chão serve também pra a atividade que seria subsequente possa acontecer. Após esse tratamento é colocada as pedras de ardósia nas escadas e os corrimãos também, que devem ser instalados o mais rápido possível até por uma atitude de segurança de trabalho também, pois o fluxo de colaboradores subindo e descendo escadas é grande, e além disso a pedra das escadas também necessitarão de alguns acabamentos e por consequência disso é preciso que seja instalada.

Figura 22: Pedra de Ardósia para escada, esperando a instalação do corrimão



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

**3 – Acabamento (Pré–Cerâmica):** Logo após a estrutura do bloco completa, inicia-se a primeira fase do acabamento dos apartamentos, nesta etapa objetiva-se principalmente proporcionar as regularizações e os acabamentos necessários para que seja possível o acabamento final do imóvel.

Primeiramente é as regularizações das paredes internas e externas (figura 23), para que as mesmas não demonstrem as imperfeições que ficam expostas após a retirada das fôrmas metálicas depois das paredes concretadas.

Figura 23: Regularização das Paredes Internas



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).



Posteriormente é feito o tratamento com Bianco, como mostra na figura 24. Esse material é aplicado com a finalidade de apresentar um alto desempenho no que diz respeito à aderência, tanto na parede como no chão, de argamassas, ou gesso, ou texturas. O material também possui uma boa plasticidade, o que aumenta a impermeabilidade e evita a retração das argamassas e a disseminação de fungos, além de regular a superfície.

Figura 24: Aplicação do Bianco



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).



O procedimento posterior à aplicação do Bianco é a preparação do apartamento para ser instalado os aparelhos elétricos, como tomadas, bocais de luz, e também é feito as prumadas, que é o teste na tubulação para observar se há alguma obstrução nas tubulações. É realizado em sequência a instalações dos ralos, terminações das tubulações.

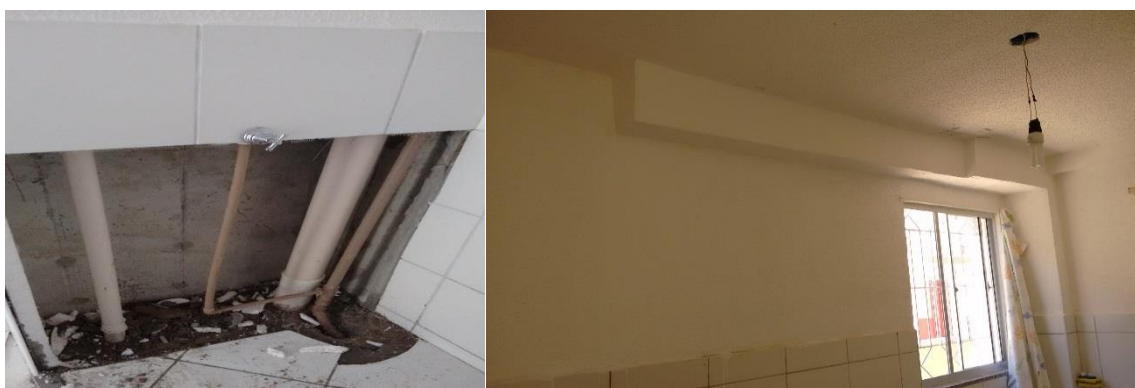
Figura 25: Ponto para eletricidade



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após a parte hidráulica devidamente instalada, é acrescentado ao apartamento o shaft do banheiro e da cozinha (figura 26), esses são peças de Isopor que esconderão as tubulações da casa, desta pode-se perceber uma grande economia de tempo e dinheiro, colocando essas peças ao invés de concretar novamente. Além disso outro benefício é a facilidade de manutenção que a peça de isopor proporciona, pois a qualquer momento é só tira-la e depois chumba-la na parede novamente.

Figura 26: Shaft do banheiro e cozinha

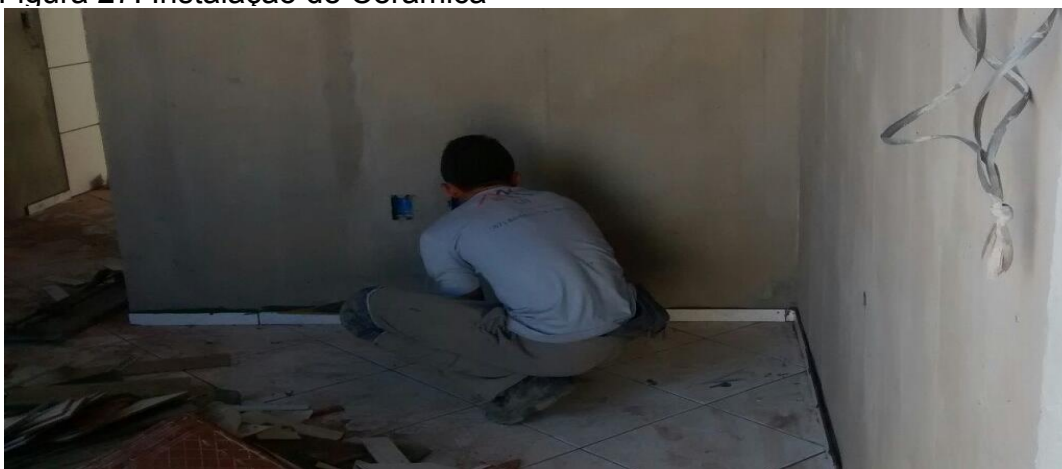


Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após serem colocados os shafts nos locais indicados para não deixar as tubulações reveladas, chega o momento de colocar o filete no banheiro, para que a água do banho não escoe para todo banheiro, e também ser feito o contra piso no banheiro e na cozinha, para que haja uma queda de agua adequada em direção aos ralos que são instalados.

A próxima etapa do processo de construção e acabamento do apartamento é a instalação das cerâmicas dentro do apartamento (figura 27), incluindo as soleiras que ficam em baixo das portas e também o rodapé de todo o apartamento.

Figura 27: Instalação de Cerâmica



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após serem colocadas todas as cerâmicas, é aplicado o rejunto em todo o apartamento disfarçando as irregularidades de espaçamento entre as cerâmicas. Junto com o rejunte dos apartamentos é instalado o peitoril de todas as janelas e as esquadrias de alumínio, os quais irão receber os vidros das janelas posteriormente.

Figura 28: Demonstração das Esquadrias



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Depois das esquadrias instaladas, se dá início a última etapa do acabamento pré-cerâmica é a aplicação do gesso nos apartamentos (como demonstra a figura 29), tornando possível a realização da pintura dos apartamentos. A aplicação do gesso serve tanto para acabar com irregularidades como também para haver uma boa aderência da tinta e da textura nos apartamentos, fazendo uma ligação entre a etapa de pré-acabamento e a assim a etapa final do processo de construção que é a parte de acabamento dos apartamentos.

Figura 29: Aplicação do Gesso nos Apartamentos



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

**4 – Acabamento Final:** Iniciando a primeira fase do acabamento final dos apartamentos é feita a textura interna do banheiro, como mostra a figura 30, afim de deixar o mesmo apto a receber a instalação das loucas, que é o vaso sanitário e a pia de lavar o rosto. A textura do banheiro também torna possível a instalação das esquadrias de madeira, pois é necessário alguns acabamentos antes de se instalar as portas.

Figura 30: Textura Banheiro



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

A parte seguinte do processo é a esquadria de madeira, que serve como vedação para água e ar, redução do ruído que penetra no ambiente, controle da passagem de luz, e também uma forma de ajuste para que a folha de madeira seja instalada e a porta esteja completa dentro dos apartamentos.

Figura 31: Instalação Esquadria de Madeira



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).



Com as esquadrias instaladas e a textura do banheiro finalizada, é possível fazer o acabamento de cerâmica que fica pendente, pois este só é possível depois das portas instaladas, esse processo é denominado arremate de cerâmica (figura 32), e nele é finalizado o rodapé atrás das portas como também uma coluna de pedras no banheiro, o arremate também é conhecido como o acabamento das beiradas de onde a pedra de cerâmica foi instalada, podendo assim haver uma regularização nas mesmas, para que não haja diferença nas linhas do rejunte que é aplicado na cerâmica.

Figura 32: Arremate de Cerâmica



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Aliado com o arremate de cerâmica é possível já se dar início a outra etapa do método de acabamento, que é a textura da cozinha, a mesma também abre espaço para instalação das bancadas, que é a pia da cozinha e a o tanquinho de lavar rosto. A textura da cozinha ela serve tanto para enfeitar o shaft, que é a peça que esconde

as tubulações do apartamento, como também é utilizada para decorar a cozinha, sendo aplicada tanto na parte da parede como também no teto da cozinha.

Figura 33: Textura Cozinha



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Depois da textura pronta é dada partida para a pintura da casa por inteiro, havendo a primeira demão da casa, nesta etapa é aplicado um produto para mostrar as imperfeições da casa, para que possam ser corrigidas e posteriormente ser aplicado a primeira pintura na casa e nas portas. Após essa etapa de pintura é possível fazer a enfição da casa, como demonstra a figura 34. Na enfição é colocada toda fiação necessária, e ligada ao quadro de distribuição de energia da casa.

Figura 34: Enfição da Casa



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após a enfição estar devidamente instalada dentro e fora do apartamento, é possível colocar o forro do banheiro, o qual não tinha sido instalado somente por não ter fiação para luz do WC. O forro colocado é de PVC, como mostra a figura 35, que é uma opção bastante versátil. Eles são fáceis de serem instalados e limpos, além disso, o material é um ótimo isolante acústico, térmico, além de muito resistente aos diferentes climas, e isso, é outra vantagem do PVC, pois o fato do material não sofrer alteração por causa do calor uma característica muito boa, mediante as condições climáticas da região, este material também é imune ao ataque de cupins.

Figura 35: Forro PVC



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

Após a instalação do forro, acontece o processo do acabamento elétrico, onde são instaladas nos apartamentos, os bocais das lâmpadas, as tomadas, os espelhos das tomadas. Posteriormente são instaladas as louças e as bancadas, os quais são as pias da cozinha, e o vaso sanitário e a pia do banheiro.

Depois de estar feita a instalação ocorre a finalização da pintura dentro dos apartamentos, a qual é chamada de segunda demão, nesta é retirada das paredes e do teto qualquer sujeira ou irregularidade que tenha passado despercebido, ou que tenha ocorrido com os procedimentos que vieram depois da primeira demão.

Figura 36: Segunda Demão



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).



Após a segunda demão inicia-se a penúltima etapa do acabamento final, nesta é feita a limpeza fina de todo apartamento, tirando pingos de tinta de todo chão, restos do rejunte colocado na cerâmica, poeira, restos de material, etc.

Após a limpeza (figura 37) completa ocorre a última etapa do acabamento final interno dos apartamentos, o chamado check list, onde são feitos retoques nos rodapés, trocadas alguma cerâmica quebrada, é posta as carenagens, que se localizam em baixo das pias, é colocado também os engates flexíveis, do vaso e da pia do banheiro, as chaves dos quartos e do banheiro, e qualquer ajuste necessário para que o apartamento possa ser entregue ao beneficiário da casa.

Figura 37: Limpeza dos Apartamentos



Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

### **4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS**

Segundo Azeredo (1997), os maiores problemas na construção civil são causados por falta de treinamento e prática adequada. Muitos profissionais da construção civil aprenderam seus ofícios sem nenhum acompanhamento técnico e instrução adequada, muitos ainda, tem exercido a profissão sem nenhuma qualificação e preparo.

Foi utilizada a ferramenta do Brainstorming, onde se reuniu em um momento oportuno, o estagiário, o cabo de turma envolvido nos processos e o engenheiro de campo para sugerir diversos tipos de problemas que aconteceram no dia a dia do processo de construção de das casas. A partir disso foram reunidas as principais ideias, ainda na mesma reunião, e elaborado o Diagrama de Ishikawa para levantar principais dificuldades referentes ao processamento da construção das habitações populares do Programa Minha Casa Minha Vida, como demonstra a imagem no Apêndice 1.

Dentro das quatro etapas do processo de construção das habitações populares, é possível identificar os principais problemas ocorrentes nas sub etapas dentro da metodologia de produção, os quais posteriormente podem proporcionar dificuldades sérias dentro da construção das casas.

#### **4.3.1 Etapa da Fundação**

Dentro da etapa da fundação pode-se enumerar seis sub etapas muito importantes para a sequência da produção, onde as suas consequências em caso de execução de serviços mal feitas pode chegar até a demolição do prédio já construído.

O primeiro problema dentro da fundação é a falta de um estudo prévio do solo, pois, a região onde foi construído as habitações populares do Programa Governamental, tem um solo muito duro, prejudicando o processo de escavação feito pela máquinas, e esse problema era muito ocorrente dentro desta fase sempre acarretava em um atraso relevante dentro da previsão de termino do serviço. Esta etapa precisa de uma inspeção preventiva para a determinação de prazos mais precisos.

O segundo problema frequente dentro da fundação, é o inadequado acabamento da mesma, muitas vezes a forma como é concretado é errada,

ocasionando em muitas irregularidades, e conseqüentemente acabando em ter que gastar muito material e em mão de obra na regularização do piso e do contra piso, para que o apartamento esteja bem nivelado e sem anormalidades que venha a prejudicar etapas posteriores do processo. Desta forma é aconselhado que haja uma inspeção de controle e posteriormente final, para que o serviço seja bem executado.

O terceiro problema que pode proporcionar dificuldades sérias é a parte das instalações elétricas, pois é necessário inspeção tanto no momento de execução do serviço, como também antes de executa-lo, na hora da marcação dos locais onde serão instalados os pontos elétricos, isso porque, se houver a locação dos pontos elétricos de forma incorreta o mesmo ao ser concretado se encontrará em locais fora do planejado, fugindo das especificações dos apartamentos, e conseqüentemente posteriormente terá que ser ajustado, ou seja, um problema que poderia ser solucionado com uma inspeção de rotina e preventiva, se tornou um grande gasto de materiais, maquinas e mão de obra para empresa.

O quarto problema dentro da fundação é literalmente a falta de inspeção no momento do isolamento dos eletrodutos e pontos em geral, o que ocasiona posteriormente na obstrução dos mesmo depois que há o processo de concretagem, tendo que haver depois o um processo de desentupimento dos dutos, gerando mais custos para empresa.

O quinto problema nesta etapa, e que necessita reparo é a montagem e o travamento incorreto das placas metálicas da fôrma, o que pode desencadear um grande desnivelamento nas paredes dos apartamentos, e acarreta grandes reparos dentro do apartamento ou até mesmo demolição do imóvel em caso extremos, onde a estrutura do prédio tenha ficado muito abalada tanto pelo desnivelamento ou pela quantidade de reparos que foi necessário. Este tipo de erro que proporciona o desnivelamento é muito frequente, e acontece exclusivamente pela falta de inspeção no início e durante a execução de montagem e travamento das placas da fôrma.

O sexto e último problema que acontece dentro da etapa da forma é a concretagem incorreta nos apartamentos. Esse processo, sendo executado de forma inadequada, pode ocasionar em falhas e até mesmo vazios na fôrma e bolhas, pois mesmo sendo um material de composição pesada, não se pode esquecer que o concreto colocado dentro das placas é um fluido, de modo que pode haver bolhas de ar no interior das placas, e assim deixar uma parede com má qualidade e em casos extremos mostrar paredes vazadas, tendo que haver assim outra frente de serviço

para suprir as necessidades causadas pelas faltas de inspeção na execução da concretagem.

#### **4.3.2 Etapa da Estrutura**

Após a etapa da fundação concluída se dá início a fase de estrutura do apartamento. Esta é uma etapa que já é direcionada para correção de erros, e conseqüentemente não é uma parte do processo produtivo que venha a proporcionar erros graves para o sequenciamento da construção das habitações populares.

Por ser uma etapa direcionada à resolução de pendências seria necessário apenas a inspeção dos responsáveis para averiguar se os defeitos deixados pela etapa anterior (fundação) foram sanados. O ideal era que o processo fosse o mais adequado possível na fase anterior, para que na etapa de estrutura, a regularização fosse mínima, e assim ter menos custos, e dar continuidade no sequenciamento de construção.

#### **4.3.3 Etapa do Acabamento Cerâmico**

A etapa seguinte seria o acabamento cerâmico, e neste é possível observar seis sub etapas que demonstram uma importância para sequenciamento do processo, e que aparecem com certa frequência na construção das casas.

A primeira das sub etapas é a aplicação do Bianco, pois a má execução do serviço ocasionará na baixa aderência dos compostos que posteriormente terão contato com o piso e com as paredes do apartamento. Desta forma é necessário uma fiscalização com boa qualidade para que não seja necessário reparos futuros ocasionados pela má aplicação do material.

A segunda sub etapa do acabamento são as instalações elétricas e hidráulicas. É necessário uma inspeção para averiguar se não houve obstrução dos dutos, pois por mais que seja um fluido o composto é muito pesado, e assim pode ocasionar no entupimento interrompendo a passagem da fiação ou de água, é importante salientar que o que ocorre com muita frequência também não é só a obstrução dos dutos, mas muitas vezes há apenas a ruptura dos dutos e a entrada de água dentro dos mesmos, fazendo com que no futuro haja a oxidação dos fios e cause curtos na parte elétrica dos apartamentos.

O terceiro problema dentro desta etapa, e que ocorre com certa frequência são os isométricos e prumadas (água fria e de esgoto), a instalação das emendas dos tubos deve ser a mais perfeita possível, e sendo realizada de forma incorreta pode provocar futuramente graves problemas de vazamentos dentro dos apartamentos, e conseqüentemente acarretar em vários danos nos acabamentos dos imóveis, danificando gesso, textura, fiação, cerâmica, etc. Nesta sub etapa o correto seria haver uma manutenção preventiva, onde aconteceria testes hidráulicos, que não é feito de forma correta.

O quarto problema está na sub etapa da instalação das cerâmicas, deve haver uma boa inspeção no assentamento das mesmas para que posteriormente não haja necessidade de troca das peças, outro problema frequente está relacionado com o nivelamento das pedras de cerâmica, e este deve ser bem feito para que haja uma caída adequada de água para os locais corretos.

O quinto e o sexto problema estão relacionados à aplicação do rejunto e do gesso respectivamente. Acontece espaços intrínsecos na aplicação do rejunte com frequência, o que resulta em acúmulo de sujeira entre as cerâmicas e na baixa qualidade da impermeabilização principalmente no banheiro e na área de serviço, que é onde há bastante contato com a água. O gesso é fundamental para exterminar com as irregularidades das paredes e do teto, e para isso deve haver uma boa inspeção de controle, fazendo com que os serviços posteriores também ocorram com qualidade.

#### **4.3.4 Acabamento Final**

Na última etapa do processo de construção, que é o acabamento final dos apartamentos, os problemas mais ocorrentes estão nas sub etapas de pintura e de enfição dos apartamentos. Na pintura deve haver o acompanhamento do mesmo, pois corriqueiramente acontece de haver paredes mal pintadas ou até mesmo não pintadas sendo fundamental inspeções finais nos apartamentos.

Na parte da enfição um problema que acontece muito, é a troca dos disjuntores, fazendo com que quando lance o comando para determinada ação, seja realizada outra, ou seja, os disjuntores referentes a luz do quarto estejam comandando as luzes da cozinha, ou vice versa, em casos mais extremos ocorre também a troca da caixa de distribuição de energia, fazendo com que uma caixa distribua energia para o apartamento em que sua número seja diferente da dele, ou

seja, o quadro de luz do apartamento 01, lançar energia para o apartamento 03.

#### **4.4 Definição das prioridades**

Definir prioridades é uma das formas mais eficazes para gerenciar o tempo e as pessoas. O uso mais eficiente dos recursos de alguém garante que ele esteja focado nos temas de maior importância. Isso leva ao desafio de saber quais temas devem estar na lista de prioridades.

Para serem definidas prioridades dentro de um processo construtivo deve-se primeiramente ser elaborado um planejamento estratégico, onde nele devem estar contidos os principais problemas, para posteriormente analisar a priorização dos mesmos, ou seja, saber qual será realizada primeiro, qual que precisar de uma alocação de custos maior, entre outros. Depois deve ser elaborado o plano de ação com a proposta de melhoria relacionada aos problemas que foram identificados.

É interessante enfatizar que nesta etapa do trabalho está sendo elaborada uma parte do ciclo PDCA, o planejamento, onde utilizando a ferramenta do Brainstorming e do diagrama de Ishikawa, foram relatados os principais problemas ocorrentes dentro do sequenciamento do processo de construção das habitações populares.

A priorização para resolução dos problemas, dentro do processo de construção, é de extrema importância tanto para redução dos custos da empresa, como para o cumprimento dos prazos que foram estipulados no planejamento estratégico da organização.

Baseado em visitas e pesquisa no ambiente de trabalho, a gerência do processo de construção relatou de acordo com pontuações as prioridades dentro do sequenciamento do processo de construção, mostrando quais problemas necessitam de uma importância maior, para que posteriormente não venham a causar problemas mais graves, ou até mesmo que não tenham mais solução.

Neste momento será utilizada a ferramenta da matriz GUT. Ela deve ser usada para estabelecer prioridades de agenda, aproveitando que já se dispõe de uma lista de problemas a realizar, a ferramenta irá auxiliar respondendo perguntas relacionadas à por onde iniciar, porque iniciar por esta atividade, e o que se deve fazer primeiro.

É necessário que haja uma priorização utilizando a ferramenta da qualidade,

pois desta forma a gerência do processo de construção não irá cometer falhas de planejamento, baseando-se somente na urgência de algum problema, a gerência terá uma visão mais ampla do que precisa realizar e assim orientar a sua ação da forma mais adequada possível.

Tabela 7: Formulário da Matriz GUT

<b>Problema</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>	<b>GUT</b>	<b>Classificação</b>
Falta de estudo prévio do solo	4	4	4	64	3 <sup>a</sup>
Falta de acabamento da fundação	5	5	4	100	2 <sup>a</sup>
Falta de inspeção no isolamento dos eletrodutos	5	4	3	60	4 <sup>a</sup>
Montagem e travamento inadequado	5	5	5	125	1 <sup>a</sup>
Concretagem inadequada	5	5	5	125	1 <sup>a</sup>
Má aplicação do Bianco	3	4	3	36	6 <sup>a</sup>
Falta de qualidade nas instalações elétricas	3	2	3	18	7 <sup>a</sup>
Falta de inspeção nos isométrico e prumadas	4	3	4	48	5 <sup>a</sup>
Má qualidade de Cerâmica	3	2	2	12	8 <sup>a</sup>
Qualidade do rejunte inadequado	2	2	2	8	9 <sup>a</sup>
Má qualidade gesso	3	4	3	36	6 <sup>a</sup>
Má qualidade pintura	1	4	3	12	8 <sup>a</sup>
Erros na enfição	3	3	4	36	6 <sup>a</sup>

Fonte: Criação própria (2016)

Agora que tem-se a classificação de prioridade elaborada pela Matriz GUT, pode-se observar o que é essencial, e assim pode pensar em planos de ação com prazos mais responsáveis.

A ferramenta da matriz GUT irá auxiliar na tomada de decisão estratégica,

facilitando a alocação de recurso nos problemas mais importantes e que podem ocasionar danos maiores nas sequencias dos serviços quem vem posteriormente.

É uma ferramenta que pode ser aliada à outras como o diagrama de Pareto ou histograma, mostrando através de um gráfico de barras as prioridades que a empresa deve ter em relação a resolução dos problemas que foram indicados a partir do Brainstorming e depois do Diagrama de Ishikawa, facilitando assim a visualização da ordem dos serviços que precisam ser executados.

Com todas as informações necessárias em mãos é possível elaborar um Plano de Ação, esta é uma ferramenta para acompanhamento de atividades amplamente utilizada no mundo inteiro. Auxilia na coordenação das equipes, pois explicita quem é responsável por cada atividade, as datas de entrega e anotações, comentários sobre o progresso.

Com um Plano de Ação em mãos é possível apresentar fácil e rapidamente o andamento de atividades, as táticas utilizadas, quem executou, quando, enfim, todo o histórico das ações executadas ou previstas no âmbito aplicado.

#### **4.5 Aplicação das ferramentas para proposta de melhorias**

A proposta de melhoria para o processo de construção das habitações populares do Programa Minha Casa Minha Vida de Juazeiro foi embasada na inspeção e prevenção de erros durante o processo de construção. Em meio à três tipos de inspeções, os quais são a inspeção na fonte, a inspeção de controle e a inspeção final.

Para auxiliar no processo de inspeção, que vai ajudar também na prevenção de erros, foi utilizada outra ferramenta da qualidade, foi elaborada junto com a engenharia da obra planilhas de verificação, para conferir se o serviço que estava sendo realizado ou que foi realizado teria a qualidade adequada.

Inicialmente a intenção do trabalho era elaborar uma planilha para cada tipo de serviço, mas, junto com a engenharia da obra, viu-se a possibilidade de uma planilha revisar mais de um posto de serviço, inspecionando praticamente a etapa completa do processo de construção das habitações. Seria muito mais viável e aplicável no decorrer da edificação das casas, pois um cabo de turma, ou um encarregado sempre ficava responsável por mais de um posto de serviço, sendo



necessário então o mesmo ter que ficar com várias folhas de verificação, o que não seria o mais adequado para um canteiro de obras.

#### **4.5.1 Primeira Folha de Verificação**

A primeira folha de verificação (Apêndice 2) faz ênfase a uma inspeção final que vai servir para uma prevenção, evitando que ocorram erros no processo de concretagem das placas metálicas que seria a etapa posterior a montagem e travamento da fôrma. A folha também exemplifica uma inspeção na fonte, que é aquela feita no início do processo. Pode-se notar a inspeção na fonte nos postos de locação e cota do piso, onde é verificado se a marcação está com o afastamento das vias de acordo com o projeto, e se a cota do radie está com 20cm acima do meio fido no entorno, e assim liberar para concretar.

Ainda na primeira folha de verificação (Apêndice 2) foi feito a inspeção de controle, averiguando se o processamento está dentro do planejado, e verificando se as ferramentas e materiais estão nos locais indicados para dar continuidade ao sequenciamento da atividade. Nota-se a inspeção de controle nos postos de viga de bordo, analisando se o material está de forma adequada e no local adequado, instalações hidráulicas e elétricas, verificando a presença das tubulações e conferindo se os espaçamentos estão de acordo com o projeto. Nas redes externas, estudando se as tubulações de água e esgoto estão interligadas de forma correta e se estão bem lacradas para evitar problemas futuros de vazamento que sejam prejudiciais ao imóvel pronto. E a ferragem, examinando se os materiais estão nos locais adequados, se os reforços dos mesmos estão presentes, e de acordo com o planejado.

E assim, finalizando o Apêndice 2, é feito uma inspeção no final do processo, para se assegurar que os serviços anteriores estão todos em condições aceitáveis, e assim dar a liberação para dar continuidade ao sequenciamento do processo de construção das habitações populares do Programa Minha Casa Minha Vida.

A folha de verificação, além de se atentar às inspeções, também oferece informações sobre os serviços não estarem em conformidade com o projeto, especificando quais atitudes devem ser tomadas, dizendo quem é o encarregado do serviço. Mostra igualmente se a atividade ainda não foi inspecionada, se não está ou não em condições de continuar, ou até mesmo se há a possibilidade de reparo, exemplificando quais os procedimentos e também a data de reinspeção.

#### 4.5.2 Segunda folha de Verificação

A segunda folha de verificação (Apêndice 3) está relacionada com a etapa de montagem e travamento da forma, e da mesma forma que a primeira folha de verificação, ela tem partes que falam sobre a inspeção na fonte, inspeção de controle e inspeção final. Pelo fato de o processo de construção ser baseado no sequenciamento de atividades as inspeções finais de uma etapa para outra, se apegam também a um caráter preventivo, pois de certa forma além de analisar se os procedimentos feitos foram corretos, está prevenindo a etapa posterior de erros.

A planilha de verificação (Apêndice 3) retrata a etapa antes de fechar a fôrma, ainda nas partes da ferragem, é feita uma inspeção inicial, para observar se está tudo apto para iniciar o procedimento, verificando se o material está correto e adequado, conferindo se a bitola da armadura e a distribuição da malha, contando a quantidade de espaçadores para ver se atende ao projeto, conferindo a presença dos reforços do canto da janela, vergas e contra vergas nos vãos, analisar as cotações, se os cortes da tela estão devidamente afastados da forma.

Nesta etapa é verificadas novamente as instalações hidráulicas verificando se as tubulações de água estão na posição correta, caracterizando uma inspeção de controle, que é feita no decorrer desta etapa de produção.

Na parte das instalações elétricas, ainda no Apêndice 3, é verificado, com o caráter de controle, se a posição das caixas elétricas da cozinha e do banheiro estão de acordo com o projeto de paginação da cerâmica, e se a fixação do quadro elétrico está dentro do esquadro. Ainda nesta parte, mas com um caráter de inspeção na fonte, há a verificação se todos os pontos elétricos da unidade estão presentes e para haver uma fixação adequada. Depois há a conferência dos bites das janelas, verificando se os mesmos estão na posição correta, fazendo com que o caimento do cimento esteja para o lado externo do apartamento, evitando assim que haja condições de regularização mais trabalhosas.

Antes de iniciar, ainda na folha de verificação (Apêndice 3), a segunda parte da montagem e travamento das placas metálicas da fôrma, é feita uma inspeção final verificando se todos os itens anteriores estão devidamente ajustados, ocasionando em uma inspeção final, que é feita no fim de um determinado processo, e assim liberando a continuidade do fechamento da fôrma.

Então se dá início a uma inspeção na fonte para verificar se não está faltando

nenhum pino e gravata para que os mesmos possam ser fixados de forma correta. Posteriormente ocorre uma inspeção de controle nos postos de serviço de escoramento, conferindo se o mesmo está de acordo com as especificações, depois da ferragem, verificando a armação da laje do piso, das ferragens de transpasse, e da distribuição dos espaçadores, prevenindo que não haja nenhuma irregularidade no processamento da etapa.

E tendo a última etapa folha de verificação (Apêndice 3) três inspeções de controle, garantindo a qualidade do serviço, fiscalizando, na instalações hidráulicas as passagens dos shaft, nas instalações elétricas as tubulações elétricas e os pontos de luz que ficam no teto, e na segurança é verificado a bandeija, guarda corpo e escadas de acesso.

A planilha de verificação elaborada sempre é finalizada com uma inspeção final, a qual vai proporcionar a liberação para atividade posterior, como também vai averiguar se está tudo dentro do projeto, afim de não ocorrer acontecimentos que não eram previstos.

#### **4.5.3 Terceira folha de Verificação**

A terceira folha de verificação (Apêndice 4) está ligada ao processo de instalação das cerâmicas, sendo observados todos os serviços às aplicações das mesmas. Está é uma etapa onde praticamente todas as inspeções feitas são de fonte, examinando se todos materiais necessários para instalação da cerâmica estão disponíveis no local do serviço, para que nada de errado ocorra no decorrer do procedimento.

Primeiramente é verificado, na sub etapa de tratamento do concreto, se todo o concreto das paredes e tetos estão tratados. Depois são analisadas todas as rebarbas de concreto que ficam no apartamento, se as mesmas foram removidas adequadamente. Após isso é verificado se todos os bites danificados foram travados, sendo estas etapas todas uma inspeção de fonte, onde está se analisando antes de iniciar o processo de aplicação.

Depois da averiguação do tratamento do concreto, é analisado ainda como inspeção na fonte, se as instalações hidráulicas que irão ficar cobertas pela cerâmica estão nos locais adequados, e se os ralos também estão alocados corretamente e impermeabilizados, para dificultar o acontecimento de alguma infiltração.

Ainda no Apêndice 4, a outra etapa é analisado o shaft do banheiro e a sanca da cozinha, conferindo se estão assentados de forma correta e se estão preparados para aplicação da cerâmica. Após isto é conferido o contra piso, ver se o mesmo está feito de maneira correta, com a caída de água adequada, e se já foi instalado o filete de box do banheiro, finalizando assim mais uma inspeção que se caracteriza como na fonte.

Posteriormente é observado se os materiais estão todos à disposição, sendo analisado se as soleiras e os rodapés estão corretos, tanto em quantidade como em qualidade, se já está no local do serviço a haste hélice, que serve para misturar a argamassa, e se os pacotes de argamassa e rejunte estão dispostos no local também.

Com isso é feito a última sub etapa (Apêndice 4), que possui características de inspeção na fonte, que é a confirmação de que já se tem definido o limite do rodapé, o limite entre o rodapé e o alisar da porta, isso para prevenir que não haja nenhum dano ao rodapé após sua instalação.

Tendo a última parte, que é qualificado como uma inspeção de controle, onde é observado a instalação da cerâmica, vendo se está sendo feita dentro das especificações dos materiais, observando se está ficando com massa dupla, ou seja, tendo aplicação de argamassa na pedra de cerâmica e no piso. É analisado também o nivelamento das pedras e se as mesmas estão ficando ocas.

E por fim, no Apêndice 4, é feita a inspeção final, verificando se a cerâmica do apartamento está com qualidade, se foi instalada dentro dos padrões e se os mesmos estão correspondendo com as expectativas do projeto de paginação do apartamento.

#### **4.5.4 Quarta folha de Verificação**

A quarta folha (Apêndice 5) de verificação diz respeito a parte do gesso à pintura do apartamento. Esta planilha é caracterizada por possuir inspeções de controle e inspeções finais. A primeira sub etapa é a fiscalização do gesso, que deve haver a inspeção de controle para ser averiguado se o modo de aplicação está em conformidade com as especificações, e posteriormente uma inspeção final observando se ainda existe alguma irregularidade.

Na textura do banheiro e da cozinha são feitas uma inspeção final, após os serviços estarem concluídos, vendo a qualidade do apartamento, observando o encontro da textura com a cerâmica, os arremates nas quinas das paredes, vendo se

os shafts do banheiro e da cozinha estão todos cobertos com qualidade.

A parte da pintura, na quarta planilha de verificação (Apêndice 5), é onde há maior inspeção de controle, pois antes de acabar o serviço de pintura é observado todos os defeitos frequentes na pintura dos apartamentos, analisando atrás das portas, o alinhamento do rodapé, o tratamento da parede, entre outros.

A partir daí inicia-se as etapas de inspeções finais, ainda no Apêndice 4, dentro da pintura, verificando o desperdício de material, observando se o material danificou o piso, com as latas de tinta e massa para textura, averiguando a limpeza dos apartamentos, caso os colaboradores tenham sujado muito com o procedimento de pintura. Esta última inspeção final serve tanto para possibilitar o sequenciamento do processo de acabamento dos apartamentos, como também para prevenir que fique alguma irregularidade para serviço posterior de acabamento dos apartamentos.

#### **4.5.5 Plano de Ação**

Depois de ser citada a proposta de melhoria utilizando as ferramentas da qualidade, que são as folhas de verificação, foi elaborado um plano de ação, aproveitando outra ferramenta da qualidade, o 5W2H, que objetiva de acordo com a literatura mapear as atividades do processo construtivo, onde ficará estabelecido o que será feito, quem fará, em qual período, onde será realizado, os motivos da realização de tal atividade, e quanto custa concretização da atividade.

É importante salientar que o plano de ação, feito com a ferramenta da qualidade 5W2H, utilizou somente 5 dos problemas mais ocorrentes no processo de construção das habitações populares, pois foi observado, com ajuda da definição das prioridades, feito pela matriz GUT, que esses problemas foram indicados como os que possuem mais importância.

Quadro 8: Plano de Ação com as principais prioridades

<b>Problema</b>	Montagem e Travamento inadequado	Má concretagem	Falta de acabamento n fundação	Falta de estudo do solo	Falta de inspeção no isolamento dos Eletrodutos
<b>What (O que?)</b>	Melhorar a inspeção inicial e inspeção de controle do processo	É necessário fazer inspeções de controle no momento da concretagem	Fazer inspeções de controle e inspeções finais	Realizar inspeções para prevenir prazos inadequados decorrentes da escavação	Fazer inspeções iniciais e de controle
<b>Who (Quem?)</b>	Encarregados do Serviço Junto com a Engenharia	Encarregados do Serviço Junto com a Engenharia	Encarregados do Serviço Junto com a Engenharia	Encarregados do Serviço Junto com a Engenharia	Encarregados do Serviço Junto com a Engenharia
<b>When (Quando?)</b>	Nos prazos determinados	No momento em que o concreto chega ao local do serviço	No momento em que o concreto chega ao local do serviço	Antes da iniciar as escavações	Antes de ser realizada concretagem
<b>Where (Onde?)</b>	No local onde o serviço é realizado	No local onde o serviço é realizado	No local onde o serviço é realizado	No local onde o serviço é realizado	No local onde o serviço é realizado
<b>Why (Porque?)</b>	Pois a forma é alugada e gera custos para empresa, e também para evitar gastos relacionados a correções	Pois cada pedido de concreto gera custos para empresa e para evitar custos desnecessários com correções	Pois cada pedido de concreto gera custos para empresa e ppara evitar custos desnecessários com correções	Pois evita prazos inadequados no momento de regularizar o solo	Para evitar obstruções futuras nos eletrodutos
<b>How (como?)</b>	Estipulando prazos com tempos adequados para o serviço ser feito com uma boa inspeção	Utilizando a folha de verificação para cumprir as inspeções necessárias	Utilizando a folha de verificação para cumprir as inspeções necessárias	Utilizando a folha de verificação para cumprir as inspeções necessárias	Utilizando a folha de verificação para cumprir as inspeções necessárias
<b>How much (Quanto?)</b>	—	—	—	—	—

Fonte: Criação Própria (2016)

Foram escolhidos para definição do plano de ação a inadequada montagem e travamento da fôrma metálica, a má concretagem, a falta de estudo prévio do solo, a falta de acabamento da fundação, e a falta de inspeção no isolamento dos eletrodutos. Problemas estes que carecem de inspeção e ao ter alguma irregularidade dispõe de altos custos de regularização para empresa, com material, mão de obra, e também tempo, que é um fator de extrema importância em uma obra deste tipo, que exige um alto nível de produção.

Relacionado ao primeiro problema, que é a montagem e travamento da fôrma metálica, é exposto pela metodologia do 5W2H, onde o que deve ser feito é a melhora na inspeção na fonte e inspeção de controle neste processo, tendo como supervisores o encarregado do serviço junto com a engenharia, que inclui o engenheiro de campo e os estagiários. Essa é uma etapa onde os prazos devem ser cumpridos, nos locais onde é realizado a atividades, rigorosamente, pois a fôrma metálica é alugada, e cada atraso pode resultar em custos altos para empresa. Uma proposta para melhoria desta etapa é a utilização da folha de verificação para auxiliar no controle do processo, e na prevenção de erros, tendo a inspeção na fonte, e verificando se todo material está de acordo com as especificações. Em relação aos custos relacionados ao serviço a empresa preferiu não disponibilizar informações deste cunho.

O segundo problema identificado é a falta de qualidade na concretagem, onde se observou que é necessário haver inspeções principalmente de controle no momento da concretagem, evitando que o processo ocorra de forma inadequada, e prevenindo custos com regularizações. O serviço seria acompanhando pelos encarregado do serviço junto com a engenharia, principalmente no momento em que o concreto chegasse no local onde seria realizado o serviço, pois o carro da terceirizada que produzia o concreto cobra por viagem e pela quantidade, e desta forma a atividade devia ser feita com o maior controle possível para que o acabamento obtivesse qualidade e para evitar o máximo possível de desperdício de material. A proposta para a melhoria desta etapa, é à averiguação da atividade utilizando a planilha de verificação para cumprir as inspeções necessárias.

A terceira prioridade identificada pela Matriz GUT foi a falta de acabamento na fundação, e se viu necessário a proposta de utilizar a folha de verificação para ser feita a realização de inspeções de controle, acompanhando o decorrer do serviço, e inspeções finais, verificando a qualidade da fundação e a marcação de todos os pontos da mesma. Da mesma forma que a etapa da concretagem, a inspeção é muito importante porque o concreto feito é terceirizado e há custos altos sobre o produto e o deslocamento do mesmo, e assim é inaceitável haver desperdício de material.

O quarto problema abordado é a falta de estudo prévio do solo, e assim é necessário fazer inspeções na fonte, para se poder determinar prazos de regularização do solo mais precisos. A inspeção deve ser feita antes das escavações nos locais onde irão ser edificados os apartamentos, sendo acompanhado pela engenharia e pelo encarregado do serviço. É importante haver a inspeção pois evita

prazos incoerentes e conseqüentemente custos com etapas posteriores.

O quinto problema relatado foi a falta de inspeção no isolamento dos eletrodutos, e a proposta da utilização da ferramenta e nesta etapa é de extrema importância, pois é necessário realizar inspeções de controle para analisar se as marcações dos pontos do eletrodutos estão nos locais adequado, e se o isolamento dos tubos também estão com qualidade e dentro das especificações. O Serviço deve ser observado pelos encarregados e engenharia (engenheiro de campo e estagiários de engenharia). Esta etapa deve acontecer antes da concretagem das fôrmas metálicas, para prevenir obstruções futuras nos eletrodutos.

Em todos os problemas descritos não foi possível completar os quadros dos valores que custariam as melhorias, pois a empresa não quis disponibilizar valores para uma obtenção de informação precisa.



## 5. Conclusão

O fato das organizações atuais serem obrigadas a operar em um ambiente extremamente dinâmico e global conduz as mesmas a sofrerem com diversos problemas operacionais no decorrer do processo de construção. Problemas estes que podem se referir à atividades mais simples, mas que no final processo pode repercutir em altos gastos com correções.

Diante desse cenário competitivo, novos requisitos são essenciais para o sucesso competitivo das empresas construtoras. Além de técnicas adequadas de produção, devem se preocupar com o produto final oferecido ao cliente, requisitos em termos de qualidade, confiabilidade e velocidade com mínimo custo.

O presente estudo objetivou propor ações de melhorias na inspeção e prevenção de erros na produção de habitações populares utilizando ferramentas da qualidade, propondo uma melhoria durante o processo produtivo das casa do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal.

Foi possível notar, que através do acompanhamento, coleta de informações no local de trabalho, conversas com a parte operacional a empresa, que seria plausível propor maneiras de inspeção e prevenção de erros no decorrer do processo, utilizando as ferramentas da qualidade para aumentar a qualidade do mesmo.

No trabalho apresentado foi exposto o processo produtivo utilizado pela empresa que construiu as habitações populares, e junto a isso, conversas a engenharia aliado a um acompanhamento no local do trabalho, viu-se quais eram as etapas do sequenciamento da construção, e assim foi possível observar quais eram os principais problemas que ocorriam no processo de construção, utilizando o Brainstorming. E posteriormente foi utilizado o Diagrama de Ishikawa para uma seleção mais criteriosa desses problemas observados.

Com isso obtive-se a possibilidade de analisar quais destes problemas possuíam mais prioridades, através de uma ferramenta da qualidade, a matriz GUT, analisando a urgência, gravidade e tendência dos problemas.

Com esta análise pode-se classificar os problemas de acordo com as suas prioridades, para serem solucionados primeiro, e posteriormente utilizar as ferramentas da qualidade para propor soluções para os problemas.

Utilizou-se a ferramenta de folha de verificação, para que o decorrer do

processo de construção pudesse ter formas de inspeção e prevenção mais padronizadas e adequadas, fazendo com que no final do processo houve formas de inspeção e de prevenção bem feitas. Cada etapa pode ser direcionada a tipos de inspeção na fonte, inspeção de controle, e inspeções finais, podendo assim perceber que em cada parte da produção podia haver um acompanhamento com uma qualidade superior à que vinha sendo feito.

Observando assim como as ferramentas podem auxiliar para prevenção e inspeção de erros durante a produção das habitações, deixando então a proposta de aplicação com a utilização de um plano de ação.

### **5.1 Sugestões para trabalhos futuros**

Um ponto fundamental que pode-se deixar como sugestão para um trabalho futuro, é a utilização da ferramenta da qualidade do 5S, pois aliada as folhas de verificação ela se torna uma ótima forma de prevenir erros durante o processo produtivo, pois a mesma traz uma qualidade essencial para qualquer tipo de cadeia produtiva, deixando o ambiente mais limpo, mais saudável, com mais organização e padronização, com um senso maior de perfeição, procurando sempre aumentar a qualidade do processo.

Outra sugestão, é a procura continua da conscientização de toda equipe envolvida no processo construtivo, com a qualidade, podendo até mesmo criar times de qualidade dentro da empresa, para assim proporcionar uma qualidade maior no ambiente produtivo. E desta forma não esperar que somente as ressalvas feitas em relação as inspeções e prevenções possam trazer a qualidade desejável na produção das habitações.

## Referências Bibliográficas

AZEREDO, H. A. **O edifício até sua cobertura**. São Paulo. Ed. Edgar Blucher Ltda., 1977.

BRANDSTETTER, M. C. G. de O; HEINECK. L. F. M. **Discussão comportamental da demanda**: variáveis de influência para o projeto do produto imobiliário. Artigo. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

BRASIL. **Programa Minha Casa Minha Vida**. Disponível em: <[http://www.sedhab.df.gov.br/mapas\\_sicad/conferencias/programa\\_minha\\_casa\\_minha\\_vida.pdf](http://www.sedhab.df.gov.br/mapas_sicad/conferencias/programa_minha_casa_minha_vida.pdf)>, acessado em: 04/03/2016, 20:00 horas.

BRUYNE, Paul de; HERMAN, J; SCHOUTHEETE, Marc de. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**: os polos da prática metodológica. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1977.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Valor econômico**: “Minha Casa Minha Vida gera impacto de 0,8% no PIB”. Disponível em: <<http://mcmv.caixa.gov.br/valor-economico-minha-casa-minha-vida-gera-impacto-de-08-no-pib/>>, acessado em: <12/03/2016, 21:00horas>.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programa Minha Casa Minha Vida**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx>>, acessado em: 22/12/2015, 16:00 h.

CARDOSO. A. L, ARAGÃO, T. A; ARAÚJO. F. de. S. **Habitação de Interesse Social**: Política ou Mercado? Reflexos sobre a Construção do Espaço Metropolitano; XIV ENCONTRO NACIONAL DAANPUR; *Anais...* Rio de Janeiro, RJ, 2011. Rio de Janeiro - RJ – Brasil, Maio de 2011.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 1999.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CERQUEIRA, A.; NETO, B.P. **Gestão da qualidade princípios e métodos**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1991.

COLENGHI, V.M. **O&M e Qualidade Total: uma integração**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, N. C. A. **O conhecimento científico**. São Paulo: Discurso Editorial, 1997.

COSTA JUNIOR, E. L. **Gestão do Processo Produtivo**. Curitiba: Editora IBPEX, 2008.

CRAIG, D. J. **Stop depending on inspection**. Quality Progress, v. 37, p.39, July 2004.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços** - 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

GALUCH, L. **Modelo para Implementação das Ferramentas Básicas do Controle Estatístico de Processo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de Conclusão de curso na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012.

GARVIN, D. A. **Managing quality**: The strategic and competitive edge EUA, Nova York: Harvard Business School, 1988.

Gil, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa** - 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GODOY, L.P. BELINAZO, D.P. & PEDRAZZI, F.K. **Gestão da qualidade total e as contribuições do programa 5S's**. XXI ENEGEP, 2001.

JURAN, J.M. **Juran Institute report**. New York: Free Press, 1995.

JURAN, J. M. **Controle da Qualidade**: Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade - 4 ed. São Paulo: Makron, 1991.

KEPNER, C. H; TREGOE, B. B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981 pg 58.

LINS, B. F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação. Brasília, 1993.

LOPES, P. A. **Probabilidades & Estatística**. – 1ª ed. Rio de Janeiro: R&A, 1999, 174 p.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade** - 1ª Edição, Editora Érica, 2010.

MAIA FILHO, N. S. **As Quatro Eras da Qualidade**, Universidade Estadual do Vale do Acaraó, Administração de Empresas – SEM III, 2013.

MARTINS, R. A. **Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

MARSHALL JUNIOR, I. et al. **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: EdFGV, 2010.

MAXIMIANO, A. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo:Atlas, 2012.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MANUAL MINHA CASA MINHA VIDA. **Manual Minha Casa Minha Vida**. Disponível em: <http://www.minhacasaminhavid.gov.br/sobre-o-programa.html>, acessado em: 10/07/2016 as 20:00 horas.

MINICUCCI, A. **Técnicas do trabalho de grupo**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de habitação de interesse social**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/sistema-nacional-de-habitacao-de-interesse-social>, acessado em: 19/03/2016 as 16:00 horas, 2015A.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Minha Casa Minha Vida**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/minha-casa-minha-vida>; acessado em: 19/03/2016, as 13:00 horas, 2015B.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 3ª ed. New York: JW, 1997.

NAVY, U. S. **Construção Civil Teoria e Prática volume 1**. Hemus, 2015.

PAULO.J.P.G. **Evolução do conceito de qualidade**: dos bens manufaturados aos serviços de informação, cardernosbad,2004

PALADINI, E. P; BOUER, G; FERREIRA, J. J; CARVALHO, M. M; MIGUEL, P. A; SAMOHYL, R; ROTONDAR, R. **Gestão da Qualidade Total**: Teoria e Casos. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda, 2006.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: Teoria e Prática, São Paulo: Atlas, 2008.

PALADINI, E. P. **Controle de Qualidade por Atributos**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**. – 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PALADINI, E. P. **Gestão Estratégica da Qualidade**: Princípios, Métodos e Processos - 2ª Edição, São Paulo: Editora Atlas, 2009.

PALADINI, E. P; BRIDI, E. **Gestão e Avaliação da Qualidade em Serviços Para Organizações Competitivas**: estratégias básicas e o cliente misterioso. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PINTO, T.P. **Perda de materiais em processos construtivos tradicionais**. Dissertação. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Departamento de Engenharia Civil, 1989.

Portal da Administração. **Ciclo PDCA**: conceito e aplicação disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>,

acessado em: 17:40, 25:02:2016.

RAMOS, F. R. **Integração entre Portal e Sistema**: Um estudo de caso na Communik. 80 páginas. Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado à disciplina Estágio Supervisionado — CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SILVA, C. F. **Análise de Falhas em Projetos de Construção Civil**. Instituto de Educação Tecnológica Pós - graduação Gestão de Projetos em Construção e Montagem - Turma nº05. 09 de maio de 2015.

SCHISSATTI, M. L. **Uma Metodologia de Implantação de Cartas de Shewhart para o Controle de Processos**. Florianópolis, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1998.

SEBRAE. **O GQT nas empresas de serviço**. Brasília, 2000.

SHEWHART, W. A. **Economic control of quality of manufactured products**. São Paulo: ASQPR, 1986.

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

SILVA, C.E.S.; SILVA, D.C.; NETO, M.F. &S, L.G.M. **5S - Um programa passageiro ou permanente?** XXI ENEGEP, 2001.

SIQUEIRA, L. G. P. et al. **Controle Estatístico do Processo**. São Paulo: Pioneira, 1997.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

WEILL, M. **A Gestão da Qualidade**. São Paulo: Editora Edições Loyola. 2005.

WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora Werkema Ltda, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

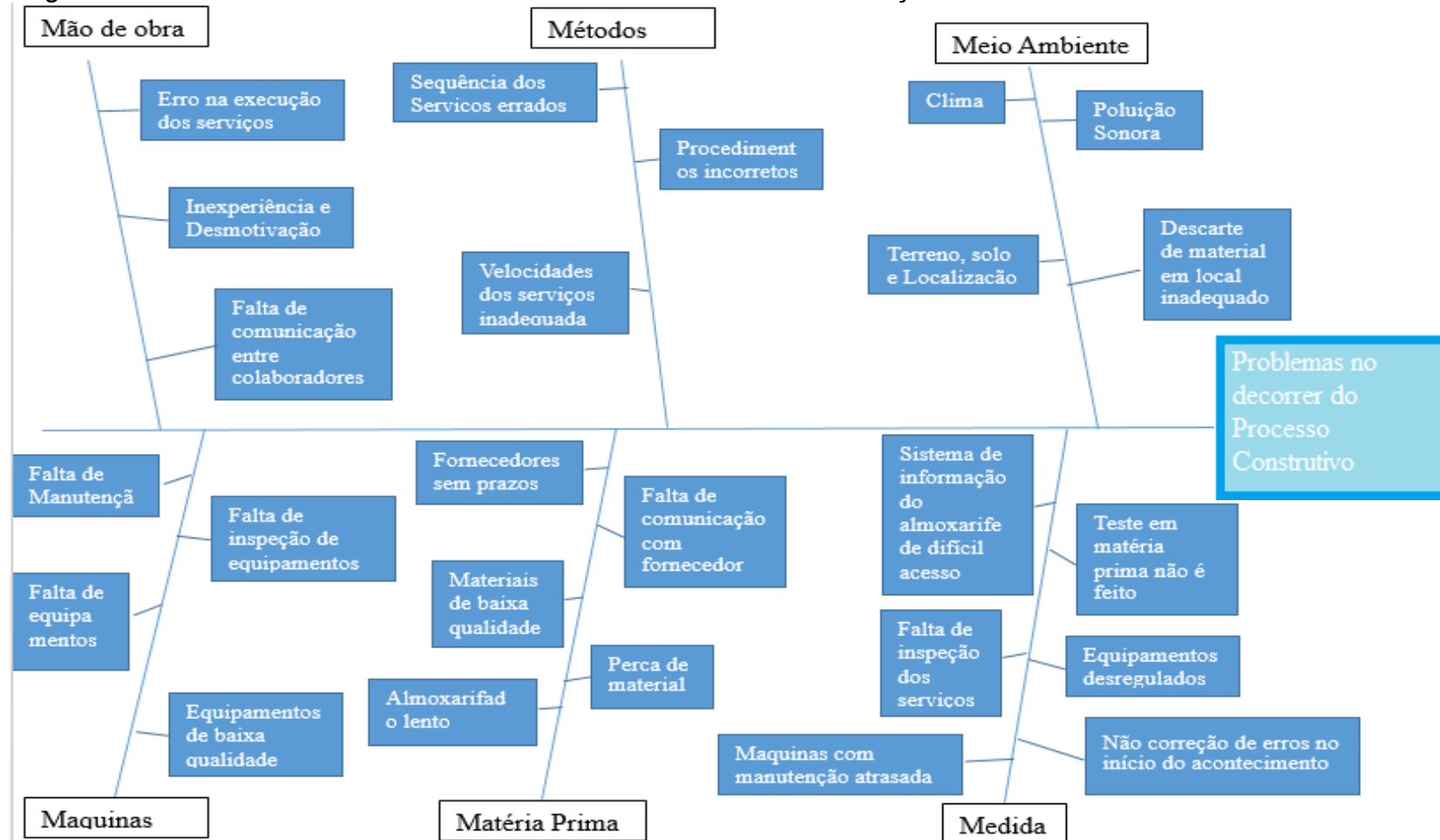
YOSHINAGA, C. **Qualidade total: a forma mais prática e econômica de implementação e condução**; São Paulo; 1988.

# Apêndices



## Apêndice 1

Diagrama de Ishikawa Referente aos Problemas no Processo de Construção.



Fonte: Criação própria (2016)

## Apêndice 2

### Folha de Verificação das Primeiras Etapas de Construção

OBRA: <b>RESIDENCIAL JUAZEIRO</b>			LOCAL: <b>JUAZEIRO-BAHIA</b>			
DOC. DE REFERÊNCIA / Nº:			INST. DE CONFERÊNCIA UTILIZADO / Nº:			
LEGENDA	Insp. ou Reinspecionado e Aprovado	Ainda Não Inspeccionado	Insp., Reprovado e Corrigir	Não Aplicável	Não Utilizado	
	A	Em branco	R	NA	/	
<b>LOCAL:</b>						
RADIER	Item de inspeção	Método de verificação	Tolerância	LEGENDA	LIBERADO EM:	RESPONSÁVEL
	LOCAÇÃO	Verificar afastamentos em relação as vias e conformidade com o projeto.	-			
	COTA DO PISO	Verificar se a cota acabada do Radier está pelo menos 20 cm acima da cota do meio fio no entorno.	-			
	VIGA DE BORDO	Verificar e conferir se a viga de bordo está executada e pronta para receber o concreto	-			
	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	Verificar a presença das tubulações de água, esgoto, etc. Conferir conforme projeto os afastamentos em relação as paredes e posição em cada comodo.	-			
	INSTALAÇÕES ELETRICAS	Verificar a presença das tubulações elétricas. Conferir conforme projeto a posição em relação as paredes em cada comodo.	-			
	REDES EXTERNAS/ CAIXAS	Verificar se as tubulações de esgoto e água estão interligadas às caixas, se as caixas estão assentadas e com tampa				
	FERRAGEM	Conferir conforme projeto, verificar se estão presentes os reforços.	-			
	<b>LIBERAÇÃO PARA CONCRETAGEM</b>	CONFIRMAÇÃO DE QUE TODOS OS ITENS ACIMA FORAM VERIFICADOS	DATA DA LIBERAÇÃO:		ENGENHEIRO RESPONSÁVEL ==>	
<b>Ocorrência de não conformidade e tratamento</b>					<b>CROQUI (se necessário)</b>	
Nº	Descrição do problema	Solução proposta (Disposição)	Reinspeção			
RACP (se necessário): Nº						
INSPECIONADO POR:						

Fonte: Criação Própria baseada nos dados da Sertenge (2016)

### Apêndice 3

#### Folha de Verificação Montagem e Travamento da Fôrma

OBRA: RESIDENCIAL JUAZEIRO			LOCAL: JUAZEIRO- BAHIA				
DOC. DE REFERÊNCIA / Nº:			INST. DE CONFERÊNCIA UTILIZADO / Nº:				
LEGENDA	Insp. ou Reinspecionado e Aprovado	Ainda Não Inspeccionado	Insp., Reprovado e Corrigir	Não Aplicável	Não Utilizado		
	A	Em branco	R	NA	/		
<b>LOCAL:</b>							
FORMAS EM ALUMÍNIO	Item de inspeção	Método de verificação	Tolerância	LEGENDA	LIBERADO EM:	RESPONSÁVEL	
	<b>ETAPA 1 - ANTES DE FECHAR A FORMA</b>						
	FERRAGEM	Conferir bitola da armadura e distribuição da malha	-				
		Conferir a presença de reforço de canto nas janelas, Vergas e Contra-Vergas nos vãos.	-				
		Verificar a quantidade de espaçadores se atende ao projeto e estão bem distribuídos.	-				
		Verificar se o corte da tela para os vãos de porta e janela estão afastados da forma. (Respeitar o cobrimento)	3 cm				
	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	Verificar se os negativos para tubulação de AGUA estão na posição certa.	-				
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Verificar se a posição de todas as caixas elétricas da cozinha a W/C estão de acordo com o projeto de paginação cerâmica.	-				
		Verificar se todos os pontos elétricos da unidade estão presentes e a fixação adequada e em esquadro.					
		Verificar a fixação do quadro elétrico e se está em esquadro. Verificar se a tela não está encostando na forma.	-				
	BITES DAS JANELAS	Conferir se os Bites das Janelas estão na posição correta, deixando o caimento para o lado externo. NÃO INVERTER.	-				
	<b>LIBERAÇÃO PARA FECHAMENTO DA FORMA</b>	CONFIRMAÇÃO DE QUE TODOS OS ITENS ACIMA FORAM VERIFICADOS	DATA DA LIBERAÇÃO:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL ==>	
	PINOS E GRAVATAS	Verificar se não estão faltando e se estão bem fixados.	-				
	ESCORAMENTO	Conferir se o escoramento está de acordo com o projeto	-			alinhadores	
	FERRAGEM	Verificar a armação da Laje de Piso / Teto.	-				
		Verificar as ferragens de TRANSPASSE.	-				
		Verificar a distribuição dos espaçadores.	-				
	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	Verificar a passagem dos shafts.	-				
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Verificar as tubulações elétricas na laje e os pontos de Luz no teto estão conforme projeto.	-				
	SEGURANÇA	Verificar fixação de BANDEJAS, GUARDA CORPO e ESCADAS de ACESSO.	-				
<b>LIBERAÇÃO PARA CONCRETAGEM</b>	CONFIRMAÇÃO DE QUE TODOS OS ITENS ACIMA FORAM VERIFICADOS	DATA DA LIBERAÇÃO:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL ==>		
<b>Ocorrência de não conformidade e tratamento</b>							
Nº	Descrição do problema	Solução proposta (Disposição)	Reinspeção	CROQUI (se necessário)			
RACP (se necessário): Nº							
INSPECIONADO POR:							

## Apêndice 4

## Folha de Verificação da Etapa da Cerâmica

OBRA: RESIDENCIAL JUAZEIRO III			LOCAL: JUAZEIRO-BAHIA			
DOC. DE REFERÊNCIA / Nº:			INST. DE CONFERÊNCIA UTILIZADO / Nº:			
LEGENDA	Insp. ou Reinspecionado e Aprovado	Ainda Não Inspeccionado	Insp., Reprovado e Corrigir	Não Aplicável	Não Utilizado	
	A	Em branco	R	NA		
<b>LOCAL:</b>						
<b>CERÂMICA</b>	Item de inspeção	Método de verificação	Tolerância	LEGENDA	LIBERADO EM:	RESPONSÁVEL
	TRATAMENTO DE CONCRETO	Verificar se TODO o concreto das paredes e tetos estão tratados.	-			
		Verificar se TODAS as rebarbas de concreto estão removidas.				
		Verificar se TODOS os buracos das Faquetas estão preenchidos.	-			
		Verificar se TODOS os Bites danificados foram tratados.	-			
		Verificar se TODOS os esbojamentos e torções das Paredes e Bonecas de Porta estão Tratados.	-			
	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	Conferir o atacamento de todas as tubulações e pontos de Água em parede.	-			
		Conferir se estão atacados e impermeabilizados todos os Ralos	-			
	SHAFT e SANCA	Conferir se estão assentados e arrematados (fitas) TODOS os Shafts e Sancas.	-			
	CONTRA-PISO	Verificar se já está concluído o serviço de Contra-Piso e Assentamento do Filete de Box no Sanitário.	-			
	MATERIAIS	Já providenciou as Soleiras e Rodapés?	-			
		Já providenciou Haste HELICE?	-			
		Já providenciou Argamassa e Rejunte?	-			
Já providenciou Junta Fácil e Masseiras?		-				
RODAPÉ	Confirmar se já está definido o Limite entre o RODAPÉ e o ALISAR da PORTA para que o radapé não seja danificado no futuro.	-				
PAGINAÇÃO	Confirmar que o projeto de Paginação Definido está disponível e é do conhecimento de todos.	-				
<b>LIBERAÇÃO PARA ASSENTAMENTO</b>	CONFIRMAÇÃO DE QUE TODOS OS ITENS ACIMA FORAM VERIFICADOS	DATA DA LIBERAÇÃO:		ENGENHEIRO RESPONSÁVEL ==>		
<b>Ocorrência de não conformidade e tratamento</b>					<b>CROQUI (se necessário)</b>	
Nº	Descrição do problema	Solução proposta (Disposição)	Reinspeção			
RACP (se necessário): Nº						
INSPECIONADO POR:						

Fonte: Criação própria adaptado dos dados da Sertenge (2016)

## Apêndice 5

### Folha de Verificação para Gesso e Pintura

OBRA: RESIDENCIAL JUAZEIRO		LOCAL: JUAZEIRO								
DOC. DE REFERÊNCIA / Nº:										
LATEX	Item de inspeção	APTO 1	APTO 101	APTO 2	APTO 102	APTO 3	APTO 103	APTO 4	APTO 104	
		GESSO								
		TEXTURA WC								
		TEXTURA COZINHA								
		ATRAS DAS PORTAS								
		TRATAMENTO DE PAREDE								
		ALINHAMENTO RODA-PÉ								
		PONTOS DE FERRUGENS								
		CONCORDÂNCIA PORTA DE ALUMÍNIO								
		DESPERDÍCIO MATERIAL								
		MATERIAL DANIFICANDO PISO								
		LIMPEZA EM GERAL								
<b>INSPECIONADO</b>		CONFIRMAÇÃO	LIBERAÇÃO:				ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:			
<b>Ocorrência de não conformidade e tratamento</b>						<b>Reinspeção:</b>				
Nº	Descrição do problema		Solução proposta (Disposição)							
INSPECIONADO POR:										

Fonte: Criação Própria baseado nos dados da Sertenge (2016)