

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**TACIANE STRICKLER DUTRA**

**Identificação das Possíveis Causas Para o Elevado Índice de Pós-Obra em uma  
Construtora Certificada Pela ABNT NBR ISO 9001 e SiAC: Um Estudo de Caso  
em Obra de Condomínio Horizontal**

**São Leopoldo**  
**2018**

TACIANE STRICKLER DUTRA

Identificação das Possíveis Causas Para o Elevado Índice de Pós-Obra em uma Construtora Certificada Pela ABNT NBR ISO 9001 e SiAC: Um Estudo de Caso em Obra de Condomínio Horizontal

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms<sup>a</sup>. Fabiana Pires Rosa

São Leopoldo

2018

Para aqueles que de qualquer lugar sempre serão  
as minhas motivações, Ivonir Strickler e Eva Hetsper, *in  
memorian*.

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este trabalho, tão árduo, a todas as pessoas que estiveram presentes em minha vida neste período, e em tantos outros.

Primeiramente, agradeço carinhosamente a meus pais, Carlos e Evanir, que dedicaram suas vidas à realização do meu sonho, e de poder hoje escrever este trabalho de conclusão de curso.

Grifo também o meu agradecimento a minha tão amada irmã, Karoline, que com suas singelas palavras me passava à tranquilidade de seguir o caminho.

Ressalto a importância de minha professora orientadora Fabiana, que foi paciente, generosa e amiga neste período. Seus conhecimentos e dedicação foram fundamentais para a conclusão deste trabalho, muito obrigada!

Por último e não menos importante, agradeço a Deus pela vida, e por locar estas pessoas em minha jornada.

“Planejar significa ordenar previamente os meios para conseguir um objetivo. Implica na previsão de todas as necessidades, exige uma consideração prévia das possíveis falhas”. (MESEGUER, 1991, p. 65).

## RESUMO

De acordo com diversos referenciais, o índice de chamados de pós-obra nas edificações torna-se um dos principais fatores de insatisfação dos clientes sobre os imóveis construídos pelas empresas incorporadoras. Visando a melhoria contínua e a satisfação do cliente, as empresas precisam se adaptar, enquadrando-se em elaborados sistemas de gestão da qualidade (SGQ), com engajamento total de seus profissionais nos processos, planejando e gerenciando. O estudo de caso desta pesquisa foi desenvolvido em uma obra de condomínio residencial horizontal, na cidade de Cachoeirinha/RS. A empresa dispõe no seu SGQ certificação pela ABNT NBR ISO 9001 e SiAC do PBQP-H. A partir do problema identificado, o elevado índice de chamados de pós-obra, foi definida a metodologia desta pesquisa, desenvolvendo fluxogramas metodológicos com base na revisão bibliográfica, a fim de identificar as causas do problema. A análise de dados foi explorada por meio dos documentos do SGQ da empresa e entrevistas com os funcionários e clientes do empreendimento em estudo. Contudo, foi possível observar que 51,85% das casas entregues aos clientes, no período em estudo, necessitaram de reparos pelo pós-obra. Do total de reparos feitos pelo pós-obra, verificou-se que 49% eram representados por apenas quatro serviços (vazamentos da rede hidráulica, tubulações obstruídas na rede hidrossanitária, pisos cerâmicos ociosos e/ou quebrados e o funcionamento inadequado da rede elétrica), enquanto que os outros 51% eram compostos por 14 serviços. Logo, foram rastreados os quatro serviços com maior demanda, mapeando seus processos, desde a execução, até a verificação final, etapa que antecede a entrega do imóvel. Sendo assim, pode-se concluir que o problema analisado era pertinente a falhas no SGQ da empresa, ao gerenciar e abordar os documentos ao empreendimento, bem como os ciclos diários de inspeção, no qual apresentou um elevado índice de aprovação nos serviços (94,29%), não levando em consideração os pontos críticos dos serviços executados. Acredita-se que com a revisão dos processos e a retificação dos documentos pertinentes aos serviços em estudo, seja minimizado o problema, aumentando a satisfação do cliente.

**Palavras-chave:** construção civil, pós-obra, gerenciamento, sistema de gestão da qualidade.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do ciclo PCP .....	20
Figura 2 – Balanço de custos – Investimento em qualidade x custos de falhas.....	28
Figura 3 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos da ABNT NBR ISO 9001 .....	30
Figura 4 - Representação esquemática dos processos .....	32
Figura 5 - Ciclo de Vida do Projeto.....	37
Figura 6 – Modelo tradicional de processo.....	39
Figura 7 – Modelo de processo da construção enxuta.....	40
Figura 8 – Ciclo da qualidade.....	41
Figura 9 – Importância da retroalimentação dos dados do pós-obras.....	42
Figura 10 - Lei de Sitter: evolução dos custos de manutenção .....	44
Figura 11 – Fluxograma metodológico do estudo de caso .....	48
Figura 12 – Planta baixa dos módulos I, II e III em estudo.....	51
Figura 13 - Planta baixa do módulo IV em estudo.....	52
Figura 14 – Fluxograma de coleta de dados .....	53
Figura 15 – Fluxograma de análise dos dados.....	55
Figura 16 – Sequência das inspeções de serviço na obra do estudo de caso .....	66
Figura 17 – Recorte do FM.ENG.016.....	67
Figura 18 – Ciclo diário de inspeção dos serviços executados .....	68
Figura 19 – Recorte do FM.ENG.020.....	70
Figura 20 – Modelo do planejamento de médio prazo do empreendimento.....	75
Figura 21 – Recorte do fluxograma dos serviços .....	77
Figura 22 – Fluxograma processo de manutenção nas unidades .....	81
Figura 23 – Novo ciclo diário para inspeção dos serviços executados .....	87
Figura 24 – Fluxograma organizacional atual x fluxograma organizacional sugerido	88

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo entre o número de casas entregues x chamados de pós-obra nas casas entregues .....	56
Gráfico 2 – Total de casas entregues e o total de chamados do pós-obra .....	57
Gráfico 3 – Índice de chamados do pós-obra.....	57
Gráfico 4 - Representação das porcentagens dos serviços no período em estudo ..	60
Gráfico 5 - Porcentagem de satisfação x Porcentagem de insatisfação dos clientes	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Horizontes de Planejamento .....	22
Quadro 2- Principais benefícios do planejamento .....	24
Quadro 3 - Causas de Deficiência.....	26
Quadro 4 – Anexos do atual regimento do SiAC.....	35
Quadro 5 – Especificações dos quadrantes do ciclo do PDCA.....	36
Quadro 6 – Relação de dados coletados .....	53
Quadro 7 – Classificação dos defeitos causadores dos chamados de pós-obra .....	58
Quadro 8 – Requisitos atendidos pela empresa através dos documentos analisados .....	78
Quadro 9 – Respostas dos clientes a classificação de satisfação do empreendimento em estudo.....	82

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Quantidade e percentual dos defeitos nos chamados de pós-obra em cada mês.....	59
Tabela 2 – Dados registrados no FM.ENG.016.....	69
Tabela 3 – Valores dos indicadores do FM.ENG.020 para o período em estudo.....	71
Tabela 4 – Porcentagens do FM.ENG.014 .....	73
Tabela 5 – Unidades de atividades da produção diária.....	76

## LISTA DE SIGLAS

®	Reprovado com Retrabalho
A	Aprovado
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT NBR 15575	Desempenho de Edificações Habitacionais
ABNT NBR ISO 9001	Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria e Construção Civil
EPC	Equipamento de Proteção Coletivo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FM.ENG	Formulário da Engenharia
FM.ENG.003	Formulário da Engenharia de Reparos Solicitados
FM.ENG.016	Formulário da Engenharia de Inspeção de Serviços Contratados
FM.ENG.020	Formulário da Engenharia de <i>Checklist</i> . Revisão das Unidades
ISSO	Organização Internacional de Normalização
IT.ENG	Instrução de Trabalho da Engenharia
IT.ENG.014	Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Elétrica
IT.ENG.015	Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Hidrossanitária
IT.ENG.017	Instrução de Trabalho da Engenharia de Revestimento Cerâmico
JIT	Just-In-Time
MCMV	Minha Casa Minha Vida
NA	Não Aplicável
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Operacional
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDCA	Plan Do Check ACT
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PIB	Produto Interno Bruto

PMI	Instituto de Gerenciamento de Projetos
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
R	Reprovado
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras
SiQ	Sistema de Qualidade de Empresas de Serviços e Obras
UP	Unidade
VF	Verificação Final
VI	Verificação Inicial

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 TEMA .....	16
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	16
1.3 PROBLEMA .....	17
1.4 OBJETIVOS .....	17
<b>1.4.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>17</b>
1.5 JUSTIFICATIVA .....	18
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>19</b>
2.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS .....	19
<b>2.1.1 Dimensão Horizontal</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.2 Dimensão vertical</b> .....	<b>22</b>
2.2 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE OBRAS .....	23
<b>2.2.1 Paradoxo do Planejamento de Obras</b> .....	<b>25</b>
2.3 GERENCIAMENTO DE OBRAS .....	26
<b>2.3.1 Gerenciamento de Projetos</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3.2 Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)</b> .....	<b>27</b>
2.3.2.1 ABNT NBR ISO 9001 .....	30
2.3.2.1.1 <i>Princípios de Gestão da Qualidade Segundo a ABNT NBR ISO 9001:2015</i> .....	31
2.3.2.1.2 <i>Processos e Requisitos da ABNT NBR ISO 9001</i> .....	33
<b>2.3.3 Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC)</b> .....	<b>34</b>
<b>2.3.4 Ferramentas de Gerenciamento</b> .....	<b>35</b>
2.3.4.1 Ciclo Plan Do Check Act (PDCA) .....	36
2.3.4.2 Sistema <i>Just-in-time</i> (JIT).....	38
2.3.4.3 Construção Enxuta .....	38
2.4 PÓS-OBRA .....	40
<b>2.4.2 A Importância da Qualidade nos Serviços de Pós-Obra</b> .....	<b>41</b>
<b>2.4.3 Os Números do Pós-Obra</b> .....	<b>43</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>46</b>
3.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DEFINIDA.....	49
<b>3.1.1 Formulando o Problema</b> .....	<b>49</b>

<b>3.1.2 Definindo o Caso</b> .....	<b>49</b>
<b>3.1.3 Determinando o Número de Casos</b> .....	<b>50</b>
3.1.3.1 Características da Empresa .....	50
3.1.3.2 Sistema de Gestão da Qualidade da Empresa .....	50
3.1.3.3 Empreendimento (objeto) de Estudo .....	51
<b>3.1.4 Coleta de Dados</b> .....	<b>52</b>
<b>3.1.5 Analisando os dados</b> .....	<b>55</b>
<b>4 ANALISANDO OS DADOS</b> .....	<b>56</b>
4.1 Índices de Chamados do Pós-Obras do Empreendimento em Estudo .....	56
4.2 INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA (IT.ENG) .....	60
<b>4.2.1 Instrução de Trabalho da Engenharia (IT.ENG)</b> .....	<b>61</b>
4.2.1.1 Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Hidrossanitária (IT.ENG.015) .....	62
4.2.1.2 Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Elétrica (IT.ENG.014) ..	63
4.2.1.3 Instrução de Trabalho da Engenharia de Revestimento Cerâmico (IT.ENG.017) .....	64
4.2.1.4 Formulário da Engenharia de Inspeção de Serviços Contratados (FM.ENG.016) .....	65
4.2.1.4.1 <i>Índice de Conformidades de Serviços do FM.ENG.016</i> .....	68
4.2.1.5 Formulário da Engenharia de <i>Checklist</i> . Revisão das Unidades (FM.ENG.020) .....	69
4.2.1.5.1 <i>Índices de Conformidade nos Serviços do FM.ENG.020</i> .....	71
4.2.1.6 Planejamento do Empreendimento em Estudo .....	72
4.2.1.6.1 <i>Formulário da Engenharia de Cronograma Físico-Financeiro</i> .....	72
4.2.1.6.2 <i>Produção Diária</i> .....	74
4.2.1.6 Fluxograma de Serviços do Empreendimento em Estudo .....	77
4.2.1.7 Atendimento aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001 e SiAC .....	78
4.2 ENTREVISTAS REALIZADAS .....	79
<b>4.2.1 Entrevista 01: Coordenador de Obras da Empresa</b> .....	<b>79</b>
<b>4.2.1 Entrevista 02: Engenheiro do Pós-Obra</b> .....	<b>80</b>
<b>4.2.3 Entrevistas 03 a 33: Clientes do Empreendimento da Empresa em Estudo</b> .....	<b>81</b>
4.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS .....	86
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>89</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE A - ENTREVISTA 01 – ENGENHEIRO COORDENADOR DE OBRAS</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE B - ENTREVISTA 02 – ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DO PÓS-OBRAS .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO A – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA - IT.ENG.015.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO B – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA - IT.ENG.014 .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO C – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE REVESTIMENTO CERÂMICO - IT.ENG.017.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO D – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS CONTRATADOS - FM.ENG.016 .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO E – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE <i>CHECKLIST</i>: REVISÃO DAS UNIDADES - FM.ENG.020.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO F – INDICADORES DO FM.ENG.020 .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO G – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (FM.ENG.014).....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO H - FLUXOGRAMA DOS SERVIÇOS DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>112</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A execução de um empreendimento, seja ele de qualquer tipologia e porte, é a junção de itens, que quando alinhados e engajados englobam-se numa perfeita constituição para a plena execução de uma obra. (MATTOS, 2010).

Lafeté (2013) relata que o atual cenário da construção civil mundial exalta a necessidade de se construir com qualidade, entregando aos seus usuários (clientes) imóveis com funcionalidade e terminabilidade. Segundo dados do SEBRAE (2014), os atuais empreendimentos estão à procura desta qualidade, desenvolvendo dia a dia técnicas de melhorias para se adequar aos requisitos dos seus clientes. O autor narra também que a tendência para esta mudança de postura se faz por meio de monitoramentos focados na qualidade dos serviços, inter-relacionando-os a todo o momento.

Segundo Rosa (2017), a satisfação do cliente é obtida por meio de um ciclo composto por: projetar, planejar, gerenciar, executar e conferir. O ciclo expresso pela autora faz referência ao ciclo do *Plan Do Check Action* (PDCA), uma elaborada ferramenta de gerenciamento segundo a Associação Brasileira de Norma Técnicas (ABNT). (ABNT, 2015).

A ABNT (2015) descreve que uma maneira eficaz de controlar processos visando à qualidade do produto e a satisfação do cliente, seja realizada por meio de certificações do sistema de gestão da qualidade (SGQ). Mundialmente, qualquer produto ou serviço deve seguir processos padronizados, atingindo requisitos necessários. A Organização Internacional de Normalização (ISO) 9000 é um exemplo de certificação mundial, garantindo que a empresa entregue padrões de qualidade aos clientes. (ROSA, 2017).

De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC) na última década a indústria da construção civil brasileira cresce em escala majoritária devido às retificações impostas nas normas técnicas de projeto, execução e garantia. (CBIC, 2013).

Além da certificação da ABNT Norma Brasileira de Regulamentação (NBR) ISO 9001 as construções nacionais devem seguir os padrões de qualidade do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) do Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC). (ROSA, 2017). Entretanto, mesmo com as boas condutas expostas pelas certificações, ainda

existem fatores que impactam na satisfação dos clientes perante suas edificações, principalmente com os serviços de pós-obra. (CBIC, 2013).

De acordo com Mattos (2010), o sólido planejamento e gerenciamento são um dos conceitos para se atingir o sucesso na construção de um empreendimento. Junto a este conceito estão anexas as características de conhecimento pleno da obra, detecção das situações desfavoráveis, agilidade nas decisões, padronização, documentações e rastreabilidades, referências de metas e criação de dados históricos.

Para Meseguer (1991) a solução para reduzir os chamados de pós-obras nas edificações é embasar os processos executivos de forma que sejam todos inter-relacionados, assegurando maior qualidade ao produto.

## 1.1 TEMA

Partindo de um empreendimento composto de casas habitacionais unifamiliares, que se encontra nas fases de execução dos serviços e de entregas dos imóveis aos clientes, que já possui um SGQ, acredita-se que revisando os processos adotados para o planejamento, gerenciamento e execução do empreendimento se possam reduzir os chamados de pós-obras.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O estudo foi realizado em um empreendimento formado por 416 unidades habitacionais unifamiliares horizontais, situado na região metropolitana de Porto Alegre/RS, no qual as residências são produzidas com o sistema estrutural de paredes de concreto armado, sobre fundação do tipo radier, também de concreto armado.

A empresa construtora dispõe em seu SGQ certificação pela norma ABNT NBR ISO 9001 e o regimento do PBQP-H SiAC 2017 em nível A, mesmo com a atual revisão do sistema. Logo, a empresa irá passar por um processo de adequação das exigências do SiAC 2018, a qual não está sendo levada em consideração neste estudo de caso.

Neste estudo foi considerado o impacto da necessidade de se entregar a obra dentro do prazo estabelecido e qualidade prevista, com possíveis consequências

nas demandas de pós-obra. Para tal, foram analisadas as residências entregues de abril a junho do ano de 2018, e as solicitações de reparos de maio a julho do mesmo ano.

### 1.3 PROBLEMA

Como diminuir os chamados de pós-obra em um curto período de tempo após a entrega das chaves dos imóveis aos clientes? Como mapear os processos que dão origem a estas falhas? Há como desenvolver melhorias no SGQ da empresa baseando-se nos requisitos da ABNT NBR ISO 9001 e SiAC do PBQP-H?

### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por finalidade identificar os serviços de pós-obra que apresentam maiores demanda de reparos, em um empreendimento residencial, recém entregue aos clientes, rastreando os motivos da existência destas falhas, e posteriormente sugerir soluções de melhorias para a redução destes serviços no pós-obra. Desta forma, acredita-se que com melhorias nos processos do SGQ da empresa possa se minimizar estes problemas.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a) identificar os serviços de pós-obras com maior índice de chamados no setor de manutenção;
- b) observar a forma com que a construtora atende a exigência dos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001 e SiAC para os serviços identificados com maior demanda de reparos no pós-obra;
- c) identificar os processos que estão inter-relacionados com os serviços apontados com maior demanda de reparos no pós-obra, identificando seus pontos críticos;

- d) analisar o impacto que o planejamento e o gerenciamento do empreendimento geram nos serviços identificados com maior demanda de reparos no pós-obra;
- e) observar a satisfação do cliente sobre o imóvel recebido da empresa no empreendimento em estudo.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Para Rosa (2017), existem diversas incertezas capazes de intervir na satisfação do cliente, e em casos de imóveis, a qualidade da habitação é altamente ligada à necessidade de reparos na edificação.

Visando este contexto o SGQ da empresa tem papel fundamental para atingir a satisfação do cliente, principalmente por monitorar, controlar e corrigir os processos adotados. (MATTOS, 2010).

De acordo com o Art. 4 do SiAC a construção civil deve obedecer a diretrizes, para então obter-se um padrão mínimo de aceitação e qualidade. (BRASIL, 2017, p. 4).

Para ABNT (2015) as empresas que seguem suas padronizações tendem a se organizar sempre em prol da melhoria contínua dos processos. Com base no Art. 5º do SiAC: “[...] empreendimento é um processo único, formado em um conjunto de atividades coordenadas e obrigatoriamente controladas por datas de início e fim, visando um único objetivo, as conformidades”. (BRASIL, 2017, p. 5).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A implantação de um novo projeto é um processo minucioso que exige dos envolvidos planos de ação, prevenção e execução. (ROSA, 2017). Para Bernardi (2003), um bom modelo de projeto é aquele no qual os objetivos, estratégias, competências e recursos sejam muito claros e específicos. Portanto, se torna essencial a realização de um planejamento adequado e competente.

Tamaki (2011) relata que a sobrevivência das empresas construtoras está ligada diretamente ao padrão de satisfação dos seus clientes. Para Pinheiro (2014), um ponto importante para se atingir a qualidade dos imóveis é a sólida construção de um SGQ, visando o inter-relacionamento dos seus processos.

Mello (2008) atesta que a competitividade entre as empresas construtoras atualmente está ligada principalmente em como oferecer aos clientes um produto com alto desempenho, e que ao mesmo tempo apresente baixo custo de mercado.

Sendo assim foram referenciados neste capítulo assuntos que a autora considera importantes para o desenvolvimento e implantação de um empreendimento.

### 2.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS

Segundo Assed (1986), planejamento é o enfoque sistêmico de função administrativa, que seleciona as aquisições de custo financeiro a qual o empreendimento será submetido. Junto a estas seleções são imersas as diretrizes, os objetivos, os projetos e as perdas.

O planejamento da obra é o momento em que serão realizados os processos de tomadas de decisões, no qual são propostas as idealizações futuras do empreendimento, fundamentando técnicas de atingir as metas necessárias. (FORMOSO, 2001).

Assed (1986) diz que as empresas da construção civil interagem ao longo dos seus processos com diversos sistemas, entre estes, três são de grande importância, o econômico-financeiro, o político-social e o legal. O autor considera que o sistema econômico-financeiro é o meio em que a empresa estabelece seus fins financeiros, permitindo a realização das futuras execuções, o sistema político-social é a linha de pesquisa do âmbito dos empreendimentos que serão desenvolvidos na sociedade, já

o sistema legal impõe e delimita as restrições legais nas quais a empresa deve se habilitar. (ASSED, 1986).

Bernardi (2003) afirma que a presença de um bom planejamento possibilita a visão de abordagens preventivas, ou seja, dentro de um sistema atualizado constantemente as tomadas de decisões ocorrem de maneira mais prática, sendo possível de realizá-las no momento mais coerente.

Formoso (2001) atesta que existem duas formas de descrever os processos de planejamento, a dimensão vertical e a dimensão horizontal, que estão trabalhados nos tópicos a seguir.

### 2.1.1 Dimensão Horizontal

Gehbauer (2002) diz que na dimensão horizontal se encontram as etapas fundamentais para controlar os processos, denominados como preparação do processo planejado, coleta de informações, elaboração dos planos, difusão das informações e avaliação do processo de planejamento. Este conjunto compõe o ciclo do Plano de Controle de Produção (PCP).

A primeira e a última etapa do ciclo são trabalhadas apenas em tempos restritos do empreendimento, isto é, no começo e no final do período de execução da obra. As demais etapas são subjugadas no período de ação, logo, se decorre ao longo de todo o período de execução dos serviços no canteiro de obras. (BERNARDES, 2010 APUD, LAUFER e TUCKER, 1987). Veja a demonstração de funcionamento do ciclo na figura 01.

Figura 1 - Etapas do ciclo PCP



Fonte: Bernardes (2010 apud, LAUFER E TUCKER, 1987).

Laufer e Tucker (1987) relatam a importância de direcionar os processos em níveis gerenciais, exigindo necessidades de um detalhamento superior, pois com o aumento do detalhamento, surge a possibilidade da visão mais aprofundada dos problemas.

Segundo Formoso (2001), na etapa inicial são realizadas as decisões de quanto tempo e energia deverão ser aplicados em cada etapa do planejamento, bem como as técnicas e frequências em que serão revisadas.

Gehbauer (2002) descreve a segunda etapa do PCP como a atividade de coleta das informações necessárias para idealizar o planejamento do projeto, ou seja, identificar as necessidades do projeto.

Lafeté (2013) relata que a etapa de elaboração dos planos tende a ser a de maior atenção entre os profissionais que planejam o empreendimento, pois nela são traçadas as metas e prazos para a realização do projeto.

A etapa de difusão das informações é o momento crítico do processo, que exige cuidados ao ser elaborado. Deve-se ter atenção ao divulgar os resultados para assegurar o entendimento entre os colaboradores. Grandes volumes de informações podem não ser captados de forma adequada. Outro fato relevante é o cuidado para atualizar e informar em todos os canais de informação, para que não existam informações em paralelo diferenciadas. (LAFETÁ, 2013).

Segundo Mattos (2010), no processo de avaliação são vistas as possibilidades de melhorias sobre o atual processo. É o momento em que são analisados os resultados, e refletido em como executar de forma melhor.

Formoso (2001) grifa a possibilidade de falha no processo devido ao espaçamento de tempo utilizado para a etapa. De acordo com o autor:

[...] admitindo-se que ciclos muito curtos podem ser ineficientes, pois proporcionam tomadas de decisão pouco amadurecidas, e ciclos muito longos podem resultar numa inércia que tende a desmotivar a equipe. Formoso (2001, p. 58).

O surgimento de situações inesperadas ao longo da execução dos projetos é muito comum, e exige ações imediatas para solucioná-las. (FORMOSO, 2001). Mattos (2010) relata que a etapa de ação não pode ser destinada a uma única sequência lógica, ou seja, pode ser realizada em diversos intervalos de tempo entre as etapas de coleta das informações, elaboração dos planos e difusão das

informações. Formoso (2001) cita as três típicas falhas que surgem ao decorrer do projeto:

- a) risco conceitual: obtido quando a formulação é incorreta ao problema;
- b) risco administrativo: quando a falha da solução do problema parte da administração;
- c) risco ambiental: falhas resultadas de mudanças ambientais, que podem surgir inclusive quando já se foi trabalhado para a sua prevenção.

### 2.1.2 Dimensão vertical

Lafetá (2013) menciona que na dimensão vertical o planejamento é especificado de acordo com as exigências do nível gerencial de cada processo do empreendimento. O grau de incertezas surge devido à proximidade de implementação.

Ao se elaborar o planejamento na dimensão vertical deverão ser analisados todos os pontos da construção, e dividi-lo em três etapas, curto, médio e longo prazo, conforme citado por Bernardes (2010). De acordo com o autor, no quadro 1 são apresentados os horizontes de planejamento.

Quadro 1- Horizontes de Planejamento

Plano	Horizonte	Objetivos Prioritários
Longo Prazo	Todo o período de construção	Gerar fluxo de caixa
		Programar aquisição de materiais classe I
		Orientar plano de médio prazo
Médio Prazo	Mês ou Semanas	Programar aquisições de materiais de classe II e III
		Programar aquisições e/ou locações de equipamentos
		Disponibilização dos recursos
		Remover restrições
		Programar as tarefas do curto prazo
Curto Prazo	Semana ou Dias	Alocar os serviços
		Executar as tarefas
		Conferir as tarefas

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Bernardes (2010, p.19).

O curto prazo é destinado à elaboração do detalhamento de execução da obra, se trabalhando com curtos períodos, geralmente semanais ou até mesmo diários. O engajamento das equipes torna-se o ponto foco desta etapa. Reuniões, diálogos de equipe e soluções de problemas específicos são muito encontrados e importantes para o bom andamento do empreendimento, a partir deste enfoque. A descrição dos insumos, mão de obra, equipamentos e ferramentas fecham o ciclo a ser composto no curto prazo. (BERNARDES, 2010).

Ballard e Howell (1997) relatam que no curto prazo são definidas as tomadas de decisões quanto ao fluxo de serviço, podendo ser relacionado a equipes, tarefas, insumos e/ou equipamentos.

O médio prazo, em grande maioria, tende a ser flexível, ajustando as necessidades impostas pelo longo prazo ao curto prazo. (BALLARD e HOWELL, 1997). Formoso (2001) ressalta que o médio prazo é característico aos planejamentos mensais, ou salvo em poucos casos, até trimestrais. Para o autor o médio prazo é de suma importância para a quantificação necessária de insumos e mão de obra, resultando na diminuição de falhas nestes segmentos. O bom planejamento do médio prazo implica automaticamente na melhoria do curto prazo.

Segundo Laufer e Tucker (1987), o longo prazo tem como principal enfoque o controle do planejamento da edificação em nível de gerência. Aqui a equipe gestora define o prazo total da edificação, o valor total de custos (insumos e mão de obra), e a qualidade do projeto. Isto é, são sempre trabalhados em cronogramas totais, visando todo o processo de execução da edificação. Os valores apresentados inicialmente por muitas vezes sofrem alterações, o que é plausível e necessário.

Ballard e Howell (1997) afirmam que no planejamento de longo prazo o projeto deve ser descrito por meio de metas gerais, sem detalhes específicos. A maioria das empresas tende a traçar este plano antes de realizar qualquer atividade do projeto.

## 2.2 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE OBRAS

Mattos (2010) diz que ao se traçar o planejamento de um projeto as chances de se obterem vantagens competitivas no mercado de negócios são superiores. As vantagens competitivas destacam-se por serem únicas, integrando um monopólio, e tudo que se torna único é um diferencial.

Para Bernardi (2003), a alma de uma empresa é o planejamento, e em sua falta, o empreendimento passa a trabalhar sem direção, possibilitando o acréscimo de incertezas e insucesso.

Torna-se sempre válido analisar que planejar não é realizar atividades no momento em que surgem as dificuldades, planejar é prever planos para que estas dificuldades não surjam, ou, se surgirem, que os planos de ação já estejam definidos para agir no ato. (BERNARDI, 2003).

Segundo Bernardes (2010), o planejamento é essencial para desenvolver a compreensão dos objetos do projeto, definindo as tarefas que devem ser executadas, auxiliando na elaboração do seu orçamento, procedendo a processos padronizados e sincronizados.

Mattos (2010, p. 21) diz que “[...] deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus produtos”.

Bernardi (2003) cita que ao se trabalhar com um bom planejamento o empreendedor passa a entender de maneira mais ampla o seu negócio, compreendendo os obstáculos, visando às oportunidades por meio de abordagens criativas e inovadoras, traçando um plano com rumo e direção, transmitindo disciplina e motivação aos envolvidos. No quadro 2 pode-se observar os principais benefícios do planejamento de acordo com Mattos (2010).

Quadro 2- Principais benefícios do planejamento

(a) Conhecimento pleno da obra
(b) Detecção de situações desfavoráveis
(c) Agilidade de decisões
(d) Relação com o orçamento
(e) Otimização de alocação de recursos
(f) Referência para o acompanhamento
(g) Padronização
(h) Referência para metas
(i) Documentação e rastreabilidade
(j) Criação de dados históricos

(k) Profissionalismo
----------------------

Fonte: Mattos (2010, p. 21).

Segundo Juran (1993) ao se observar o tempo gasto com o planejamento de uma construção, este será sempre maior que o tempo gasto executando a mesma, em muitos países, principalmente os desenvolvidos. Entretanto ao se analisar este mesmo cenário no Brasil, percebe-se que o planejamento das construções é deixado em obscuros e/ou segundo plano.

### 2.2.1 Paradoxo do Planejamento de Obras

É muito casual, entre as empresas brasileiras, que seus empreendedores acabem dedicando pouco tempo ao planejamento de seus projetos, devido aos seus hábitos e circunstâncias, principalmente nas fases iniciais do mesmo, quando os recursos acabam se tornando ainda menores. (BERNARDI, 2003).

Mattos (2010, p. 25) diz que “Há empresas que planejam, mas a fazem mal; outras que planejam bem, mas não controlam; e aquelas que funcionam na base da total improvisação”.

Moschin (2012) relata que o brasileiro tem por hábito ser acomodado, principalmente devido ao pensamento incoerente de perder tempo planejando. Cita o autor que a ideia mais comum entre os construtores nacionais é de que quando planejamos e executamos em paralelo as coisas tendem a serem melhores conduzidas, o que de fato, os estudos comprovam não ser.

O entendimento do empreendedor brasileiro seria da perda de tempo em planejar algo inseguro, ou seja, a variabilidade do meio de negócios é tão presente no atual sistema, que planejar pode ser uma inutilidade. Porém, o que os mesmos não visam é que quanto maior o grau de incerteza de um produto, maior é a necessidade de prever situações. Compreender o seu conjunto de ideias e realizações é função indispensável, tornando o seu projeto vitalício. (BERNARDI, 2003). No quadro 3 é relatado algumas causas das deficiências de maus planejamentos.

Quadro 3 - Causas de Deficiência

(a) Planejamento e controle como atividades de um único setor
(b) Descrédito por falta de certeza nos parâmetros
(c) Planejamento excessivamente informal
(d) Mito do tocador de obras

Fonte: Mattos (2010, p. 25).

Bernardi (2003) salienta a importância de sempre se observar e repensar as adoções do planejamento, pois quando ultrapassado dos limites podem ocorrer paralizações e retrocessos dos processos, complexidades desnecessárias, direções e rumos errôneos gerando o engessamento da empresa.

### 2.3 GERENCIAMENTO DE OBRAS

As altas velocidades fazem parte do contexto das rotinas diárias das construções, e para atender a estas demandas, com objetivo e nas devidas prioridades, é indispensável se obter um modelo de gerenciamento. (VARGAS, 2009).

Desde meados da década de 80 surge a ideia de reinventar as técnicas de gestão. Contudo, os rumos passaram por mudanças, junto a eles as ferramentas de gerenciamento, enfatizando a melhoria da qualidade e atendimento as metas. (MATTOS, 2010).

Netto (1993) destaca que o gerenciamento desenvolve o aperfeiçoamento do ciclo do empreendimento, passando por todas as suas fases ou etapas. O autor relata que o objetivo principal de um sistema de gerenciamento é assegurar que as metas sejam cumpridas de acordo com os prazos pré-estabelecidos, integrando a otimização dos processos técnicos e a compatibilização dos custos financeiros da empresa.

Netto (1993) afirma que ao se aplicar de forma convicta o sistema de gerenciamento nas empresas de construção, cerca de 10% dos custos do empreendimento são reduzidos.

Segundo o Instituto de Gerenciamento de Projeto (PMI) o gerenciamento integra de modo geral todos os assuntos pertinentes ao processo em questão,

entretanto para se trabalhar com foco delineado aos objetivos é preciso ter um gerenciamento de projetos. (PMI, 2018).

### **2.3.1 Gerenciamento de Projetos**

Shenhar e Dvir (2010) afirmam que grande parte dos projetos fracassa por deixar de cumprir com as suas obrigações, sejam elas em função de tempo, de custos e/ou comerciais. Logo, o gerenciamento de projetos é fundamental para a minimização destas falhas.

Vargas (2009, p. 4) diz que o gerenciamento de projetos tem por finalidade “[...] estabelecer um processo estruturado e lógico para lidar com eventos que se caracterizam pela novidade, complexidade e dinâmica ambiental”.

Para Moschin (2012) o gerenciamento de projetos tem a ênfase de prever e quantificar as ameaças possíveis ao projeto. Assim, são formados escopos que analisam os riscos possíveis, gerando maneiras de confrontá-los.

De acordo com PMI (2018) o gerenciamento de projetos é desenvolvido em cinco grupos de processos, sendo eles, o início, o planejamento, a execução, o monitoramento e controle e o encerramento.

Segundo Vargas (2009) a grande vantagem do gerenciamento de projetos é a sua capacidade de adaptação e aplicabilidade em empreendimentos de baixo, médio e grande custo.

O gerenciamento de projetos está altamente vinculado ao SGQ das empresas, pois sua gestão permite o aperfeiçoamento em todas as etapas do gerenciamento, acarretando em menos retrabalhos e conseqüentemente aumentando a produtividade. (ROSA, 2017).

### **2.3.2 Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)**

Shenhar e Dvir (2010) dizem que nos anos 80 a qualidade do produto tratava-se de um diferencial, como uma vantagem competitiva de mercado perante seus clientes. Já nos dias atuais a qualidade tornou-se uma obrigatoriedade de exigência dos clientes sobre os produtos.

Slack (2006, p. 435) defini qualidade como “[...] a conformidade consistente com as expectativas dos consumidores [...]”. Para Righi (2009) a gestão da

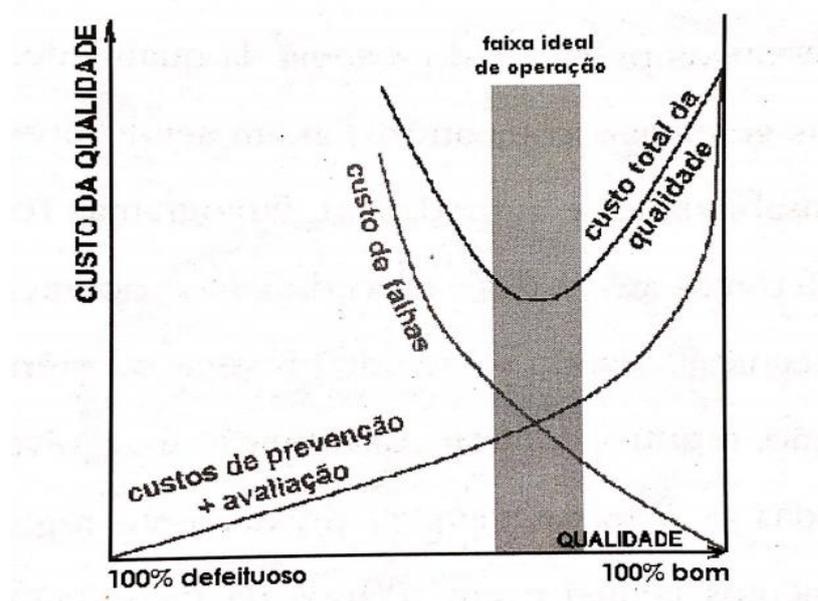
qualidade surge devido aos prejuízos que as empresas observaram ter através do enorme desperdício de produtos, materiais e mão-de-obra por conta das não conformidades apresentadas.

Picchi et al. (1995) relatam que a evolução do controle da qualidade é proveniente das grandes variáveis oriundas às complexidades econômicas, políticas e sociais de cada empresa. De acordo com Ishikawa (1986, p. 24) o SGQ foi definido como:

Sistema ou estrutura para produzir de forma econômica produto ou serviço compatíveis com a exigência do usuário ou consumidor. Pelo fato de o moderno controle da qualidade incorporar também as técnicas estatísticas, denomina-se também controle estatístico da qualidade.

Thomaz (2001) afirma que ao se investir em qualidade, se eliminam as falhas e aumentam os lucros, como se pode observar no balanço de custos, de acordo com a figura 2.

Figura 2 – Balanço de custos – Investimento em qualidade x custos de falhas



Fonte: Thomaz (2001, p. 61).

Miranda (2015) relata que ao analisar dois empreendimentos iguais, sendo A com certificação no SGQ e B sem a certificação, a satisfação entre os clientes oscilava. Os clientes do empreendimento A apresentavam maior satisfação,

enquanto os clientes do empreendimento B menor. O autor informa que a análise foi elaborada com base na quantidade de reparos realizados em cada unidade do empreendimento, para que o padrão de qualidade oferecido ao cliente fosse atendido.

Picchi et al. (1995) apresentam uma proposta de estrutura referente ao SGQ, na qual defende que o objetivo supremo do sistema é a abrangência sobre todas as etapas que afetam a qualidade do produto, as definindo como ciclo da qualidade.

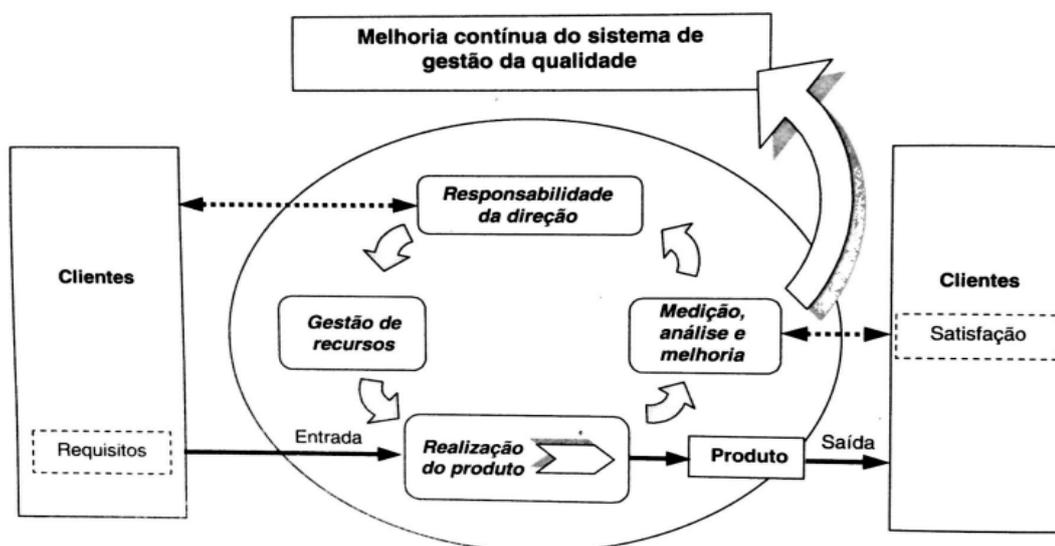
Para Hippert e Moreira (2010) é competência do SGQ elaborar treinamentos com as informações precisas sobre a atividade que será desenvolvida, tanto pelo executor, como o seu conferente. Os autores também citam a importância da necessidade de ter o conhecimento das ferramentas e padrões mínimos de qualidade a serem seguidos.

Netto (1993) diz que o controle da qualidade deve ser realizado por funcionários alocados no canteiro de obras, que acompanhem diretamente os processos de frente dos serviços do empreendimento.

Em muitos empreendimentos a execução dos serviços é terceirizada, o que resulta na fiscalização atenta da empresa contratante sobre o empreiteiro. Nos requisitos de atendimento ao SGQ vale salientar a importância da elaboração de um plano de fiscalização com a quantificação dos defeitos, em maioria nomeado como *checklist*. (NETTO, 1993).

Como fonte de apoio, tanto para implementação ou manutenção do SGQ, foi desenvolvido a família de normas ISO 9000, mais especificamente a ABNT NBR ISO 9001. A norma aplica-se baseando-se nos princípios de foco ao cliente, liderança, envolvimento dos colaboradores, abordagem dos processos, abordagem sistêmica para a gestão, melhoria contínua, abordagem da tomada de decisões e os benefícios mútuos nas relações com os fornecedores. (GEHBAUER, 2002). Na figura 3 pode ser visto o modelo de SGQ demonstrativo da ABNT NBR ISO 9001.

Figura 3 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos da ABNT NBR ISO 9001



Fonte: Gehbauer (2002, p. 384).

### 2.3.2.1 ABNT NBR ISO 9001

A ABNT NBR ISO 9001 é uma norma conceituada para o gerenciamento de empresas, formada por uma entidade internacional de organização, a ISO. A organização é composta por 96 países, sendo cada representado por um membro. Atualmente a norma já certificou mais de 1,1 milhões de empresas pelo mundo. (ROSA, 2017).

De acordo com Rosa (2017) a norma surgiu em 1987, e desde então passa por processos de revisões, adotando posturas conforme o andamento do mercado. Em 1987 a norma tinha por ênfase a garantia de qualidade do produto final, em 1991 passou a focar no processo de desenvolvimento do produto. Já em 2000 o enfoque passou a ser o treinamento dos colaboradores que produziam o produto ou serviço. Logo, em 2008 a onda mundial seria a terceirização dos serviços, visando então à qualificação e avaliação do terceirizado. Por fim, a atual revisão, realizada em 2015, vive a era tecnológica, provendo a informação rápida, com plenitude de todos os setores da empresa. Ainda em conjunto, passou a verificar os índices de qualidade ambiental.

Para Gehbauer (2002) a norma prevê requisitos que auxiliam as empresas a formalizarem seus processos, em busca da qualidade dos seus produtos e serviços.

Segundo Oliveira e Shibuya (1995), a ABNT NBR ISO 9001 quando bem implantada traz para a empresa o acréscimo dos seus lucros devido a sua submissão em identificar os problemas, e sequencialmente apresentar suas causas e soluções. Contudo, a produção tende a ser mais efetiva, minimizando gastos, lucrando mais, e possibilitando preços mais competitivos ao mercado. Em contrapartida, Lobo (2010) afirma que a certificação é um nível mínimo de qualidade para as empresas continuarem competitivas no mercado de negócios, porém, não garante o nível elevado de qualidade.

Gehbauer (2002) diz que para implementar o SGQ com ênfase nos critérios da ABNT NBR ISO 9001, o primeiro passo a ser tomado pela empresa é de mapear seus processos, sequencialmente diagnosticar suas situações atuais, e por fim idealizar o enfoque da implantação.

A adoção de um sistema de gestão da qualidade é uma decisão estratégica para uma organização que pode ajudar a melhorar seu desempenho global e a prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável. (ABNT, p. 6, 2015).

Na atual revisão da norma os requisitos passaram a ser a palavra-chave, subentendidos a ponto de que aumentam a consciência da organização em prol de suas responsabilidades, visando à satisfação de todas as partes envolvidas. (ROSA, 2017).

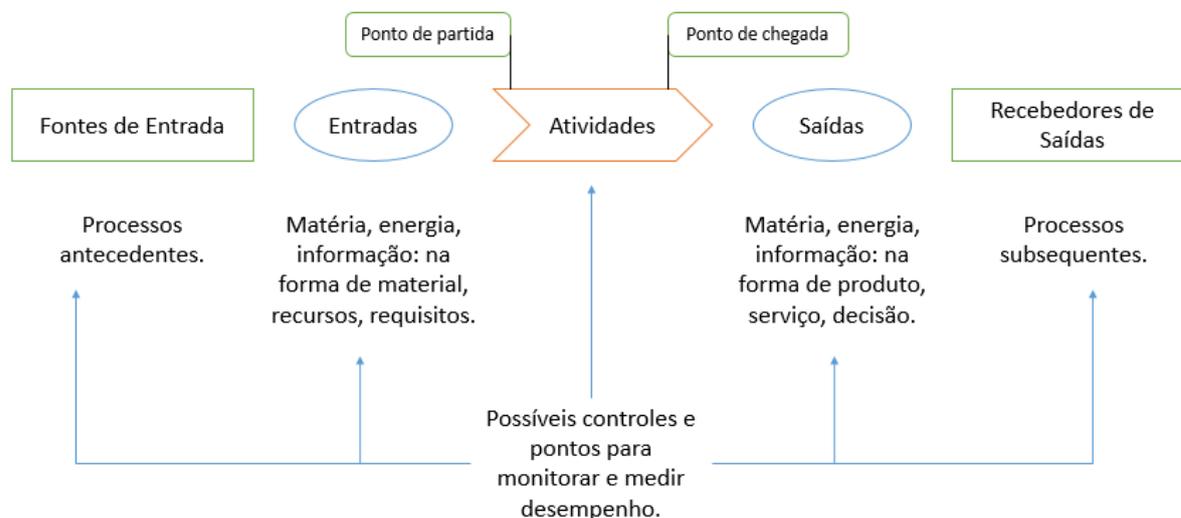
A norma não surge com o propósito de uniformizar todo e qualquer diferente SGQ, mas sim, dentro de suas diferenças manter os padrões paralelos e de comum entendimento. (ABNT, 2015).

#### *2.3.2.1.1 Princípios de Gestão da Qualidade Segundo a ABNT NBR ISO 9001:2015*

A norma é destinada a elaborar a organização da empresa, fundamentando e documentando de forma uniforme todas as informações necessárias dos processos do sistema. (OLIVEIRA; SHIBUYA, 1995).

Rosa (2017) relata que a estrutura da norma é baseada em cláusulas seguindo o método do ciclo *plan do check act* (PDCA). O grande atributo ocorre devido ao grau de liberdade para que a empresa julgue o que se faz necessário, orientando para sua evolução. Na figura 4 é ilustrado o esquema de gerenciamento de processos segundo a ABNT NBR ISO 9001, revisão do ano de 2015.

Figura 4 - Representação esquemática dos processos



Fonte: (ABNT, p. 10. 2015).

Ao gerenciar processos torna-se obrigatório o entendimento do inter-relacionamento dos sistemas que contribuem para o desempenho do produto. A abordagem de processos visa garantir o controle desta inter-relação, promovendo a melhoria global da empresa. (ABNT, 2015).

De acordo com Pinheiro (2014) a construção civil é caracterizada por ser uma cadeia produtiva com diversas atividades inter-relacionadas que desenvolvem um único produto, o imóvel. Para o autor, uma forma de atingir as expectativas dos clientes é com o desenvolvimento de processos de qualidade, por meio de inter-relacionamentos.

A ABNT NBR ISO 9001 apresenta grande foco na mentalidade de risco. A mentalidade de risco se faz essencial ao se trabalhar na procura eficaz da qualidade. Seu conceito traz por praxe a ação preventiva para eliminar os erros ou não conformidades. (ABNT, 2015).

Para Bertolini (2016) a prevenção de riscos é o modo de se obter um bom gerenciamento, aplicando ferramentas e inter-relacionando os processos, incluindo o pós-obra.

### 2.3.2.1.2 Processos e Requisitos da ABNT NBR ISO 9001

A empresa deve assumir a responsabilidade de estar sempre buscando a melhoria contínua do seu produto, logo, o seu processo de SGQ deverá passar mutuamente por revisões e análises críticas. (ROSA, 2017).

Oliveira e Shibuya (1995, p. 26) afirmam: “A empresa deve estabelecer, documentar e manter um sistema da qualidade de forma que o mesmo assegure a conformidade com os requisitos especificados”.

A ABNT NBR ISO 9001 registra uma lista de documentos que obrigatoriamente necessitam ser presente dentro do escopo de uma empresa regrada pelo sistema. Alguns destes são: a política da qualidade, política organizacional, formulários, instruções, memoriais, matriz de responsabilidades, plano de qualidade, *checklist*, atas e outros. (ABNT, 2015).

Segundo Oliveira e Shibuya (1995), o registro de toda ação é imprescindível para o SGQ. A ABNT (p. 17, 2015) diz: “[...] reter informação documentada para ter confiança em que os processos sejam realizados conforme planejado”.

O *checklist* exerce a função de registrar a fiscalização realizada no empreendimento, possibilitando análises que indiquem os pontos críticos da obra. Ou seja, o mesmo revela os pontos que intercedem na qualidade do produto. (NETTO, 1993).

Para ABNT (2015) o planejamento é uma ferramenta muito importante dentro de um SGQ, principalmente quando visa à qualidade. Segundo os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 o planejamento deve compreender e assegurar que o sistema alcance os resultados pretendidos, possibilitado o aumento dos efeitos desejados e reduzindo os efeitos indesejados.

Promover ações que abordem os riscos e oportunidades, é uma forma de avaliar a eficácia das ações, garantindo o cumprimento das metas e prazos. (ABNT, 2015).

De acordo com Oliveira e Shibuya (1995) os planejamentos realizados na empresa devem ser alinhados junto aos requisitos do SGQ, criando cronogramas compreensíveis. Para os autores a boa forma de defini-los é por meio de procedimentos identificados de acordo o processo executivo da obra.

### **2.3.3 Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC)**

De acordo com o Art. 1º do SiAC o sistema é um integrante do PBQP-H, formulado pelo Ministério das Cidades do governo brasileiro, visando fomentar a qualidade das construções nacionais, por meio da produtividade e sustentabilidade. (BRASIL, 2018).

Rosa (2017) relata que o SiAC foi desenvolvido com base nas normas da série da ISO 9000, correlacionando os princípios, agregando valor as edificações e atendendo de maneira técnica as especificações do setor da construção civil.

O sistema surgiu a partir da Portaria nº 118 de 15 de março de 2015, onde o Sistema de Qualidade de Empresas de Serviços e Obras (SiQ) foi substituído pelo então atual SiAC. (ROSA, 2017). De acordo com a autora, desde então o sistema passou por revisões, sempre posterior às revisões da ABNT NBR ISO 9001.

A última revisão do sistema foi apresentada em 14 de junho de 2018, pela Portaria nº 383 do Ministério das Cidades, com o intuito de gerenciar o projeto e execução dos empreendimentos brasileiros, atingindo bons patamares de qualidade. (BRASIL, 2018).

Lima (2018) afirma que as empresas certificadas pelo antigo regimento (SiAC 2017) terão de se atualizar aos novos requisitos do atual regimento (SiAC 2018) num prazo máximo de 365 dias, a contar da data da atual Portaria. O autor resume que as principais alterações são pertinentes aos requisitos, encontrados no anexo III do regimento, onde passam a serem exigidas as informações documentadas do Perfil de Desempenho da Edificação, o Plano de Qualidade da Obra e o Manual da Qualidade da Empresa.

As mudanças correspondentes ao anexo IV do regimento são poucas, porém de suma relevância devido ao fato de serem associadas à ABNT NBR Desempenho de Edificações Habitacionais 15575 (ABNT NBR 15575), ampliando o controle dos insumos empregados nas edificações. (LIMA, 2018).

De acordo com Sienge (2018) a atual versão do SiAC é composta por quatro anexos conforme o quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Anexos do atual regimento do SiAC

Anexo	Referencial
I	Regimento Geral do SiAC
II	Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC
III	Referenciais Normativos para os níveis B e A da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC
IV	Requisitos Complementares para os subsetores da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC.

Fonte: Elaborado pela autora com base em SIENGE (2018, p. 1).

De acordo com Rosa (2017), o regimento alia aos seus requisitos as questões do ambiente de trabalho, garantindo condições seguras para os funcionários, exigindo o Programa de Controle Médico de Saúde Operacional (PCMSO), Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), controle de entregas e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC). A autora informa que o regimento também explora as questões de segurança ambiental, exigindo o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), exigências estas contraditórias a atual revisão da ABNT NBR ISO 9001.

### 2.3.4 Ferramentas de Gerenciamento

Segundo Santos (2014), o SGQ é uma estrutura organizacional destinada a criar e assegurar a qualidade, por meio de um sistema que executa, monitora, controla e melhora continuamente a organização.

Para se atingir a qualidade de um determinado serviço ou produto, são necessárias diversas medidas de boas práticas, identificadas como ferramentas de gerenciamento básicas. Ao se aplicar as ferramentas corretamente a probabilidade de eliminar falhas torna-se muito grande. (MOREIRA, 2014).

Moschin (2012) afirma que o gerenciamento é composto por ferramentas metodológicas, e que estas fazem parte do escopo de aplicação do SGQ. Segundo Thomaz (2001), o emprego de metodologias implica na definição dos pontos de

falhas nos processos, bem como as áreas mais problemáticas, que necessitam de maior atenção.

Nos tópicos abaixo são descritas as ferramentas pertinentes ao trabalho em questão, desenvolvidas para os campos de gerenciamento e planejamento de obras,

#### 2.3.4.1 Ciclo Plan Do Check Act (PDCA)

O ciclo do PDCA foi desenvolvido na década de 20 por Walter Sherwart, porém, atingindo destaque a partir do ano de 1950, com Edwards Deming. (MATTOS, 2010). Segundo Brasil (2017) o PDCA é um ciclo que aborda os processos, visando identificá-los, organizá-los e gerenciá-los de tal abrangência que suas necessidades sejam todas atendidas, e a interação entre suas etapas sejam corriqueiras e eficientes.

Mattos (2010) relata que o ciclo do PDCA, por sua vez, tem um encaixe significativo dentro do quadro da construção civil, principalmente por trazer a relação de planejar, controlar, agir e prevenir.

Antunes (2012) define as especificações que cada quadrante aborda na aplicação do ciclo do PDCA na construção civil. As especificações podem ser observadas no quadro 5.

Quadro 5 – Especificações dos quadrantes do ciclo do PDCA

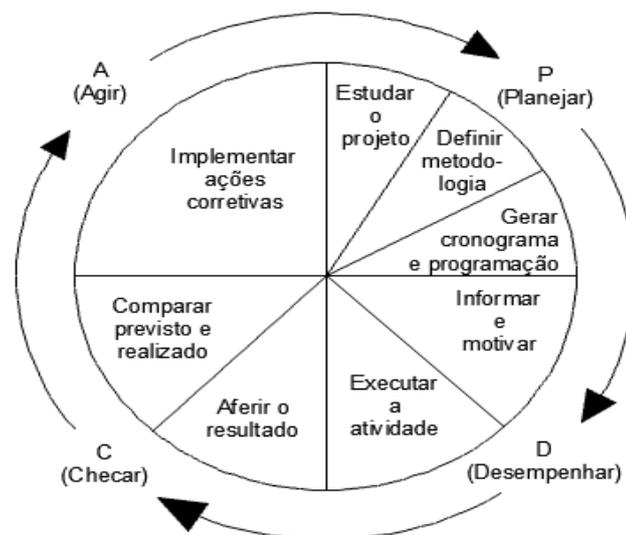
Quadrante	Ação
Planejar	Parte do ciclo onde os planejadores irão estudar o projeto, definir as metodologias e gerar os cronogramas correspondentes.
Desempenhar	É o processo de aplicação do planejamento, momento em que serão explicadas as atividades (funções) aos colaboradores, informando métodos, sequencia, e afins visando sempre atingir as metas propostas pelo planejamento.
	Período destinado a verificar as atividades executados, tanto quanto aos prazos como a qualidade, induzindo a comparação do previsto x

Checar	realizado. Mattos (2010, p. 39) ressalta “[...] trata-se de um processo vital para o construtor, porque é o maior manancial de informações gerenciais”.
Agir	Reuniões para o tabelamento de ideias; Definir métodos para a melhoria dos processos planejados e checados, conforme as etapas anteriores é a vitalidade do projeto. A aplicação das etapas corretivas por sua vez é o foco do momento.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Antunes (2012, p. 8).

Assim como Antunes (2012), Carpinetti (2016) identifica o ciclo do PDCA como uma ferramenta de grande influência na construção civil. O autor informa que ao se concluir a volta do ciclo surge melhorias nos processos, pois se emprega métodos de revisão sobre os processos já executados, evitando novos retrabalhos. Na figura 5 é demonstrado o ciclo do PDCA, explicando todo o seu processo e as etapas consideradas em cada quadrante.

Figura 5 - Ciclo de Vida do Projeto



Fonte: MATTOS (2010, p. 37).

#### 2.3.4.2 Sistema *Just-in-time* (JIT)

Partindo das filosofias de redução e eliminação de perdas da construção, surge o sistema *Just-in-time* (JIT), sintetizando a prática dos conceitos. O sistema agrega uma linha de montagem do produto em série, permitindo a compreensão da variedade de produtos e mão-de-obra, garantindo maior qualidade. (PINTO, 2012).

O sistema JIT propõe que qualquer insumo que venha a ser utilizado seja entregue ao funcionário no momento mais adequado da produção, seguindo os cronogramas, e minimizando as movimentações desnecessárias dos envolvidos. (NETTO, 1993).

Segundo Pinto (2012), quando se emprega o sistema JIT, as falhas detectadas são reparadas instantaneamente, com maior facilidade, fazendo com que a linha de produção siga seu fluxo sem interferências.

#### 2.3.4.3 Construção Enxuta

A construção enxuta, traduzida do inglês *Lean Construction*, surge da ideia de aplicação da Produção Enxuta (*Lean Production*), criada para as produções industriais em meados da década de 50, com base nas linhas de produção da Toyota, indústria automobilista. (PINTO, 2012).

A produção enxuta sobrevém como uma nova filosofia de produção, englobando um novo sistema de produção, onde o principal objetivo é reduzir tudo o que se faça presente nos processos em massa. (CHIAVENATO, 2002).

A implantação do novo paradigma de produção nas indústrias despertou o olhar da construção civil, agregando as peculiaridades do setor aos conceitos já existentes. Surge então à construção enxuta por Koskela em 1992, com a publicação de seu trabalho: *Application of the new production philosophy in the construction industry*. (KOSKELA, 1992).

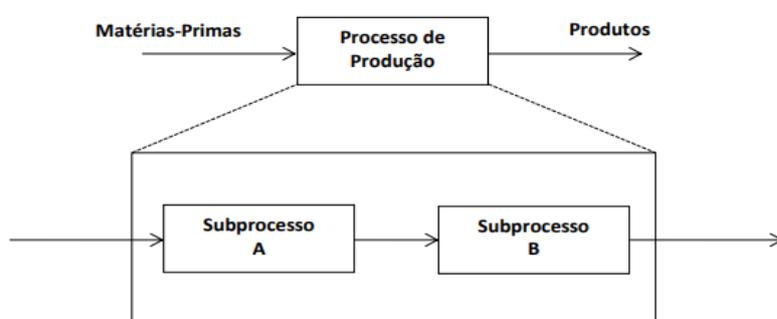
Segundo Bernardes (2010), a filosofia apresentada por Koskela em 1992 tem o potencial de implantar e aumentar os benefícios e eficiências da construção civil, potencializando a melhoria das atividades, convergindo na redução das perdas.

A construção enxuta é caracterizada por ser uma filosofia de trabalho que acrescenta valores para o cliente através da redução dos desperdícios ao desenvolvimento do projeto. (ANTUNES, 2012).

Thomaz (2001) descreve a construção enxuta como a racionalização da construção, balizando que na construção moderna os prazos e as finanças enxutas são a principal determinação de ajustes na construção. Logo, se tornam imprescindíveis as eficiências dos processos, equipamentos, mão-de-obra, materiais, projetos e adaptação com tecnologias construtivas. Para Antunes (2012) a aplicação da postura da construção enxuta engloba benefícios às empresas e aos seus clientes, atendendo o máximo nível de satisfação sobre seus imóveis.

Segundo Koskela (1992), a mudança mais drástica que ocorre na construção civil para incrementar a construção enxuta nos canteiros de obras é quanto à postura gerencial com base nos modelos de conversão. Na produção tradicional o autor define que as posturas de conversão são de matérias primas em produtos, conforme a figura 6.

Figura 6 – Modelo tradicional de processo



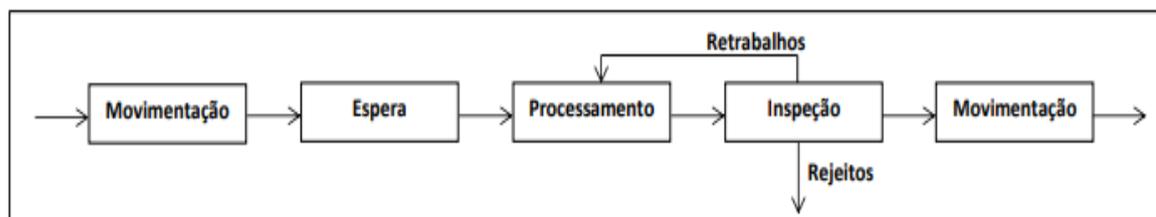
Fonte: Adaptado de Bernardes (2010 apud KOSKELA, 1992).

Bernardes (2010, apud Koskela, 1992) relata que as principais deficiências do processo tradicional de produção são quanto à falta de inter-relacionamento entre as etapas dos processos para a execução do produto, o controle da produção concentrado em cada etapa do processo, e não em uma visão global, impactando em defeitos ao longo da execução, e a não levar em consideração os requisitos exigidos pelos clientes.

Em contrapartida, na produção enxuta é considerado que o ambiente produtivo é idealizado pelo inter-relacionamento das atividades. Ou seja, as atividades são consideradas como um único fluxo, agregando todas as atividades.

(KOSKELLA, 1992). A figura 7 ilustra o modelo de processo da construção enxuta adotado pelo autor.

Figura 7 – Modelo de processo da construção enxuta



Fonte: Bernardes (2010 apud KOSKELLA, 1992).

## 2.4 PÓS-OBRA

Juran (1993) reconhece que os processos da construção são um dos principais fatores de interferência na satisfação dos clientes quanto à qualidade do imóvel. O autor informa que ao se evitar o retrabalho na edificação, como os serviços de pós-obra, minimiza-se este problema.

Melhado (1994) afirma que os retrabalhos ao longo da execução dos serviços e os serviços de pós-obra são os principais motivos para as empresas construtoras aderirem à implantação de SGQ.

Cupertino (2013, apud JOBIM, 1997) relata que nas últimas décadas as empresas construtoras se dedicaram a concluir a satisfação do cliente perante seus imóveis. Contudo, foi possível notar que cerca 50% dos clientes ao responder a pesquisa do autor apontaram que a maior insatisfação que obtinham sobre seus imóveis era quanto aos serviços de pós-obra.

Thomaz (2001) relata que o ciclo da qualidade compreende todas as etapas da construção, desde a pesquisa de mercado para desenvolver o produto, até o serviço de pós-obra prestado ao cliente, conforme ilustrado na figura 8.

Figura 8 – Ciclo da qualidade



Fonte: THOMAZ (2001, p. 63).

Segundo Bertolini (2016), as empresas construtoras possuem hábitos de controlar apenas o nível gerencial dos serviços de pós-obra, afetando negativamente os resultados de satisfação do cliente. Em contrapartida, Tamaki (2011) informa que todos os colaboradores envolvidos nos serviços de pós-obra necessitam ter posturas estratégicas, principalmente devido as suas posições de testadas perante aos clientes na retomada da credibilidade da empresa.

Um grande problema das empresas da construção civil é a falta de pesquisas próprias que abordem suas falhas nos processos construtivos dos imóveis. Logo, com a aplicação do estudo é possível notar que os resultados negativos se tornam positivos com a aplicação de ferramentas de gestão, voltadas também para o pós-obra. (CUPERTINO, 2013).

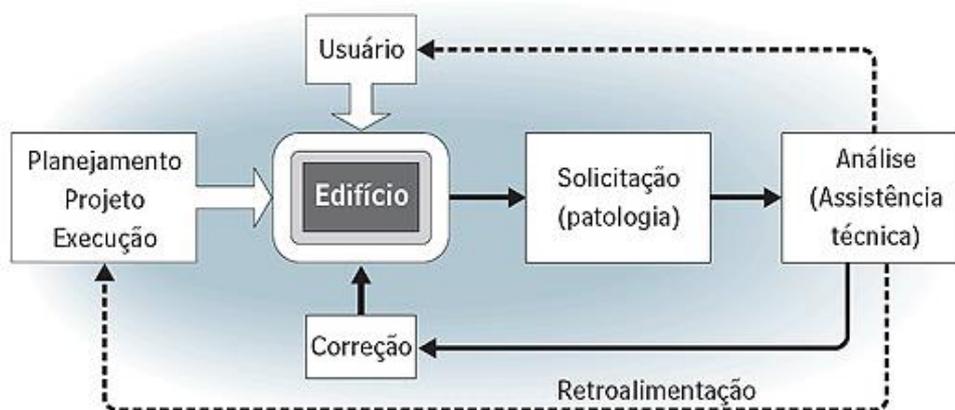
#### 2.4.2 A Importância da Qualidade nos Serviços de Pós-Obra

Os chamados de pós-obra são dados de suma relevância para a prática de avaliações dos serviços desenvolvidos ao longo da execução do empreendimento, pois quando caracterizados e avaliados estatisticamente revelam resultados que por diversos momentos encontravam-se obscuros. (OLIVEIRA; SHIBUYA, 1995).

Ramos e Filho (2007 apud, JOBIM, 1997) relatam que o serviço de pós-obra além da função principal de solucionar o problema do cliente, tem a importância de coletar os dados para retroalimentar todos os setores da empresa. Para os autores a visão destes problemas possibilita na criação de ações preventivas, ou até mesmo a

inibição de reincidências em empreendimentos futuros da empresa. Na figura 9 é ilustrado o fluxograma da importância dos dados do pós-obras.

Figura 9 – Importância da retroalimentação dos dados do pós-obras



Fonte: Ramos e Filho (2007 apud, JOBIM, 1997).

Muitos engenheiros responsáveis pelo setor de pós-obra explicam a magnitude da existência de relatórios que descreva as falhas que levaram aos chamados de reparos no setor. Sobretudo, reuniões com as equipes que executam o empreendimento são fundamentais para minimizar estes impactos e demandas de pós-obra. (TAMAKI, 2011).

Para Mourthé (2013) outra documentação importante ao pós-obra é a criação de indicadores por meio de parâmetros entre a quantidade de defeitos por habitação e o tipo de defeito por habitação.

Ramos e Filho (2007) afirmam que a inspeção no imóvel, *checklist*, antes da entrega do mesmo ao cliente é um processo decisivo para a garantia de qualidade da edificação e a satisfação do cliente, desde que sejam bem elaborados, a fim de testar os sistemas do imóvel detalhadamente.

A identificação da causa da patologia permite visualizar qual o processo que acarretou no problema, surgindo então às possibilidades de mau planejamento e gerenciamento, má qualidade do insumo, mão-de-obra desqualificada, além de outros de pouca grandeza. (MOURTHÉ, 2013).

De acordo com os estudos de pesquisas, nacionais e internacionais, comprova-se que em grande maioria as manifestações patológicas das construções

são provenientes de falhas ocorridas na fase de execução do empreendimento, seguida do mau planejamento das atividades. (CUPERTINO, 2013).

### 2.4.3 Os Números do Pós-Obra

A redução dos serviços de pós-obra nas edificações representa valores avantajados em diversos setores, desde o financeiro, devido ao acréscimo de lucros, como também nas vendas (*marketing*), agregando valor a empresa e produto. (CUPERTINO, 2013).

O valor gasto com o pós-obra em edificações executadas por construtoras que possuem certificação no SGQ é cerca de 70% menor ao se comparar ao valor que outra construtora, sem certificação no SGQ, irá gastar com o pós-obra em uma mesma edificação. (MIRANDA, 2015).

Mourthé (2013) ressalta que na Europa cerca de 40% dos gastos da construção civil são referentes aos reparos e manutenção nas edificações. Já no Brasil, cerca de 3,6% do produto interno bruto (PIB) brasileiro é utilizado nestes gastos, resultando na maior relevância do assunto.

No Brasil, o serviço de pós-obra tende a ser confundido diversas vezes com os serviços de manutenção, principalmente por falta de conhecimento das partes, tanto o cliente, quanto o construtor. (CBIC, 2013).

Devido a esta falta de entendimento, e até mesmo comprometimento das partes, foi criada a ABNT NBR 15575, estabelecendo critérios, definições, cuidados e responsabilidades de cada parte envolvida na edificação. (ROSA, 2017).

Gomide (2006) esclarece que a manutenção predial é dividida em três diferentes situações, e que o serviço de pós-obra se enquadra, na maioria dos casos, dentro da manutenção corretiva. Veja a seguir os três tipos de manutenção descritos pelo autor:

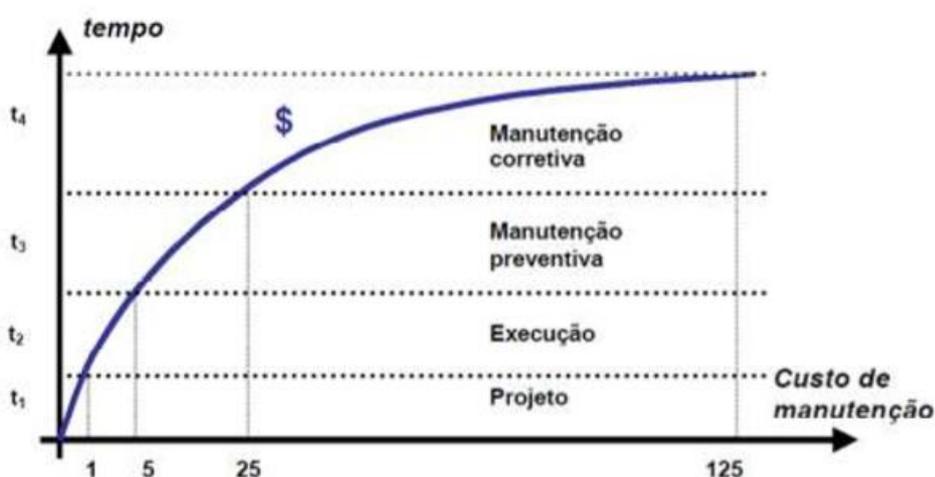
- a) manutenção preventiva: realizada em períodos indicados pelo fabricante, com o intuito de reduzir ou prevenir possíveis patologias na edificação;
- b) manutenção preditiva: parte da análise realizada sobre o desempenho e comportamento da edificação identificando possíveis futuras

patologias, implicando então na manutenção preventiva para minimizar o efeito.

- c) manutenção corretiva: este tipo de manutenção ocorre quando a patologia já se manifestou, gerando falhas e perdas na edificação. Logo a sua função é de reparar a anomalia, garantindo o retorno de função original do imóvel. O custo deste tipo de manutenção tende a ser elevado, principalmente quando comparados aos demais.

Cupertino (2013) diz que baseado na Lei de Sitter é possível afirmar que quanto mais evoluída estiver a construção, maior será o custo da manutenção do problema encontrado. Conforme ilustrado na figura 10, é possível notar que o custo da manutenção em intervenções corretivas torna-se 25% maior que em fases de projeto. (CUPERTINO, 2013).

Figura 10 - Lei de Sitter: evolução dos custos de manutenção



Fonte: Cupertino (2013 apud, COSTA e SILVA, 2008).

De acordo com os tipos de manutenção apresentados por Gomide (2006), os casos de pós-obra, em sua grande maioria, abrangem as manutenções corretivas, devido a sua função de corrigir as falhas já apresentadas na edificação, a tal ponto de o cliente ter de procurar auxílio. Logo, toda a responsabilidade de custos e afins é da empresa construtora.

Segundo Gehbauer (2002), um dos grandes problemas da manutenção dos imóveis é o fato de que as construtoras não disponibilizam instruções aos seus

clientes de como manter e usar o empreendimento, resultando em maiores solicitações de pós-obras.

As estatísticas revelam que cerca de 8% a 10% das falhas nas construções são provenientes da má utilização dos usuários. A grande maioria das falhas que os usuários realizam nas edificações poderia ser inexistente se possuíssem instruções quanto ao fato. Assim, surge a ideia de formalizar as instruções do usuário, elaborando o Manual do Proprietário. (MESEGUER, 1991).

O Manual do proprietário é um documento oficial de posse das informações técnicas pertinentes ao empreendimento em questão. Sua finalidade é informar aos usuários as características técnicas da edificação, descrevendo os procedimentos recomendáveis para a melhor situação de uso e operação dos mesmos, a fim de que a garantia fornecida pela construtora seja validada. Ou seja, a formalidade do manual do proprietário garante ao construtor e usuário a segurança de estar usando e operando a edificação em segurança, e ainda visando o aumento da durabilidade do empreendimento. (GEHBAUER, 2002).

### 3 METODOLOGIA

Gil (2008) descreve modelos de como elaborar uma pesquisa, conceituando quesitos que necessitam ser atendidos em uma metodologia adequada. De acordo com o autor a pesquisa é definida como um procedimento racional e sistêmico, proporcionando soluções aos problemas identificados. Os campos de pesquisas são distinguidos em dois modos: quando se possui informação suficiente para responder aos problemas, ou, quando a informação está desordenada, de maneira a não ser adequada ao problema.

De acordo com Yin (2005), estudos de caso são desenvolvidos por meio de problemas disponíveis, com a junção de conhecimentos e metodologias aplicadas (técnicas e/ou procedimentos científicos), tal situação na qual foi submetida à metodologia deste trabalho.

Segundo Gil (2008), um estudo de caso exige certas habilidades do pesquisador, são elas:

- a) qualidades pessoais do pesquisador: no âmbito de possuir conhecimento técnico e intelectual próprio, bem como criatividade, curiosidade, atitude corretiva e sensibilidade social para inovar o seu conhecimento por meio de novas referências;
- b) recursos humanos, materiais e financeiros: pró atividade humana e materiais adequados são fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, assim como a possibilidade financeira, que em diversos atos torna-se de grande exigência.

Gil (1987, p. 25) destaca que: “Um pesquisador pode interessar-se por áreas já exploradas, com o objetivo de determinar com maior especificidade as condições em que certos fenômenos ocorrem ou como podem ser influenciados por outros”.

Para Yin (2005) o estudo de caso parte da formulação de um problema científico, seguindo regras básicas, tornando mais prático a identificação do mesmo. Estas regras são ditas pelo autor, como:

- a) formular o problema: por meio de perguntas, sendo claro, preciso e empírico. Refletir se o método aplicado será persistente para o problema;
- b) definir o caso: contextualizando o caso para ter o ponto de vista espacial ou temporal;
- c) determinar o número de casos: a fim de definir se o estudo é múltiplo ou único, delimitando em viável dimensão;
- d) coletar os dados: determinar os métodos e ferramentas a serem utilizados para levantar os dados;
- e) analisar os dados: partindo dos dados coletados determinar uma analogia de interpretação, firmando a persistência dos dados com o problema.

Gil (1987) diz que as pesquisas de estudos de casos são classificadas por meio de critérios, e que geralmente se usa como base os objetivos gerais. Logo, as pesquisas abrangem três grandes grupos: as exploratórias, as descritivas e as explicativas.

A pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar a familiaridade do problema com a construção das hipóteses, aprimorando as ideias e descobertas do tema, surgindo assim o estudo de caso como uma possibilidade. (GIL, 1987).

Para Yin (2005) o estudo de caso se distingue por apresentar uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais, considerando em um estudo aprofundado de objetos, permitindo o amplo detalhamento e conhecimento.

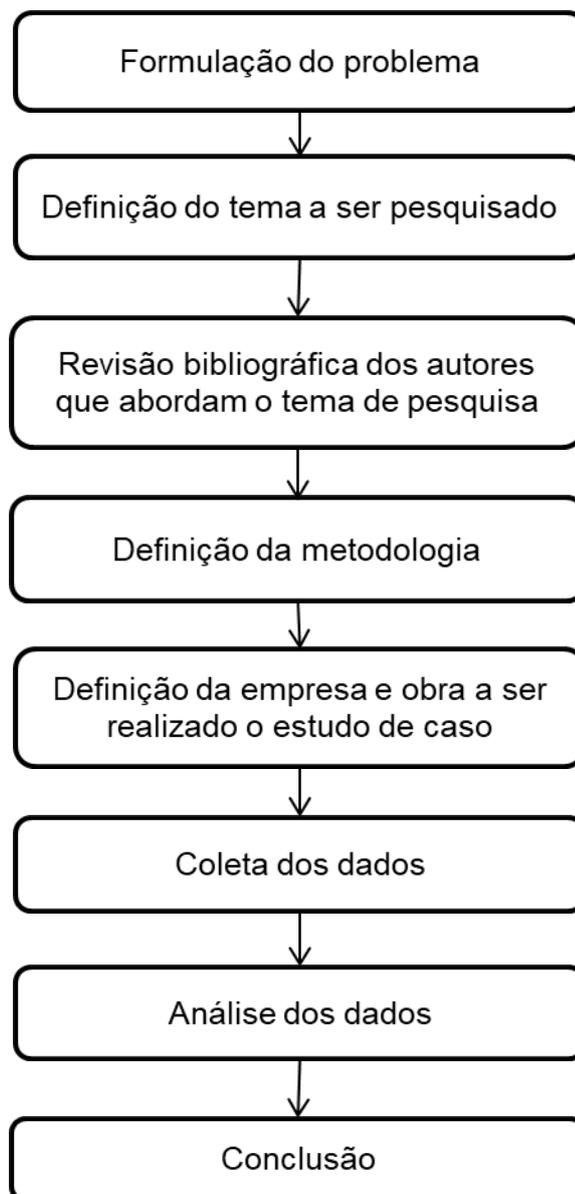
Uma das falhas mais vistas nos estudos de casos é quanto ao viés dos resultados alcançados, pela falta de prerrogativa de estudo. Assim, torna-se obrigatória um bom planejamento e análise dos dados coletados, para reduzir os vieses. (GIL, 1987).

Outro problema refletido aos estudos de casos refere-se à dificuldade de generalização. Yin (2005) diz que a análise de um único caso não pode ser aplicada na generalização da sociedade como um todo, porém se compete observar que o estudo de caso não tem o intuito de proporcionar o conhecimento preciso das características da população, mas sim defender a visão global de um problema que se aplica a este caso em específico, podendo ou não influenciar os demais.

Evidenciar o estudo de caso também é uma tarefa que exige disciplina e tempo do pesquisador. As evidências precisam ser analisadas, organizadas, classificadas em tabelas e combinadas, a tal ponto que as proporções iniciais sejam vistas ao final da pesquisa. (YIN, 2005).

Com base nas definições explícitas por Yin (2005) e Gil (2008) a autora define o fluxograma metodológico do estudo de caso conforme a figura 11.

Figura 11 – Fluxograma metodológico do estudo de caso



Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DEFINIDA

De acordo com a metodologia referenciada anteriormente, a seguir pode ser verificada a aplicação da metodologia definida pela autora.

#### 3.1.1 Formulando o Problema

Yin (2005) relata que para a definição de um tema é preciso ter conhecimento do assunto, a tal ponto que se consiga visualizar os erros. Logo, se deve seguir o princípio da disposição de diversos autores como fonte de referência, que futuramente irão compor no inter-relacionamento do problema com a solução.

De acordo com as referências adotadas neste estudo de caso estabeleceu-se o seguinte problema: o elevado índice de reclamações dos clientes após receberem suas residências, gerando um grande volume de chamados no setor de pós-obra da empresa para realizar manutenção nas unidades habitacionais do empreendimento em estudo.

#### 3.1.2 Definindo o Caso

Partindo do empreendimento em estudo, composto por 416 unidades habitacionais horizontais, foi percebido que mesmo a construtora sendo certificada pelo regimento SiAC do programa da qualidade PBQP-H e a ABNT NBR ISO 9001, os problemas relacionados à qualidade dos imóveis afeta a satisfação do cliente.

Foi possível notar o índice de reclamações a partir dos chamados feitos junto ao setor de pós-obra. De acordo com Yin (2005) a observação se caracteriza como direta. Após a identificação do problema, iniciou-se a investigação das possíveis falhas construtivas que poderiam afetar diretamente nos defeitos.

Thomaz (2001) relata que o emprego das ferramentas metodológicas aborda os pontos de falhas nos processos, acentuando para as áreas mais problemáticas que necessitam de maior atenção, assim como citado por Gehbauer (2002), que relata a possibilidade de notar falhas nos processos efetuando testes aleatórios.

O emprego de *checklists*, quando bem elaborados, tendem a captar os problemas das construções, e ainda, ao se analisar os dados coletados pelos

*checklists* acabam se criando dados de grande importância, realizando o ciclo do PDCA (planejando, controlando, agindo e prevenindo). (NETTO, 1993).

Logo, foram coletados os totais de chamados de pós-obras pelos clientes, e a partir da análise de cada chamado foram caracterizados os problemas.

### **3.1.3 Determinando o Número de Casos**

Para determinar o número de casos foi realizada uma análise da empresa, bem como o empreendimento em estudo, conforme descrito a seguir.

#### **3.1.3.1 Características da Empresa**

A empresa situa-se na cidade de Porto Alegre/RS, sede administrativa, com canteiros de obras nas cidades de Cachoeirinha/RS e Canoas/RS.

Atuante no ramo de edificações unifamiliares, a empresa está no mercado gaúcho há 45 anos. A grande maioria dos empreendimentos é destinada às pessoas de baixa renda, participantes do programa brasileiro Minha Casa, Minha Vida (MCMV).

O SGQ da empresa é certificado pela ABNT NBR ISO 9001, revisão 2015, e o SiAC 2017 em nível A, do PBQP-H. Sabe-se que o regimento passou por nova revisão, em junho de 2018. Porém, a empresa possui um prazo de até 365 dias para adaptar-se aos novos requisitos. Contudo, estas interferências não serão levadas em consideração neste estudo de caso.

#### **3.1.3.2 Sistema de Gestão da Qualidade da Empresa**

A empresa dispõe de processos do SGQ conforme os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001, revisão 2015, e SiAC 2017 em nível A, do programa PBQP-H brasileiro.

O SGQ da empresa é coordenado pela equipe do setor da qualidade e abrange todos os demais setores da empresa. A equipe é formada por três profissionais com a responsabilidade de implantar, promover e monitorar o SGQ, assegurando que todos os requisitos sejam atendidos conforme as normas vigentes.

### 3.1.3.3 Empreendimento (objeto) de Estudo

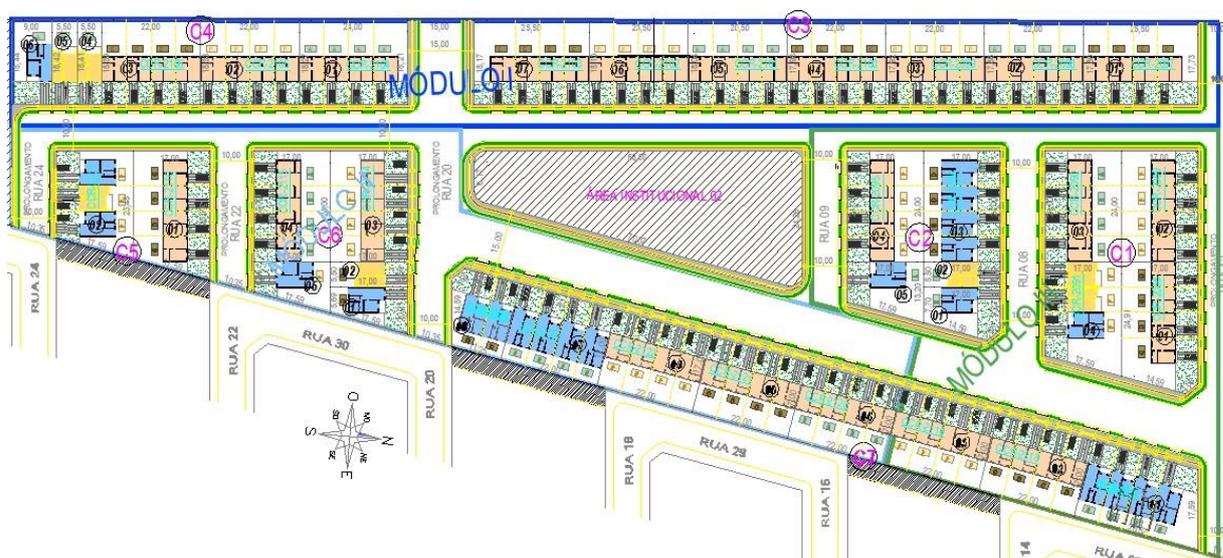
O objeto de estudo desta pesquisa é destinado a um condomínio residencial de baixo padrão, com unidades habitacionais horizontais. O empreendimento é formado por 416 casas, divididas em onze módulos. Os módulos são referência para a fase de entrega das unidades.

As casas possuem três modelos arquitetônicos, sendo, com 1 dormitório, 2 dormitórios e para portadores de necessidades especiais (PNE). Para o estudo de caso, as unidades foram generalizadas como um único modelo, não intervindo nos resultados que serão apresentados. A obra teve início em abril de 2016 e previsão de término para setembro de 2018, totalizando o período de 29 meses.

O enfoque deste estudo foi nos módulos I, II, III e IV compondo 108 unidades habitacionais entregues aos clientes, e na maioria, já com habitantes nas unidades. Sendo assim, para o estudo de caso do empreendimento definido foi decidido analisar as habitações entregues aos clientes nos meses de maio, junho e julho do ano de 2018.

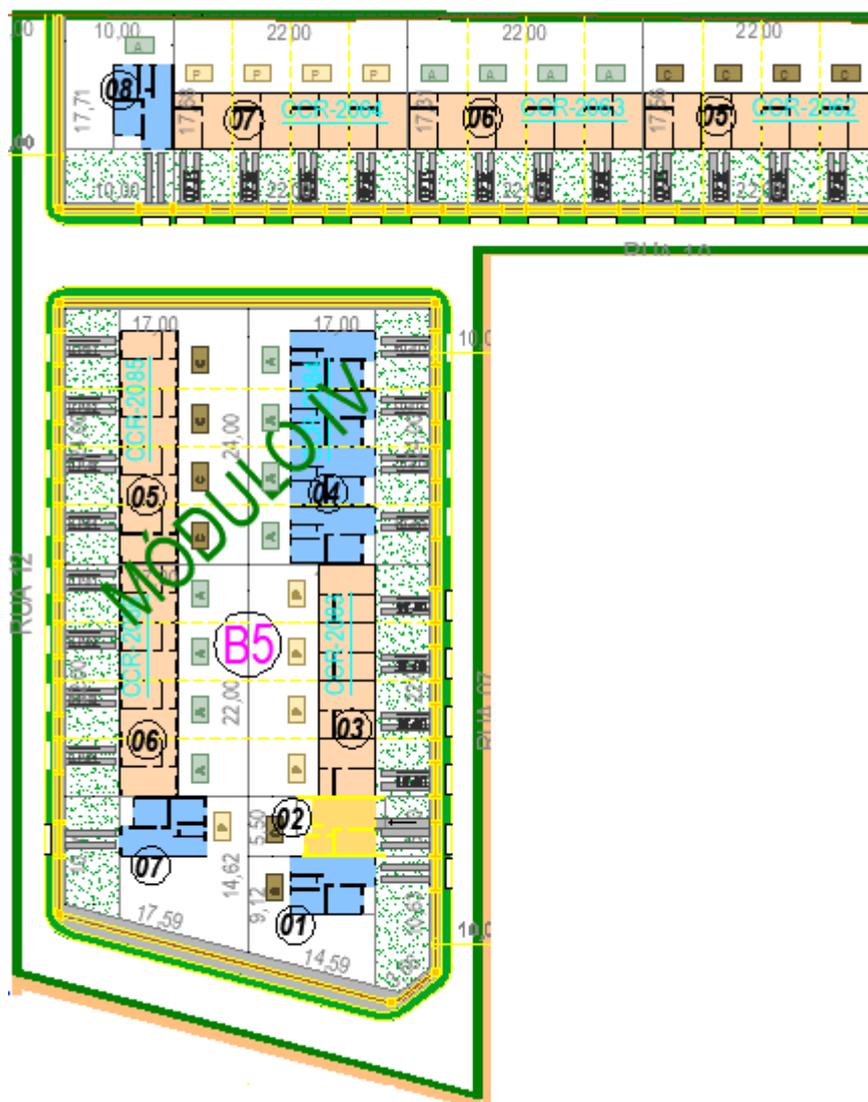
A escolha destes meses procedeu-se ao começo das entregas das casas aos clientes, possibilitando o estudo e prevenindo problemas do gênero nas futuras unidades. Nas figuras 12 e 13 está ilustrada a planta baixa dos módulos em estudo.

Figura 12 – Planta baixa dos módulos I, II e III em estudo



Fonte: Documento fornecido pela empresa.

Figura 13 - Planta baixa do módulo IV em estudo

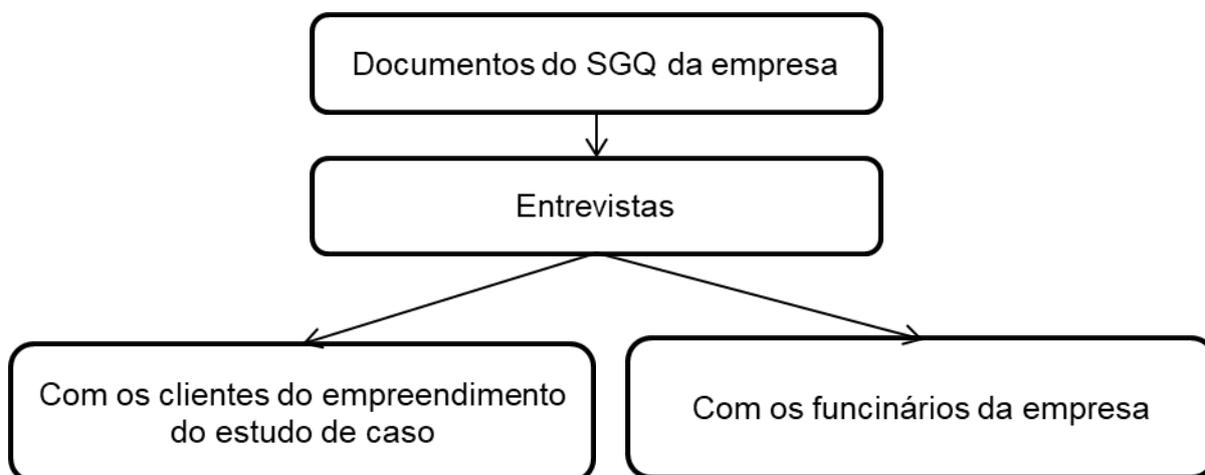


Fonte: Documento fornecido pela empresa.

### 3.1.4 Coleta de Dados

Para Yin (2005) a coleta de dados deve ser elaborada com base em evidências provenientes de diversas fontes, são elas, documentos, arquivos, entrevistas, observações diretas, observações participantes e objetos físicos. Sendo assim, o fluxograma de coleta de dados adotado para o estudo de caso é o ilustrado na figura 14.

Figura 14 – Fluxograma de coleta de dados



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir do fluxograma definido na figura 14 para a coleta de dados, a autora reuniu os dados especificados no quadro 6.

Quadro 6 – Relação de dados coletados

Fonte	Dados coletados
Documentos do SGQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índices de Chamados do Pós-obra</li> <li>- Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Hidrossanitária (IT.ENG.015) – anexo A</li> <li>- Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Elétrica (IT.ENG.014) – anexo B</li> <li>- Instrução de Trabalho da Engenharia de Revestimento Cerâmico (IT.ENG.017) – anexo C</li> <li>- Formulário da Engenharia de Inspeção de Serviços Contratados (FM.ENG.016) – anexo D</li> <li>- Índices de conformidade dos serviços do FM.ENG.016</li> <li>- Formulário da Engenharia de <i>Checklist</i>. Revisão das Unidades (FM.ENG.020) – anexo E</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índices de conformidade dos serviços do FM.ENG.020 – Anexo F</li> <li>- Formulário da Engenharia de Cronograma Físico-Financeiro (FM.ENG.014) – anexo G</li> <li>- Cronograma de Médio Prazo</li> <li>- Fluxograma de Serviços do Empreendimento – anexo H</li> </ul>
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista 01: Coordenador de Obras da Empresa – apêndice A</li> <li>- Entrevista 02: Engenheiro Pós-obra – apêndice B</li> <li>- Entrevistas 03 a 33: Clientes do Empreendimento do estudo de caso</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora.

Os indicadores de conformidade dos serviços, tanto do FM.ENG.016, como do FM.ENG.020, foram calculados a partir da contagem do total de itens a serem inspecionados, gerando a porcentagem total de serviços (100%), e da contagem do total de serviços aprovados para as casas em análises, gerando uma porcentagem de serviços aprovados. Sequencialmente foi obtido o total de serviços reprovados, e a porcentagem total de serviços reprovados.

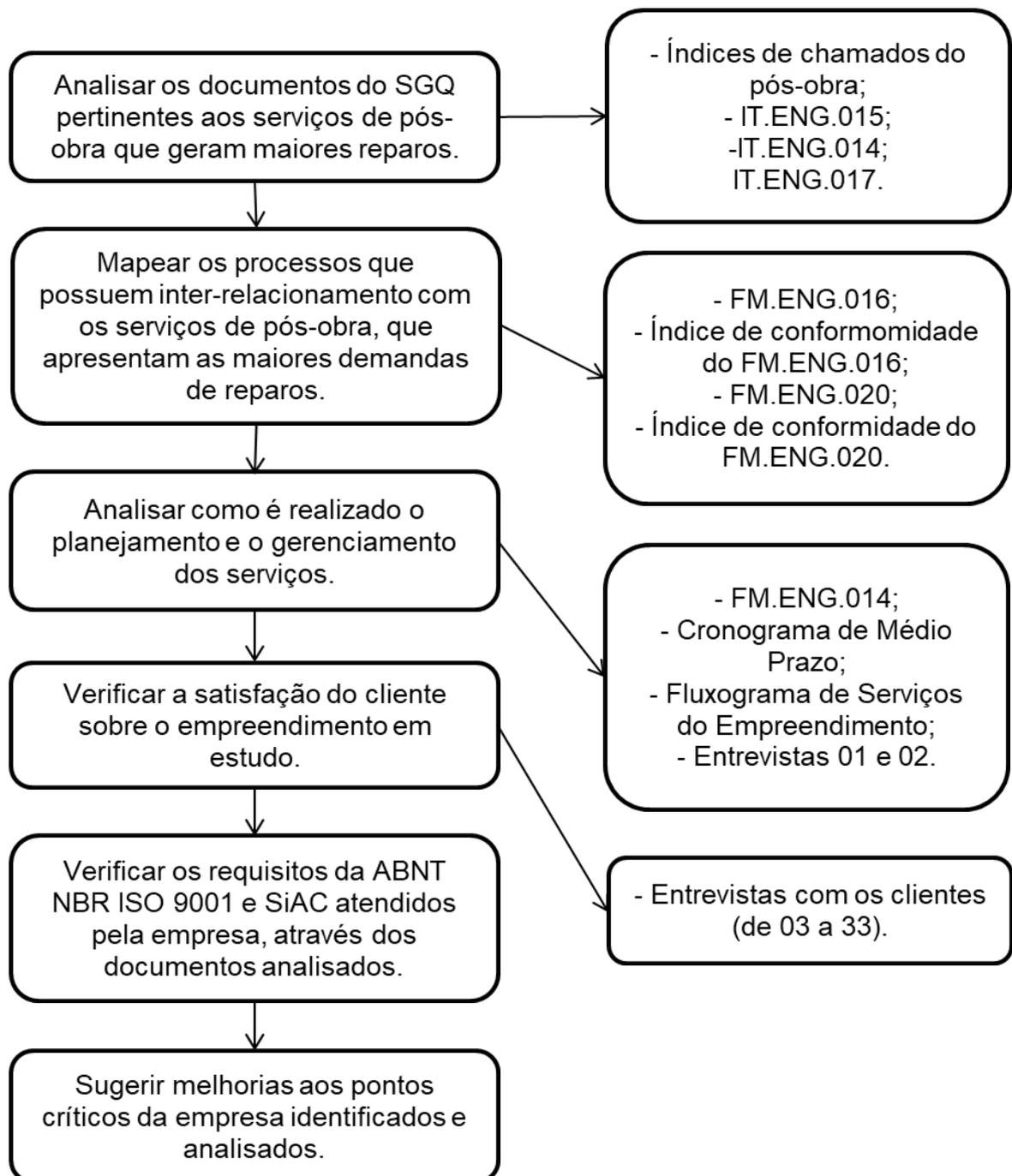
As entrevistas 01 e 02, realizada com o Engenheiro Coordenador de Obras e o Engenheiro do Pós-Obra sequencialmente, não seguiu nenhum modelo específico. As perguntas e respostas afloraram de uma conversa da autora com os entrevistados, conforme pode ser visto nos apêndices A e B deste trabalho.

As entrevistas de 03 a 33, realizadas com os clientes do empreendimento do estudo de caso ocorreram por meio da seguinte pergunta: “O que você achou da casa entregue pela construtora, analisando tanto o interior da residência, como o exterior (terreno) e o bairro? ” Após ter as repostas, de cada um dos 30 clientes entrevistados, a autora concluiu a satisfação dos mesmos como *bom* ou *ruim*. A classificação ocorreu de acordo com a interpretação da própria autora sobre as repostas.

### 3.1.5 Analisando os dados

De acordo com a metodologia referenciada anteriormente, pode-se verificar as etapas de como a aplicação do estudo de caso foram analisadas para o problema proposto, conforme o fluxograma apresentado na figura 15.

Figura 15 – Fluxograma de análise dos dados



Fonte: Elaborada pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

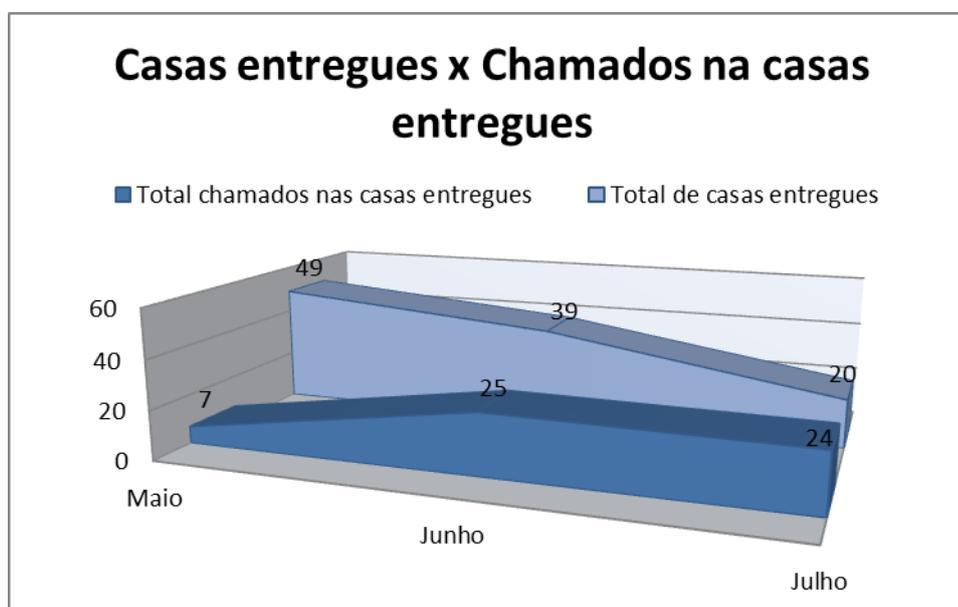
## 4 ANALISANDO OS DADOS

A seguir serão analisados os dados coletados junto ao SGQ da empresa e as entrevistas efetuadas, conforme descrito na metodologia definida.

### 4.1 Índices de Chamados do Pós-Obras do Empreendimento em Estudo

No período determinado para o estudo de caso (meses de maio, junho e julho do ano de 2018) foi analisado o documento do SGQ referente aos serviços de pós-obra, nominado Índice de Chamado do Pós-Obra, e o total de casas entregues do empreendimento. A análise entre o número de casas entregues e o número de chamados de pós-obra pode ser vista no gráfico 1.

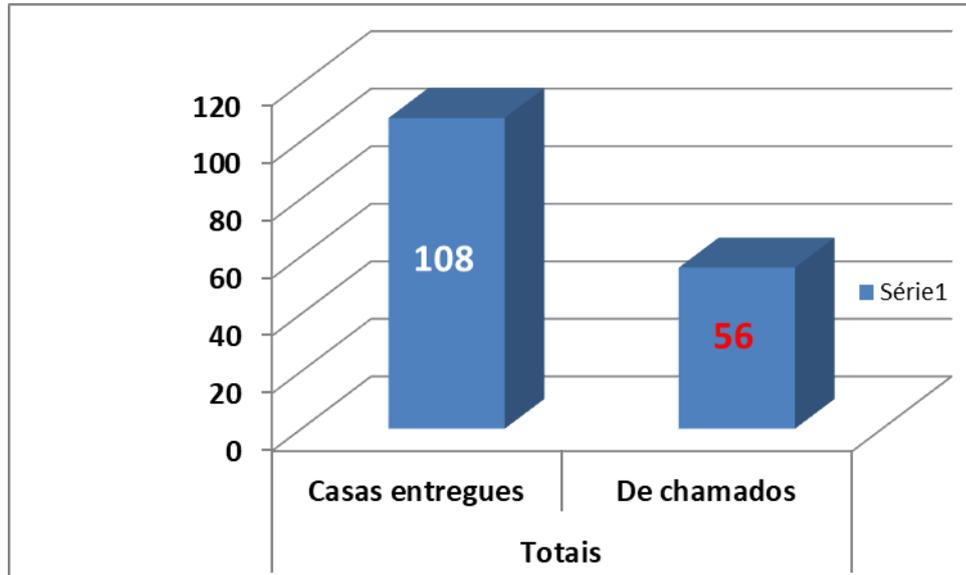
Gráfico 1 – Comparativo entre o número de casas entregues x chamados de pós-obra nas casas entregues



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados fornecidos pela empresa.

Pode-se, a partir do dado coletado identificar que ao decorrer dos meses o total de casas entregues (49 em maio, 39 em junho e 20 em julho) foi diminuindo, enquanto o total de chamados no setor de pós-obra cresceu (7 em maio, 25 em junho e 24 em julho). O gráfico 2 mostra o total de casas entregues e o total de chamados de pós-obra nas mesmas.

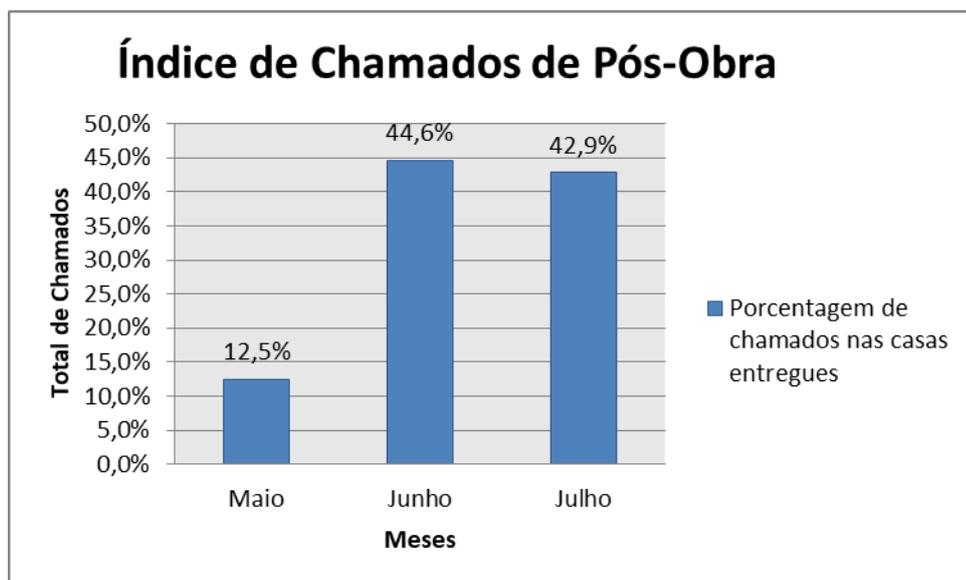
Gráfico 2 – Total de casas entregues e o total de chamados do pós-obra



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados fornecidos pela empresa.

A partir do gráfico 2 pode-se observar que 51,85% das casas entregues abriram chamados junto ao setor do pós-obra devido a necessidade de manutenção nas casas. No gráfico 3 é ilustrado a porcentagem de chamados correspondente de cada mês do período em estudo.

Gráfico 3 – Índice de chamados do pós-obra



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados fornecidos pela empresa.

Analisando os dados do gráfico 3 percebe-se que os valores encontrados entre os meses de maio e junho sofreu um salto significativo. Já, observando os valores entre os meses de junho e julho nota-se uma proximidade dos mesmos.

Após ser observado o índice de chamados por mês, junto ao setor de pós-obra da empresa, foram coletados quais os defeitos causadores destes chamados. A coleta ocorreu através da classificação do tipo de defeito por parte da empresa, e o mesmo foi seguido para este trabalho, conforme pode ser visto no quadro 7.

Quadro 7 – Classificação dos defeitos causadores dos chamados de pós-obra

<b>Classificação dos defeitos do pós-obra</b>
Acessórios janelas
Acabamento janelas
Ferragens portas
Acabamento portas
Funcionamento portas
Alçapão
Forro gesso
Fixação das Louças
Acabamento das louças
Vazamentos hidráulica
Tubulação obstruída
Piso cerâmico quebrado
Rejunte cerâmicas
Fissuras em paredes
Goteiras no telhado
Acabamento telhado
Acabamento parede
Funcionamento enfição elétrica

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

De posse da classificação dos defeitos dos chamados de pós-obra foi contabilizado o total de cada defeito por mês, e sequencialmente calculado a incidência da frequência de cada defeito. Os valores encontrados nos cálculos foram expressos na tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade e percentual dos defeitos nos chamados de pós-obra em cada mês

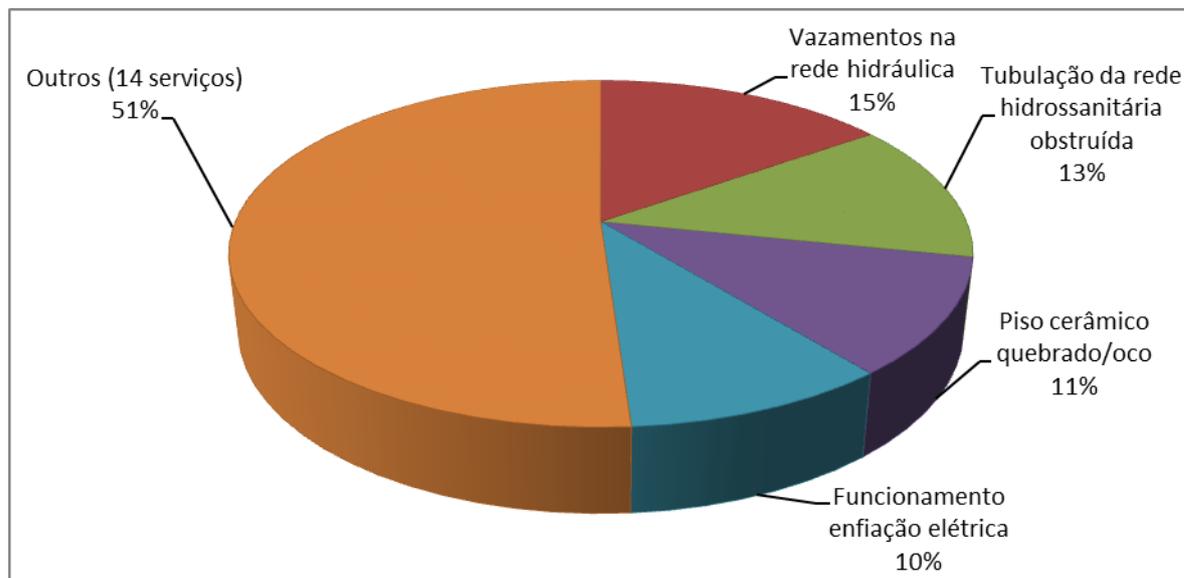
Classificação dos defeitos do pós-obra	Meses analisados			Total por defeito	Porcentagem por tipo de defeito
	Maio	Junho	Julho		
Acessórios janelas	1			1	1,09%
Acabamento janelas		1		1	1,09%
Ferragens portas		1	2	3	3,26%
Acabamento portas		2	1	3	3,26%
Funcionamento portas	1	4	1	6	6,52%
Alçapão			3	3	3,26%
Forro gesso		1	2	3	3,26%
Fixação das Louças	1	2	1	4	4,35%
Acabamento das louças		1		1	1,09%
Vazamentos hidráulica		7	7	14	15,22%
Tubulação obstruída	1	6	5	12	13,04%
Piso cerâmico quebrado		8	2	10	10,87%
Rejunte cerâmicas		1	1	2	2,17%
Fissuras em paredes	2	5	1	8	8,70%
Goteiras no telhado			2	2	2,17%
Acabamento telhado		4		4	4,35%
Acabamento parede	1	3	2	6	6,52%
Funcionamento enfição elétrica	3	6		9	9,78%
<b>Total mês</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>30</b>	<b>92</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

Pode-se observar que apesar de serem registrados 56 chamados de pós-obra, foram registrados mais de um tipo de problemas, o que gerou em 92 tipos de defeitos, conforme a classificação realizada.

Baseado na tabela 1, foi montando o gráfico 4, no qual foram mantidos os defeitos com maiores porcentagens de incidência, totalizando em quatro defeitos correspondentes a 48,91% dos chamados. Os demais 14 defeitos foram representados de uma única forma e denominados como outros, somando 51,09% dos chamados.

Gráfico 4 - Representação das porcentagens dos serviços no período em estudo



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados fornecidos pela empresa.

Baseado no gráfico 4 é notório que dos 14 serviços causadores dos chamados no pós-obras, apenas quatro representam quase a metade do total dos chamados. Logo, entende-se que o ponto crítico do índice de chamados do pós-obra encontra-se nesta parcela dos defeitos, sendo assim, estes são os serviços que necessitam de maior atenção:

1. Vazamentos na rede hidráulica; <sup>1</sup>
2. Tubulações da rede hidrossanitária obstruídas; <sup>2</sup>
3. Pisos cerâmicos quebrados; <sup>3</sup>
4. Funcionamento da enfição elétrica. <sup>4</sup>

#### 4.2 INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA (IT.ENG)

Conforme já visto, os chamados de pós-obras são caracterizados por quatro principais serviços. A seguir foram analisados os dados pertinentes a estes serviços,

<sup>1</sup> Correspondente aos vazamentos posicionados na rede hidráulica. Por exemplo: pontos d'água.

<sup>2</sup> Correspondente às obstruções encontradas nas tubulações sanitárias. Por exemplo: pontos de esgoto sem escoamento do efluente.

<sup>3</sup> Corresponde aos pisos cerâmicos quebrados oriundos de problemas no assentamento da placa cerâmica. Por exemplo: cerâmicas trincadas devido a estarem ocas.

<sup>4</sup> Corresponde ao não funcionamento dos pontos elétricos. Por exemplo: não funcionamento do interruptor ou tomada.

incluindo seus procedimentos de execução, verificação, planejamento e gerenciamento.

#### **4.2.1 Instrução de Trabalho da Engenharia (IT.ENG)**

As Instruções de Trabalho da Engenharia (IT.ENG) são documentos componentes do SGQ da empresa, elaborados pelo setor da qualidade junto aos engenheiros responsáveis de todos os canteiros de obras, sendo acordado pelo entendimento de todo o corpo técnico da empresa, de maneira generalizada. Sendo assim, a IT.ENG é validada para todos os empreendimentos da empresa, não levando em consideração as peculiaridades de cada obra.

O objetivo da IT.ENG é instruir os procedimentos necessários para a execução do devido serviço para todos os profissionais envolvidos em sua execução, a fim de minimizar os erros e aumentar a qualidade da atividade ao seu término, ou seja, serve também como documento de treinamento dos funcionários envolvidos.

A IT.ENG é composta por oito tópicos que definem as necessidades do serviço a ser executado, são eles:

1. Pré-requisitos: descrevem os requisitos necessários para dar início à execução do serviço, como verificação dos treinamentos dos funcionários envolvidos na atividade e a aprovação dos serviços antecessores da atual execução.
2. Ferramentas/equipamentos: informa quais as ferramentas e/ou equipamentos os funcionários envolvidos precisam ter posse para executar o serviço, bem como a necessidade de aferição ou não destes.
3. Materiais: relata quais materiais são utilizados pelos funcionários na atividade.
4. EPI e EPC: informa quais os EPI e EPC que os funcionários devem utilizar para executar a atividade.
5. Procedimentos: descreve o passo a passo para a plena execução do serviço, alimentando todas as necessidades para os funcionários.

6. Importante: relata os pontos críticos do serviço, que necessitam de maiores cuidados e observação, no qual, quando pertinente são inseridas imagens de demonstração.
7. Critérios de Avaliação: inter-relacionado com o FM.ENG.016 descreve todos os critérios de aprovação ou reprovação para todos os serviços, limitando as tolerâncias de aceite.
8. Registro: também inter-relacionado com o FM.ENG.016 informa onde devem ser registrados a aprovação ou reprovação do serviço.

Para cada atividade executada no canteiro de obras é destinada uma IT.ENG, contendo as obrigatoriedades para a execução do serviço. A seguir estão apresentados os serviços em estudo.

#### 4.2.1.1 Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Hidrossanitária (IT.ENG.015)

A IT.ENG.015 obedece ao padrão das demais IT.ENG que compõem o SGQ da empresa. Em fevereiro de 2018, passou por revisão do corpo técnico da empresa, no qual foram acrescentadas imagens de demonstração dos pontos vistos como críticos pelos mesmos.

Como pode ser observado no anexo A, as imagens fornecem exemplos de como executar o serviço, apontando os pontos críticos do mesmo, que também são salientados no tópico seis da mesma.

Os procedimentos na IT.ENG.015 são divididos para duas situações, tubulações da rede de esgoto e tubulações da rede de hidráulica.

As tubulações da rede de esgotos dividem-se em novas duas situações: fundações com viga de baldrame e fundações com radier. Ambas as situações relatam o passo a passo para execução do serviço, de acordo com as especificações de projeto de cada edificação. No empreendimento do estudo de caso, as fundações são do tipo radier.

Para as tubulações da rede de esgoto é salientado na IT.ENG.015 que seja colada todas as pontas dos tubos e suas conexões, bem como a prevenção do abaloamento da rede utilizando materiais de suporte.

Quanto às tubulações da rede hidráulica, são descritos os processos sequenciais para a instalação do reservatório d'água bem como suas prumadas e pontos de espera d'água. Junto neste tópico, é instruído que se faça a colagem de todas as peças e tubos, informando que devem ser seguidas as instruções do fabricante quanto ao tempo de espera para a colagem e total vedação do sistema.

Para o tópico seis, assuntos importantes, são apresentadas as informações de como realizar os testes nas tubulações, afirmando o seguinte trecho: “realizar o teste das instalações hidráulicas enchendo o reservatório e aguardando 24h”. (Documento fornecido pela empresa, 2018).

Quanto aos vazamentos das esperas, a IT.ENG.015 informa a vedação com fita veda rosca, fechando bem as esperas, e não as removendo até a instalação dos aparelhos hidráulicos.

Para os critérios de avaliação é permitido uma tolerância, de até mais ou menos 20mm, quanto a posição da rede de esgoto, e mais ou menos 5mm para o nível das esperas hidráulicas. O registro de avaliação do serviço é realizado no FM.ENG.016.

#### 4.2.1.2 Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Elétrica (IT.ENG.014)

A Instrução de Trabalho da Engenharia de Instalação Elétrica (IT.ENG.014), assim como as demais, obedece ao padrão das IT.ENG que compõe o SGQ da empresa. Passando por revisão do corpo técnico da empresa em fevereiro de 2018.

A IT.ENG.014 não apresenta imagens demonstrativas para alertar os pontos críticos, porém no tópico seis, assuntos importantes, salienta para seguir as orientações dos projetos equivalentes, certificar-se que as emendas de eletrodutos sejam feitas com conexões apropriadas e indicadas pelo fabricante, e para os cuidados com as emendas de fios, visando sempre o bom isolamento.

Quanto às caixas de passagem, estabelece que sejam bem fixadas, e desobstruídas, visando sua estabilidade e a passagem do fio, respectivamente.

Os critérios de avaliação levam em consideração os parâmetros de limpeza, terminalidade e isolamento, sendo todos com tolerâncias visuais, não empregando nenhum teste específico de qualidade. O registro de avaliação do serviço é realizado no FM.ENG.016.

#### 4.2.1.3 Instrução de Trabalho da Engenharia de Revestimento Cerâmico (IT.ENG.017)

A Instrução de Trabalho da Engenharia de Revestimento Cerâmico (IT.ENG.017), assim como as demais segue o padrão das IT.ENG que compõe o SGQ da empresa, ocorrendo sua revisão pelo corpo técnico da empresa em fevereiro de 2018.

Na revisão ocorrida, foram acrescentadas imagens de demonstração dos pontos vistos como críticos pelos mesmos. Conforme nota-se no anexo C, as imagens fornecem exemplos de como executar e conferir o serviço, salientando seus pontos críticos, que no tópico seis da IT.ENG.017 também são levantados.

Quanto aos procedimentos da IT.ENG.017, são abordadas as doze etapas do passo a passo, que estabelecem desde a limpeza da superfície onde a placa será aplicada, até a limpeza da superfície conclusa (placa cerâmica e rejuntamento).

Conforme o anexo C, junto às doze etapas são destacados os dois seguintes trechos: “Preparar a argamassa colante e deixar em repouso conforme orientação do fabricante; [...] Espalhar a argamassa colante na superfície (parede/piso) em uma área aproximada de 1m<sup>2</sup> utilizando desempenadeira dentada. ”.

Além dos dois trechos acima citados, ao fim do tópico seis, é expressa a seguinte observação: “Para a aplicação de peças cerâmicas com área igual ou superior a 900cm<sup>2</sup> deve-se realizar dupla colagem (argamassa na parede/piso e na placa), executando as ranhuras em sentidos opostos”. (DOCUMENTO FORNECIDO PELA EMPRESA, 2018). Torna-se evidente a preocupação do corpo técnico quanto ao seguimento das orientações do fabricante, principalmente para evitar problemas de deslocamentos das peças do substrato provenientes ao mau uso da argamassa colante.

Os critérios de avaliação deste serviço são descritos como, nível de piso, alinhamento e planicidade, acabamentos cortados e lixados, espessuras de rejuntas, limpeza, terminalidade e preenchimento da junta, tendo tolerâncias visuais, ou até mais ou menos 2mm de medições incoerentes. O registro de avaliação do serviço é realizado no FM.ENG.016.

#### 4.2.1.4 Formulário da Engenharia de Inspeção de Serviços Contratados (FM.ENG.016)

O Formulário da Engenharia de Inspeção de Serviços Contratados, (FM.ENG.016), anexo D deste trabalho, é um documento de conferência dos serviços executados nas obras, elaborado pelo setor da qualidade e o corpo técnico da empresa, integrando o SGQ.

O FM.ENG.016 é genérico para todos os empreendimentos, apresentando serviços que podem ou não ser aplicados a tal canteiro, ou seja, no estudo de caso existem diversos serviços não aplicáveis (NA), como por exemplo, execução de estacas, contrapiso, vigas de baldrame, alvenaria estrutural, tubulações para ar condicionado, e outros. Quando ocorrem situações NA, na coluna de preenchimento do formulário é realizado um traço, informando a sua não aplicação.

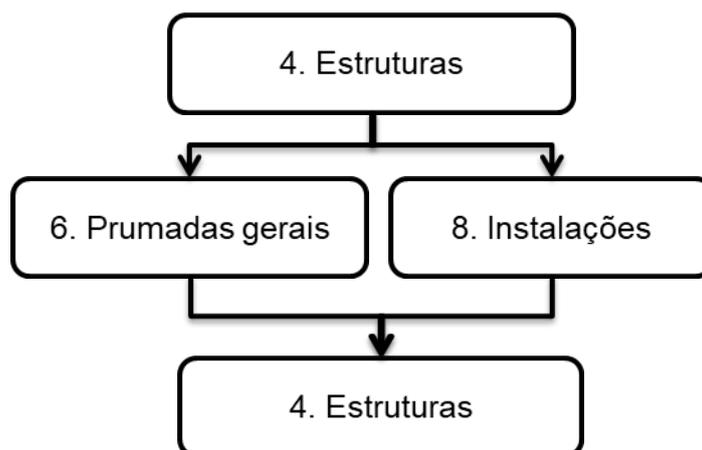
A atual versão do FM.ENG.016 foi aprovada em março de 2018, no qual alguns itens foram acrescentados, como por exemplo, a conferência dos serviços de execução de calçadas. O formulário é composto por onze seções que abrangem todos os processos de execução das casas, sendo estes:

1. Compactação e aterro;
2. Locação da obra;
3. Fundações;
4. Estrutura;
5. Cobertura;
6. Prumadas gerais;
7. Revestimentos;
8. Instalações;
9. Esquadrias de Madeira;
10. Esquadrias de Alumínio;
11. Calçadas e Passeios.

As seções dos processos de execução que compreendem o FM.ENG.016 demonstram a tendência de ordem sequencial dos serviços a serem executados nas obras. Entretanto, é identificado que alguns itens estão localizados com posição diferente da apresentada na sequência da obra do estudo de caso. Por exemplo: as

prumadas gerais são inspecionadas paralelamente com as instalações, conforme apresentado na figura 16, e não uma seguida da outra como observado no FM.ENG.016 (anexo D).

Figura 16 – Sequência das inspeções de serviço na obra do estudo de caso



Fonte: elaborada pela autora com base nos processos executivos do empreendimento em estudo.

Outro destaque é quanto à sequência para a conferência das ferragens estruturais que compõe as paredes, sendo indicado após a montagem das formas, o que oculta à visão do conferente. Outro ponto não avaliado é o posicionamento dos espaçadores, acarretando em problemas após a concretagem das paredes.

Para a verificação de cada serviço há uma coluna indicando as tolerâncias de aprovação, inter-relacionada com o item critérios de avaliação da a IT.ENG correspondente ao serviço a ser conferido.

O FM.ENG.016 é composto, além destas colunas, descrição do serviço e tolerâncias de aprovação, por mais três colunas de preenchimento para cada unidade (UP), sendo elas, verificação inicial (VI), Aprovado ou Reprovado (A/R) e Verificação final (VF). Conforme disposição na figura 17.

Figura 17 – Recorte do FM.ENG.016

Local do Serviço:						
Empreiteiro:						
Item / Subitem	Descrição do Serviço	Tolerâncias de Aprovação	UP :			U
			VI	A/R	VF	
1	Compactação e aterro	Compactação baldrame: Visual Compactação radier: Atender grau de compactação do projeto Terminalidade: Visual Nivel: Visual				
2	Locação da obra	Esquadro na extensão: 2mm/m Locação dos pontos no gabarito: 5mm Transp. de ref. de nível: 2mm/m Eixo de micro Estaca: 20mm Locação dos pilares: 5mm Limpeza: Visual				
3	Fundações					

Fonte: Documento FM.ENG.016 fornecido pela empresa.

Ao realizar a inspeção no serviço executado, é preenchido a data de verificação na coluna VI, seguido de A ou R na coluna A/R, caso seja R, é disponibilizada uma nova data para a inspeção. Ao realizar o serviço, é feita nova inspeção, podendo então ser A ou R, e em casos de o serviço ser A, o mesmo é considerado concluído, sendo então preenchida a coluna VF com a data final. Nos casos de serviços R é preenchido as informações convenientes no campo observações, disposto no rodapé do formulário.

A responsabilidade de inspeção dos serviços e o preenchimento do FM.ENG.016 é analisado conforme o escopo do canteiro de obras, e no estudo de caso é dividido entre três funcionários, sendo dois assistentes técnicos e um mestre de obras. Os serviços analisados neste estudo de caso eram de responsabilidades do mestre de obras, e foram assistidos pela pesquisadora.

Para as etapas de inspeção dos serviços executados, é adotado um ciclo diário no empreendimento em estudo. O ciclo esta apresentado na figura 18.

Figura 18 – Ciclo diário de inspeção dos serviços executados



Fonte: Elaborada pela autora.

Porém, mesmo com um elaborado SGQ, seguindo os requisitos<sup>5</sup> da ABNT NBR ISO 9001 e SiAC, existem falhas de inter-relacionamento entre as atividades executadas, pois, quando um serviço é executado, conferido e liberado para as novas atividades, o mesmo não passa por conferências futuras.

Entende-se que o tal serviço está concluído e apto, entretanto, ao se executar uma nova atividade sobre o mesmo, há uma grande hipótese de se danificar o que até então estava pronto. Assim sendo, com o ciclo adotado, este dano que surge passa a ser despercebido até a conclusão do imóvel, tornando-se visível apenas com o uso do cliente.

#### 4.2.1.4.1 Índice de Conformidades de Serviços do FM.ENG.016

A empresa não disponibiliza em seu SGQ controle sobre os indicadores do FM.ENG.016. Logo, a autora com base nos estudos de referencial bibliográfico desta pesquisa elaborou o índice de conformidade de serviços do FM.ENG.016.

De posse do FM.ENG.016, preenchido e finalizado, de cada uma das 108 casas entregues aos clientes, foram contabilizados os dados neles registrados, referentes ao total de serviços A e o total de serviços R (implicando

<sup>5</sup>Os requisitos atendidos nesta circunstância são: as instruções de trabalho para cada serviço executado, bem como os insumos utilizados, planilhas de conferência de serviço, formulários de controle das ferramentas de medição, atas de reuniões, plano de qualidade da obra e processos normativos.

automaticamente no mesmo valor para os serviços ®). Os dados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Dados registrados no FM.ENG.016

<b>Módulo</b>	<b>Total de casas em estudo</b>	<b>Total de Itens a ser inspecionado</b>	<b>Total de Itens Aprovado (A)</b>	<b>Total de Itens Reprovado (R)</b>	<b>Total de Itens Aprovado com retrabalho (®)</b>
I	38	2280	2157	123	123
II	34	2040	1936	104	104
III	32	1920	1786	134	134
IV	4	240	231	9	9
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>6480</b>	<b>6110</b>	<b>370</b>	<b>370</b>
<b>Total %</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>94,29%</b>	<b>5,71%</b>	<b>5,71%</b>

Fonte: Elaborada pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

Analisando os dados calculados e apresentados na tabela 2, é perceptível que o índice de serviços inspecionados A (94,29%) é muito maior que o índice de serviços inspecionados R (5,71%), o que demonstra um cuidado mais elevado dos profissionais ao executarem as atividades, em prol da qualidade das casas, assim como problemas neste processo, visto que durante o processo de vistoria alguns reparos são realizados imediatamente, não sendo registrado o seu R no FM.ENG.016. Assim sendo, há divergência nos dados obtidos no formulário, pois o indicador de conformidades calculado seria menor do que o apresentado.

#### 4.2.1.5 Formulário da Engenharia de *Checklist*: Revisão das Unidades (FM.ENG.020)

Após conferido todos os serviços, sendo todos A e finalizado o preenchimento do FM.ENG.016 a UP passa para o processo de verificação anterior a entrega para

o cliente. Para tal é preenchido o Formulário da Engenharia de *Checklist*: Revisão das Unidades (FM.ENG.020), apresentado no anexo E.

O FM.ENG.020, assim como os demais formulários é um documento integrante do SGQ. Elaborado pelo setor da qualidade, tem a finalidade de inspecionar todos os serviços já executados nas casas, é o momento da revisão final, antes de entregar o imóvel ao cliente.

O escopo do formulário é composto por dezoito seções distintas, e divididos em diversos itens para a conferência final. As seções apresentam todos os serviços que constituem a casa, desde a execução de fundações, até os serviços finais de limpeza.

Assim como os demais documentos do SGQ, o FM.ENG.020 é genérico a todos os empreendimentos, trazendo em seu corpo itens NA ao estudo de caso, como por exemplo esperas de ar condicionado, interfone, exaustor, contrapiso, barras de apoio, esperas de gás e lajes de concreto.

Devido à existência de serviços NA, o preenchimento do formulário tem as seguintes legendas, Aprovado (A), NA, Reprovado (R), Aprovado com Retrabalho (®). Na figura 19 é apresentada disposição do FM.ENG.020.

Figura 19 – Recorte do FM.ENG.020

Local / Obra:				Empreiteira(s):			
Fase / Módulo:		Unidade:		Quadra:			
Data da Vistoria:							
Responsável pela Vistoria:							
SECTOR	ITEM	DESCRIÇÃO	STATUS	SECTOR	ITEM	DESCRIÇÃO	STATUS
AR-CONDICIONADO	1	Dreno (Posição, Obstruído)		REVESTIMENTO INTERNO	11	Contrapiso (Nivelamento, Preenchimento, Quebrado, Solidez, Limpeza)	
	2	Acabamento da caixa			12	Piso cerâmico (Oco, Quebrado, Alinhamento, Nivelamento, Rejunte)	
	3	Fiação elétrica / espera (Posição, Faltando, Obstruído)			13	Pintura parede (Cobertura, Manchas, Tonalidade)	
ELÉTRICA INTERNA	4	Central de disjuntores			14	Parede (Fissuras, Esquadro, Prumo, Planicidade, Infiltração, Umidade)	
	5	Caixas elétricas / telefônicas (Acabamento, Fiação)			15	Acabamento junto às guarnições	
	6	Pontos de esperas (Fiação, Arame condutor)			16	Azulejos (Oco, Solto, Manchado, Trincados, Arranhado, Rejunte)	
	7	Tomadas e interruptores (Nível, Colocação, Limpeza)			17	Rodapé	
	8	Interfone (Funcionamento, Fixação, Acabamento)			18	Tomadas e interruptores (Nível, Colocação, Acabamento, Limpeza)	
ELÉTRICA EXTERNA	9	Exaustor (Colocação, Posição, Funcionamento)			19	Espera luminária (Alinhamento, Posição, Fiação, Arame)	
	10	Janelas (Caixilhos, Deslizamento, Arranhado, Amassado)			20	Balde/ Aterramento/ Tampa/ Fiação	
	11	Acessórios		21	Poste (Concretagem, Caixa, Disjuntor, Ferragem)		

Fonte: Documento FM.ENG.020 fornecido pela empresa.

Como demonstrado na figura 19, junto ao cabeçalho do formulário são preenchidos os dados do empreendimento, UP a ser inspecionado, data de vistoria, responsável pela mesma, e o empreiteiro que executou a construção da casa. O

funcionário responsável pela vistoria é definido de acordo ao escopo da obra, e no estudo de caso, a responsabilidade do serviço era da pesquisadora.

Para a conferência de cada item de serviço, são indicados diversos itens para inspeção, como por exemplo, nível, colocação, limpeza, fixação, acabamento e outros. Entretanto, estes itens não levam em consideração os critérios de avaliação das IT.ENG dos referidos serviços, considerando a já aprovação dos mesmos no processo anterior (FM.ENG.016).

Quando um serviço conferido for R deverá ser preenchido um novo formulário, denominado Reparos Solicitados (FM.ENG.003), explicando o defeito do serviço, e após concluso será preenchido com ®.

Neste estudo de caso, 100% das UP's entregues no período estudado (108 casas) tinham os formulários FM.ENG.016 e FM.ENG.020 preenchidos e aprovados, podendo, portanto, ser entregues aos clientes.

#### 4.2.1.5.1 Índices de Conformidade nos Serviços do FM.ENG.020

Os índices de conformidade<sup>6</sup> nos serviços do FM.ENG.020 (anexo F) são elaborados pelo setor do pós-obra, e não são integrantes do SGQ da empresa. Sobre posse dos mesmos, a autora analisou os dados disponíveis para os meses de maio, junho e julho de 2018. Os mesmos não são referentes as 108 casas em análise neste estudo, mas sim, as demais casas que foram inspecionadas pelo FM.ENG.020 no período em estudo, resultando nos dados obtidos na tabela 3.

Tabela 3 – Valores dos indicadores do FM.ENG.020 para o período em estudo

Meses	Total de casas inspecionadas	Total de itens a ser inspecionado	Total de itens aprovados	Total de itens reprovados
Maio	34	2618	2587	31
Junho	36	2772	2593	179
Julho	51	3927	3394	533
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>9317</b>	<b>8574</b>	<b>743</b>
<b>Total %</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>92,03%</b>	<b>7,97%</b>

Fonte: Elaborada pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

<sup>6</sup> O índice de conformidade nos serviços do FM.ENG.020 são obtidos pelos Indicadores do FM.ENG.020, que são elaborados através da revisão final nas casas antes da entrega ao cliente.

Comparando o total de itens a ser inspecionado (9317), obtido pela multiplicação dos 77 itens presentes no FM.ENG.020 e do total de casas inspecionadas (121), obtém-se o valor de 9317 itens (100%), entretanto, destes apenas 7,97% dos itens foram reprovados. Logo, torna-se visível a vasta diferença de valores, atentando para falhas deste processo.

O índice de conformidade dos serviços do FM.ENG.016 (94,29%) e o índice de conformidade nos serviços do FM.ENG.020 (92,03%) obtiveram percentuais próximos.

#### 4.2.1.6 Planejamento do Empreendimento em Estudo

O planejamento do empreendimento é realizado a partir dos planejamentos de longo prazo e o de médio prazo. O planejamento de longo prazo adotado pela empresa refere-se ao cronograma vinculado junto ao banco financiador da obra, ou seja, o Formulário da Engenharia de Cronograma Físico-Financeiro (FM.ENG.014), anexo G. Já o planejamento de médio prazo, nominado Produção Diária, é elaborado pela engenharia do canteiro de obras, conforme os ajustes necessários do empreendimento, desde que se mantenha baseado no planejamento de longo prazo. No empreendimento não há planejamento de curto prazo.

Para o desenvolvimento de ambos os planejamentos, os serviços que devem ser executados nas casas são agrupados em grandes atividades, aglomerando pequenos serviços pertinentes à nomenclatura adotada, como por exemplo, caixa d'água, englobando todas as atividades da rede hidráulica e da rede de esgoto.

A seguir são apresentados os planejamentos de longo e médio prazo do empreendimento.

##### 4.2.1.6.1 *Formulário da Engenharia de Cronograma Físico-Financeiro*

O FM.ENG.014 é desenvolvido antes do começo das obras, tendo como objetivo determinar o prazo contratual de financiamento do empreendimento junto ao banco financiador. O formulário é elaborado com o critério de prever os serviços que devem ser executados em cada mês do empreendimento, dentro do período contratual do banco.

Partindo de um cronograma previsto em unidades de serviços executados, mensalmente são alimentados os dados dos serviços concluídos no período do mês decorrente, e em casos de atrasos ou avanços, são realizadas reprogramações no planejamento. Entretanto, por mais que sejam realizados ajustes, o prazo final de conclusão da obra deve obedecer ao previsto no início do planejamento. No anexo G pode ser observado o modelo de planejamento de longo prazo adotado pela empresa e o banco financiador, apontando o número de unidades previstas e o número de unidades realizadas.

O formulário é um dos documentos integrantes do SGQ da empresa, sendo desenvolvido e fiscalizado pelo setor, porém, alimentado pela engenharia do canteiro de obras. Todos os ajustes necessários também são de responsabilidade do setor da engenharia de cada empreendimento.

Neste estudo foi acompanhado o planejamento de longo prazo para os meses de maio, junho e julho do ano de 2018, que não são referentes às casas já entregues e analisadas neste estudo, pois o mesmo teve o intuito de acompanhar o processo de planejamento.

Nestes meses foi possível verificar as porcentagens previstas e as porcentagens realizadas para todas as atividades existentes no FM.ENG.014, dados estes computados na tabela 4. O preenchimento do percentual realizado não apresentou vínculo com o FM.ENG.016 e FM.ENG.020, e sim, somente ao que efetivamente estava executado, desconsiderando os documentos verificados.

Tabela 4 – Porcentagens do FM.ENG.014

<b>Meses</b>	<b>Previsto (%)</b>	<b>Realizado (%)</b>	<b>Acumulado Previsto (%)</b>	<b>Acumulado Realizado (%)</b>
Maio	4,80	3,56	87,53	89,73
Junho	4,10	3,05	91,63	92,78
Julho	3,80	2,05	95,43	94,83
<b>Total</b>	<b>12,7</b>	<b>8,66</b>	<b>95,43</b>	<b>94,83</b>

Fonte: Elaborada pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

A partir da tabela 4 pode se observar que as porcentagens previstas (12,7%) e acumuladas (8,66%) sofriam distorções. Estas distorções ocorreram devido a uma

área do empreendimento isolada por questões de segurança dos funcionários (perigo de deslizamento de solo), impossibilitando o trabalho em tal local.

Entretanto, ao se observar as porcentagens de acumulado previsto (95,43%) e acumulado realizado (94,83%) percebe-se que as distorções dos valores de porcentagem eram de apenas 0,6%. Esta diferença procedeu-se por conta do adiantamento dos serviços anterior ao problema de deslizamento de solo. Contudo, afirma-se que se não tivesse acontecido este fato extraordinário, o planejamento previsto, para cada mês, do empreendimento seria próximo ao executado.

#### *4.2.1.6.2 Produção Diária*

O planejamento de médio prazo, nominado produção diária, é um documento desenvolvido pelo setor da engenharia de cada empreendimento, não compondo o SGQ, nem mesmo sendo fiscalizado pelos mesmos.

A produção diária tem como objetivo planejar as atividades que devem ser executadas mensalmente, dividindo-as de acordo com os dias trabalhados do mês requerido.

O documento é composto de linhas (dias trabalhados) e colunas (atividades a serem desenvolvidas). Sua alimentação procede-se diariamente, informando a quantidade da atividade concluída no dia da referida linha. No primeiro dia de cada mês, abre-se uma nova janela para iniciar-se o novo mês. Na figura 20 é apresentado o modelo de produção diária utilizado no estudo de caso.

Figura 20 – Modelo do planejamento de médio prazo do empreendimento

MÓDULO 8																	
CALÇADAS			PINTURAS EXTERNAS			PINTURA INTERNA			CDE E DISPOSITIVOS			GRAMAS			SERVIÇOS FINAIS		
Diário	Acum.	Planej.	Diário	Acum.	Planej.	Diário	Acum.	Planej.	Diário	Acum.	Planej.	Diário	Acum.	Planej.	Diário	Acum.	Planej.
-	0		-	1		-	1		-	0		-	1		-	1	
-	0		-	2		-	2		-	1		-	2		-	2	
-	0		-	3		-	3		-	2		-	3		-	3	
-	0		-	4		-	4		-	3		-	4		-	4	
1	1	0	-	4		8	8	5	-	2		-	5		-	5	
-	1	0	-	5		-	8	6	-	2		-	6		-	5	
-	1	0	-	6		-	8	7	-	3		-	7		-	6	
-	1	0	-	7		-	8	8	-	3		-	8		-	7	
-	1	0	-	8		-	8	10	-	3		-	9		-	8	
-	1	0	-	9		-	8	10	-	3		-	10		-	9	
-	1	0	-	10		8	16	11	-	4	12	12	10	-	-	9	
-	1	0	-	11		-	16	12	-	4		12	12	-	-	10	
-	1	0	-	12		-	16	13	-	5		12	13	-	-	11	
-	1	0	-	13		-	16	14	-	5		12	14	-	-	12	
-	1	1	4	4		14	16	16	-	6		12	15	-	-	13	
-	1	1	4	4		15	16	17	-	6	16	28	16	-	-	14	
-	1	1	4	4		16	16	17	-	6		28	16	-	-	14	
-	1	1	5	9	16	16	16	18	-	6		28	17	-	-	15	
-	1	1	4	13	17	1	17	19	-	7		28	18	-	-	16	
-	1	1	13	13	18	17	17	20	-	7		28	20	-	-	17	
-	1	1	13	13	19	17	17	21	-	8		28	21	-	-	18	
-	1	1	13	13	20	17	17	23	-	8		28	22	-	-	19	
-	1	1	13	13	21	17	17	24	-	8		28	23	-	-	20	
-	1	1	13	13	17	17	17	24	-	8		28	23	-	-	20	
-	1	1	13	13	22	17	17	25	-	9		28	24	-	-	21	
-	1	1	13	13	23	17	17	26	5	5	9	2	30	25	-	-	22
-	1	1	1	14	24	4	21	27	5	10		30	27	-	-	23	
-	1	1	1	14	25	1	22	29	6	11	10	30	28	-	-	24	
-	1	1	1	14	26	4	26	30	11	11		30	29	9	9	25	
-	1	1	1	14	27			31		11		30	30	8	17	26	
1	4	18	4	18		26	26	31	11	11		30	30	8	17	26	
1	4	18	4	18		26	26	31	11	11		30	30	8	17	26	

Fonte: Documento produção diária fornecido pela empresa.

Como pode ser observado na figura 20, os valores utilizados para o preenchimento da produção diária são em unidades de atividades planejadas, e unidades de atividades concluídas.

Para o estudo de caso, foi acompanhado o planejamento de médio prazo nos meses pertinentes ao estudo (maio, junho e julho de 2018). Assim como no estudo do FM.ENG.014, na produção diária também não foram previstos e executadas atividades nas casas em análises (108 unidades), devido estarem concluídas e entregues aos clientes.

Portanto, com o intuito de analisar o processo de planejamento de médio prazo, foram computados os dados de unidades previstas de atividades e unidades atividades concluídas. Os dados são apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Unidades de atividades da produção diária

Atividade	Maio		Junho		Julho	
	Executad.	Previst.	Executad.	Previst.	Executad.	Previst.
Argam. de parede	8	14	0	0	0	9
Caixa d'água	6	6	0	0	0	9
Calçadas	90	45	33	38	9	19
Cd e dispositivos	40	20	28	28	21	27
Cerâm. de paredes	31	31	5	5	0	9
Cerâmicas de pisos	52	52	8	23	15	15
<i>Checklist</i>	44	43	42	51	44	50
Enfição elétrica	0	0	0	0	0	9
Forro de gesso	27	41	6	9	3	3
Gramas	50	39	57	48	4	35
Janelas	47	47	6	29	18	30
Louças sanitárias	34	34	32	32	37	37
Molduras de abert.	17	34	0	0	0	0
Parede	0	0	0	5	3	14
Pinturas externas	49	36	18	39	35	41
Pinturas Internas	35	34	35	40	21	40
Portas	39	47	6	29	19	30
Poste de entrada	42	34	58	37	0	5
Radier	0	0	0	16	6	6
Telhado	6	6	0	0	0	9
<b>Total</b>	<b>617</b>	<b>563</b>	<b>334</b>	<b>429</b>	<b>235</b>	<b>397</b>
<b>Total %</b>	<b>109,59%</b>	<b>100%</b>	<b>77,86%</b>	<b>100%</b>	<b>59,19%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

Observando os totais de unidade de atividades previstas e executadas para cada mês, é notável a diferença entre os resultados obtidos, e nos meses de junho e julho com um total de unidade de atividade prevista (429 e 397) maior que o total de unidade de atividade executada (334 e 235). Esta diferença ocorreu devido a parte da obra estar com a área isolada para segurança dos funcionários, impactando na impossibilidade de execução das atividades.

Para o período em estudo foi previsto um total de 1389 unidades de atividades, porém foram executadas apenas 1186 unidades de atividades, resultando em 85,38% de atividades executadas.

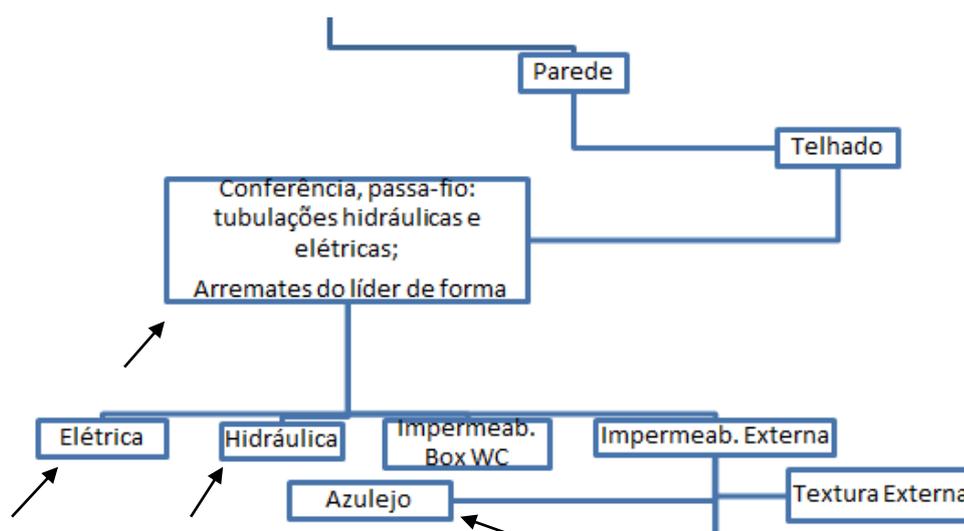
Pode-se observar que o percentual atingido no FM.ENG.014, nos meses em estudo, foi de 68,19%, enquanto que na produção diária o percentual atingido foi de 85,38%. Esta diferença pode ocorrer devido ao FM.ENG.014 verificar o percentual

físico-financeiro e a produção diária em número de unidades. Observa-se também que o índice de conformidade de serviço do FM.ENG.016 foi de 94,29%, o que não impactou no FM.ENG.014.

#### 4.2.1.6 Fluxograma de Serviços do Empreendimento em Estudo

O fluxograma de serviços do empreendimento, anexo H, é elaborado com base na ferramenta de gerenciamento JIT, conforme informação do SGQ da empresa, delimitando o intervalo de tempo em que cada serviço deve ser executado nas casas. Na figura 21 é apresentado um recorte do modelo de fluxograma adotado pelo empreendimento, abrangendo os serviços em estudo nesta pesquisa.

Figura 21 – Recorte do fluxograma dos serviços



Fonte: Documento fornecido pela empresa.

A partir da figura 21 nota-se que as etapas construtivas são separadas, informando que existe um intervalo em que um serviço poderá ou não ser executado. As linhas de interligação dos serviços demonstram o momento em que o mesmo é concluído, devendo então ser conferido, e posteriormente liberando a execução do serviço sucessor, ou indicando o seu retrabalho. Porém, esta ferramenta não apresenta os tempos necessários para a continuidade do fluxograma, podendo existir espaços de tempo entre as atividades devido a sua indicação de sequência das atividades somente.

#### 4.2.1.7 Atendimento aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001 e SiAC

Sabe-se que a empresa possui certificações em seu SGQ pela ABNT NBR ISO 9001, revisão 2015, e SiAC, revisão 2017 (revisão na qual a empresa está enquadrada no período em estudo).

Logo, a fim de verificar a forma com que a empresa atende aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001, foi observado que por meio dos documentos analisados (as IT.ENG, os FM.ENG e os planejamentos de médio e longo prazo), a empresa garante o atendimento dos requisitos e princípios estabelecidos da norma, como o registro de informação documentada (formulários, instruções, treinamentos, matriz de responsabilidade, plano de qualidade da obra, *checklist*, e outros), bem como seus rastreios e a aplicação do ciclo do PDCA.

De acordo com os princípios e requisitos do SiAC, verificou-se que a empresa atendeu aos mesmos, por meio dos documentos analisados, conforme o quadro 8. Como o SiAC é baseado nos itens da ISO 9001 optou-se em analisar a partir desta normativa que é voltada a indústria da construção civil.

Quadro 8 – Requisitos atendidos pela empresa através dos documentos analisados

<b>Seção do Regimento:</b>	<b>O que atendeu:</b>
7.1.2 Planejamento da execução da obra	Planejamento, programação e controle do andamento da execução da obra.
7.5 Operações de produção e fornecimento de serviço	Planejar e realizar a execução sob condições controladas.
7.5.1 Controle de operações	Disponibilização de procedimentos de execução documentados;
	Uso de equipamentos adequados;
	Disponibilização do uso de equipamentos de medição e monitoramento;
	Implementação de medição e monitoramento do produto;
	Implementação da liberação das atividades controladas.
7.5.1.1 Controle dos serviços de execução controlados	Escopo desenvolvido para o desenvolvimento e implementação dos procedimentos para execução;
	Procedimentos com requisitos de e aprovação do serviço, bem como a qualificação do pessoal que executa;
	Treinamento aos funcionários terceiros para que tenham habilidades de executar os serviços;

	Controlar o processo de inspeção dos serviços.
8.2.4 Inspeção e monitoramento de materiais e serviços de execução controlados	Evidencia dos controles estabelecidos para os materiais e serviços controlados;
	Estabelecer procedimento documentado para inspeção das características finais da obra antes da sua entrega.
8.3 Controle de materiais e de serviços de execução controlados e da obra não-conformes	Controle de não-conformidades de materiais e serviços de execução;
	Manter registros das não-conformidades e das ações necessárias para eliminar a não-conformidade (incluindo concessões);
	Os materiais e serviços não-conformes que forem corrigidos são reinspecionados e mantidos os seus registros.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos fornecidos pela empresa.

## 4.2 ENTREVISTAS REALIZADAS

Foram realizados três tipos de entrevistas. A primeira entrevista (apêndice A) foi feita com o Coordenador de Obras (entrevistado 01), a segunda entrevista (apêndice B) com o Engenheiro do pós-obra (entrevistado 02) e a terceira entrevista (apêndice C) realizada com os clientes do empreendimento em estudo (entrevistados de 03 a 33).

A primeira entrevista teve o intuito de entender as questões referentes ao planejamento e gerenciamento do empreendimento e do setor de pós-obra do mesmo. A segunda entrevista foi realizada com a finalidade de verificar o funcionamento do processo de pós-obra. Já o terceiro tipo de entrevista, possibilitou a percepção em relação à satisfação do cliente.

### 4.2.1 Entrevista 01: Coordenador de Obras da Empresa

Analisando a entrevista 01, realizada com o entrevistado 01, foi possível notar que há uma grande divergência entre os empreendimentos da empresa quanto à qualidade, custo e material empregado nas construções. Entretanto para a composição dos custos do orçamento não são levados em consideração estas divergências.

Outro ponto que despertou atenção, ao realizar a análise, é quanto a não existência de fatores sólidos para a elaboração dos custos do pós-obra. O dado em algum momento da empresa foi adotado pelos funcionários e assim procede-se.

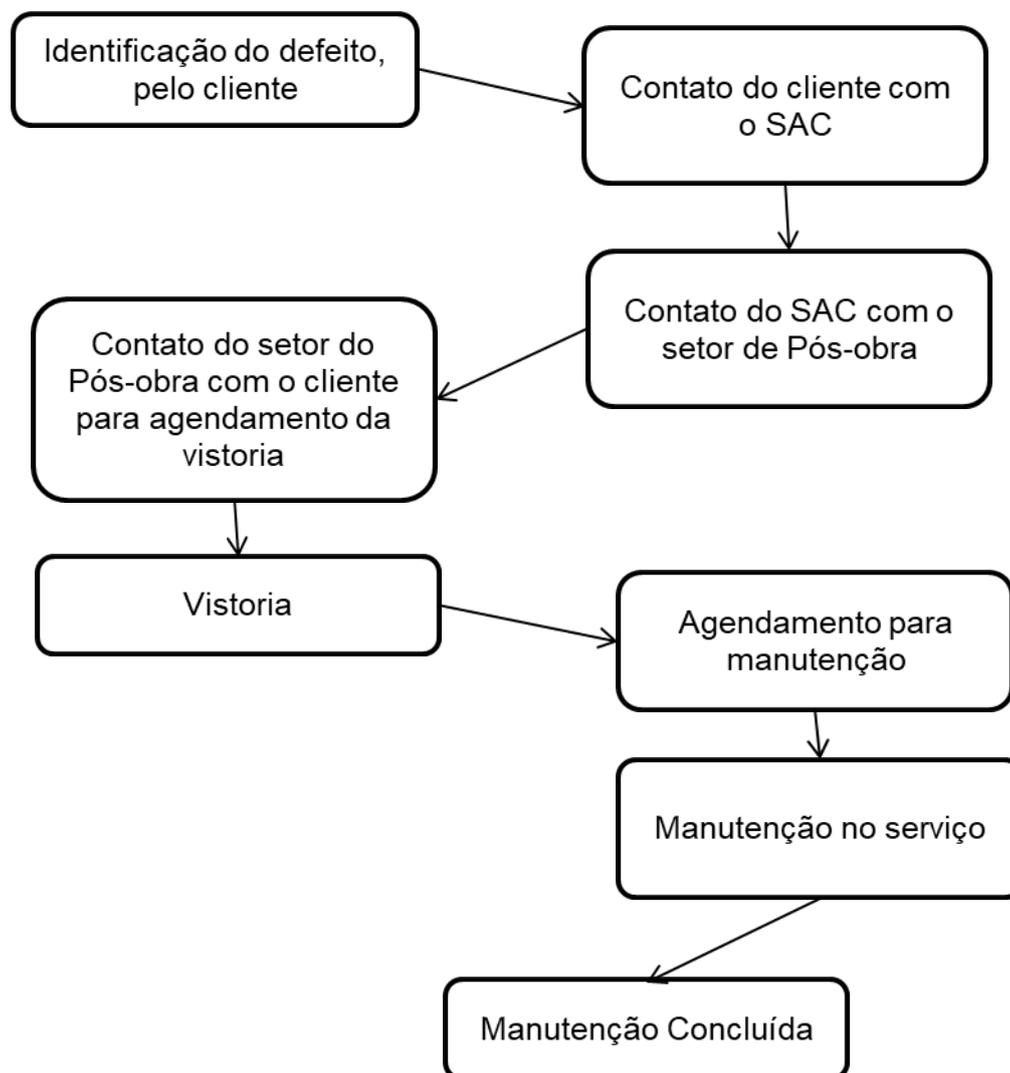
Quanto ao gerenciamento do empreendimento em estudo foi notado que o corpo técnico situado no canteiro de obras apresenta postura diferente dos profissionais do setor da qualidade. Fica claro ao observar, que a empresa possui dois grandes grupos de profissionais, que trabalham por único objetivo (entregar casas com qualidade aos clientes), o grupo da sede e o grupo da obra. Esta separação faz com que a troca de informações e tabelamentos dos próprios profissionais seja delimitada. Esta análise foi concebida a partir do seguinte trecho da entrevista 01:

[...] Aqui na empresa tem uma separação, onde o pessoal do escritório acha que devemos trabalhar para eles. Sendo que na verdade isso não deveria existir, afinal nós somos os operadores de tudo. Quem precisa de auxílio somos nós, e não eles. (ENTREVISTADO 01).

#### **4.2.1 Entrevista 02: Engenheiro do Pós-Obra**

A partir da entrevista 02 (apêndice B) realizada com o Engenheiro do pós-obra (entrevistado 02) foi visto que os procedimentos do setor de pós-obra são realizados de maneira simples, no qual existem poucas informações documentadas, impossibilitando análises elaboradas sobre as manutenções e retroalimentação do setor para implantação de melhorias. De acordo com a entrevista 02, foi desenvolvido o fluxograma, ilustrado na figura 22, para a manutenção de uma casa, desde a identificação do defeito pelo cliente até o serviço ser concluído.

Figura 22 – Fluxograma processo de manutenção nas unidades



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.2.3 Entrevistas 03 a 33: Clientes do Empreendimento da Empresa em Estudo

As entrevistas do tipo três foram realizadas com 30 clientes do empreendimento em estudo, no momento em que os mesmos recebiam da empresa a chave de suas casas. A pergunta realizada pelo pesquisador aos clientes era a seguinte:

**“O que você achou da casa entregue pela construtora, analisando tanto o interior da residência, como o exterior (terreno) e o bairro?”**. As 30 respostas

obtidas foram analisadas pela autora, obtendo-se uma classificação da reposta como *bom* ou *ruim*. As repostas e classificações estão descritas no quadro 9.

Quadro 9 – Respostas dos clientes a classificação de satisfação do empreendimento em estudo

Entrevista	Resposta	Classificação da autora
3	“Boa qualidade de modo geral. Fico bem satisfeita. A única coisa que me deu choque foi que a decorada é muito maior que essa casa.”	Bom
4	“Eu achei muito bom, a casa tem um acabamento bem bom, achei que nem viria com piso. (Risos). Do pátio não gostei muito nos fundos, acho que o barranco vai sair caro para fazer o muro de contenção. Mas o bairro é bom, tem parada, as ruas tão com pedra, foi muito bom para mim.”	Bom
5	“Fiquei contente com a casa, só que demoraram muito pra entregar, faz uns cinco meses que <i>tá</i> atrasado já, não via a hora de receber. Mas, tirando isso eu dou nota 9 pra casa.”	Bom
6	“Fiquei decepcionado, esperava muito mais. As paredes <i>tem</i> rachaduras, vou receber só porque <i>to</i> precisando, mas já vou ter que entrar em contato com o SAC.”	Ruim
7	“Quando a gente <i>tava</i> procurando pra comprar a nossa casa, a opção da empresa foi porque alguns amigos indicaram que era boa, que entregava no prazo e atendia quando chamavam pra consertar algo. Eu gostei bastante da casa, entregaram no prazo. Tomara que tenhamos sorte.”	Bom
8	“Eu já cheguei com o pé atrás, no grupo do <i>whatts</i>	

	<p>que a gente criou dos vizinhos, tinham vários reclamando de vaso entupido, pia vazando, porta sem fechar, azulejo caindo, daí já vim preparado pra tudo.</p> <p>Outra coisa me incomodou e vou aceitar a casa hoje porque está atrasada há três meses. Só espero que não dê problemas depois, e que não precise chamar o pós-obra.”</p>	Ruim
9	<p>“Tive uma indicação boa de um amigo, mas me arrependi. Olha esse pátio, esse <i>barrancão</i>. Meu gurizinho vai cair aí ainda. Sem falar pra subir nessa rampa até a casa. A casa até que é boa, mas por fora.”</p>	Ruim
10	<p>“A guarnição da porta <i>tá</i> rachada, as paredes <i>tão</i> manchadas, tem umidade atrás da porta de frente e dos fundos, rodapé <i>tá</i> torto. Tem muita coisa feia. Não achei boa a qualidade.”</p>	Ruim
11	<p>“Eu <i>tô super</i> feliz, não via a hora de receber a nossa casinha. Ficar pagando aluguel é horrível. A casa <i>tá</i> um doce, bem feitinha.”</p>	Bom
12	<p>“Eu gostei. Não tenho do que reclamar, a casa <i>tá bonitona</i>. Acho que foi bem pensado o bairro, tem vários comércios perto. Tem ônibus. As ruas <i>tão</i> bonitas também.”</p>	Bom
13	<p>“A maior decepção que eu podia ter. Quem vê o decorado, daí chega aqui e recebe essa casa, é de chorar. Pra mim não tem nada de qualidade.”</p>	Ruim
14	<p>“<i>Tô</i> muito feliz, graças a Deus entregaram a casa no prazo, até antes na verdade, <i>né</i>. Acho que uns dois meses antes. <i>Tá</i> tudo ótimo. Amanha já me mudo.”</p>	Bom
15	<p>“A casa está atrasada há um mês, e os vizinhos estavam falando que tiveram problemas. Já <i>vim</i></p>	Bom

	prevenido para o pior. Mas até que me surpreendi, está bem boa a casa.”	
16	“Não tem muito o que dizer, mas eu gostei da casa.”	Bom
17	“Tem um grupo do <i>whatts</i> feito dos vizinhos da rua <i>né</i> , e ali <i>tão</i> falando que as casas <i>tão meia boca</i> , e vivem se incomodando com o pós-obra. Recebendo a casa assim hoje, <i>tá</i> tudo no lugar, bonitinho, vamos ver depois.”	Ruim
18	Ah, <i>tá</i> bem feita a casa. Não tenho no que por defeito. Eu gostei, <i>tô</i> contente.”	Bom
19	“Primeira casa que tenho <i>pra</i> chamar de minha, <i>tô</i> realizada. A casa <i>tá</i> do jeito que achei que receberia. Eu já tinha vindo olhar ela no sábado passado.”	Bom
20	“A casa está muito bem, mas esse terreno aí dos fundos, <i>é de dar dó</i> . Imagina quanto vai sair <i>pra</i> fazer o muro.”	Ruim
21	“Nós gostamos da casa, <i>né</i> amor? Eu diria que fiquei satisfeita.”	Bom
22	“A qualidade da casa <i>tá</i> terrível. Tem um monte de coisa <i>pra</i> arrumar. Não sei como vocês tem coragem de entregar isso assim <i>pra</i> gente!”	Ruim
23	“Eu não gostei, <i>tô</i> insatisfeita. Essa frente <i>tá</i> muito ruim de subir <i>pra</i> casa. Não gostei nenhum pouco.”	Ruim
24	“Ai gurias, olhem que coisa mais linda essa casa. Minha satisfação é total. Já, estou pensando nas grades <i>pra</i> por na frente e no muro dos fundos.” (Risos).	Bom
25	“Gostamos. Ficamos bastante satisfeitos. Até o prazo de entrega foi antes do prometido pelo corretor.”	Bom

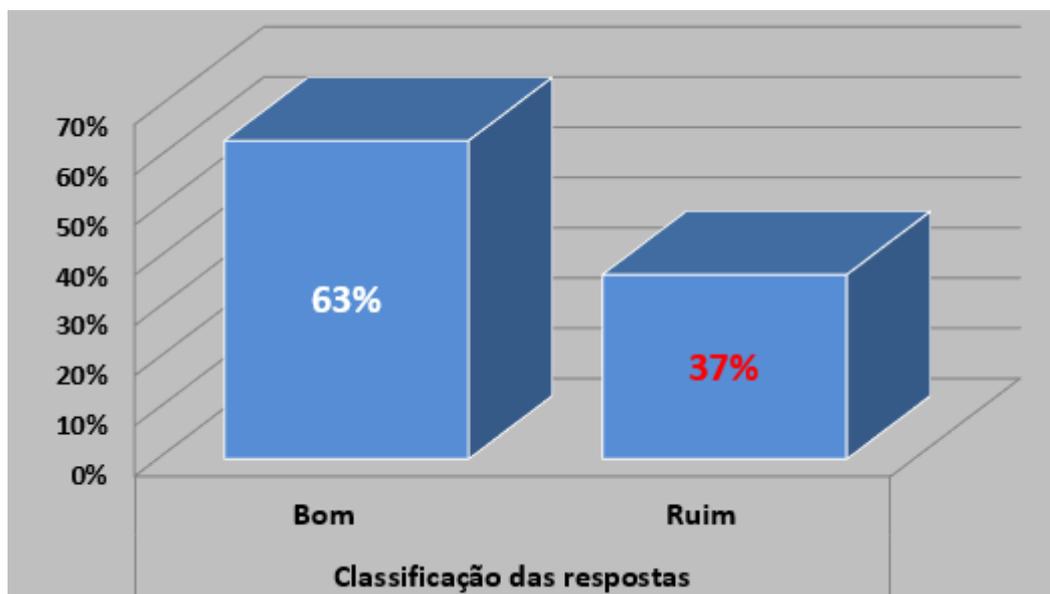
26	“Não tenho do que reclamar, está tudo muito bom. Só espero não ver o pós-obra nunca aqui.”	Bom
27	“Olha, dizem que está dando bastante reclamação das casas no SAC da empresa. É o que os vizinhos dizem. Mas, olhando a casa hoje <i>tá</i> bom, hoje eu <i>tô</i> satisfeito.”	Bom
28	“Nota máxima em satisfação e qualidade. Adorei a casa!”	Bom
29	“A casa veio bem como o corretor mostrou na decorada. Pena que parece ser menor, eles enchem de espelho. Mas a casa <i>tá</i> bom, gostei!”	Bom
30	“Se eu não tiver de chamar o pós-obra a satisfação é máxima. (Risos). Agora se eu chamar, a <i>coisa</i> já muda. A casa parece estar muito boa.”	Bom

Fonte: Elaboro pela autora.

Analisando as respostas obtidas e expressas no quadro 9 percebe-se que há clientes com satisfação, e também clientes insatisfeitos. Para a análise foram levadas em considerações todas as argumentações e falas dos entrevistados.

De posse da classificação, foram contabilizadas as classificações de bom e ruim, obtendo-se então 19 respostas para bom (63%) e 11 repostas para ruim (37%). Com os resultados, foi possível elaborar o gráfico 5, demonstrando a porcentagem de satisfação versus a porcentagem de insatisfação dos clientes.

Gráfico 5 - Porcentagem de satisfação x Porcentagem de insatisfação dos clientes



Fonte: Elaborado pela autora.

Refletindo sobre o gráfico 5 apresentado e as respostas da pesquisa, pode-se perceber que 63% dos entrevistados, no momento da entrega da casa da construtora ao cliente, responderam de forma positiva a pergunta, tendo a mesma classificada pela autora como bom.

#### 4.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Através das análises realizadas, foi possível se atentar para pontos críticos nos processos, sendo assim, são sugeridas melhorias aos mesmos.

Analisando o FM.ENG.016 e o fluxograma de serviços do empreendimento em estudo, foi perceptível à presença da sequência desordenada para a inspeção dos serviços, dificultando o processo para os profissionais conferentes. Sendo assim, sugere-se a aplicação de um novo ciclo diário de conferência, conforme a figura 23.

Figura 23 – Novo ciclo diário para inspeção dos serviços executados



Fonte: Elaborada pela autora.

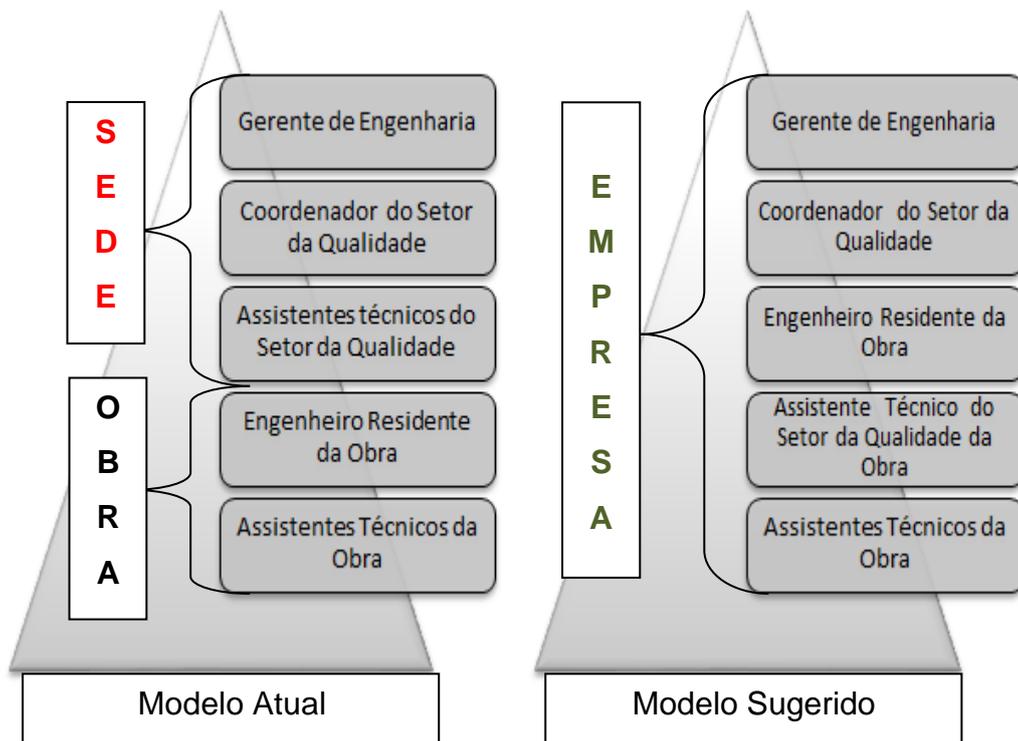
Já, ao analisar o FM.ENG.020 atentou-se que o mesmo tem caráter de inspeção visual, e não da aplicação de testes para conferências, conforme a expectativa do SGQ da empresa. Logo, a sugestão da autora, para os quatro serviços em análise no estudo de caso é que sejam aplicados testes de verificação junto ao escopo do FM.ENG.016, sendo eles:

- a) vazamentos na rede hidráulica: incluir junto aos itens da rede hidráulica a conferência do enchimento da caixa d'água, com o tempo de 48h de espera até que seja possível visualizar vazamentos nos casos de existência;
- b) tubulações hidráulicas obstruídas: inclusão de testes de pressão nas tubulações hidrossanitárias com bombas hidráulicas;
- c) pisos cerâmicos quebrados e/ou ocos: adicionar o teste de batidas da nas placas cerâmicas, confirmando sua aderência ao substrato;
- d) funcionamento da enfição elétrica: incluir testes energizados com geradores de energia elétrica, reproduzindo o efeito de entrada de energia pelo poste particular de cada imóvel.

Através da entrevista 01 notou-se a falta de inter-relacionamento entre os profissionais da empresa, acarretando também em falhas dos processos. Logo, se sugere um novo fluxograma hierárquico para a locação dos funcionários, conforme a

figura 24. Estima-se que com o novo modelo de fluxograma organizacional torna-se mais plausível o desenvolvimento de melhorias do próprio SGQ, visando os aspectos pertinentes de cada empreendimento, estimulando no dia a dia a busca pela melhoria contínua.

Figura 24 – Fluxograma organizacional atual x fluxograma organizacional sugerido



Fonte: Elaborada pela autora.

## 5 CONCLUSÃO

No estudo de caso desenvolvido, notou-se que mesmo a empresa construtora tendo certificações pela ABNT NBR ISO 9001 e SiAC do PBQP-H, existem falhas associadas ao seu SGQ, intervindo no resultado dos processos do empreendimento em estudo.

Através dos dados coletados e das análises realizadas, foi possível concluir que das 108 casas entregues aos clientes, 56 casas (51,85%) necessitaram de reparos através dos chamados ao setor de pós-obra no período em estudo. Quanto aos reparos realizados, pode-se atentar que 49% dos defeitos encontrados pela equipe de pós-obra eram representados por apenas quatro serviços, sendo eles, os vazamentos na rede hidráulica (15%), tubulações da rede hidrossanitária obstruídas (13%), pisos cerâmicos quebrados e/ou ocos (11%) e o funcionamento inadequado da enfição elétrica (10%). Mediante estas constatações, concluiu-se que o elevado índice de chamados no setor de pós-obra está diretamente relacionada a falhas nos processos construtivos.

Por meio do mapeamento realizado, pode-se observar que estas falhas eram provenientes a problemas no SGQ, pois os documentos elaborados pelo setor, que nesta pesquisa foram analisados, apresentavam boa elaboração, porém tinham caráter genérico a todos os empreendimentos da empresa, não levando em consideração os pontos críticos do estudo de caso.

A partir das análises realizadas no índice de conformidade nos serviços do FM.ENG.016, pode-se concluir que o alto índice de serviços aprovados (94,29%) ocorre devido à incompatibilização ou falta de itens a serem investigados entre o formulário e os serviços executados no empreendimento. O mesmo procede-se para o índice de conformidades nos serviços do FM.ENG.020, apresentando 92,03% dos serviços aprovados.

Sobre o planejamento do empreendimento, concluiu-se que mesmo com os imprevistos ocorridos ao decorrer da execução do empreendimento, o planejamento elaborado foi competente as necessidades impostas, apresentando pequenas divergências entre o previsto (95,43%) e o executado (94,83%). Porém pode-se observar que não estão relacionadas as verificações, o que a autora sugere que seja realização para os próximos empreendimentos, assim como a implantação de um

novo planejamento semanal com reuniões periódicas para o acompanhamento do empreendimento.

Com base nas análises das entrevistas 01 e 02, viu-se que a empresa possui dificuldades em elaborar informações consistentes para o setor de pós-obra, principalmente devido ao fato da falta de informação documentada. A falta de rastreabilidade e informações no setor de pós-obra é um ponto crítico fundamental para a criação de alertas nos demais segmentos. A implantação de relatórios após o conserto das casas nos chamados seria uma boa solução para esta falta de registros. Estes dados e informações podem alimentar o SGQ, sendo então revisadas as questões das instruções, das inspeções, dos indicadores coletados e forma de expressão e dos treinamentos aos envolvidos.

Quanto à satisfação do cliente sobre o empreendimento em estudo, concluiu-se a partir das entrevistas de 03 a 33, que 63% dos clientes, ao receberem a casa da construtora, apresentam satisfação sobre o imóvel, mas alegam insegurança quanto à possibilidade de surgirem defeitos com o uso. A empresa poderia aplicar uma pesquisa de satisfação do cliente no momento da entrega para o mesmo, podendo verificar como está se dando o processo de entrega dos imóveis.

Por consequência, estima-se que aplicando melhorias nos pontos críticos já citados, seja possível minimizar o elevado índice de chamados no setor de pós-obras, e que estes índices possam servir de *feedback* para o SGQ realizar ações necessárias nos processos de entrega do imóvel, pós-obra e demais processos envolvidos na execução do empreendimento.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Anivaldo da Costa. **Logística no canteiro de obras, utilizando os princípios da construção enxuta**. Recife: Comunidade da Construção, 2012. Documento fornecido em powerpoint.

ASSED, José Alexandre. **Construção civil: viabilidade, planejamento e controle**. Rio de Janeiro: LTC, 1986.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BALLARD, James Graham; HOWELL, Gilliam. **Shielding Production: Na Essential Step in Production Control**. Technical Report No. 97-1. Construction Engineering. University of California, 1997.

BERNARDES, Mauricio Moreira e Silva. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BERNARDI, Luiz Antônio. **Manual de empreendedorismo e gestão: Fundamentos, estratégias e dinâmicas**. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BERTOLINI, Enzo. **Gestão das assistências técnicas e das unidades em estoque impacta no valor dos imóveis**. São Paulo, SP: SINDUSCON-SP, 2016. Disponível em: < <https://www.sindusconsp.com.br/gestao-das-assistencias-tecnicas-e-das-unidades-em-estoque-impacta-diretamente-no-valor-dos-imoveis/>>. Acesso em: 15 de ago. 2018.

BRASIL. Portaria nº 13, de 6 de janeiro de 2017. Dispõe sobre o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC. In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-h). **Sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil - SiAC**. Regimento geral regimento específico da especialidade técnica execução de obras. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2017. Documento em PDF.

BRASIL. Portaria nº 383, de 14 de julho de 2018. Dispõe sobre o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC. In: PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-h). **Sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil - SiAC**. Regimento geral regimento específico da especialidade técnica execução de obras. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2018. Documento em PDF.

CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da Qualidade** - Conceitos e Técnicas, 3ª edição. Atlas, 2016.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Manual de uso, operação e manutenção das edificações**: Orientações para construtores e incorporadoras. Brasília, DF: CBIC, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando pessoas**: como transformar gerentes em gestores de pessoas. 4. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CUPERTINO, Daniel da Cruz. **Análise de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais como ferramenta de gestão**. 2013. 167 f. Dissertação de Mestrado. (Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil). Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2013.

FANTINATTI, Pedro Augusto Pinheiro. **Ações de gestão do conhecimento na construção civil**: evidências a partir da assistência técnica de uma construtora. 2008. 149 f. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2008.

FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. 2001. 49 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Universidade federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2001.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático de cooperação técnica Brasil-Alemanha. Curitiba: CEFET, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 1987.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMIDE, Tite Livio Ferreira. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial: vistorias técnicas, checkup predial, normas comentadas.** São Paulo: PINI, 2006.

HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz; MOREIRA, Adriano de Castro. G. **Gestão do Conhecimento, Gestão da Qualidade e Mão de Obra de Produção: Um Estudo de Caso.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2010, Canela - RS. Anais. Canela: ENTAC, 2010.

ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Estratégia e administração da qualidade.** São Paulo: IM Internacional Sistemas Educacionais, 1986.

JURAN, Joseph. A última palavra: Lições de uma vida no gerenciamento para a qualidade. **Revista Controle da Qualidade.** [S.l.], v. 19. p. 7-9. 1993. Documento em PDF.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction.** Stanford, Stanford University/CIFE, 1992. (Technical Report, n.72).

LAFETÁ, Lima Pedro. **Planejamento e controle de obras: soluções contratuais para viabilização da introdução do planejamento em canteiros com atuação de empreiteiras.** 2013. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília. Brasília, DF, 2013.

LAUFER, Alexandre; TUCKER, Robert Lee. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics.** vol. 5. London, United States, 1987.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Qualidade.** Érica, 2010.

MATTOS, Dórea Aldo. **Planejamento e Controle de Obras.** São Paulo: PINI, 2010.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L.; BANDEIRA, R. A. M. **Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil.** *Gestão e Produção*, v.15, n.2, p.261-274. 2008.

MESEGUER, Alvaro Garcia. **Controle e garantia da qualidade na construção.** Trad. Roberto José Falcão Bauer, Antonio Carmona Fº, Paulo Roberto do Lago Helene, São Paulo: Sinduscon-SP/Projeto/PW, 1991.

MIRANDA, Aline Rodrigues. **Revista Especialize On-line IPOG.** [Goiânia], v. 10. p. 1-18. 2015. Disponível em: < <https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n10-2015/sistema-de-gestao-da-qualidade-ferramenta-de-reducao-de-custos-pos-obra-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 15 de ago. 2015.

MOREIRA, R. S. **Procedimentos Operacionais: Boas Práticas na Elaboração e Implantação em Obras.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

MOSCHIN, João. **S. Exa., O prazo:** um case de enorme sucesso em uma parada para manutenção de uma unidade industrial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

MOURTHÉ, Marcia Mascarenhas. **Gestão da manutenção pós entrega de edifícios residenciais.** 2013. 71 f. Monografia do Curso de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2013.

NETTO, Vieira. **Construção civil & Produtividade:** Ganhe pontos contra o desperdício. São Paulo: PINI, 1993.

OLIVEIRA, Marcos Antonio de; SHIBUYA, Marcelo. **ISO 9000:** Guia de implantação, guia de auditorias da qualidade. São Paulo: Atlas S.A., 1995.

PICCHI, Flávio Augusto et al. FORMOSO, Carlos Torres; ABRAMENTO, Maurício; LIMA, Alexandre de Souza; VASCONSELOS, Paulo Henrique. Sistema da qualidade – uso em empresas de construção de edifícios. In: FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Qualidade e produtividade na construção civil.** Rio de Janeiro: CNPq; Grupo Gerdau: 1995. p. 13-36.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Bragança, CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na Construção Civil.** Érica, 2014.

PINTO, Jorge Manuel Fonseca. **Lean Construction:** Proposta de metodologia de avaliação de projetos de construção. 2012. 145 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Especialização em Construções Civas, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto (FEUP). Porto, 2012.

PMI, Instituto de Gerenciamento de Projetos. **O que é gerenciamento de projetos?.** Disponível em:

<<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUs/WhatIsProjectManagement.aspx>>. Acesso em: 13 de ago. de 2018.

RAMOS, Ivan da Silva; FILHO, Cláudio Vicente Mitidieri. **Revista Técnica**. [São Paulo], v. 122. p. 1-8. 2007. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/122/artigo287440-1.aspx>>. Acesso em: 15 de ago. 2018.

RIGHI, Mariana de Moraes. **Sistema de controle da qualidade e planejamento de curto prazo na construção civil**: integração e compartilhamento de informações. 2009. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil, Universidade federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2009.

ROSA, Vera. **Formação de auditores internos**. São Paulo: Versalit: assessoria empresarial, 2017. Documento fornecido pela empresa.

SANTOS, Jorge dos. **Apostila Técnicas e Ferramentas Básicas e Gerenciais da Qualidade**. 2014. 65 f. Tese de Doutorado (Curso de Gestão da Qualidade de Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira**. Brasília, DF: SEBRAE, 2014. Documento em PDF.

SHENHAR, Aaron; DVIR, Dov. **Reinventando Gerenciamento de Projetos: A abordagem diamante ao crescimento e inovação Bem-sucedidos**. São Paulo: M.Books do Brasil, 2010.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2006. 525 p.

TAMAKI, Luciana. **Revista Técnica**. [São Paulo], v. 180. p. 1-2. 2011. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/180/engenheiro-de-assistencia-tecnica-para-lidar-com-o-cliente-285920-1.aspx>>. Acesso em: 18 maio 2018.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: PINI, 2001.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos**: Estabelecendo diferenciais competitivos. 7. Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

YIN, Roberto. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, Eduardo Bastos. **Referente a atualização do PBQP-H SIAC 2018**. Vila Olímpia. Disponível em: <<http://www.abs-qe.com/pt/noticias/2018/referente-a-atualizacao-do-pbqp-h-siac-2018.html>>. Acesso em: 23 out 2018.

## **APÊNDICE A - ENTREVISTA 01 – ENGENHEIRO COORDENADOR DE OBRAS**

### **1. Ao ser elaborado o orçamento dos empreendimentos, como a empresa faz para compor os custos do pós-obras?**

A empresa tem por prática elaborar toda a composição dos custos da obra, e ao final do orçamento acrescentar 0,5% do valor sobre o valor encontrado, este será o custo do pós-obras junto ao orçamento do empreendimento.

### **2. Mas esta porcentagem de 0,5% foi desenvolvida com base em algum dado? Como chegaram a este número?**

Na verdade nunca soube da existência de um estudo específico a isto, apenas chegou-se a esta conclusão. Bem provável que lá atrás tenham obtido este número em alguma obra e se adotou ele.

### **3. Então este é um valor genérico a todos os empreendimentos, independente da sua classe econômica?**

Sim, mesmo que sejam nos empreendimentos de médio a alto padrão, como os condomínios privados, onde o valor comercial de venda de uma casa seja por volta de R\$ 350.000,00, a porcentagem é a mesma das casas do MCMV que se vende a R\$ 100.000,00. E eu entendo que isso é totalmente errado, mas o pessoal lá de dentro usa isso, então é isso.

### **4. E nunca se observou que essa porcentagem pode ou não estar errada?**

Eu entendo que sim é errada, até porque quem não sabe o prejuízo que se teve no (Nome do Condomínio citado) foi muito grande, até hoje depois de 3 anos entregues a gente está lá dentro fazendo manutenção. Na época da fase de entregas das casas eram muitos chamados.

### **5. O que você acha da maneira como foi realizado o gerenciamento da obra?**

Acredito que tenham muitas coisas erradas, principalmente quanto ao fluxograma de serviços. A sequência adotada não é legal, e isso acaba impactando até na produção dos serviços. Tem muito vai e volta.

## **APÊNDICE B - ENTREVISTA 02 – ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DO PÓS- OBRAS**

### **1. Como ocorrem os chamados do pós-obras?**

Os clientes entram em contato com o SAC registrando a necessidade de uma visita para verificar o problema. Depois o SAC contata o setor do pós-obras para agendar a visita.

### **2. E na hora da visita qual o procedimento?**

O encarregado do pós-obras visita à casa do cliente, identificando o problema, e agenda uma nova data para realizar o conserto.

### **3. Em algum momento é elaborado um relatório do chamado realizado? Explicando o que foi feito? Ou algo do tipo?**

Relatório não, apenas é registrado qual foi o defeito, como por exemplo, a tomada do dormitório 1 não esta funcionando.

### **4. Como são elaborados os indicadores de pós-obras?**

Como base no registro feito do defeito, são quantificados os defeitos de cada empreendimento.

## ANEXO A – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA - IT.ENG.015

<b>Pré requisitos</b>	Colaboradores envolvidos devidamente treinados; Quando executar em fundações tipo Baldrame, as vigas devem estar concluídas conforme "IT.ENG.003 - Execução de Fundação"; Quando executar em fundações tipo Radler, a compactação deve estar concluída conforme "IT.ENG.001- Compactação de Alorro".
<b>Ferramentas/ equipamentos</b>	Serra manual para cano - Martelo - Trena - Nível de bolha - Estilete - Kit de chaves.
<b>Materiais</b>	Adesivo plástico - Tubos/conexões - Lixa - Fita veda rosca - Reservatório.
<b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)</b>	Capacete de segurança - Oculos de segurança - Protetor auricular - Luvas de raspa ou Luvas multitalo - Botinas de segurança - Uniforme da empresa.
<b>Procedimento</b>	<p><b>1) Instalação de tubulação de esgoto:</b></p> <p><b>Baldrame:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1) Executar escavação para posicionamento das tubulações;</li> <li>1.2) Posicionar os tubos principais de modo que este seja estabilizado e no nível recomendado em projeto, utilizando material de suporte para evitar abaloamento;</li> <li>1.3) Proteger as esperas hidrossanitárias para evitar o entupimento;</li> <li>1.4) Realizar a colagem dos tubos e conexões primárias com adesivo plástico, conforme orientação do fabricante;</li> <li>1.5) Antes de iniciar o contrapiço, executar a instalação das conexões secundárias, posicionando as caixas e raios conforme projeto, garantindo a proteção.</li> </ol> <p><b>Radler:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6) Após a compactação do atarro, realizar a escavação conforme a locação dos tubos;</li> <li>1.7) Posicionar os tubos principais de modo que este fique estabilizado no nível recomendado em projeto, utilizando material de suporte para evitar abaloamento;</li> <li>1.8) Posicionar caixas e raios conforme projeto, travando-os na ferragem ou em estacas, para garantir estabilidade durante a concretagem do radler.</li> </ol> <p><b>2) Instalação Hidráulica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1) Executar a base de apoio para receber o reservatório, conforme orientação do responsável da obra e croqui;</li> <li>2.2) Posicionar o reservatório de modo que fique estabilizado na base;</li> <li>2.3) Executar a distribuição das tubulações, conforme o projeto, e conectar o reservatório, certificando que a colagem dos tubos/conexões/registros sigam as orientações do fabricante;</li> <li>2.4) Na tubulação de abastecimento do reservatório, realizar a fixação dos tubos na estrutura para evitar os ruídos gerados pela sua vibração;</li> <li>2.5) Fechar as esperas, usando tampão hidráulico com fita veda rosca. Retirar o tampão somente na instalação dos equipamentos;</li> <li>2.6) Realizar o teste das instalações hidráulicas enxendo o reservatório e aguardando 24h.</li> </ol>
<b>Importante</b>	Manter caixas, raios e esperas protegidos com Tampões, CAP, papel ou outro material que impessa a obstrução; Evitar desperdícios utilizando no máximo 15cm de tubos para as esperas; Os itens de avaliação são para as esperas de esgoto do piso.
<b>Critérios de Avaliação</b>	O serviço somente será considerado aprovado se atender aos critérios de avaliação.
<b>Itens de Avaliação</b>	<p><b>Tolerância</b></p> <p>Posição das esperas de esgoto 20mm</p> <p>Nível das esperas hidráulicas 5mm</p>
<b>Registro</b>	A aprovação deve constar no formulário "FM.ENG.016 - Inspeção de Serviços Contratados".

**TUBULAÇÃO HIDRÁULICA**

**IMPOTANTE**

GARANTIR QUE A BASE DO RESERVATÓRIO ESTEJA ESTABILIZADA.

GARANTIR A FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE ABASTECIMENTO.

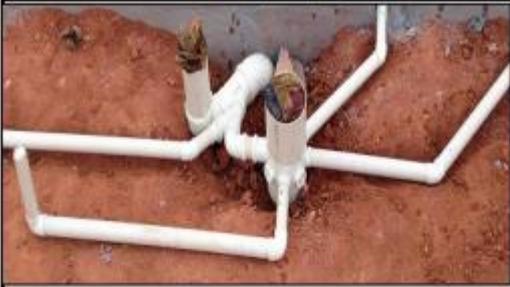
→

Exemplo de reservatório estabilizado.



**TUBULAÇÃO DE ESGOTO**

Manter raios e esperas protegidos



Manter a tubulação apoiada para que não haja abaioamento.



## ANEXO B – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA - IT.ENG.014

<b>Pré requisitos</b>	
<p>Colaboradores envolvidos devidamente treinados;            Pnumadas elétricas concluídas conforme "IT.ENG.011 - Pnumadas Gerais";            Reboco concluído conforme "IT.ENG.013 - Reboco";</p>	
<b>Ferramentas/ equipamentos</b>	
<p>Alicate - Passa fio - Estilete - Chave de fenda/philips - Parafusadeira.            Fios condutores - Fita isolante - Tomadas - Interruptores - Caixas de passagem - Eletrodutos - Espelhos - Disjuntores - Lubrificante.</p>	
<b>Materials</b>	
<p><b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)</b>            Capacete de segurança - Óculos de segurança - Protetor auricular - Luvas multitalo - Botinas de segurança - Uniforme da empresa - Cinto de segurança com talabarte duplo ou travaquedas - Sistema de proteção contra quedas (andaim, guarda-corpo, linha de vida, etc.) conforme especificado em projeto.</p>	
<b>Procedimento</b>	
<p>1) Revisar caixas e eletrodutos, com passa fio, certificando que estejam desobstruídos;            2) Posicionar as caixas de passagem e fixá-las na estrutura da cobertura ou forro, garantindo estabilidade;            3) Executar enfição de acordo com o projeto com o auxílio de guia passa-fio;            4) Separar os circuitos de acordo com o projeto, respeitando as tintas e cores dos cabos/fios, conectando as emendas com fita isolante, certificando que estejam devidamente isoladas;            5) Iniciar a instalação dos disjuntores no CD, conforme as posições definidas em projeto, certificando que os fios estejam bem fixados aos disjuntores;            6) Posicionar tomadas nas caixas e fixá-las com parafusos respeitando os alinhamentos.</p>	
<b>Importante</b>	
<p>Seguir as orientações descritas no diagrama do projeto elétrico;            Certificar que as caixas de passagem estejam bem fixadas;            Não forçar a passagem da enfição sem que os eletrodutos estejam livres;            Certificar que as emendas dos circuitos estejam bem isoladas bem como as emendas dos eletrodutos sempre realizada com emenda padrão;            Todo o serviço de instalação elétrica deve ser realizado com a rede desenergizada.</p>	
<b>Critérios de Avaliação</b>	
<p>O serviço somente será considerado aprovado se atender os critérios de avaliação.</p>	
<b>Itens de Avaliação</b>	<b>Tolerância</b>
Limpeza	Visual
Terminalidade	Visual
Isolamento	Visual
<b>Registro</b>	
<p>A aprovação deve constar no formulário "FM.ENG.016 - Inspeção de Serviços Contratados".</p>	

## ANEXO C – INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA ENGENHARIA DE REVESTIMENTO CERÂMICO - IT.ENG.017

<b>Pré requisitos</b>	
Colaboradores envolvidos devidamente treinados; Área liberada e serviços concluídos conforme TT.ENG.013 - Reboco", TT.ENG.016 - Contrapiso" e TT.ENG.007 - Impermeabilização".	
<b>Ferramentas/ equipamentos</b>	
C colher de pedreiro - Trena - Serra copo - Espátula - Desempenadeira metálica - Martelo de borracha - Mangueira de nível - Nível bolha - Nível a laser - Lixa de nylon - Esporão - Régua de alumínio - Balde - Serra Circular "makit" - Recadeira.	
<b>Materiais</b>	
Argamassa colante - Cerâmica - Espaçadores - Rejunta.	
<b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)</b>	
Capacete de segurança - Óculos de segurança - Protetor auricular - Luvas de raspa - Luvas nitrílicas ou Luvas de malha com revestimento em látex - Botinas de segurança - Uniforme da empresa - Respirador PFF1 (uso serra mármore) - Sistema de proteção contra quedas (ardume, guarda-copo, linha de vida, etc), conforme especificado em projeto - Bancada para uso da serra mármore - Liberação da serra mármore pelo TST da obra - Proteção do disco da serra mármore.	
<b>Procedimento</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Limpar a superfície removendo impurezas, grãos e imperfeições;</li> <li>2) Verificar esquadros e alinhamentos antes de iniciar a execução do Revestimento Cerâmico;</li> <li>3) Marcar o referencial de nível do azulejo em relação ao piso, utilizando como guia as duas peças de piso cerâmico apoiadas ao contrapiso. Quando executar o piso do box, obedecer o cimento em direção ao ralo;</li> <li>4) Preparar a argamassa colante e deixar em repouso conforme orientação do fabricante;</li> <li>5) Espalhar a argamassa na superfície (pardepliso) em uma área aprox. de 1m<sup>2</sup> utilizando desempenadeira dentada;</li> <li>6) Alisar as peças cerâmicas mantendo o alinhamento com a utilização de linha de nylon e espaçadores. Utilizar espaçadores conforme definição do responsável pela obra com registro contido no PQC;</li> <li>7) Aguardar o processo de colagem, preferencialmente um dia, para realizar o processo de rejuntamento;</li> <li>8) Limpar a superfície das juntas removendo impurezas;</li> <li>9) Preparar a argamassa de rejunte adequada para o tipo de aplicação, seguindo orientação do fabricante;</li> <li>10) Aplicar o rejunte sobre as juntas comprimindo-o de modo a preencher totalmente os vazios;</li> <li>11) Remover os excessos de rejunte, sempre em diagonal às juntas;</li> <li>12) Limpar a superfície no máximo 2h após a aplicação da pasta, utilizando esponjapão em movimentos circulares em torno das juntas, dando acabamento ao rejunte.</li> </ol> <p>Obs: Para a aplicação de peças cerâmicas com área igual ou superior a 900 cm<sup>2</sup> deve-se realizar dupla colagem (argamassa na pardepliso e na pasta) executando as ramuras em sentidos opostos.</p>	
<b>Importante</b>	
<p>Assegurar quantidade suficiente do mesmo lote para revestir a unidade;</p> <p>O tempo máximo entre preparação e aplicação da argamassa colante não deve exceder 2hs.</p>	
<b>Critérios de Avaliação</b>	
O serviço somente será considerado aprovado se atender aos critérios de avaliação.	
<b>Itens de Avaliação</b>	<b>Tolerância</b>
Nível (Piso)	±mm/m
Alinhamento e planicidade	3 mm
Acabamentos corados Livados nas Arestas	Visual
Recortes para espinas hidráulicas - caixas elétricas	Visual
<b>Itens de avaliação para Rejuntamento</b>	
Espessura	±mm
Limpeza, Tonalidade e Preenchimento da junta	Visual
<b>Registro</b>	
A aprovação deve constar no formulário "FM.ENG.016 - Inspeção de Serviços Contratados".	



**IMPORTANTE**

CONFERIR O ESQUADRO E A PLANICIDADE DAS PAREDES ANTES DE INICIAR O SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO.



**IMPORTANTE**

REALIZAR DUPLA COLAGEM QUANDO A ÁREA DA PEÇA CERÂMICA FOR IGUAL OU MAIOR QUE 900cm<sup>2</sup>.

## ANEXO D – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS CONTRATADOS - FM.ENG.016

Local do Serviço:								
Empreiteiro:								
Item / Subitem	Descrição do Serviço	Tolerâncias de Aprovação	UP :			UP :		
			VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
1	Compactação e aterro	Compactação baldrame: Visual Compactação radier: Atender grau de compactação do projeto Terminalidade: Visual Nível: Visual						
2	Locação da obra	Esquadro na extensão: 2mm/m Locação dos pontos no gabarito: 5mm Transp. de ref. de nível: 2mm/m Eixo de micro Estaca: 20mm Locação dos pilares: 5mm Limpeza: Visual						
3	<b>Fundações</b>							
3.1	<b>Estacas</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
3.1.1	Estaqueamento	Eixo de Referência x/y: 50mm						
3.2	<b>Vigas Baldrame</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
3.2.1	Alinhamento das formas	Nível: Visual Esquadro na extensão: 2mm/m						
3.2.2	Dimensão das peças	Dimensões das formas: 10mm Dimensões dos cômodos: 2mm/m						
3.2.3	Escoramento/travamento	-						
3.2.4	Armaduras	Dimens. Armaduras: 15mm Espaçamento estr.: 20mm Dobra estr.: 5mm						
3.2.5	Concretagem	Terminalidade: Visual Adensamento: Visual						
3.3	<b>Radier</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
3.3.1	Alinhamento das formas	Nível: Visual Esquadro na extensão: 2mm/m						
3.3.2	Escoramento/travamento	-						
3.3.3	Armaduras	Dimens. armaduras: 15mm Espaçamento estr.: 20mm Dobra estr.: 5mm						
3.3.4	Concretagem	Terminalidade: Visual Adensamento: Visual						
3.3.5	Instalações (cloacal, pluvial e elétrica)	Posição das esperas de esgoto: 20mm Nível das esperas hidráulicas: 5mm						
3.3.6	Impermeabilizações - fundações	Cobertura: -20mm Terminalidade: Visual Limpeza: Visual						
4	<b>Estrutura</b>							
4.1	<b>Alvenaria Estrutural</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
4.1.1	Marcação	Esquadro na extensão: 2mm/m Nível: 2mm/m						
4.1.2	Paginação	-						
4.1.3	Alvenaria até a cinta	Prumo: 2mm/m Nível: 2mm/m Espessura da junta: +/-2mm Esquadro na extensão: 2mm/m						
4.1.4	Vãos de portas/janelas	Altura/Largura dos vãos: 15mm						
4.1.5	Vergas/contra vergas	-						
4.1.6	Cinta de amarração	-						
4.1.7	Orão/fosso de luz	-						
4.1.8	Imperm/fosso de luz	Cobertura: -20mm Terminalidade: Visual Limpeza: Visual						

4.2	Formas Metálicas		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
4.2.1	Alinhamento dos painéis	Planicidade: 10mm Nível: 2mm/m Prumo: 2mm/m Esquadro: 2mm/m Limpeza: Visual						
4.2.2	Travamento dos painéis	-						
4.2.3	Vãos de portas/janelas	Terminalidade: Visual						
4.2.4	Dimensão das peças	Espessura da parede: 10mm						
4.2.5	Escoramento/travamento	-						
4.2.6	Armaduras	Dimens. armaduras: 15mm Espaçamento estr.: 20mm Dobra estr.: 5mm						
4.2.7	Concretagem	Terminalidade: Visual Adensamento: Visual						
4.3	Laje Pré Moldada		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
4.3.1	Laje Pré Moldada	Nível: 4mm/m Espessura: +/- 1cm						

Observações:

Local do Serviço:

Empreiteiro:								
Item / Subitem	Descrição do Serviço	Tolerâncias de Aprovação	UP :			UP :		
			VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
5	<b>Cobertura</b>							
5.1	Estrutura do telhado	Níveis longitudinais: 10mm/m						
5.2	Manta de subcobertura	Estanqueidade: Visual Terminalidade: Visual						
5.3	Ripamento	-						
5.4	Tubulação de ar condicionado	-						
5.5	Telhas	Alinhamento das telhas: Visual						
5.6	Calhas/Rufos/condutores	Estanqueidade: Visual Terminalidade: Visual						
5.7	Cumeiras	Terminalidade: Visual						
5.8	Algeroz	Terminalidade: Visual						
6	<b>Prumadas Gerais</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
6.1	Terminais	-						
6.2	Tubulações hidráulicas	Alinhamento horizontal dos pontos: 15mm						
6.3	Prumadas elétricas	Alinhamento vertical dos pontos: 50mm						
6.4	Fixação das caixas	-						
6.5	Quantidade de pontos	-						
6.6	Proteção das entradas	-						

7	Revestimentos		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
7.1	Contrapiso	Nível: 2mm/m Planicidade: 5mm Textura: Visual Terminalidade: Visual						
7.2	Chapisco	Recobrimento: Visual						
7.3	Reboco interno	Prumo: 2mm/m Esquadro: 2mm/m Planicidade: 3mm						
7.4	Reboco externo	Espessura: 5mm Requadro dos vãos: 10mm						
7.5	Massa niveladora e Acabamento	Planicidade: 3mm Terminalidade e uniform: Visual						
7.6	Molduras	-						
7.7	Riscado/Textura	-						
7.8	Pintura interna	Limpeza: Visual Uniformidade: Visual						
	Pintura externa	Terminalidade: Visual						
7.9	Impermeabilização: box do banheiro	Cobertura: -20mm Terminalidade: Visual Limpeza: Visual						
7.10	Cerâmicas de piso	Nível: 2mm/m Alinhamento e planicidade: 3mm Acabamentos cortados e lixados nas arestas: Visual Recortes para esperas hidráulicas-caixas elétricas: Visual						
7.11	Cerâmicas de parede	Espessura do Rejunte: 2mm Limpeza, tonalidade e preenchimento do Rejunte: Visual						
7.12	Rodapé	-						

7.13	<b>Forro de PVC</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
7.13.1	Berço de forro:dorms/estar/coz/ banh/circ	Nível: 2mm/m						
7.13.2	Forro de PVC: dorms/estar/coz/circ.	Acabamento: Visual Limpeza: Visual Planicidade: Visual						
7.13.3	Forro de PVC: banheiro/área serv./ beirais							
7.14	Forro de gesso	Nível: 5mm Limpeza: Visual Terminalidade: Visual Planicidade: Visual						
7.15	Pingadeiras	-						
7.16	Soleiras	-						

**Observações:**

Local do Serviço:

Empreiteiro:

Item / Subitem	Descrição do Serviço	Tolerâncias de Aprovação	UP :			UP :		
			VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
<b>8</b>	<b>Instalações</b>							
<b>8.1</b>	<b>Hidráulicas</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
8.1.1	Tubos/conexões	-						
8.1.2	Instalação do reservatório	-						
8.1.3	Extravasador do reservatório	-						
8.1.4	Tubulação de abastecimento	-						
8.1.5	Esperas de torneiras	-						
8.1.6	Esperas de esgoto	Posição das esperas de esgoto: 20mm Nível das esperas hidráulicas: 5mm						
<b>8.2</b>	<b>Louça e Metal Sanitário</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
8.2.1	Louças	Níveis: 5mm Acabamento: Visual Terminalidade: Visual Afastamento caixa acoplada: ≤30mm Limpeza: Visual						
8.2.2	Metal sanitário	Níveis: 5mm Acabamento: Visual Terminalidade: Visual Limpeza: Visual						

<b>8.3</b>	<b>Elétricas</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
8.3.1	Caixas e eletrodutos							
8.3.2	Enfição							
8.3.3	Instalação dos disjuntores no CD	Limpeza: Visual Terminalidade: Visual Isolamento: Visual						
8.3.4	Quadro de medição/ entrada de energia							
8.3.5	Acabamentos Elétricos (espelhos)							
<b>9</b>	<b>Esquadrias de Madeira</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
9.1	Posicionamento	-						
9.2	Marco	Nível do marco superior: Visual/Teste Prumo do Marco: 3mm						
9.3	Fixação	-						
9.4	Funcionamento	Visual/Teste						
9.5	Acabamento	Acabamento: Visual						
9.6	Pintura de esquadrias de madeira	Terminalidade: Visual Uniformidade: Visual Limpeza: Visual						
<b>10</b>	<b>Esquadrias de Alumínio</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
10.1	Posicionamento	-						
10.2	Marco	Nivelamento: Visual/Teste						
10.3	Fixação	-						
10.4	Funcionamento	Visual/Teste						
10.5	Vedação	Visual						
10.6	Pintura de esquadrias de madeira	Terminalidade: Visual Uniformidade: Visual Limpeza: Visual						

<b>11</b>	<b>Calçadas e Passeios</b>		VI	A/R	VF	VI	A/R	VF
11.1	Formas	Dimensão: +/-2cm						
11.2	Lançamento do concreto	Inclinação em relação ao meio fio: Entre 1% e 3 % Espessura do concreto: -1cm						
11.3	Acabamento	Textura: Visual Terminalidade: Visual						

Observações:

## ANEXO E – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE *CHECKLIST*: REVISÃO DAS UNIDADES - FM.ENG.020

Local / Obra:				Empreiteira(s):			
Fase / Módulo:		Unidade:		Quadra:			
Data da Vistoria:							
Responsável pela Vistoria:							
SECRETÁRIO	ITEM	DESCRIÇÃO	STATUS	SECRETÁRIO	ITEM	DESCRIÇÃO	STATUS
AR-CONDICIONADO	1	Dreno (Posição, Obstruído)		REVESTIMENTO INTERNO	11	Contrapiso (Nivelamento, Preenchimento, Quebrado, Solidez, Limpeza)	
	2	Acabamento da caixa			12	Piso cerâmico (Oco, Quebrado, Alinhamento, Nivelamento, Rejunte)	
	3	Fiação elétrica / espera (Posição, Faltando, Obstruído)			13	Pintura parede (Cobertura, Manchas, Tonalidade)	
ELÉTRICA INTERNA	4	Central de disjuntores		14	Parede (Fissuras, Esquadro, Prumo, Planicidade, Infiltração, Umidade)		
	5	Caixas elétricas / telefônicas (Acabamento, Fiação)		15	Acabamento junto às guarnições		
	6	Pontos de esperas (Fiação, Arame condutor)		16	Azulejos (Oco, Solto, Manchado, Trincados, Arranhado, Rejunte)		
	7	Tomadas e interruptores (Nível, Colocação, Limpeza)		17	Rodapé		
ESQUADRIAS, PORTAS E JANELAS	8	Interfone (Funcionamento, Fixação, Acabamento)		ELÉTRICA EXTERNA	18	Tomadas e interruptores (Nível, Colocação, Acabamento, Limpeza)	
	9	Exaustor (Colocação, Posição, Funcionamento)			19	Espera luminária (Alinhamento, Posição, Fiação, Arame)	
	10	Janelas (Caixilhos, Deslizamento, Arranhado, Amassado)		20	Balde/ Aterramento/ Tampa/ Fiação		
	11	Acessórios		21	Poste (Concretagem, Caixa, Disjuntor, Ferragem)		
ESQUADRIAS, PORTAS E JANELAS	12	Funcionamento dos trincos		HIDRÁULICA EXTERNA	22	Vazamento aparente	
	13	Persianas (Funcionamento, Alinhamento, Arranhões, Limpeza)			23	Pontos de espera (Tampões, Acabamento)	
	14	Guarnições alumínio (Riscos, Amassados, Acabamento)			24	Tanque e acessórios (Fixação, Acabamento, Limpeza, Acessórios, kit)	
	15	Vidros					
FORRO / LAJE	16	Portas (Funcionamento, Acabamento, Pintura)		ACABAMENTO EXTERNO - FRENTE / FUNDOS	25	Trilhos, calçadas e passeio (Nível, Esfarelando, Oco, Solto)	
	17	Ferragens			26	Piso tátil (Chumbamento, Nivelamento, Rejunte)	
	18	Guarnições madeira (Acabamento, Rachadura, Pintura)			27	Viga (Acabamento, Pintura, Exposição)	
	19	Forro PVC (Alinhamento, Nível, Emenda, Limpeza)			28	Aterro (Nivelamento)	
GÁS	20	Laje (Acabamento, Pintura)		29	Terreno (Nivelamento, Limpeza)		
	21	Alçapão (Tampa, Acabamento)		30	Gramma		
	22	Forro gesso (Nivelamento, Alinhamento, Pintura, Umidade, Limpeza)		31	Junta de dilatação (Acabamento)		
HIDRÁULICA INTERNA	23	Roda forro (Alinhamento, Acabamento, Limpeza)		REVESTIMENTO EXTERNO	32	Muro (Fissuras, Pintura, Acabamento, Textura)	
	24	Espera (Posição, Acabamento, Nível)			33	Caixas e ralos de PVC (Tampas, Caimento, Sifão, Limpeza)	
	25	Vazamento aparente			34	Caixas de concreto (Colocação, Acabamento do fundo, Nivelamento, Tampas, Limpeza)	
	26	Esperas (Tampões, Vazamento, Acabamento)			35	Textura	
LOUÇAS	27	Acessórios (Flexível, Sanfonado)		TELHADO / CALHAS / ALGEROZ	36	Azulejos (Oco, Solto, Manchado, Trincados, Arranhado, Rejunte)	
	28	Reservatório/ Tampa/ Registro/ Torneira boia (Vazamento, Faltando, Quebrado)			37	Piso cerâmico (Oco, Solto, Manchado, Trincados, Arranhado, Rejunte)	
	29	Descarga bacias sanitárias			38	Pintura (Cobertura, Manchas, Tonalidade)	
	30	Ralo (Rejunte, Sifão, Prolongador, Caimento, Limpeza)			39	Fissuras	
METAIS	31	Bacia (Posição, Fixação, Nivelamento, Vazamento, Rejunte, Limpeza)		40	Molduras (Acabamento, Fixação)		
	32	Caixa acoplada (Posição, Fixação, Nivelamento, Vazamento, Limpeza)		41	Forro do beiral (Alinhamento, Emenda, Limpeza)		
	33	Lavatório / Pedestal (Posição, Fixação, Nivelamento, Rejunte, Limpeza)					
SOLEIRA DE GRANITO	34	Acabamento		LIMPEZA	42	Telhas (Alinhamento, Quebrada, Limpeza)	
	35	Torneiras (Funcionamento, Vazamento, Fixação)			43	Vazamento	
PEITORIL DE GRANITO	36	Registros (Funcionamento, Vazamento, Fixação, Alinhamento)		OUTROS	44	Estrutura (Madeira e Metálica)	
	37	Barras de apoio (Fixação, Posição)			45	Cumeeira (Alinhamento, Fixação)	
					46	Funilaria (Calha e o Algeroz)	
					47	Espelho / Laje (Acabamento, Alinhamento, Beiral, Fixação, Pintura)	
					48	Limpeza	
					49		
					50		

Obs.: A descrição dos itens apontados neste documento, deve constar no formulário "FM.ENG.003 - Reparos Solicitados" e anexado ao documento.

LEGENDA	
Aprovado	A
Não Aplicável	N/A
Reprovado	R
Aprovado com retrabalho	(R)

Assinatura do Responsável pela Vistoria

Data da Conclusão: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

## ANEXO F – INDICADORES DO FM.ENG.020

DEFEITOS CHECK LIST - MAIO/2018		
Acompanhamento de Indicadores		
SEGMENTOS		QUANTIDADE
AREA INTERNA	AR CONDICIONADO	NA
	ELÉTRICA	1
	ESCADAS	NA
	ESQUADRIAS ( ALUMÍNIO E PVC )	2
	ESQUADRIAS ( MADEIRA )	6
	FORRO	0
	GÁS	NA
	HIDROSSANITÁRIO	0
	IMPERMEABILIZAÇÃO	0
	LAJE	NA
	METAIS	0
	PISO	1
	REVEST INTERNO	2
	TAMPOS	NA
TOTAL		12
AREA EXTERNA	ELÉTRICA	0
	ESCADAS	NA
	FUNDAÇÃO	0
	GRAMA	0
	HIDROSSANITÁRIO	1
	PISO	0
	REVEST EXTERNO	4
	TELHADO	2
TOTAL		7
TOTAL SEGMENTOS ÁREA INTERNA E EXTERNA		19
Nº UNIDADES AVALIADAS		34
Nº SEGMENTOS TOTAL POR OBRA/UNIDADE		0,558823529

DEFEITOS CHECK LIST - JUNHO/2018		
Acompanhamento de Indicadores		
	SEGMENTOS	QUANTIDADE
ÁREA INTERNA	AR CONDICIONADO	NA
	ELÉTRICA	1
	ESCADAS	NA
	ESQUADRIAS ( ALUMÍNIO E PVC )	3
	ESQUADRIAS ( MADEIRA )	19
	FORRO	24
	GÁS	NA
	HIDROSSANITÁRIO	4
	IMPERMEABILIZAÇÃO	0
	LAJE	NA
	METAIS	3
	PISO	0
	REVEST INTERNO	25
	TAMPOS	NA
TOTAL		79
ÁREA EXTERNA	ELÉTRICA	0
	ESCADAS	NA
	FUNDAÇÃO	0
	GRAMA	0
	HIDROSSANITÁRIO	0
	PISO	0
	REVEST EXTERNO	20
	TELHADO	1
TOTAL		21
TOTAL SEGMENTOS ÁREA INTERNA E EXTERNA		100
Nº UNIDADES AVALIADAS		36
NºSEGMENTOS TOTAL POR OBRA/UNIDADE		2,777777778

DEFEITOS CHECK LIST - JULHO/2018		
Acompanhamento de Indicadores		
	SEGMENTOS	QUANTIDADE
ÁREA INTERNA	AR CONDICIONADO	NA
	ELÉTRICA	39
	ESCADAS	NA
	ESQUADRIAS ( ALUMÍNIO E PVC )	3
	ESQUADRIAS ( MADEIRA )	49
	FORRO	28
	GÁS	NA
	HIDROSSANITÁRIO	26
	IMPERMEABILIZAÇÃO	0
	LAJE	NA
	METAIS	31
	PISO	3
	REVEST INTERNO	48
	TAMPOS	NA
TOTAL		227
ÁREA EXTERNA	ELÉTRICA	5
	ESCADAS	NA
	FUNDAÇÃO	0
	GRAMA	4
	HIDROSSANITÁRIO	14
	PISO	0
	REVEST EXTERNO	55
	TELHADO	1
TOTAL		79
TOTAL SEGMENTOS ÁREA INTERNA E EXTERNA		306
Nº UNIDADES AVALIADAS		51
NºSEGMENTOS TOTAL POR OBRA/UNIDADE		6

## ANEXO G – FORMULÁRIO DA ENGENHARIA DE CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (FM.ENG.014)

SERVIÇO	UN.	QUANT. TOTAL	QUANT. ACUMULADA	QUANT. SALDO	maio-18	junho-18		julho-18
					REALIZADO	PREVISTO	REALIZADO	PREVISTO
RADIER	CASA	402,00	396,00	6,00	-	6,00	-	6,00
PAREDE E CONTROLE TECNOLÓGICO	CASA	402,00	388,00	14,00	-	5,00	-	14,00
TELHADO	CASA	402,00	388,00	14,00	-	-	-	9,00
CALÇADAS	CASA	402,00	369,00	33,00	33,00	38,00	33,00	19,00
POSTE E ENTRADA	CASA	402,00	388,00	14,00	24,00	37,00	58,00	5,00
ENFIAÇÃO ELÉTRICA	CASA	402,00	388,00	14,00	21,00	-	-	9,00
CAIXA D'ÁGUA E LIGAÇÕES	CASA	402,00	388,00	14,00	-	-	-	9,00
FORRO DE GESSO	CASA	402,00	385,00	17,00	26,00	9,00	6,00	3,00
ARGAMASSA EM PAREDES	CASA	402,00	388,00	14,00	6,00	-	-	9,00
CERÂMICA EM PAREDES	CASA	402,00	388,00	14,00	10,00	5,00	5,00	9,00
PORTAS DE MADEIRA	CASA	402,00	358,00	44,00	45,00	29,00	6,00	30,00
JANELAS DE ALUMÍNIO	CASA	402,00	358,00	44,00	37,00	29,00	6,00	30,00
MOLDURAS EXTERNAS	CASA	402,00	388,00	14,00	17,00	-	-	-
PINTURA EXTERNA	CASA	402,00	289,00	113,00	55,00	39,00	18,00	41,00
CERÂMICA EM PISOS, RODAPE, SOLEIRA, PEITORIL	CASA	402,00	373,00	29,00	23,00	23,00	8,00	15,00
PINTURA INTERNA	CASA	402,00	302,00	100,00	28,00	40,00	35,00	40,00
PINTURA INTERNA	CASA	402,00	302,00	100,00	28,00	40,00	35,00	40,00
LOUÇAS E METAIS	CASA	402,00	330,00	72,00	47,00	32,00	32,00	37,00
CD E DISPOSITIVOS	CASA	402,00	315,00	87,00	66,00	28,00	28,00	27,00
GRAMA	CASA	402,00	324,00	78,00	39,00	48,00	57,00	35,00
SERVIÇOS FINAIS	CASA	402,00	268,00	134,00	37,00	49,00	42,00	50,00

**ANEXO H - FLUXOGRAMA DOS SERVIÇOS DO EMPREENDIMENTO**

