

**DAIANA ROSA DE SOUZA**

**Assistência técnica: uma fonte de melhoria para gestão da produção de edifícios**

São Paulo  
Fevereiro de 2021

**Daiana Rosa de Souza**

**Assistência técnica: uma fonte de melhoria para gestão da produção de edifícios**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para obtenção do  
título de pós-graduação *lato-sensu* em  
Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira  
Cardoso

São Paulo  
Fevereiro de 2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo-na-publicação

Souza, Daiana Rosa de

Assistência técnica: uma fonte de melhoria para gestão da produção de edifícios / D. R. Souza -- São Paulo, 2021.

81 p.

Monografia (Especialização em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Assistência Técnica 2.Melhoria Contínua 3.Produção de Edifícios  
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

## Dedicatória

dedico este trabalho  
de modo especial, aos meus pais e irmãos

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte da vida e de graça,  
ao meu orientador, *Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso* por toda orientação dedicação e auxílio,  
aos meus pais *Francisco e Marinalva*, que apesar das dificuldades enfrentadas, sempre incentivaram meus estudos,  
à minha irmã *Talita* e ao meu irmão *Francisco*, por toda a cumplicidade que compartilhamos e por todo o apoio,  
à minha amiga *Fernanda Naomi Ueda Nakaoka*, pela amizade e companheirismo de todas as horas,  
ao meu companheiro *Alex Gomes Freire* por sua atenção, carinho e apoio neste último ano,  
aos novos amigos da Poli, pelo convívio durante os anos de curso,  
aos professores e palestrantes do curso de pós-graduação em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, pela dedicação nas aulas e palestras e por todo conhecimento transmitido,  
aos funcionários da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pela dedicação e alegria no atendimento.  
ao engenheiro *Emerson Ferigato* e ao arquiteto *Thiago Lacava* por compartilharem comigo suas experiências, amizade e rotina diária de trabalho  
à *empresa deste estudo de caso*, pelo apoio, colaboração e disponibilidade em fornecer os dados de assistência técnica de suas obras e implementar as ações apontadas com o intuito de buscar a melhoria contínua de seus processos.

“Só sabemos com exatidão quando sabemos pouco;  
à medida que vamos adquirindo conhecimento,  
instalá-se a dúvida.”

Goethe

## RESUMO

A construção civil tem particularidades que a diferem de outros setores. Seu produto final, o edifício, é único, singular, complexo e apresenta um ciclo de vida longo e que envolve fases específicas, como projeto, execução, uso, operação e manutenção, não se encerrando com a entrega da obra. Daí surge a Assistência Técnica com o importante papel de atender as necessidades do cliente após a conclusão da obra nessa última fase de uso, operação e manutenção. Neste contexto, a partir da identificação das manifestações patológicas mais frequentes de uma empresa construtora e incorporadora, da região metropolitana de São Paulo, e do diagnóstico de como é realizada a retroalimentação das informações advindas do setor de assistência técnica, o objetivo principal deste trabalho é implementar ações de melhoria no sistema de produção de edifícios da empresa. Buscou-se realizar um estudo conceitual de temas importantes para o pós obra, sendo esses o sistema de gestão da qualidade, manifestações patológicas, manutenção em edifícios e estruturação do departamento pós obra. Como metodologia foi realizada uma pesquisa ação com base em um estudo de caso, que consistiu na análise dos dados de assistências técnicas com maiores incidências por meio de Gráficos de Pareto. Das análises dos resultados foi possível constatar que os principais serviços que geram solicitações de assistências técnicas no pós obra da empresa analisada são os serviços de instalações hidráulicas, com uma percentagem geral de 25,6% seguido pelos serviços de instalações elétricas com um percentual de 20,7%, revestimento de parede com 13,4%, janelas com 13,1% e pintura com 6,9%. Dentre as origens das ocorrências de solicitações de assistências técnicas verificou-se que 60% das manifestações patológicas detectadas foram relacionadas à fase de execução do empreendimento. Por fim foram implementadas, diretamente na empresa, ações de melhorias nos processos envolvidos das solicitações de maiores ocorrências. Com este trabalho é possível concluir que o setor de assistência técnica detém informações importantíssimas e que se constitui em uma fonte de melhoria contínua para empreendimentos futuros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Assistência Técnica. Produção do Edifício. Melhoria Contínua.

## **ABSTRACT**

Civil construction has particularities that differ it from other sectors. Its final product, the building, is unique, singular, complex and presents a long life cycle that involves specific phases, such as project, execution, use, operation and maintenance, not ending with the delivery of the construction. Therefore, Technical Assistance emerges with the important role of attending customer needs after the construction is completed in this last phase of use, operation and maintenance. In this context, based on the identification of the most frequent pathological manifestations of a construction and incorporation company in the metropolitan region of São Paulo, and the diagnosis of how the feedback of information from the technical assistance sector is performed, the main objective of this research is to implement improvement actions in the company's building production system. It was sought to conduct a conceptual study of important themes for the after-work, being these ones the quality management system, pathological manifestations, maintenance in buildings and structuring of the after-work department. As a methodology, an action survey based on a case study was realized, and it consisted of the analysis of technical assistance data with higher incidence through Pareto Charts. From the analysis of the results it was possible to verify that the main services that generate requests for technical assistance in the after-work are the services of hydraulic installations, with an overall percentage of 25.6% followed by the services of electrical installations with a percentage of 20.7%, wall covering with 13.4%, windows with 13.1% and painting with 6.9% . Among the origins of the occurrences of requests for technical assistance, it was found that 60% of the pathological manifestations detected were related to the execution phase. Finally, actions to improve the processes involved in requests for major occurrences were implemented directly in the company. With this work it is possible to conclude that the technical assistance sector holds extremely important information and that it is a source of continuous improvement for future projects.

**KEYWORDS:** Technical assistance. Building Production. Continuous Improvement.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução das empresas com certificado PBQP-H.....	22
Figura 2 - Desempenho x Tempo .....	31
Figura 3 - Fluxograma (Processo de Assistência Técnica) .....	34
Figura 4 - Tela para exemplificar registro de solicitações de assistência técnica .....	41
Figura 5 - Tela para exemplificar registro abertura de ticket por cliente .....	42
Figura 6 - Fluxograma de atendimento pelo setor de Assistência Técnica da empresa .....	46
Figura 7 - Tipos de solicitações no canal de atendimento ao cliente .....	48
Figura 8 - Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes - Empreendimento A .....	50
Figura 9 - Destacamento cerâmico em paredes internas .....	51
Figura 10 - Relatório elaborado pela empresa (destacamento cerâmico).....	52
Figura 11- Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes – Empreendimento B .....	53
Figura 12 - Protetores de ralos.....	55
Figura 13 - Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes – Empreendimento C .....	56
Figura 14 - Vazamento em tubulação embutida e danos nos móveis de cliente .....	57
Figura 15 – Infiltração de água nas janelas e consequente manchamento .....	58
Figura 16 - Gráfico de Pareto geral dos empreendimentos .....	59
Figura 17 - Origens das Manifestações patológicas das assistências .....	60
Figura 18 – Modelo de Relatório utilizado pela empresa (retroalimentação) .....	62
Figura 19 - Histórico de Acertos e Erros da Empresa .....	63
Figura 20 - Fluxograma de Retroalimentação .....	65
Figura 21 – Exemplo de melhoria de processos: alterações na Instrução de Trabalho de “Execução de instalação hidrossanitária” .....	68
Figura 22 - Shafts hidráulicos visitáveis .....	69
Figura 23 - Exemplo de melhoria de processos: alteração de Instrução de Trabalho de “Execução de revestimento interno de área úmida” .....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- N° de certificados ISO 9001: 2015 válidos por atividade .....	20
Tabela 2 - Incidências de manifestações patológicas segmentadas conforme origem principal .....	25
Tabela 3 - Caracterização dos empreendimentos e das solicitações de assistência técnica .....	48
Tabela 4 - Quantitativo geral de solicitações dos clientes .....	49
Tabela 5 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento A) .....	50
Tabela 6 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento B) .....	54
Tabela 7 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento C) .....	56
Tabela 8 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Visão Geral) .....	59

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	CONTEXTO.....	13
1.2	OBJETIVOS .....	16
1.3	MÉTODO DA PESQUISA .....	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	18
2.1.1.	ABNT NBR ISO 9001 .....	19
2.1.2.	O PBQP-H.....	21
2.2	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS .....	23
2.2.1	Conceitos .....	23
2.2.2	Principais Manifestações Patológicas.....	24
2.2.2.1	<i>Manifestações patológicas relacionadas à fase de projetos.....</i>	<i>26</i>
2.2.2.2	<i>Manifestações patológicas relacionadas a falha de material.....</i>	<i>27</i>
2.2.2.3	<i>Manifestações patológicas relacionadas à fase de execução .....</i>	<i>27</i>
2.2.2.4	<i>Manifestações patológicas relacionadas à fase de uso .....</i>	<i>28</i>
2.3	MANUTENÇÃO EM EDÍFÍCIOS RESIDENCIAIS .....	29
2.3.1	Conceitos e Importância .....	29
2.3.2	Tipos de Manutenção.....	32
2.4	DEPARTAMENTO PÓS OBRA (ASSISTÊNCIA TÉCNICA – A.T.) .....	33
2.4.1	Descrição das Etapas de Atendimento da A.T. ....	34
2.4.1.1	<i>Formalização do pedido de A.T. ....</i>	<i>35</i>
2.4.1.2	<i>Registro do pedido de A.T. ....</i>	<i>35</i>
2.4.1.3	<i>Avaliação do pedido de A.T. ....</i>	<i>36</i>
2.4.1.4	<i>Programação dos Serviços.....</i>	<i>36</i>
2.4.1.5	<i>Execução dos Serviços .....</i>	<i>37</i>
2.4.1.6	<i>Entrega dos serviços .....</i>	<i>37</i>
2.4.1.7	<i>Pesquisa de satisfação .....</i>	<i>37</i>
2.4.1.8	<i>Encerramento do pedido .....</i>	<i>38</i>
2.4.2	Assistência Técnica: fonte de melhoria contínua .....	38
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>39</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	39

3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	40
3.2.1.	Levantamento de dados .....	40
3.2.2.	Estudo de Caso .....	43
3.2.2.1.	<i>Caracterização do Estudo</i> .....	43
3.2.2.2.	<i>Análise dos Dados</i> .....	43
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO E DA EMPRESA .....	45
4.2	ANÁLISE DOS DADOS POR GRÁFICO DE PARETO .....	49
4.2.1.	Empreendimento A.....	49
4.2.2.	Empreendimento B .....	53
4.2.3.	Empreendimento C .....	55
4.3	ANÁLISE GERAL DAS SOLICITAÇÕES DE ASSISTÊNCIA DA EMPRESA.....	58
4.4	RETROALIMENTAÇÃO NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA EMPRESA ....	61
4.5	MELHORIAS A SEREM IMPLANTADAS .....	66
4.5.1.	Instalações hidráulicas .....	66
4.5.2.	Instalações elétricas .....	70
4.5.3.	Revestimento de Parede.....	70
4.5.4.	Janelas.....	72
4.5.5.	Pintura.....	72
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>73</b>
5.1	DIFICULDADES ENCONTRADAS .....	75
5.2	PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS .....	76
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTO

A Indústria da Construção Civil é uma grande geradora de empregos e indutora de desenvolvimento. Segundo relatório técnico do 91º Encontro Nacional da Indústria da Construção (ENIC), que foi realizado em maio de 2019, o setor da construção civil, um dos mais importantes da economia nacional, tem uma cadeia produtiva que representa 8,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Porém, a partir do 2º semestre de 2014 ela vem enfrentando forte crise e vivendo longo período de retração.

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), a construção civil encolheu 2,5% em 2018, quinto ano consecutivo (IBGE 2018). Nesse contexto, estão inseridas as empresas de pequeno e médio porte que atuam no segmento popular para levar recursos a custo baixo. Além desse cenário, elas lidam com a concorrência entre empresas do setor e com o consumidor mais rigoroso e consciente dos seus direitos e necessidades, o que resulta na busca por soluções eficientes, melhoria da qualidade de produtos e serviços, desenvolvimento de novas tecnologias, avaliação de desempenho dos sistemas construtivos, sustentabilidade e otimização do uso dos recursos públicos, segundo o antigo Ministério das Cidades (2018).

Essa imposição sobre as construtoras para que se tenha uma eficiência técnica utilizando poucos recursos, assim como a preocupação com a melhoria contínua e a alta capacidade competitiva, no entanto, têm se mostrado uma alavanca para que algumas empresas procurem novos processos, materiais e tecnologias.

A busca por soluções frente a requisições do mercado e pelas que irão suprir necessidades futuras é o que garante a sobrevivência da organização (CHILD; SMITH, 1987). Sendo assim, Fantinatti (2008) afirma que as empresas construtoras precisam se adaptar a esta situação, buscando implantar ferramentas que propiciem a criação, o compartilhamento e a manutenção de seu capital intelectual, que, há mais de 10 anos, é reconhecido como um dos principais ativos de negócio para qualquer organização.

A construção civil tem particularidades que a diferem de outros setores. Seu produto final, o edifício, é único, singular e complexo pela multiplicidade de técnicas, de agentes e de pontos de vistas envolvidos na sua concepção e realização (FABRÍCIO, 2002). De acordo com o autor, os ciclos de vida de edifícios são bem longos e envolvem fases específicas, que vão da montagem das operações ao descarte (demolição) ou reabilitação (recuperação das condições de uso) das edificações, passando pelas fases de projeto, execução, uso, operação e manutenção. Ou seja, o ciclo não se encerra com a entrega da obra e a assistência técnica tem um importante papel nessa última fase (uso, operação e manutenção). Assim, surge a Assistência Técnica com o importante papel de atender as necessidades do cliente após a conclusão da obra durante o prazo contratual de garantia.

Para Fong e Wong<sup>1</sup> (2005 apud FANTINATTI, 2008, p. 15) a assistência técnica é um setor com grande oportunidade de captar e reusar conhecimento adquirido. Quando esse conhecimento passa por um processo de retroalimentação do sistema de produção de edifícios resulta em melhoria contínua e vantagem competitiva para a empresa. Tejo (2018) constata esse pensamento ao afirmar que é muito importante que as empresas apliquem ferramentas de qualidade que auxiliem na gestão das informações como, por exemplo, utilizar os aprendizados adquiridos da entrega de obras passadas em futuras construções. Assim, o setor de assistência técnica quando bem estruturado auxilia a garantir o controle da produção, agregar valor ao produto e assegurar a satisfação do cliente.

Apesar da importância desse setor, Cupertino (2013) aponta que há poucos estudos relacionados ao pós obra em edificações como uma ferramenta de gestão voltada para a melhoria dos processos e produtos da construção civil. Essa realidade pouco mudou nesses últimos anos.

Fantinatti (2008) confirma essa falta de dados relacionados à assistência técnica em empresas de construção civil, porém evidencia que é possível retroalimentar os sistemas iniciais de um empreendimento com informações obtidas no pós obra de empreendimentos já concluídos. Entretanto tem como desafio a mudança da cultura organizacional e a busca por uma gestão eficiente na assistência técnica. Para Cupertino (2013), o departamento pós obra

---

<sup>1</sup> FONG, P.S.W.; WONG, K. **Capturing and reusing building maintenance knowledge: a socio-technical perspective**. In: KAZI, A.S. (Editor). **Knowledge management in the construction: a socio-technical perspective**. Hershey: London: Melbourne: Singapore: Idea Group Publishing, 2005. Cap. 5. p. 67-89.

apresenta falhas e não acompanha a evolução da construção civil, mas determina que as organizações não devem utilizar a desqualificação da mão de obra como justificativa, e aponta o treinamento, qualificação e fiscalização como fundamentais para a redução ao máximo da quantidade de solicitações de assistência técnica.

Um dos principais resultados da disseminação de sistema de gestão da qualidade (SGQ) na indústria da construção civil é o fato de que muitas empresas construtoras têm buscado de forma mais explícita e sistemática atender melhor os seus clientes a partir do conhecimento das suas necessidades e da retroalimentação com base em reclamações e solicitações de assistência técnica por parte dos clientes finais. Todavia ter um SGQ eficiente não significa que a empresa esteja protegida da ocorrência de falhas após a entrega do produto ao cliente. Portanto, há a necessidade de a empresa ter um departamento pós obra para corrigir patologias, identificar causas, retroalimentar o SGQ, promover ações preventivas e contribuir para o gerenciamento de risco abordado pela NBR ISO 9001 que trata dos Sistemas de Gestão da Qualidade (ABNT, 2015).

Nesse contexto está inserida a empresa construtora do estudo de caso, cuja autora desta pesquisa trabalha desde 2015, e que, no presente momento, tem necessidade de melhorar processos de execução, suprimentos, projetos, entre outros, para se tornar mais eficiente e reduzir solicitações de assistências técnicas nos empreendimentos. Apesar de ter certificação de qualidade, que será descrito posteriormente, a empresa tem uma preocupação com duas questões em específico:

- Sua imagem comercial: que busca uma melhor comunicação e reputação junto ao cliente, conquista de novos clientes, gerando confiança em novos mercados;
- Satisfação do cliente: no que diz respeito à melhor qualidade nos empreendimentos entregues.

As ações de melhorias serão elaboradas a partir das análises de solicitações de assistências técnicas mais frequentes que são verificadas pelo setor de assistência técnica no atendimento ao cliente.

A empresa atua no setor de edificações da região do ABC Paulista, região metropolitana de São Paulo, e mantém um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) baseado no SiAC / PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – Nível A. Sua estrutura é familiar de

pequeno porte – os sócios fundadores são responsáveis por delegar e gerenciar a maioria das atividades da empresa. A análise de itens correspondentes às solicitações de assistência técnica que podem ser evitados com uma melhoria no planejamento, execução e na retroalimentação das informações para futuros empreendimentos será objeto deste trabalho. Trata-se aqui de “rodar” o ciclo PDCA ou de Deming, presente na NBR ISO 9001 (ABNT, 2015) e no Referencial Normativo da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC do PBQP-H (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018).

## 1.2 OBJETIVOS

A partir da identificação das manifestações patológicas mais frequentes de uma construtora de pequeno porte do ramo da construção civil residencial e do diagnóstico de como é realizada a retroalimentação dessas informações em seu sistema de produção de edifício, o objetivo principal deste trabalho é propor e implementar ações de melhoria no sistema de produção de edifícios da empresa. O intuito é que essas ações intervenientes contribuam para a redução do número de manifestações patológicas de empreendimentos futuros da construtora por meio da análise das informações provenientes das solicitações de assistência técnica.

## 1.3 MÉTODO DA PESQUISA

Esta pesquisa é uma pesquisa ação com estudo de caso e foi desenvolvida com a autorização da empresa estudada, onde foram coletados dados referentes às atividades de assistência técnica com histórico das manifestações patológicas que foram informadas ao setor de assistência técnica e registros das obras entregues por ela.

Foram feitas pesquisas e revisões bibliográficas com base em teses e dissertações de graduação, pós-graduação e mestrado de universidades brasileiras. Também contribuíram como referenciais: publicações de artigos de revistas, estudos e relatórios técnicos.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente monografia está dividida em seis capítulos principais. Este primeiro capítulo consistiu na introdução, na qual foram apresentados tema e justificativa da pesquisa, seus objetivos, delineamento, a metodologia empregada e a estrutura de apresentação da pesquisa.

O segundo capítulo é referente à revisão bibliográfica e discorre sobre assuntos relacionados ao tema de assistência técnica como Sistemas de Gestão da Qualidade, Manifestações Patológicas, Manutenção em Edifícios Residenciais e Departamento Pós obra.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia da pesquisa com caracterização e delineamento da pesquisa, descrevendo o processo de levantamento de dados e desenvolvimento do estudo de caso.

No quarto capítulo é apresentada análise dos resultados com apresentação do estudo de caso, análises das solicitações de assistência técnica procedentes com maior porcentagem de ocorrência nos empreendimentos por Gráfico de Pareto, análise geral das solicitações de assistência técnica, identificação de como é realizada a retroalimentação das informações no sistema de produção da empresa. E por fim são propostas sugestões de ações de melhorias nos processos.

No quinto capítulo encontra-se a conclusão do trabalho. E seguem-se as referências bibliográficas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Cardoso (2003), descreve as definições de alguns conceitos relacionados à qualidade sob interpretação da ISO 9000. No texto o sistema de gestão de qualidade é descrito como “sistema de gestão para dirigir e controlar uma empresa, no que diz respeito à qualidade”. E qualidade é definida como o “grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz à necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória”. A NBR ISO 9000 (Sistema de Gestão de Qualidade – Fundamentos e vocabulário) diz que o sistema de gestão da qualidade é aquele que “compreende atividades pelas quais a organização identifica seus objetivos e determina os processos e recursos necessários para alcançar os resultados desejados”. Ou seja, complementando essas definições, tem-se que os sistemas de gestão da qualidade foram criados para organizar o controle da administração da empresa e seu planejamento com foco em atender as necessidades dos clientes e requisitos de qualidade dos produtos.

De acordo com Garvin (1992), o sistema de gestão da qualidade se fez necessário com o surgimento do sistema de produção em massa, no qual diferentes funções na produção passaram a ser separadas, abrindo grande leque para aparição de erros.

Segundo Martinelli (2009), com o objetivo de promover o aprimoramento da qualidade de produtos e serviços, uma normatização internacional, foi criada em 1947 a denominada ISO, uma organização não-governamental. Chamada de *International Organization for Standardization* permitia diferentes acrônimos em diversas línguas. Foi criada por delegados de 25 países que decidiram por uma organização internacional com o objetivo de facilitar as trocas internacionais de bens e serviços, coordenar e unificar as normas industriais internacionais (ALVES, 2001; HERNANDES; JUNGLES, 2003; SUKSTER, 2005).

### 2.1.1. ABNT NBR ISO 9001

As normas da série ISO 9000, são as mais buscadas atualmente pelas empresas. Essa série ISO 9000 é composta por um conjunto de Normas com padrões internacionais elaboradas por uma federação mundial composta por 148 países membros incluindo o Brasil. A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT é o representante oficial do Brasil na ISO.

A NBR ISO 9000 (Sistema de Gestão de Qualidade – Fundamentos e vocabulário) “provê os conceitos fundamentais e vocabulário para sistemas de gestão da qualidade (SGQ) e provê os fundamentos para outras normas de SGQ”. Podendo ser aplicada a todo tipo e porte de organização, sua finalidade “é aumentar a conscientização da organização dos seus deveres e do comprometimento em atender às necessidades e às expectativas de seus clientes e partes interessadas, e alcançar satisfação com seus produtos e serviços”.

A NBR ISO 9001 (Sistema de Gestão de Qualidade - Requisitos) foi elaborada com base na norma ISO 9000. Ela estabelece requisitos para processos e possui ferramentas de padronização constituindo-se em um modelo seguro para a implantação da Gestão da Qualidade. Seu objetivo é trazer confiança ao cliente de que os produtos e serviços da empresa serão criados de modo repetitivo e consistente, a fim de que adquira qualidade, de acordo com aquilo que foi definido pela empresa.

O Comitê Brasileiro da Qualidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) CB-25 (2015) aponta a importância da retroalimentação de dados no SGQ ao afirmar que a ISO 9001 requer que o fornecedor monitore os níveis de satisfação de seus clientes e realmente o seu Sistema de Gestão da Qualidade com essa informação, a fim de aumentar a sua eficácia.

No ano de 2015, a NBR ISO 9001 sofreu a sua última atualização. As principais mudanças foram em relação à sua estrutura, que passou a seguir a estrutura geral de outras normas de gestão e à relevância dos riscos e oportunidades para o contexto geral da empresa (ambiente interno e externo). Assim a organização deve ser capaz de determinar os fatores que poderiam causar desvios nos seus processos e no seu sistema de gestão da qualidade em relação aos resultados planejados e colocar em prática controles preventivos utilizando ciclo PDCA ou de Deming (do inglês *Plan* - Planejar, *Do* - Fazer, *Check* - Controlar e *Act* - Agir), com um foco geral na mentalidade de risco, visando tirar proveito das oportunidades e prevenir resultados indesejáveis

(ABNT, 2015). Essa informação é de suma importância para a empresa e no que tange o setor da assistência técnica, se caracteriza em uma ferramenta necessária para o alcance de resultados melhores e prevenção de patologias.

O Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) disponibiliza a quantidade de empresas com certificações ISO 9001:2015 válidas. A tabela 1 mostra esse dado atualizado e que o número de certificados de empresas da construção civil corresponde a 13,5% do total de empresas com certificação ISO 9001:2015. É uma porcentagem baixa, visto que segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), em 2018 havia 124.522 empresas ativas atuando no setor da construção civil.

Tabela 1- Nº de certificados ISO 9001: 2015 válidos por atividade

<b>ÁREA DE ATUAÇÃO</b>	<b>ISO 9001:2015</b>
Agricultura, floresta e pesca	11
Indústrias extrativistas	16
Indústrias transformadoras	3418
Produção e distribuição de eletricidade, gás, vapor e ar frio	31
Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição	110
<b>Construção Civil</b>	<b>1203</b>
Comércio por atacado e varejo; reparação de veículos automóveis e motocicletas	1269
Transporte e armazenagem	583
Atividades de alojamento e restauração	1
Informação e comunicação	133
Atividades financeiras e seguros	34
Atividades imobiliárias	21
Atividades de consultoria científicas, técnicas e similares	1214
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	545
Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	23
Educação	35
Saúde Humana e ação social	219
Atividades artísticas, de espetáculos e recreativas	8
Outras atividades e serviços	54

Fonte: Dados Estatísticos do INMETRO, 2021 <sup>2</sup>

<sup>2</sup> INMETRO CERTIFIQ, Certificados válidos e concedidos. Disponível em < <https://certifiq.inmetro.gov.br/Consulta/CertificacoesValidasConcedidas>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2021

Apesar da norma NBR ISO 9001 ser adequada a todos os tipos de negócio, a criação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) em 1998 com fundamentação semelhante à normalização ISO, fez-se necessária para atender o setor da construção civil especificamente, que era “marcada por grande desigualdade nos padrões de qualidade, prática da não conformidade intencional, desarticulação, concorrência predatória, desperdício na produção de obras e baixo nível de inovação tecnológica” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018, p. 7).

### 2.1.2. O PBQP-H

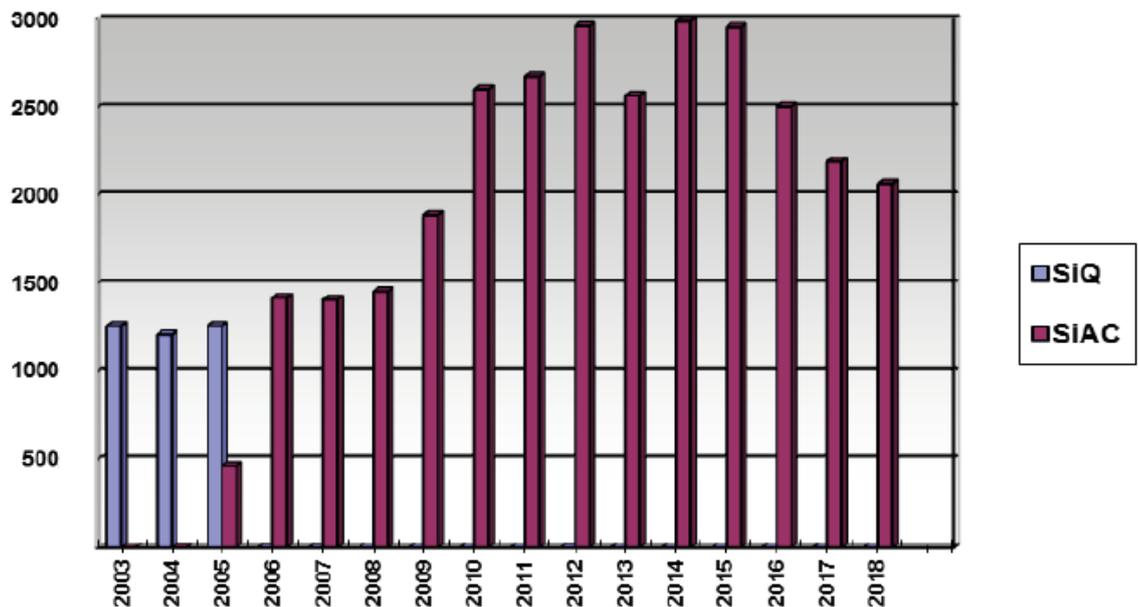
O PBQP-H baseia seu arranjo institucional na gestão compartilhada entre agentes do governo, do setor privado e de órgãos técnicos e de fomento. Cardoso (2003) pontua que os principais agentes da construção civil brasileira fazem parte desse programa, fabricantes, empreendedores, projetistas, usuários, laboratórios de ensaios, organismos certificadores, etc.

O Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC), que sucedeu o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SiQ) é um dos projetos estruturantes do PBQP-H. Ele estabelece níveis progressivos de certificação, que reconhecem, avaliam e classificam a implantação do sistema de gestão da qualidade nas empresas de serviços e obras da construção civil. Com base na ficha técnica de 20 anos do programa (1998-2018) é possível verificar no gráfico da Figura 1 a evolução no número de empresas certificadas. No ano de 2018 havia, aproximadamente, 2000 empresas com a certificação. Os últimos dados falam em 1894 empresas certificadas<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Informação passada na 77ª Reunião do Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico – CTECH, do Ministério do Desenvolvimento Regional, realizada dia 8 de dezembro de 2020.

Figura 1- Evolução das empresas com certificado PBQP-H



Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018, p. 11

Desde 2009, a certificação no SiAC é exigida para as construtoras que empreendem no então Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), ora Programa Casa Verde e Amarela.

Cardoso (2003) faz um panorama do contexto brasileiro para explicar as transformações pelas quais o setor da construção civil passou e as características dos certificados setoriais que resultou no PBQP-H. Segundo o autor, na década de 1980, o setor habitacional da construção civil vivenciou “uma de suas maiores crises” e uma grande competição entre as empresas. Essas duas circunstâncias fomentaram nas empresas, uma busca pela racionalização, diminuição de custos, maior produtividade e menor desperdício.

A partir da metade dos anos 1980, o Estado começou a implementar ações visando ao desenvolvimento tecnológico do setor, graças a programas tais como PROURB e Habitare, da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos – Ministério da Ciência e Tecnologia. A esses, no início dos anos 1990, vieram se reunir os programas PRONAT – Programa Nacional de Tecnologia da Habitação, em 1991, [...] e PROTECH – Programa de Difusão de Tecnologia para Construção de Habitação de Baixo Custo, em 1993 [...]. (CARDOSO, 2003, p. 104)

O PBQP-H “é aplicável a toda empresa construtora que pretenda melhorar sua eficiência técnica e econômica e eficácia por meio da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, independentemente do subsetor onde atue” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018, p.75).

Esse regimento estabelece diretrizes com base no PDCA:

1. Planejar: prever as atividades (processos) necessárias para o atendimento das necessidades dos clientes, e que transformam elementos de entrada em elementos de saída;
2. Executar: executar as atividades planejadas;
3. Controlar: medir e controlar os processos e seus resultados quanto ao atendimento às exigências feitas pelos clientes e analisar os resultados;
4. Agir: levar adiante as ações que permitam uma melhoria permanente do desempenho dos processos.

O comprometimento com relação ao foco no cliente é um item importante e presente em vários requisitos da estruturação do PBQP-H e dele deriva o pós obra. A construtora deve realizar atividades pós-entrega que vão desde cumprimento de requisitos estatutários e regulamentares até a retroalimentação de cliente. Sempre tendo em consideração os riscos e oportunidades que possam afetar a conformidade de obras e serviços e a capacidade de aumentar a satisfação de cliente.

## 2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

### 2.2.1 Conceitos

Há vários anos, com a evolução da civilização, o surgimento de inovações tecnológicas e novas formas de construir, surgiu a preocupação com o aparecimento de manifestações patológicas nas construções não apenas relacionadas ao colapso da estrutura, mas sim, por todas as manifestações construtivas que geram desconforto ao usuário de alguma forma, podendo ser visual, funcional ou outra (LICHTENSTEIN, 1986; ANTONIAZZI, 2008).

Lichtenstein (1986) afirma que todos os edifícios apresentam determinadas características que os fazem reagir individualmente às condições de exposição que estão submetidos, ou seja, cada agente agressivo que atua sobre o edifício interage com o mesmo e produz um conjunto de fenômenos físicos, químicos e biológicos. Alguns desses fenômenos podem provocar uma queda do seu desempenho, configurando-se nos problemas patológicos.

Rodrigues (2008) corrobora esse conceito e explica que as manifestações patológicas são entendidas como o estudo das origens, causas, mecanismos de ocorrência, manifestações e consequências em que partes do edifício ou ele como um todo tem seu desempenho diminuído daquele que foi pré-estabelecido. Sendo possível a percepção dessas manifestações patológicas, de que as falhas podem ocorrer em qualquer etapa construtiva da edificação, devem ser avaliadas como um conjunto de fatores e não como uma etapa isolada. Para Degussa<sup>4</sup> (2003 apud Cupertino, 2013, p.35), as manifestações patológicas devem ser tratadas como parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos de transferência, as causas e as origens dos defeitos das edificações.

### 2.2.2 Principais Manifestações Patológicas

Alguns estudos somente trataram de uma investigação que buscasse categorizar tais origens por meio das grandes fases de uma edificação: planejamento, projeto, materiais, execução e uso/manutenção (CUPERTINO; BRANDSTETTER, 2015).

Azevedo<sup>5</sup> (2011 apud Vieira, 2016, p. 4) corrobora esses autores com a afirmação de que a construção de um empreendimento, de qualquer que seja o tipo, envolve diferentes tipos de fases: projeto ou concepção, construção ou execução, e por fim, a fase de utilização e manutenção. E que as manifestações patológicas, aos quais as edificações estão sujeitas, podem ocorrer em qualquer fase.

Muitos estudos e pesquisas sobre a incidência dessas manifestações nas obras de construção civil já foram realizados, entre estes, referencia-se o de Henriques (2001), Fiess et al. (2004) e Ferreira (2009), os quais destacaram a fase relacionada aos projetos como preponderante para a ocorrência de manifestações patológicas. E, em seguida, a fase de execução da obra incluindo a compra de materiais e seu mau uso ou aplicação (CUPERTINO, 2013). Vieira (2016) também afirma que o maior número dessas manifestações se dá na fase de projetos e indica uma tabela (Tabela 2) com a segmentação dessas incidências, publicado por Propster (1981), presente no livro *Concreto: Ciência e Tecnologia Vol.: II* (2011).

---

<sup>4</sup> DEGUSSA. **Manual de Reparo, Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto**. 2003. Ed. Red. Rehabilitar. São Paulo, 2003.

<sup>5</sup> AZEVEDO. Minos Trocoli. et al. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ibracon, 2011. 1902 p, v.2.

Tabela 2 - Incidências de manifestações patológicas segmentadas conforme origem principal

Fase	Alemanha	Bélgica	Dinamarca	Romênia
Projeto	40,1%	49,0%	36,6%	34,0%
Materiais	29,3%	22,0%	22,2%	24,2%
Execução	14,5%	15,0%	25,0%	21,6%
Uso	9,0%	9,0%	8,7%	12,2%
Outro	7,1%	5,0%	7,5%	8,0%

Fonte: Vieira (2016)

Cupertino (2013) afirma que “essas pesquisas apontam que a falta de planejamento e a rapidez com que se exige que os projetos sejam elaborados, para se ter o início das obras, são fatores dificultadores, que são prejudiciais no que tange às manifestações patológicas na fase de pós-ocupação do empreendimento”. Com a falta de planejamento e de projetos mais bem elaborados, várias decisões que deveriam ser tomadas na fase de concepção do empreendimento acabam por recair na fase de execução onde o profissional acaba tendo que tomar decisões imediatas no canteiro de obras de forma impensada e emergencial, podendo assim acarretar em consequências patológicas para a edificação (LICHTENSTEIN, 1986; ANTONIAZZI, 2008).

Desse modo, as manifestações patológicas podem ter origens decorrentes em uma ou mais fases do ciclo de produção de um edifício. As suas análises em relação às fases são importantes para identificar a origem e então propor tratamentos das anomalias.

Cada fase citada anteriormente tem sua relevância para que o produto final entregue tenha a qualidade desejada e satisfaça o cliente. Consequentemente, é necessário obter uma menor incidência de patologias, ou ainda, um melhor controle sobre elas.

### 2.2.2.1 *Manifestações patológicas relacionadas à fase de projetos*

As maiores incidências de falhas são encontradas na etapa do projeto executivo, sendo que a gravidade na correção técnica ou econômica do problema é cada vez maior, quanto mais tarde ocorrer no cronograma do projeto (LICHTENSTEIN, 1986; ANTONIAZZI, 2008; CUPERTINO, 2013).

Araújo (2004) e Salerno (2005) desenvolveram estudos específicos sobre a grande incidência de manifestações patológicas em sistemas prediais hidráulicos e sanitários e evidenciaram que, muitos problemas que diminuem a vida útil de uma edificação, possivelmente, estão relacionados com a grande incidência de improvisação, tanto na fase de projeto quanto na fase de execução e uso.

Vieira (2016) relaciona os principais erros em projetos que conseqüentemente podem trazer danos patológicos a edificação:

- Divergências entre projetos;
- Especificação inadequada de materiais;
- Detalhamento insuficiente ou inadequado;
- Detalhes construtivos inexequíveis;
- Erro de dimensionamento;
- Falta de padronização das convenções.

Lima (2005) e Antoniazzi (2008) complementam com os itens abaixo:

- Projetos mal elaborados e/ou incompletos;
- Materiais que sejam de difícil manutenção sem detalhamento;
- Falta de projeto *As Built* com as modificações que existiram no decorrer da obra.

### 2.2.2.2 *Manifestações patológicas relacionadas a falha de material*

Vieira (2016) afirma que os materiais empregados na fase de execução também têm grande importância nesta fase e devem atender às especificações de projeto e aos requisitos de qualidade prescritos nas Normas Brasileiras. Do mesmo modo, Taguchi (2010) reafirma a importância da aquisição de materiais na prevenção de manifestações patológicas construtivas, pois a escolha do material a ser empregado na obra não deve ser feita considerando apenas o preço, mas também a qualidade do produto.

Para os autores Fontanini e Picchi (2007), o gerenciamento da cadeia de suprimentos é um fator de grande importância para as empresas de construção civil. Eles apontam que a indústria da construção civil se difere de outras indústrias e apresenta pontos fracos, como falta de organização, logística deficiente e processos construtivos com falta de padronização. Enquanto a indústria de fornecedores de matéria prima, possuindo maior poder de negociação devido a seu volume condiciona a qualidade de seus produtos, o que afeta a construção civil. Por isso é necessário que as empresas de construção civil desenvolvam meios de controlar recebimento, realizar controle tecnológico dos materiais, fiscalizem esse processo de forma intensa com o intuito de prevenir manifestações patológicas dessa origem em seus empreendimentos.

Os objetivos do gerenciamento da cadeia de suprimentos são melhorar o planejamento, o controle eficiente do fluxo de materiais e estoque e trazer ao processo construtivo benefícios como redução do tempo de ciclo do processo, redução dos custos com aquisição de material, aumento da produtividade, redução do custo logístico, diminuição do tempo improdutivo, entre outros (FONTANINI; PICHI, 2007).

### 2.2.2.3 *Manifestações patológicas relacionadas à fase de execução*

Souza (1997), no estudo realizado sobre Patologia, alerta que na fase de execução da obra o construtor deve estar atento em cada decisão e escolha. Antunes (2011, apud Cupertino, 2013, p. 39) salienta que a fase de execução é uma das fases críticas do processo, pois envolve

diversos setores produtivos da construção civil e dela decorrem muitos casos de manifestações patológicas detectadas.

Dentre as principais falhas relacionadas à fase de execução, Vieira (2016) destaca:

- Erro de interpretação dos projetos;
- Falta de controle tecnológico
- Falta de fiscalização;
- Ausência de procedimento de execução detalhado;
- Limitações no treinamento da mão de obra

#### 2.2.2.4 *Manifestações patológicas relacionadas à fase de uso*

A falta de uma política de manutenção dos empreendimentos é um dos fatores que contribui para o surgimento de manifestações patológicas (ARAÚJO, 2004; SALERMO, 2005). As manifestações patológicas com origem na etapa de utilização dos empreendimentos, segundo estatísticas internacionais, estão em torno de 8 a 10% (RAMOS; FILHO, 2007).

Como forma de combater este problema, as empresas buscam se adequar tanto em relação às leis vigentes quanto para a manutenção das mesmas no cenário competitivo do mercado (CUPERTINO, 2013). Estão sendo desenvolvidos e entregues aos clientes Manuais de Operação, Uso e Manutenção das Edificações, Manuais do Usuário contendo de forma detalhada todas as plantas do empreendimento e todas as informações necessárias para o seu melhor aproveitamento e uso, sendo também uma forma criada pelas empresas em evitar que manifestações patológicas provenientes do mau uso da edificação sejam de sua responsabilidade (SANTOS, 2003).

Arditi e Nawakorawit<sup>6</sup> (1999, apud Cupertino, 2013) verificaram que os principais serviços relacionados à manutenção são:

“[...] a reparação, remodelação, renovação, inspeção dos sistemas, limpeza e reabilitação, e que se realizados de forma frequente e planejada podem, além de melhorar o desempenho e a vida útil das edificações, trazer benefícios como a redução dos custos com reparos e substituição e uma economia associada à não interrupção de uso da edificação causada pela falha de algum elemento” (CUPERTINO, 2013, p.40).

## 2.3 MANUTENÇÃO EM EDÍFICIOS RESIDENCIAIS

### 2.3.1 Conceitos e Importância

Cupertino e Brandstetter (2015) salientam que todas as construções necessitam de um planejamento de manutenções preventivas ao longo de sua vida útil. Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), essas manutenções têm o objetivo de preservar ou recuperar as condições funcionais adequadas ao uso previsto para as edificações, incluindo todos os serviços necessários para prevenir ou corrigir as perdas de desempenho geradas com o uso.

A NBR 5674:1999 – Manutenção de edifícios – Procedimento define que manutenção (ABNT, 1999) é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”.

A NBR 5462 – Confiabilidade e Manutenibilidade (ABNT, 1994) define que a manutenção é uma “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”. Já a NBR 14037 (ABNT, 2011), referente ao manual de operação, uso e manutenção das edificações, define manutenção como sendo um conjunto de atividades que visam à conservação e recuperação da capacidade funcional da edificação e de suas partes, atendendo as necessidades de segurança dos usuários.

---

<sup>6</sup> ARDITI, D.; NAWAKORAWIT, M. **Issues in Building Maintenance: Property Managers' Perspective.** Journal of Architectural Engineering. Vol. 5, 1999.

Gomide (2006) ressalta que as atividades de manutenção predial requerem programas de atividades de planejamento, gestão e orçamento para serem efetivamente implantadas, pois a manutenção predial é um conjunto de ações e recursos que visam ao melhor desempenho da edificação de forma a atender as necessidades do usuário, com confiabilidade, disponibilidade, segurança, preservação ao meio ambiente e a custos adequados.

Ferreira (2009) entende que o objetivo principal das atividades de manutenção predial é prolongar a vida útil da edificação e seus componentes, respeitando todas as exigências de segurança, funcionalidade e disponibilidade de recursos. Também cita como ponto importante a elaboração e implementação de um plano de manutenção levando em consideração a gestão dos aspectos técnicos, econômicos e funcionais da edificação.

Dessa forma o conceito de manutenção está inter-relacionado a outros conceitos, como durabilidade, vida útil e desempenho.

“A questão da durabilidade está associada à vida útil esperada para determinados materiais tendo em vista o meio em que ele estará inserido e, conseqüentemente, aos agentes degradadores que estarão presentes” (NOUR, 2003, p 23). A norma de desempenho NBR 15575:2013 estabelece que a “durabilidade é a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas”. Essa norma de desempenho NBR 15575:2013 ainda oferece uma definição detalhada para vida útil:

Vida Útil (VU): Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual).

E traz uma diferenciação do conceito de vida útil de projeto:

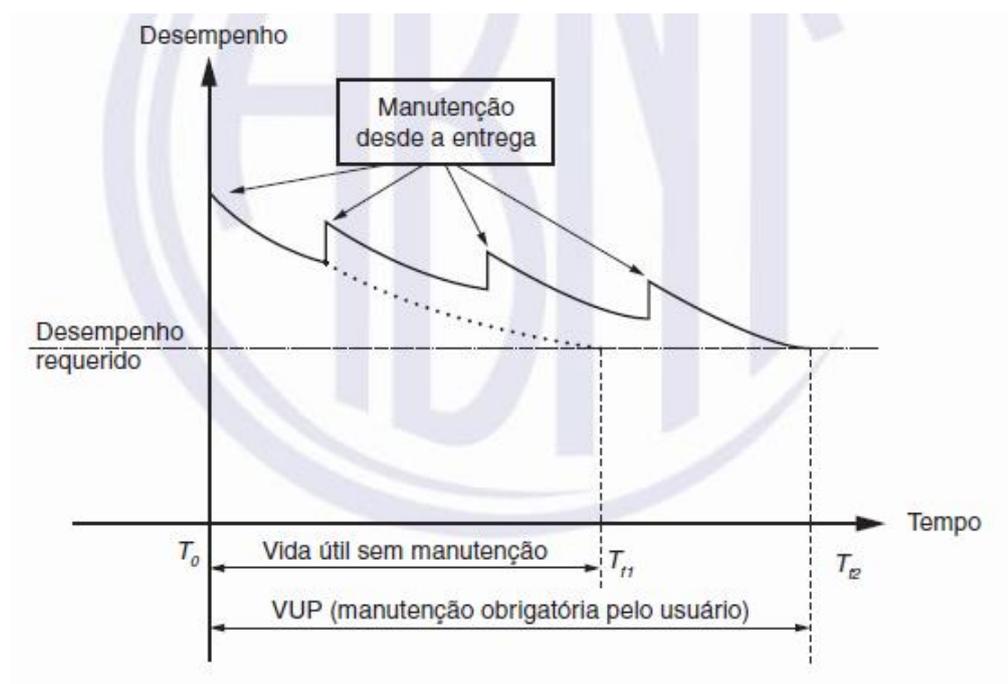
Vida Útil de Projeto (VUP): Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada).

John<sup>7</sup> (1988 apud NOUR, 2003, p.24) ainda define vida útil “como sendo o período de tempo após a instalação, durante o qual o desempenho de um material ou componente da edificação excede os valores mínimos aceitáveis, quando sofrerem manutenção rotineira”.

Cremonini (1988) ressalta que nos conceitos de durabilidade e vida útil das edificações está implícito o conceito de manutenção, uma vez que se pressupõe que a edificação sofrerá operações dessa natureza a fim de manter os patamares de desempenho desejados e adequá-los às novas solicitações dos usuários.

Dessa forma, segundo a NBR 15575:2013 – Parte 1, a vida útil pode ser prolongada com as ações de manutenção, conforme gráfico representado na Figura 2.

Figura 2 - Desempenho x Tempo



Fonte: NBR 15575-1:2013 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais

A referida norma estabelece que o responsável por estabelecer a VUP deve definir quais as ações de manutenção necessárias para garantir o seu atendimento e destaca a importância de se realizar integralmente essas ações de manutenções pelo usuário. Pois em caso de não

<sup>7</sup> JOHN, V.M. **Custos de manutenção de edifícios**. In: Seminário sobre manutenção de edifícios, Porto Alegre. Anais – v. I. Porto Alegre: URFGS, 1988. p. 32-51.

cumprimento, por consequência, podem surgir eventuais manifestações patológicas de origem no uso inadequado e não somente como falha de construção.

### 2.3.2 Tipos de Manutenção

De acordo com a NBR 5462:1994 existem três tipos de manutenção:

- **Manutenção Corretiva:** “Manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”. Segundo, Kardec e Nascif<sup>8</sup> (2006, apud Cupertino 2013), a manutenção corretiva atua na correção de falhas ou desempenho menor que o esperado.
- **Manutenção Preventiva:** “Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”. Todas as atividades destinadas a prevenção de falhas, panes e quebras de forma pré-estabelecida em planos de ação são encaradas como Manutenção Preventiva.
- **Manutenção Preditiva:** “Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva”. Assim a manutenção preditiva pode ser considerada como uma evolução da manutenção preventiva e está diretamente ligada a um acompanhamento dos parâmetros de condição ou desempenho dos sistemas ao longo do tempo, de acordo com Kardec e Nascif (2006, apud Cupertino 2013).

---

<sup>8</sup> KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção Função Estratégica**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2006.

## 2.4 DEPARTAMENTO PÓS OBRA (ASSISTÊNCIA TÉCNICA – A.T.)

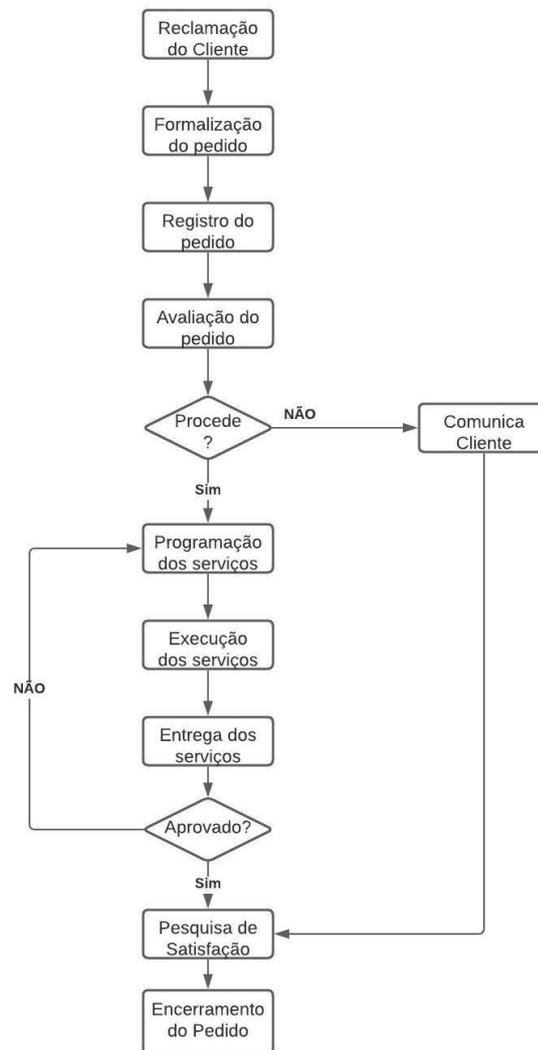
A assistência técnica, segundo Cavalcanti (2012), é iniciada no contato entre fornecedor e usuário que reclama do mau desempenho de um produto ou quando o último busca orientações sobre o uso, isso em qualquer segmento de mercado.

Esse autor afirma que a assistência técnica de imóveis tem um diferencial importante no que tange o atendimento, pois em outros tipos de produtos (veículos, eletrodomésticos, etc.), o mesmo se desloca até o local onde são realizadas as verificações e reparos, enquanto que para o caso dos imóveis, as equipes técnicas que vão até o empreendimento. Isso impacta o período para resolução da reclamação, demanda que seja feito um planejamento de atendimento com deslocamentos de equipes, equipamentos, ferramentas e materiais e, na grande maioria dos casos, somente uma visita não é suficiente para conclusão do serviço.

O acompanhamento pós obra do empreendimento deve ser realizado seguindo procedimentos padronizados ou etapas definidas. Resende et al (2002) destacam as principais etapas: “a entrega do edifício ao cliente externo, a solicitação do cliente, a análise da solicitação, a programação e realização do serviço, a apropriação dos custos envolvidos no atendimento, as ações preventivas e o levantamento da satisfação do cliente em relação aos serviços prestados”.

Cavalcanti (2012) propôs um fluxograma (Figura 3) para ilustrar essa rotina de formalização, registro, avaliação do pedido, programação, execução e entrega dos serviços e por fim, satisfação ao atendimento.

Figura 3 - Fluxograma (Processo de Assistência Técnica)



Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2012)

#### 2.4.1 Descrição das Etapas de Atendimento da A.T.

Ao receber a reclamação/solicitação de assistência técnica do cliente, o departamento responsável deve definir se a mesma é procedente ou improcedente, se as informações são suficientes para realizar uma análise prévia, se o item se encontra no prazo de garantia, para então prosseguir o atendimento ou então encerrar o pedido comunicando a negativa ao cliente.

Quando o pedido é procedente, será necessário realizar a vistoria do item reclamado e elaborar programação para realização do serviço de acordo com a disponibilidade de

atendimento, limitação técnica de execução das etapas para solução da manifestação patológica, verba disponível e materiais (CAVALCANTI, 2012).

Toda a informação coletada durante as etapas de vistoria e execução do reparo devem ser registradas, pois dessa forma, é possível ter um banco de dados para análises e estudos a fim de que identifiquem os serviços com maior incidência de solicitações e que em obras futuras, esses serviços sejam executados com maior atenção e que sejam evitadas a reincidência dessas manifestações patológicas (CUPERTINO, 2013)

Após a finalização dos serviços, é importante que um representante da A.T. realize a entrega dos serviços para o cliente. Caso os serviços não estejam satisfatórios será necessário elaborar nova programação para sanar as etapas não conformes. E quando entregue, o cliente deve avaliar seu grau de satisfação, que é uma resposta de realização, que julga quão bem as características de uma oferta (bem e/ou serviço) proporcionou ou está proporcionando um nível prazeroso de realização relacionada ao consumo Oliver<sup>9</sup> (1980 apud RESENDE; MELHADO; MEDEIROS, 2002).

#### *2.4.1.1 Formalização do pedido de A.T.*

Esse contato para formalização do problema ao departamento de Assistência Técnica pode ser realizado por meio de centrais de relacionamento com o cliente, por meio de formulários por escrito, e-mail, telefone, entre outros.

Para esse primeiro contato é importante que o relato do problema seja claro e direto e que as informações do reclamante (nome, empreendimento, bloco, numeração da unidade, telefones e e-mail) estejam completamente preenchidas. Pois isso direcionará o atendimento.

#### *2.4.1.2 Registro do pedido de A.T.*

O registro do pedido pode ser um formulário onde ficarão registradas todas as informações e ações para solução do problema. Cavalcanti (2012) afirma que o Manual do Proprietário deverá especificar qual a forma de registro da reclamação e que esse registro seja claro, direto e objetivo, “informando o local da manifestação patológica, suas características e

---

<sup>9</sup> OLIVER, R. L. **A connitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions.** Journal of Marketing Research, v. 17, n.4, p. 460-69, Nov. 1980.

eventuais danos causados aos bens móveis e imóveis”. É importante que o registro da solicitação seja filtrado e classificado em categorias para análises posteriores (CUPERTINO, 2013).

#### *2.4.1.3 Avaliação do pedido de A.T.*

Nesta etapa o setor de assistência técnica analisará se a reclamação do cliente é procedente ou improcedente. Inicialmente terá como base a avaliação prévia, onde serão considerados os prazos de garantia presentes no Manual do Proprietário e/ou Manual da Área Comum, as especificações do sistema reclamado (projetos, materiais, execução), mau uso ou falta de manutenção preventiva, alterações nos padrões entregues, entre outros (CAVALCANTI, 2012).

Se após essa análise o pedido for considerado improcedente, o mesmo é encerrado. Porém, caso procedente, será necessário realizar uma vistoria ao local para constatar o problema. Dessa avaliação, resulta as programações de serviços e, eventualmente, será possível identificar a origem e causa do problema de forma a confirmar a classificação da manifestação patológica.

#### *2.4.1.4 Programação dos Serviços*

Após a etapa anterior e verificada a responsabilidade da empresa, “a equipe de assistência técnica informa ao cliente os serviços que serão realizados, estabelecendo um prazo de execução. Esse prazo é função da disponibilidade do cliente, da complexidade do problema e da disponibilidade da equipe de assistência técnica” (RESENDE; MELHADO; MEDEIROS, 2002).

Nessa etapa, Cavalcanti (2012) pontua que a programação de serviços pode apresentar mais de uma atividade, cujo caminho crítico pode impedir suas execuções em um único dia, o que se torna uma dificuldade e exige controle da programação (solicitação de materiais, equipamentos, ferramentas, mão de obra, respeito aos dias de cura dos materiais aplicados na fase de execução, entre outros).

#### *2.4.1.5 Execução dos Serviços*

É importante que a realização do serviço seja eficiente, a equipe treinada, os prazos e datas cumpridos.

Nessa etapa, confirma-se e/ou complementa-se a classificação da reclamação para retroalimentar o banco de dados a mais que serão apresentados para “tomadores de decisão na forma de indicadores e, a partir daí, essas informações podem ser utilizadas para melhoria contínua dos processos para novos empreendimentos e para agregar valor ao produto final, proporcionando maior satisfação ao usuário e evitando reclamações, desperdícios e recursos financeiros” (CUPERTINO, 2013).

#### *2.4.1.6 Entrega dos serviços*

Cavalcanti (2012) descreve que esta etapa é tão relevante quanto o registro da reclamação, pois “significa a quitação do atendimento a uma reclamação legal”. Dessa forma, na finalização dos serviços, acontecerá a vistoria de avaliação com o cliente para entrega formal, no qual o mesmo deve assinar um termo de recebimento de serviços. E, em caso de serviços considerados insatisfatórios, volta-se à fase de programação de serviço.

#### *2.4.1.7 Pesquisa de satisfação*

Os serviços devem ser avaliados conforme critérios pré-estabelecidos, tomando como base, por exemplo, o atendimento, a qualidade final do serviço executado, o tempo decorrido desde a formalização do pedido até seu encerramento, entre outros.

A satisfação do cliente com o serviço prestado é de extrema importância para a organização, pois se torna uma boa ferramenta de marketing para a empresa (comunicação “boca-a-boca” positiva, não ter queixas e reclamações associadas ao seu nome).

#### 2.4.1.8 Encerramento do pedido

Essa etapa finaliza o processo de assistência técnica. É importante notar que a retroalimentação das informações é igualmente necessária por parte dos tomadores de decisão para com o sistema produtivo, caracterizando uma forma de aprendizado com as próprias falhas (BRITO, 2009).

#### 2.4.2 Assistência Técnica: fonte de melhoria contínua

Os dados coletados durante a assistência técnica são de extremo valor, pois subsidiam o processo de retroalimentação do sistema produtivo, uma vez que essas informações são utilizadas para a busca da melhoria contínua do processo. Com a rastreabilidade dos processos é possível adotar ações preventivas, visando à eliminação ou minimização dos problemas detectados, podendo ser feita por meio da elaboração de novas especificações de projeto e materiais, novos procedimentos de execução de serviços, novas metas de qualidade ou aperfeiçoamento de pessoal (SOUZA, 1997).

O acompanhamento pós-ocupação do empreendimento relativo à assistência técnica deve ser realizado seguindo procedimentos padronizados ou etapas definidas como: a entrega do edifício ao cliente propriamente dita, a solicitação do cliente de algum reparo, a análise da referida solicitação, a realização do referido serviço, a inclusão dos custos relacionados ao atendimento, as ações preventivas e o levantamento da satisfação dos clientes (RESENDE; MELHADO; MEDEIROS, 2002).

Toda empresa que possui um departamento de assistência técnica deve, segundo as normas ISO 9001 (ABNT, 2015), registrar todas as solicitações feitas por clientes para intervenções nos empreendimentos. Desta forma é possível gerar um banco de dados que possibilitam estudos por meio de histogramas, gráficos de tendências, gráficos de Pareto, tabelas, entre outros, que auxiliam na identificação dos serviços com maior índice de solicitações para que na fase de execução os serviços sejam executados com maior critério e sejam evitadas novas manifestações patológicas. É importante ressaltar também que mediante a execução dos serviços de assistência técnica os custos não previstos podem ser analisados e agregados ao valor final do empreendimento (RAMOS; FILHO, 2007).

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa atende as características de uma pesquisa ação com estudo de caso, por indicar a participação do autor e a interação de outros atores na produção de conhecimento acerca do tema pesquisado. O fato de a autora trabalhar na empresa pesquisada, como engenheira civil e ter atuado pessoalmente no setor de assistência técnica, foi determinante para que fosse adotada esta metodologia. Desta forma, tornou-se positiva a influência da autora, que com a metodologia adotada, se guarneceu de ferramentas e informações para adotar ações pertinentes ao estudo realizado a fim de gerar algum tipo de intervenção nos processos executivos ou métodos realizados, melhorando os procedimentos da empresa e analisando os dados obtidos.

De acordo com Thiollent (2009), em Metodologia da Pesquisa-ação, pode-se definir a pesquisa-ação como:

“um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativos”. (THIOLLENT, 2009, p.16).

Por meio do estudo de caso procura-se atender ao objetivo principal desta pesquisa: “como as informações de assistência técnica podem ser uma importante fonte de melhoria contínua de processos a fim de retroalimentar o sistema da produção de edifícios e de evitar a recorrência das manifestações patológicas identificadas”. De modo geral, a pesquisa tem caráter descritivo, pois com base em um banco de dados de solicitações de assistência técnica de uma construtora, busca-se identificar como é feita a retroalimentação do sistema produtivo com o intuito de reduzir ou diminuir possíveis falhas recorrentes, identificadas na fase de ocupação de um empreendimento para obras futuras.

### 3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente trabalho busca realizar uma investigação a respeito das solicitações de assistências técnicas prestadas por uma empresa construtora, identificando os principais serviços geradores de solicitações de assistência técnica, como as informações são registradas e como essas informações são analisadas pelo Departamento Pós obra da empresa. A delimitação do estudo de caso definido no contexto desta pesquisa se restringe a 3 (três) empreendimentos habitacionais verticais multifamiliares de uma empresa de pequeno porte localizada na região do ABC Paulista, Estado de São Paulo.

#### 3.2.1. Levantamento de dados

O levantamento de dados da pesquisa foi obtido de forma direta e indireta juntamente com o corpo gerencial da empresa, por meio do acesso ao portal de assistência técnica da empresa em que a autora trabalha. A empresa possui nível A na certificação SiAC do PBQP-H, atua no mercado por mais de dez anos no setor da construção civil, diretamente no ramo de construções de empreendimentos habitacionais multifamiliares verticais de baixo-médio padrão e possui um banco de dados de solicitações de assistência técnica.

A empresa participante deste estudo de caso realiza o registro de suas informações de solicitações de assistências técnicas em um *software online* de atendimento ao cliente que é uma ferramenta de Gestão de Relacionamento com o Cliente, conforme pode ser observada na Figura 4, que traz uma tela exemplificativa desse sistema.

Figura 4 - Tela para exemplificar registro de solicitações de assistência técnica

The screenshot displays a web application interface for managing tickets. On the left, there is a dark green sidebar with navigation options: 'Visualizações', 'Atualizar visualizações', 'Todos os tickets' (13), 'Meus tickets' (3), 'Novos tickets' (1), 'Tickets urgentes' (0), 'Tickets atrasados' (0), 'Tickets em espera' (0), and 'Sou solicitante' (0). The main content area is titled 'Você está em: Lista de tickets' and includes a search bar with the placeholder 'Busque tickets pelo código, título, solicitante ou primeira interação.' and a 'Filtrar' dropdown. Below the search bar, there are buttons for 'Exportar' and '+ Incluir Ticket'. A table lists tickets with the following data:

<input type="checkbox"/>	Código	Título	Solicitante	Última interação	Prazo de resolução	Departamento	Responsável
<b>Prioridade: Urgente</b>							
<input type="checkbox"/>	#130	Vazamento parede hidráulica	Flávia Barreta	15/01/2019 08:27		Assistência...	Thiago
<b>Prioridade: Alta</b>							
<input type="checkbox"/>	#32	Vazamento no teto do banheiro	Fernando José...	11/11/2015 20:49	06/11 23h59	Assistência...	Thiago
<input type="checkbox"/>	#36	vazamento do chuveiro	Luany Kelly do...	07/12/2015 10:03	06/11 23h59	Assistência...	Thiago
<input type="checkbox"/>	#43	Trincas rachaduras	Condomínio...	07/12/2015 10:14	11/11 23h59	Assistência...	Thiago

Fonte: Acervo da empresa (2020)

Esse canal tem ferramentas relevantes para a visualização das solicitações de assistência técnica (tickets). Ao realizar a abertura de um ticket, o cliente se depara com uma tela nas quais precisará preencher as informações conforme Figura 5.



desconhecer os sistemas que estão reclamando e prejudicar o entendimento da solicitação. Portanto, neste trabalho, as solicitações necessárias passaram por essa reclassificação. Todo o registro e formalização do atendimento fica presente nesse sistema, sendo dispensável o uso de formulários físicos. Para a empresa, a adoção e implementação desse sistema foi considerado importante, pois deixou-se de ter armazenamento de papéis em arquivo e a consulta às solicitações foi facilitada. Também é possível exportar esses dados em forma de planilha no programa Microsoft Office Excel: essa ação foi realizada neste trabalho para a compilação dos dados.

### 3.2.2. Estudo de Caso

#### 3.2.2.1. *Caracterização do Estudo*

Nesta seção do trabalho é descrita a caracterização do estudo de caso, da empresa estudada, da quantidade de empreendimentos e solicitações de assistência técnica. Isso permite que as informações estejam compiladas para as análises futuras.

#### 3.2.2.2. *Análise dos Dados*

Cada solicitação de assistência técnica foi analisada individualmente e os grupos de serviços das solicitações contidas nas ordens de serviço foram filtrados, no canal de atendimento ao cliente, conforme as categorias de problemas e empreendimento. Posteriormente foi criada uma planilha eletrônica no programa Microsoft Office Excel, em que foi possível quantificar as solicitações mais frequentes por grupo, por empreendimento e por fase da manifestação patológica evidenciada.

É importante ressaltar que, para as análises dos dados, foi escolhido o Gráfico de Pareto por quantidade, a fim de que fosse possível priorizar as solicitações mais relevantes em relação ao quantitativo de solicitações de assistência técnica. Porém, também seria possível aplicar Pareto em relação ao custo que cada grupo de serviço representa no montante total gasto pelo setor de assistência técnica e isso resultaria em diferentes análises de causas e conclusões.

Com a planilha contendo os dados caracterizados, partiu-se para as análises conforme as seguintes etapas:

1. Análise dos dados por Gráfico de Pareto: um gráfico de Pareto foi gerado para cada empreendimento com o intuito de determinar os serviços (elétrica, hidráulica, janelas, portas, revestimento de paredes e pisos, pintura, impermeabilização, fissuras e trincas, entre outros) que apresentaram maiores incidências/frequências de solicitações de assistências técnicas.
2. Análise geral das solicitações de assistência técnica da empresa: foi gerado um Gráfico de Pareto de todas as solicitações de assistência técnica procedentes e foram analisadas as origens das manifestações patológicas conforme descrição da literatura. Dessa forma foram relatadas as principais causas detectadas nos empreendimentos e relacionadas às fases de: projeto, material, execução e uso.
3. Análise da retroalimentação dessas informações no sistema de produção do edifício da empresa e proposição de um fluxograma de retroalimentação para implantação nos procedimentos da empresa.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO E DA EMPRESA

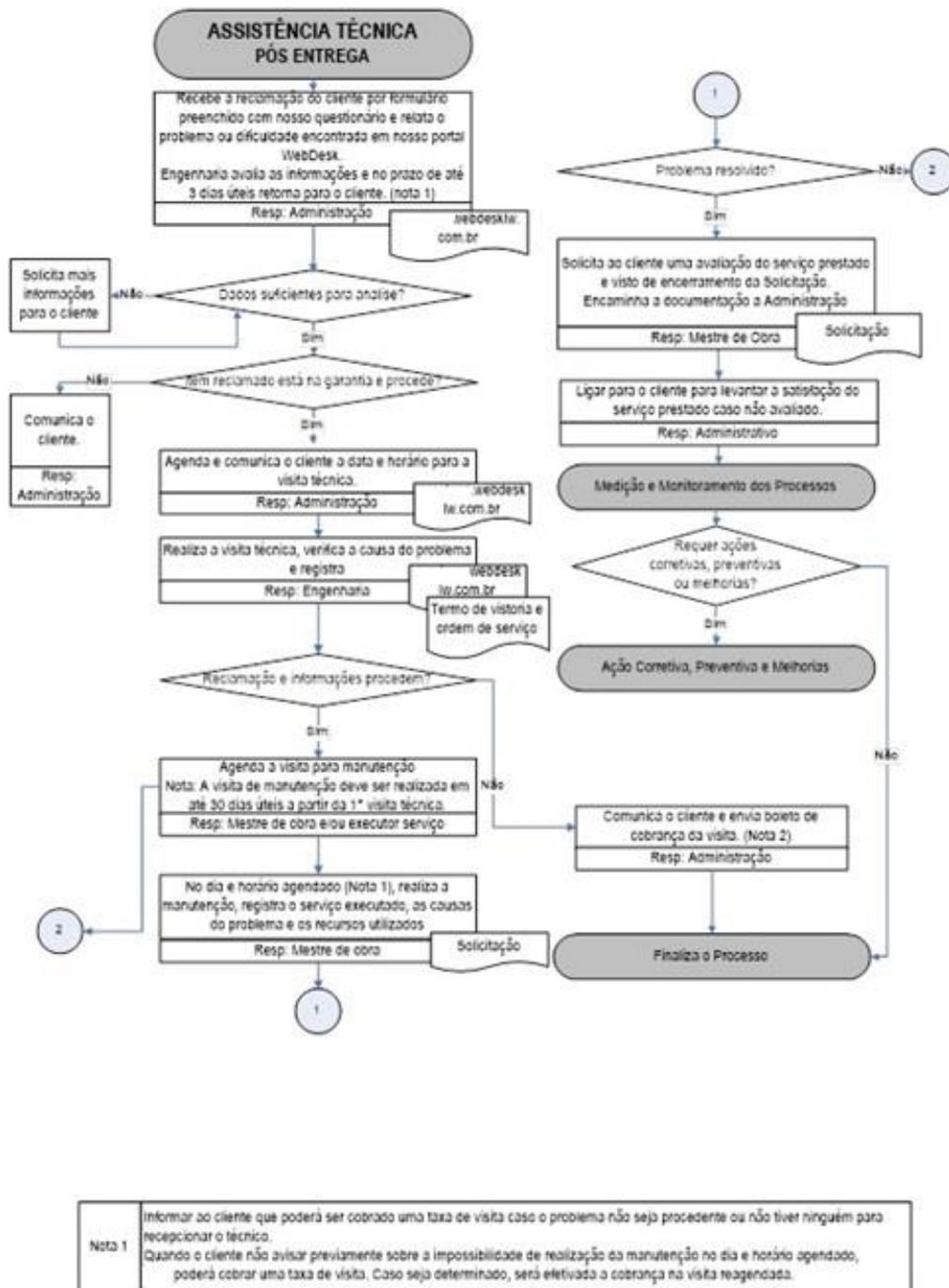
Os 3 (três) empreendimentos analisados totalizam 380 unidades residenciais, estão localizados na região Metropolitana de São Paulo, possuem como sistema construtivo a alvenaria estrutural, tendo suas unidades área privativa entre 50 m<sup>2</sup> e 58 m<sup>2</sup>. O nicho de atuação da empresa é no segmento popular habitacional baixo-médio padrão.

A empresa possui um setor específico para gerenciar as solicitações de assistência técnica composta pelos seguintes profissionais: um arquiteto que é responsável pela gestão do setor, dois engenheiros civis que analisam os chamados e planejam a execução da assistência técnica e três colaboradores próprios – um pedreiro, um encanador e um ajudante. Para os chamados referentes a serviços especializados (instalações elétricas, impermeabilização, revestimento externo, entre outros) o setor de assistência entra em contato com as empresas terceirizadas que realizam esses serviços nas obras.

Essa construtora e incorporadora foi fundada em 2008 e surgiu na época em que programas governamentais eram criados no intuito de diminuir o déficit habitacional do país. A partir daquela oportunidade de mercado e apoiada em programas de financiamento públicos e privados, ela se estabeleceu e conquistou uma fatia do mercado local, comercializando unidades habitacionais e contando com uma estrutura organizacional de uma empresa familiar de pequeno porte, cujos sócios fundadores são responsáveis por delegar e gerenciar a maioria das atividades da empresa (que conta com aproximadamente 40 funcionários diretos e empreiteiros terceirizados). A empresa está inserida no ramo de construção de edifícios habitacionais de baixa renda e implementou e mantém um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) visando a melhoria contínua e a racionalização de seus processos, sempre com o foco na melhoria da qualidade do produto e dos serviços, sendo certificada no Nível A do PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat).

A mesma possui um procedimento de Assistência Técnica, ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Fluxograma de atendimento pelo setor de Assistência Técnica da empresa



Fonte: Acervo da construtora (2020)

Esse fluxograma é semelhante ao apresentado por Cavalcanti (2012), ilustrado na Figura 3. Porém há algumas diferenças, por exemplo, na empresa estudada há o tratamento da condição “Procede?” em duas ocasiões: no primeiro momento em que a solicitação é avaliada antes da

visita técnica, e em um segundo momento, após a visita técnica. Essa situação se faz importante para a empresa, pois há um histórico de clientes que realizam o preenchimento do formulário e não colocam informações condizentes com a realidade (alteração do sistema reclamado, mau uso, entre outros) o que torna a solicitação improcedente, porém conhecida somente após constatação em visita. Ainda referente a este item, quando a solicitação improcedente é constatada em visita, ela cobra uma taxa do cliente. Esse procedimento, pode inibir o cliente de realizar uma solicitação de assistência técnica, além de ser um ponto que pode prejudicar a satisfação do cliente. Dessa forma seria importante reavaliar a questão de não se cobrar esse valor, a fim de que o cliente se sinta aberto para realizar solicitações de assistências técnicas e diante do interesse que a empresa tem em melhorar a qualidade do produto. Outro item distinto entre os fluxogramas é a questão da “Pesquisa de Satisfação”: em Cavalcanti (2012), essa pesquisa também é feita para as solicitações improcedentes, enquanto a empresa estudada só realiza essa pesquisa quando há o atendimento de solicitação procedente dentro do prazo de garantia. A pesquisa de satisfação para solicitações improcedentes também é relevante para monitorar a satisfação do cliente e poderia ser revista pela empresa.

Quando o cliente entra em contato com o canal de atendimento ao cliente, ao abrir uma solicitação, ele pode escolher o tipo da solicitação conforme os seguintes itens: Assistência Técnica, Contato/Informação, Dúvida, Reclamação e Sugestão, conforme demarcado na Figura 7. Este trabalho baseou-se nas solicitações de assistências técnicas desses empreendimentos que na tabulação dos dados serão nomeados em A, B e C seguindo ordem crescente do ano de entrega.

Figura 7 - Tipos de solicitações no canal de atendimento ao cliente

Nº ticket	Título	Tipo	Criado em
8	Fotos	Dúvida	09/07/2013 13:08:10
9	Transparência	Reclamação	10/07/2013 20:56:28
10	Contrato	Contato / Informações	21/07/2013 18:34:46
11	Visita ao apartamento	Contato / Informações	27/10/2013 23:49:08
12	Informacoes da Obra	Contato / Informações	06/11/2013 14:13:49
17	Não estou conseguindo contato telefônico para solicitar a fatura do mês de maio	Contato / Informações	06/05/2014 08:52:14
18	duvida	Dúvida	14/05/2014 14:19:45
19	Entrega do Apartamento	Contato / Informações	27/05/2014 16:56:28
20	Entrega do apartamento	Contato / Informações	08/07/2014 20:00:51
21	Quitação de vaga de garagem	Dúvida	21/07/2014 11:59:58
22	Entrega do prédio / apartamento	Dúvida	05/08/2014 17:16:05
23	Revestimento soltando	Assistência Técnica	09/08/2014 14:33:36
24	Dúvida	Contato / Informações	13/08/2014 21:25:23
25	Infiltração	Sugestão	17/09/2014 18:47:25
26	Vaga de Garagem	Reclamação	20/10/2014 14:49:47
27	ELOGIO	Sugestão	22/12/2014 11:59:01
29	Planta com as dimensões do apartamento	Contato / Informações	11/02/2015 13:55:37
30	Período de Obras	Dúvida	22/02/2015 21:28:08
31	Planta com as cotas.	Contato / Informações	22/05/2015 14:30:08
32	Vazamento no teto do banheiro	Assistência Técnica	09/09/2015 12:24:24

Fonte: Elaborado pela autora

Para a definição da amostra, as solicitações registradas de 2015 a 2020 foram inicialmente classificadas em procedentes ou improcedentes (Tabela 3). Este trabalho analisou as solicitações procedentes, dos anos de 2015 a 2020. As consideradas improcedentes e não incluídas na análise referem-se a situações em que foram realizadas alterações do padrão entregue pela construtora, mau uso ou falta da manutenção preventiva no sistema reclamado, falta de retorno do cliente para continuidade do atendimento e prazo de garantia expirado.

Tabela 3 - Caracterização dos empreendimentos e das solicitações de assistência técnica

Empreendimento	Ano de Entrega	Total de Unidades	Área Construída (m <sup>2</sup> )	Solicitações de assistência técnica		
				Procedente	Improcedente	Total
A	2015	90	8728,85	170	78	248
B	2017	90	8490,71	168	67	235
C	2018	200	17503,95	397	116	513
Total				735	261	996

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 4 é possível visualizar o quantitativo total das solicitações dos clientes.

Tabela 4 - Quantitativo geral de solicitações dos clientes

Tipo de solicitação (ticket)	Empreendimentos			Total
	A	B	C	
Assistência Técnica	248	235	513	996
Contato / Informações	8	19	36	63
Dúvida	2	34	16	52
Reclamação	22	21	90	133
Sugestão	0	0	2	2
<b>Total</b>	<b>280</b>	<b>309</b>	<b>741</b>	<b>1246</b>

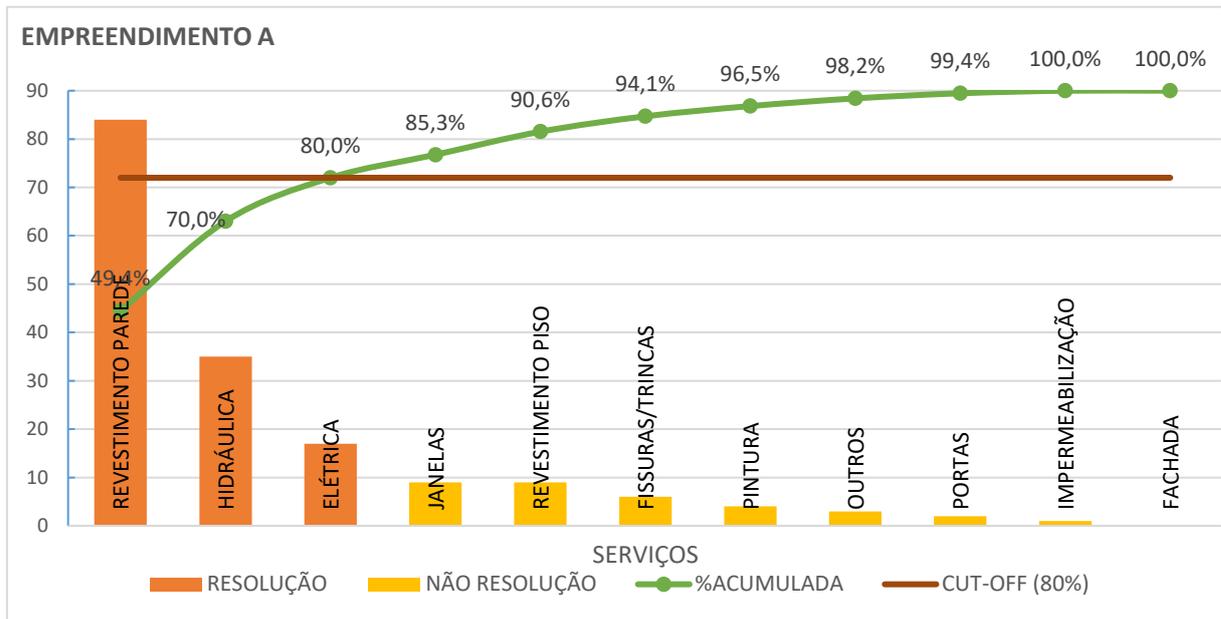
Fonte: Elaborado pela autora

## 4.2 ANÁLISE DOS DADOS POR GRÁFICO DE PARETO

### 4.2.1. Empreendimento A

O empreendimento A conta com 170 solicitações procedentes correspondentes ao período de 2016 a 2020. Todas as solicitações desse empreendimento estão presentes no portal *online* de atendimento ao cliente. A seguir tem-se o Gráfico de Pareto desse empreendimento (Figura 8).

Figura 8 - Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes - Empreendimento A



Fonte: Elaborado pela autora

Esse levantamento dos dados presente no gráfico e tabulados na Tabela 5 constata que 80% das solicitações procedentes correspondem a apenas 3 (três) grupos de serviços: 49,4% revestimento de parede, 20,6% hidráulica e 10% elétrica.

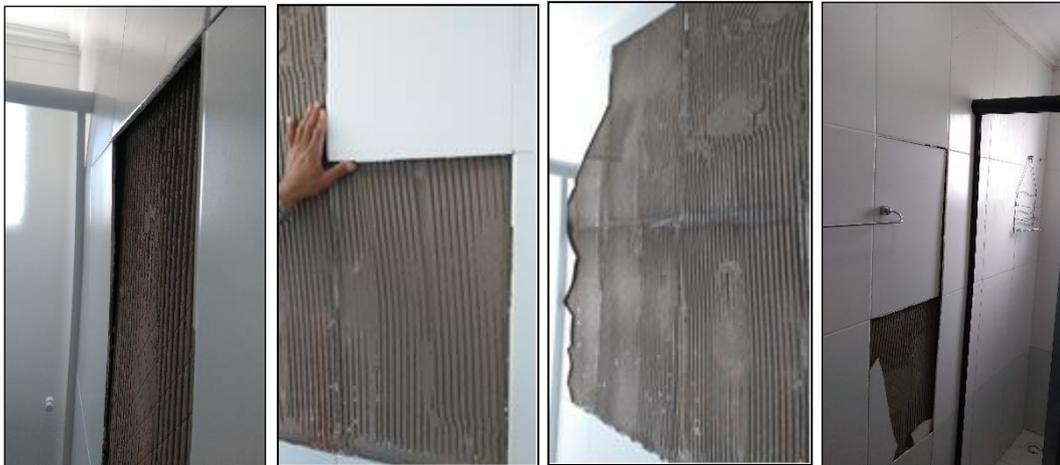
Tabela 5 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento A)

Serviço (Cresc.)	QTD (Cresc.)	% Relativa	% Acumulada
Revestimento Parede	84	49,4%	49,4%
Hidráulica	35	20,6%	70,0%
Elétrica	17	10,0%	80,0%
Janelas	9	5,3%	85,3%
Revestimento Piso	9	5,3%	90,6%
Fissuras/trincas	6	3,5%	94,1%
Pintura	4	2,4%	96,5%
Outros	3	1,8%	98,2%
Portas	2	1,2%	99,4%
Impermeabilização	1	0,6%	100,0%
Fachada	0	0,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

O serviço de maior porcentagem de ocorrência para esse empreendimento foi o de revestimento de parede, que engloba os itens relacionados a revestimento cerâmico, rejunte e gesso. A manifestação patológica predominante foi o destacamento cerâmico interno nas paredes de banheiros, cozinhas e lavanderias, conforme Figura 9. E que começou a ser evidenciado, aproximadamente, 2,5 anos após a entrega ao cliente.

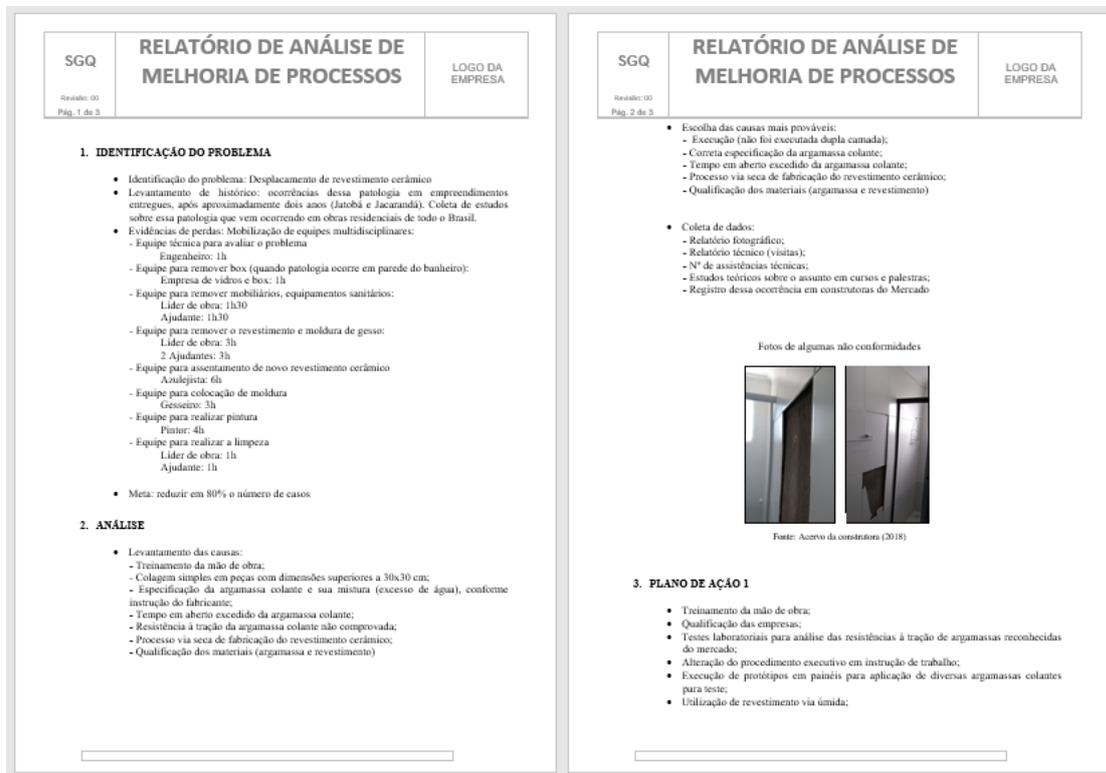
Figura 9 - Destacamento cerâmico em paredes internas



Fonte: Acervo da empresa (2018)

A empresa organizou um estudo com a colaboração de diversos agentes ligados ao serviço de revestimento cerâmico – empresa responsável pela execução, fornecedor de argamassa, fornecedor de revestimento cerâmico e sua equipe técnica – e registrou as informações no Relatório de Análise de Melhoria de Processos, que é uma das ferramentas utilizadas como forma de retroalimentação de informações dentro dos processos (Figura 10) e que foi implantado no sistema de gestão da qualidade no ano de 2019 por esta autora. Antes desse relatório, a retroalimentação dos dados da assistência técnica não era realizada de forma direta.

Figura 10 - Relatório elaborado pela empresa (destacamento cerâmico)



Fonte: Acervo da empresa (2019)

Foram levantadas as principais causas do destacamento cerâmico, realizados ensaios e alterações em documentos como a instrução de trabalho do serviço, elaborado plano de ação para minimizar o transtorno aos clientes, entre outros. Essa manifestação patológica é considerada, pela equipe técnica da empresa, de alto custo para a assistência técnica e de grande impacto para os clientes.

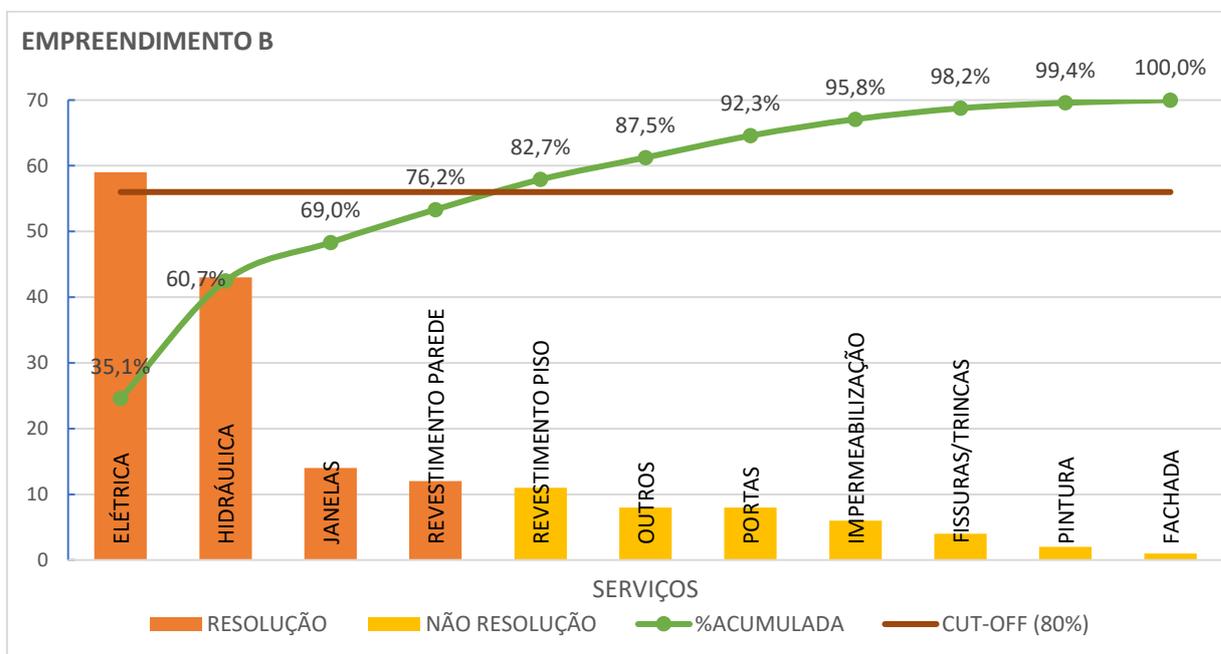
Das 35 solicitações de assistências técnicas das instalações hidráulicas ocorreram: 9 (25,7%) de ralos (entupidos ou quebrados), 9 (25,7%) de tubulações de água fria ou esgoto com falhas e danos na execução, 7 (20%) de registros com mau funcionamento, 5 (14,3%) de regulagem na válvula da bacia sanitária, 3 (8,6%) de torneiras com vazamento e 2 (5,7%) de vazamento em tubulação de gás. Esses itens correspondem a falhas no funcionamento de materiais e erros de execução (tubulações mal fixadas, encaixadas, quebradas).

Nas instalações elétricas, os itens mais reclamados foram em relação ao interfone, tomadas com mau funcionamento e sensor de presença da área comum com problema no conector.

#### 4.2.2. Empreendimento B

O empreendimento B tem características bem semelhantes às do empreendimento A, ambos são edifícios de 15 pavimentos com total de 90 unidades habitacionais; a diferença está na área comum de cada um. O empreendimento B, de 2017 a 2020, recebeu 168 solicitações de assistências técnicas procedentes, quantidade praticamente igual ao empreendimento A (total de 170 solicitações). A seguir tem-se o Gráfico de Pareto para esse empreendimento (Figura 11).

Figura 11- Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes – Empreendimento B



Fonte: Elaborado pela autora

Os grupos de serviços que tiveram maior frequência de ocorrência, correspondendo a 76,2 % foram 4 (quatro) serviços: 35,1% elétrica, 25,6% hidráulica, 8,3% janelas e 7,1% revestimento de parede, conforme exposto na Tabela 6. Elétrica e hidráulica com porcentagens somadas correspondem a mais 60% das solicitações de assistência técnica do empreendimento B. É importante analisar quais itens desses serviços foram os problemas reclamados pelos clientes, visto que são serviços frequentes de reclamação.

Tabela 6 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento B)

Serviço (Cresc.)	QTD (Cresc.)	% Relativa	% Acumulada
Elétrica	59	35,1%	35,1%
Hidráulica	43	25,6%	60,7%
Janelas	14	8,3%	69,0%
Revestimento parede	12	7,1%	76,2%
Revestimento piso	11	6,5%	82,7%
Outros	8	4,8%	87,5%
Portas	8	4,8%	92,3%
Impermeabilização	6	3,6%	95,8%
Fissuras/trincas	4	2,4%	98,2%
Pintura	2	1,2%	99,4%
Fachada	1	0,6%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

Nas instalações hidráulicas foram evidenciadas falhas parecidas com as do empreendimento A, eliminando apenas o item do ralo, uma vez que a partir desse empreendimento foram utilizadas proteções para evitar a entrada de resíduos (Figura 12). Mas, no geral, as evidências foram relacionadas ao funcionamento de materiais (torneiras e engates flexíveis), vazamentos em registros e sifões e erros de execução (tubulações mal fixadas, encaixadas, quebradas).

Figura 12 - Protetores de ralos



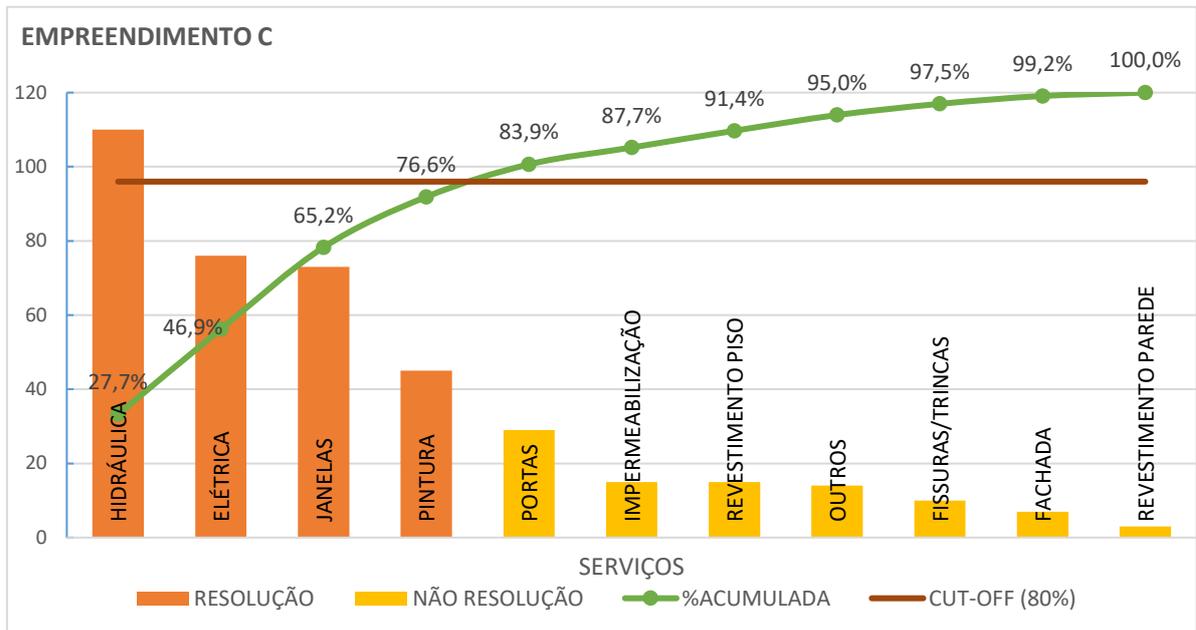
Fonte: Acervo da empresa (2016)

E, nas instalações elétricas, os itens mais reclamados foram em relação ao disjuntor DR, interfone e tomadas com mau funcionamento.

#### 4.2.3. Empreendimento C

As solicitações de assistências técnicas procedentes do empreendimento E equivaleram a 397 registros (Tabela 3) do período de 2018 a 2020. A Figura 13 ilustra o Gráfico de Pareto para as ocorrências das solicitações.

Figura 13 - Gráfico de Pareto das assistências técnicas procedentes – Empreendimento C



Fonte: Elaborado pela autora

Para esse empreendimento é possível observar que 76,6% das solicitações procedentes são referentes a 4 (quatro) grupos de serviços, sendo eles: 27,7% hidráulica, 19,1% elétrica, 18,4% janelas e 11,3% pintura (tabela 7).

Tabela 7 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Empreendimento C)

Serviço (Cresc.)	QTD (Cresc.)	% Relativa	% Acumulada
Hidráulica	110	27,7%	27,7%
Elétrica	76	19,1%	46,9%
Janelas	73	18,4%	65,2%
Pintura	45	11,3%	76,6%
Portas	29	7,3%	83,9%
Impermeabilização	15	3,8%	87,7%
Revestimento piso	15	3,8%	91,4%
Outros	14	3,5%	95,0%
Fissuras/trincas	10	2,5%	97,5%
Fachada	7	1,8%	99,2%
Revestimento parede	3	0,8%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

Foi possível analisar que os serviços de instalações hidráulicas e elétricas são pontos fracos da empresa e que são grandes geradores de solicitações de assistências técnicas. Neste empreendimento, os itens de hidráulica foram os mesmos itens apresentados no empreendimento B. Os reparos de itens hidráulicos, quando envolvem vazamentos em tubulações embutidas em paredes não estruturais e/ou em *shafts* de alvenaria causam impactos diretos em outros sistemas e geram novos serviços de acabamentos. Também há o fator de incômodo aos clientes: frequentemente, clientes de unidades inferiores também são prejudicados pelo problema (danos em móveis, pintura, revestimento cerâmico e forro de gesso) e têm que disponibilizar dias para que o reparo seja executado (Figura 14). Assim a complexidade de intervenção é maior e, conseqüentemente, os custos e a severidade do dano ganham maiores proporções.

Figura 14 - Vazamento em tubulação embutida e danos nos móveis de cliente



Fonte: Acervo da empresa (2018)

Surgiram dois outros serviços com frequência relevante de ocorrência: janelas e pintura.

Nas solicitações referentes às janelas (esquadrias de alumínio) o item de reclamação preponderante foi infiltração decorrente da má calafetação dos caixilhos (falha de execução). Em dias chuvosos, a água infiltrava pelas falhas de calafetação e manchava as paredes (Figura 15).

Figura 15 – Infiltração de água nas janelas e consequente manchamento



Fonte: Acervo da empresa (2018)

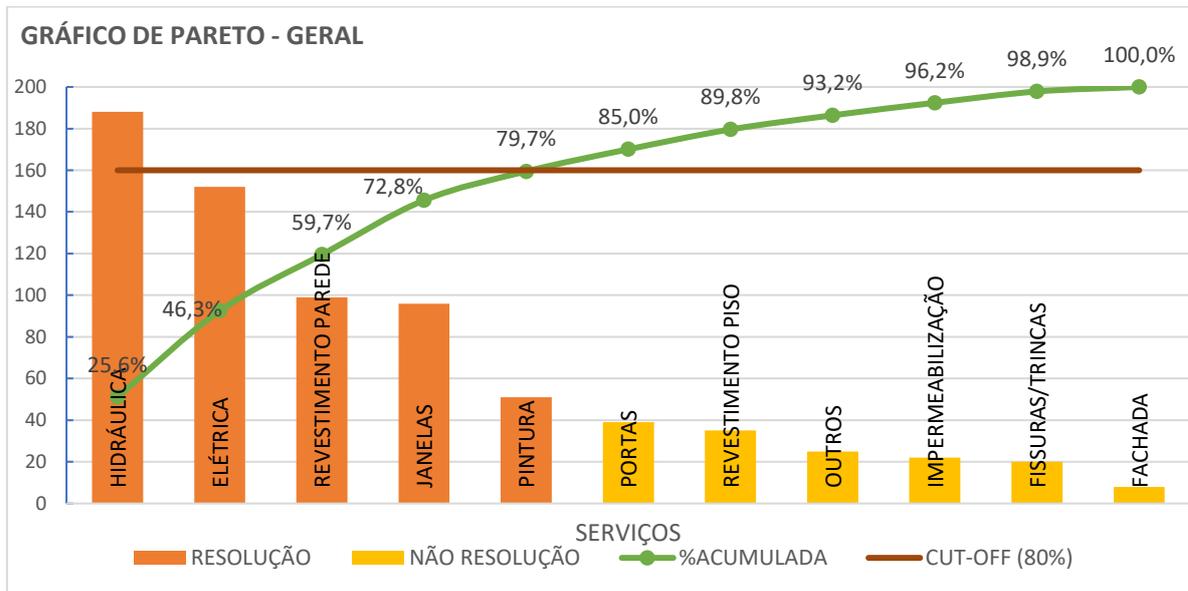
As solicitações de pintura foram decorrentes do processo de correção das infiltrações e vazamentos que danificaram a pintura (janelas e hidráulica).

#### 4.3 ANÁLISE GERAL DAS SOLICITAÇÕES DE ASSISTÊNCIA DA EMPRESA

Considerando as análises realizadas de cada empreendimento no item 4.2, oportunizou-se o estudo dos dados de assistência técnica para elaboração de uma análise geral dessas solicitações contendo gráficos e tabelas com as porcentagens de solicitações por grupos de problemas para cada empreendimento.

Abaixo segue o Gráfico Pareto geral de todos os empreendimentos (Figura 16).

Figura 16 - Gráfico de Pareto geral dos empreendimentos



Como verificado nas análises individuais dos empreendimentos, hidráulica e elétrica são os serviços com maior frequência entre as solicitações feitas pelos clientes correspondendo em conjunto a uma porcentagem de 46,3%. Seguidos dos serviços de revestimento de parede (13,5%), janelas (13,1%) e pintura (6,9%), conforme Tabela 8.

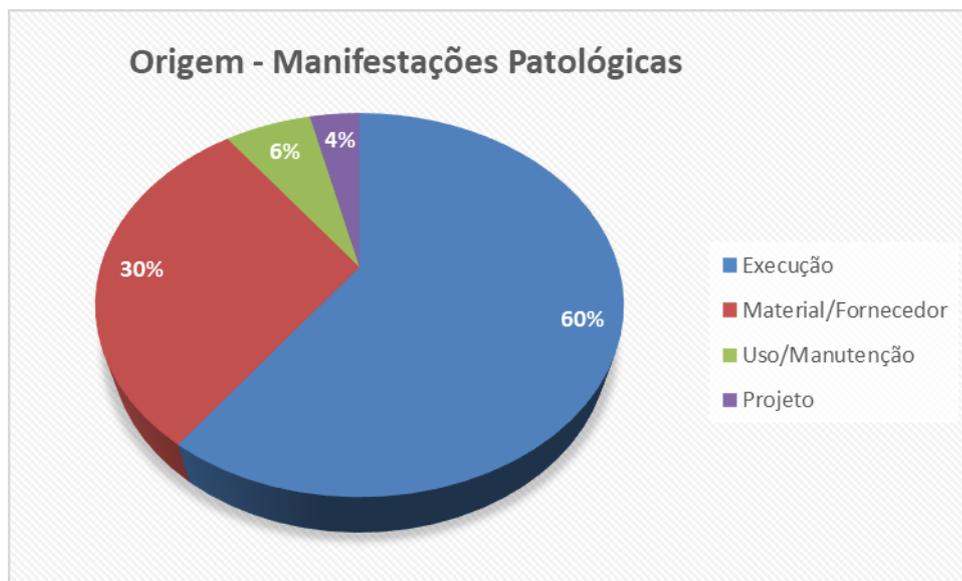
Tabela 8 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas porcentagens (Visão Geral)

Serviço (Cresc.)	QTD (Cresc.)	% Relativa	% Acumulada
Hidráulica	188	25,6%	25,6%
Elétrica	152	20,7%	46,3%
Revestimento parede	99	13,5%	59,7%
Janelas	96	13,1%	72,8%
Pintura	51	6,9%	79,7%
Portas	39	5,3%	85,0%
Revestimento piso	35	4,8%	89,8%
Outros	25	3,4%	93,2%
Impermeabilização	22	3,0%	96,2%
Fissuras/trincas	20	2,7%	98,0%
Fachada	8	1,1%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

Todas as 735 solicitações procedentes (Tabela 3) foram analisadas conjuntamente com os profissionais responsáveis pela assistência técnica da empresa e categorizadas quanto às origens das manifestações patológicas: projeto, execução, material e uso. As determinações das origens e causas das manifestações patológicas são complexas e apresentam particularidades que podem influenciar os resultados obtidos como, por exemplo, um problema pertencer a mais de uma fase, o padrão de acabamento da obra, os métodos construtivos utilizados, entre outros. Dessa forma, o meio que o setor de assistência técnica da empresa encontrou para mitigar o risco da imprecisão das origens das manifestações patológicas foi analisar grupos de solicitações de assistências técnicas, levantar as possíveis causas do problema e distribuir pesos preponderantes entre as fases do ciclo de produção. Dessa categorização observou-se que as manifestações patológicas com maior porcentagem de ocorrência têm sua origem na execução dos serviços (60%), seguida por material/fornecedor (30%), uso/manutenção (6%) e projeto (4%), conforme gráfico da Figura 17.

Figura 17 - Origens das Manifestações patológicas das assistências



Fonte: Elaborado pela autora

Esses resultados diferem dos estudos de Ferreira (2009), Helene, Pereira (2007) e Fiess et al. (2004), que apontaram que cerca de 40% a 50% das manifestações patológicas são provenientes das etapas de projetos, 25% a 35% correspondem à etapa de execução, 15% a 20% à etapa de materiais empregados e 15% ao uso.

Também se diferenciam do estudo de caso realizado por Cupertino (2013), que verificou que as porcentagens para execução, materiais, uso, projeto e planejamento foram respectivamente, 44%, 22%, 15%, 9% e 10%.

Essas diferenças ocorrem, provavelmente, devido aos parâmetros dos estudos, como tipo de empreendimento analisado, grau de complexidade dos projetos, quantidade de solicitações, padrão de acabamento, estrutura e maturidade gerencial da empresa, entre outros, pois não somente cada empreendimento, mas também cada empresa tem características distintas de solicitações de assistência técnica e, por isso, os resultados sofrem variações.

#### 4.4 RETROALIMENTAÇÃO NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada tem desenvolvido alguns procedimentos que auxiliam na retroalimentação do sistema com informações advindas do setor de assistência técnica em função do conhecimento trazido por esta pesquisa. Essa preocupação surgiu em 2019, quando a quantidade de solicitações de assistências técnicas dos empreendimentos estava significativamente alta e como forma de prevenir a ocorrência das manifestações patológicas em outras obras, momento que coincide com o de quando esta autora iniciou o desenvolvimento das análises deste trabalho, ou seja, esse relatório é resultado direto desta pesquisa e foi elaborado e esquematizado pela autora. Os estudos das intervenções a serem realizadas nos processos foram disponibilizados em forma de relatórios, seguindo o modelo representado na Figura 18.

Figura 18 – Modelo de Relatório utilizado pela empresa (retroalimentação)

<b>SGQ</b>  Revisão: 00 Pág. 1 de 1	<h2 style="margin: 0;">RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MELHORIA DE PROCESSOS</h2>	LOGO DA EMPRESA
--	---	-----------------

- 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA**
  - Identificar o problema
  - Levantamento de histórico
  - Evidência das perdas
  - Definição de meta
  
- 2. ANÁLISE**
  - Levantamento das variáveis que influenciam o problema
  - Escolha das causas mais prováveis
  - Coleta de dados nos processos
  - Teste de consistência da causa fundamental
  - Causa fundamental
  
- 3. PLANO DE AÇÃO 1**
  - Definir estratégias para eliminar as verdadeiras causas e transformar em ações
  
- 4. PLANO DE AÇÃO 2**
  - Execução das ações
  - Acompanhamento das ações
  
- 5. PADRONIZAÇÃO**
  - Elaboração ou alteração de documentos
  - Treinamento
  - Acompanhamento dos resultados do padrão
  
- 6. CONCLUSÃO**
  - Analisar as variações positivas e negativas
  - Monitorar as medidas tomadas e verificar a efetividade das soluções implantadas
  - Identificação dos problemas remanescentes
  - Planejamento das ações anti-reincidência
  - Balanço do aprendizado

REGISTRO DAS ALTERAÇÕES E APROVAÇÃO		
Revisão	Data:	Resumo das alterações
00	08/10/2018	Emissão inicial
Aprovado por:		Função:
		Visto:

Fonte: Acervo da empresa (2019)

Nesse relatório, o setor de engenharia busca compreender as principais causas e origens de problemas com maior frequência observados na assistência técnica. É um documento que tem início com a investigação do problema (levantamento de histórico, evidências de perdas, entre outros); em seguida realiza a análise com levantamento das variáveis que influenciam o problema e identifica a causa mais provável; traça planos de ações para corrigir o problema e/ou prevenir a reincidência; implementa a padronização com alteração de documento, treinamento e acompanhamento dos resultados; e, por fim, faz um feedback geral de aprendizado.

Outra ferramenta que a empresa está utilizando é o “Histórico de Acertos e Erros”, outro resultado direto deste trabalho e implementado pela autora. Ela se constitui em uma planilha que contém todos os pontos positivos e negativos por empreendimento entregue. Os itens apontados se referem aos processos de projeto, de execução (sistemas adotados e contratações), de suprimentos (emprego de materiais) e da assistência técnica (Figura 19). Essa planilha é consultada antes do início de novos projetos e preenchida trimestralmente até geralmente um ano após a entrega do empreendimento.

Figura 19 - Histórico de Acertos e Erros da Empresa

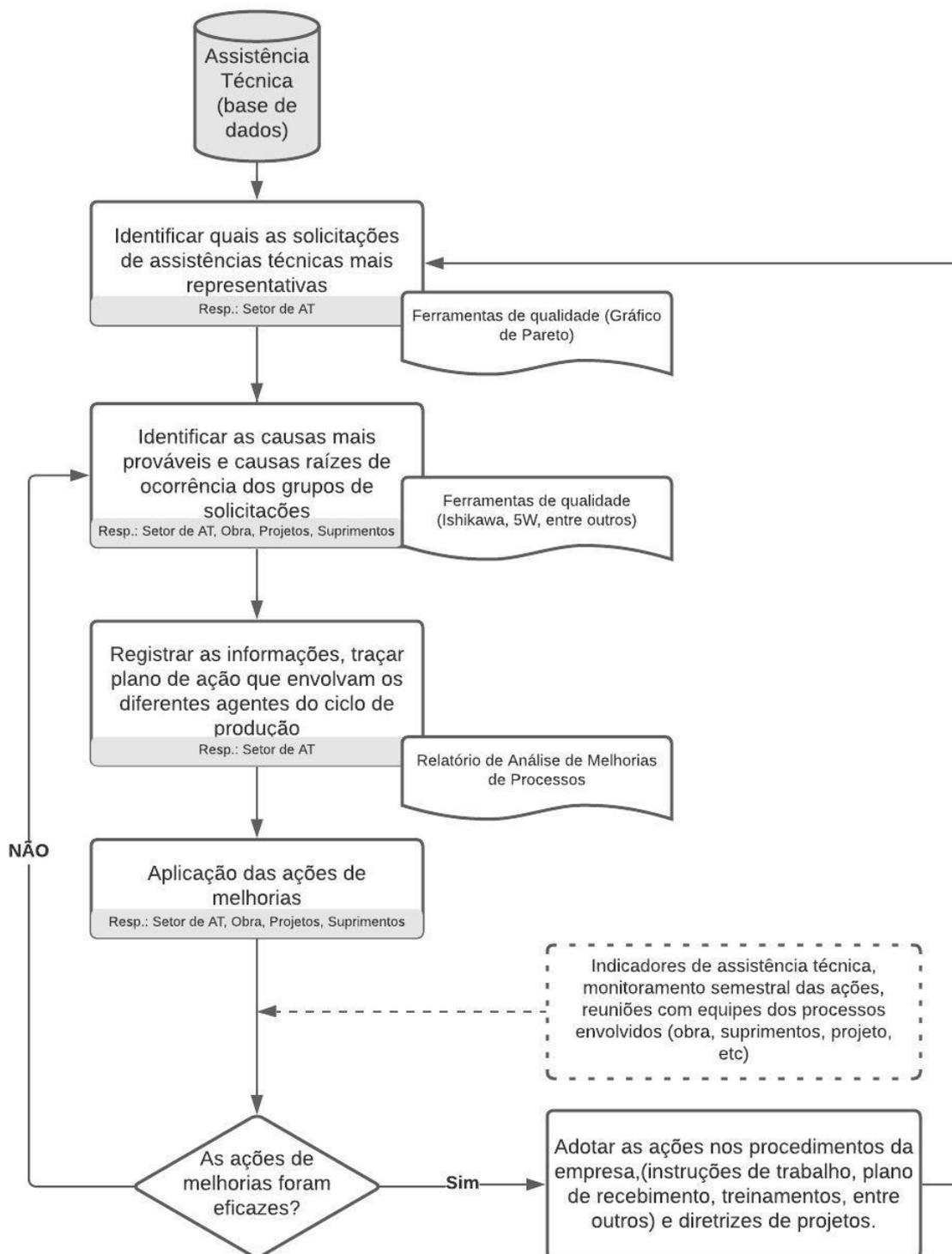
GESTÃO DE PROCESSOS	HISTÓRICO DE ACERTOS E ERROS F-7.3-8 / R00			LOGO DA EMPRESA
<i>Informações do EMPREENDIMENTO</i>				
Empreendimento:		Responsável Técnico:	Coordenador de Projeto:	Data:
<b>PONTOS POSITIVOS</b>				
Disciplinas	Item	Análise Crítica	Melhoria	
Execução	Contrapiso autadensável em áreas que não necessitem de caimento (áreas secas e áreas molháveis)	Necessidade de melhorar a qualidade do serviço final, velocidade de execução, espaço de armazenamento em obra e diminuir utilização de transporte vertical e horizontal, diminuição de mão de obra.	Uso do contrapiso autoadensável proporciona ganho de produtividade, acabamento uniforme.	
Suprimentos	Uso de escada pré moldada em substituição à escada de concreto armado	Necessidade de melhorar a qualidade do serviço final, velocidade de execução.	Facilidade de execução, ganho de produtividade, material pronto de fábrica	
Projetos	Paginação de revestimento cerâmico	Buscar redução de resíduos e diminuição de patologias em obra.	Harmonização entre revestimento e forros	
Execução	Locação dos ralos	Evitar acúmulo de água e quebra	Melhor eficiente do sistema	
Execução	Teste de estanquidade	Evitar problemas de vazamento e retrabalho	Diminuição de retrabalho e assistência técnicas	
Projetos	Caixas de elétrica instaladas sobre pressão	Necessidade de melhorar a qualidade do serviço final, velocidade de execução, diminuição de mão de obra	Diminuição de retrabalho, facilidade de execução, ganho de produtividade, material pronto de fábrica.	
<b>PONTOS NEGATIVOS</b>				
Disciplinas	Item	Análise Crítica	Melhoria	
Assistência técnica	Teste de estanquidade	Evitar problemas de vazamento e retrabalho	Diminuição de retrabalho e assistência técnicas	

Fonte: Acervo da empresa (2020)

Esta autora, juntamente com o arquiteto e o engenheiro civil da empresa, observaram que as informações advindas do setor de assistência técnica são extremamente importantes para gerar melhoria contínua nos processos de produção do edifício e que de forma geral, a empresa tem pontos falhos nesse aspecto. Por meio das análises dos dados expostos neste trabalho é possível identificar pontos que devem ser corrigidos em etapas anteriores ao pós obra (projeto, planejamento, suprimentos, execução), para que haja redução destas manifestações patológicas em empreendimentos futuros.

Para esse processo de retroalimentação, foi proposto um fluxograma que poderá ser implantando no SGQ da empresa, nos documentos que descrevem as atividades do setor de assistência técnica. O fluxograma proposto (Figura 20) é a aplicação do ciclo PDCA e terá grande aplicabilidade para a empresa.

Figura 20 - Fluxograma de Retroalimentação



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.5 MELHORIAS A SEREM IMPLANTADAS

Depois da realização do estudo, caracterização e análise dos dados foi possível constatar que a empresa apresenta pontos falhos na utilização das informações para a retroalimentação no sistema e que o fluxograma elaborado nesta pesquisa contribuirá para a melhoria do setor de assistência técnica da empresa.

Diante disso, a empresa reconheceu as possibilidades de melhorias apontadas pela pesquisa e realizou algumas alterações que julgou mais relevantes de serem implementadas e está desenvolvendo as demais alterações para utilizar de forma eficiente as informações e análises da assistência técnica em seu sistema de produção de edifícios, tema deste trabalho. As análises realizadas se constituem em uma importante ferramenta para evitar novas ocorrências em empreendimentos futuros e, por meio de intervenção em processos como projeto, suprimentos, execução, planejamento, entre outros, pretende-se atingir a melhoria contínua do processo.

Analisando as porcentagens de origem das manifestações patológicas de 60% e 30%, respectivamente, para execução e materiais, é possível afirmar que as principais ações serão nos processos de execução de obra e de suprimentos, pois elas impactarão positivamente o pós obra de empreendimentos futuros. Além disso, as ações devem ser direcionadas para os serviços relacionados a hidráulica, elétrica, revestimento de parede, janelas e pintura, pois correspondem conjuntamente por 79,7 % das solicitações (Tabela 9).

##### 4.5.1. Instalações hidráulicas

A empresa, tem um sistema de gestão da qualidade implantado e sistemáticas padronizadas dos processos para prevenir não conformidades. Cada serviço controlado da empresa tem uma Instrução de Trabalho (IT) que tem por objetivo sistematizar padrões de execução em busca da melhor produtividade, qualidade, controle do desperdício e segurança no trabalho. Esse documento estabelece a execução, os controles, as responsabilidades, os aspectos de segurança, as ferramentas, os equipamentos e os registros de aprovação do serviço.

Melhoria nos treinamentos da mão de obra: é importante que os colaboradores que executam o serviço sejam treinados nas respectivas IT e que, inclusive, essa sistemática seja aplicada a todos os fornecedores prestadores de serviço. Os serviços de instalações hidráulicas são realizados por empresa terceirizada e esta recebeu novo treinamento, que inclusive foi atualizado devido às alterações realizadas na IT “Execução de Instalação hidrossanitária”, que são explanadas abaixo.

A IT “Execução de Instalação hidrossanitária” da empresa não preconizava que as instalações hidráulicas fossem submetidas a teste de estanqueidade sob determinada pressão e que esses testes fossem realizados de forma fidedigna. Outro item importante que não estava presente na instrução de trabalho era referente ao encaixe das tubulações: os encaixes devem ser bem executados, as tubulações devem estar lixadas e limpas antes da colagem e as fixações realizadas de forma a atender normativo técnico. Portanto, a instrução de trabalho passou por uma revisão e atualização. Na imagem da Figura 21 seguem demarcadas as alterações realizadas.

Figura 21 – Exemplo de melhoria de processos: alterações na Instrução de Trabalho de “Execução de instalação hidrossanitária”

LOGO DA EMPRESA	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		IT -7.5-12	
	EXECUÇÃO DE INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA		Rev.	Folha:
			03	2 de 3
<b>PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante forma, armação e concretagem das lajes tipo são deixados os vãos e posicionamento dos locais de <del>prumadas de água fria, esgoto, águas pluviais e ventilação conforme projeto;</del></li> <li>Para iniciar a montagem das tubulações, o tubo deve ser cortado de modo a permitir seu alojamento dentro da conexão. As rebarbas internas devem ser eliminadas com lixa fina antes da soldagem. Ambas as superfícies devem receber uma película fina de adesivo plástico (solda). A extremidade do tubo deve ser introduzida até o fundo da bolsa, sendo mantido imóvel por cerca de 30 s para pega da solda. Remover o excesso de adesivo e evitar que a junta sofra solicitações mecânicas por um período de 5 min;</li> <li>Os pontos de alimentação de água e esgoto devem obedecer as distâncias e alturas apresentadas no projeto. Estas medidas são consideradas com os acabamentos (piso cerâmico e azulejos). Consultar com a engenharia os descontos ou acréscimos a serem considerados;</li> <li>Para o embutimento das tubulações é necessário demarcar as paredes de vedação onde será executado o corte para embutir as tubulações de água fria;</li> <li>Executar os cortes nas paredes;</li> <li>Posteriormente, uma equipe realiza a fixação das tubulações com argamassa;</li> <li>A rede de esgoto deve obedecer ao caimento indicado do projeto;</li> <li>Tubulação de esgoto e ventilação no teto deve ser fixada com abraçadeira</li> <li>Caixas sifonadas e ralos devem ser chumbados sempre considerando os caimentos do piso e espessura do revestimento;</li> <li><del>Proteger todos os pontos abertos para evitar a entrada de material que possa causar entupimento;</del></li> <li>Para finalização é necessário que seja feito o teste de estanqueidade da tubulação com água pressurizada com 7 kgf/cm<sup>2</sup> de pressão. O teste é realizado na rede principal do apartamento por um período de 15 minutos, caso não haja vazamento a rede é pressurizada com a carga de operação normal durante um período de 12h.</li> </ul>				
<b>INSPEÇÃO</b>				
ITEM	O QUE INSPECIONAR OU VERIFICAR	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	MEIO DE CONTROLE	AMOSTRAGEM
01	Altura dos pontos de água e esgoto	+/- 2 cm	Trena	100%
02	Distância dos pontos de água e esgoto	+/- 2 cm	Trena	100%
03	Caimento da rede de esgoto	Conforme projeto	Trena	100%
04	Fixação da tubulação	Abraçadeiras a cada 2,0 m	Visual/trena	100%
05	Teste com compressor na rede	Sem vazamento no período ensaiado	Manômetro	100%
<b>PLANO DE REAÇÃO</b>				
ITEM	O QUE FAZER			
01	Refazer			
02	Refazer			
03	Refazer			
04	Aumentar a quantidade de fixação			
05	Executar reparo para evitar vazamento			

A elaboração de *shafts* visitáveis que facilitem o acesso às instalações hidráulicas sem afetar outros sistemas é algo que a empresa está implantando em seu processo de projeto e planejamento e é uma boa ação que impactará positivamente outros sistemas. Após elaboração de projeto e realização de protótipo em seu canteiro central, a empresa está executando a solução validada em uma obra (Figura 22).

Figura 22 - Shafts hidráulicos visitáveis



Fonte: Acervo da empresa (2020)

A adoção de fechamento removível de *shafts* hidráulicos ao invés de fechamentos tradicionais em alvenaria previne a quebra de revestimentos quando ocorre vazamentos hidráulicos, permite a visualização dos testes durante execução e, posteriormente à etapa de acabamentos, durante assistência técnica, a visita ao *shaft* se dará de forma rápida e simples, entre outros. Sendo assim, essa é uma boa ação de melhoria que resultará em pontos positivos na assistência técnica da obra a ser entregue.

#### 4.5.2. Instalações elétricas

Os problemas mais reclamados em relação às instalações elétricas nas obras entregues pela empresa dizem respeito a materiais que apresentam falhas (interfone, disjuntor DR, interruptores) e tomadas com mal funcionamento.

Algumas simples ações podem significar uma boa melhoria. No processo de suprimentos é importante que as aquisições de materiais sigam especificações técnicas e que a lista de fornecedores qualificados esteja atualizada. Para auxiliar esse processo pode-se consultar o PSQ (Programa Setorial da Qualidade) que apresenta indicadores de conformidade técnica com o intuito de desenvolver atividades de normalização técnica e combater a não conformidade na fabricação dos produtos. A empresa tem falhas nesse processo, visto que, ocasionalmente procura materiais de baixo custo, porém de fornecedores não qualificados. Daí a importância de rever o procedimento de Aquisições de materiais e treinar os profissionais que realizam as compras de itens controlados das obras.

Em relação ao processo de execução, a adição de um item de inspeção de serviço referente à realização de teste antes da entrega ao cliente é capaz de identificar problemas relacionados a mau funcionamento de tomadas, acionamento de interruptores, entre outros. Para isso, a equipe técnica deve realizar o planejamento dessa atividade, energizar a rede das unidades habitacionais antes da ligação de energia elétrica definitiva do empreendimento, verificar todos os pontos elétricos e corrigir não conformidades.

#### 4.5.3. Revestimento de Parede

As principais ações a serem adotadas a fim de reduzir a quantidade de solicitações referentes ao sistema de revestimento de parede, em especial, o destacamento de revestimento cerâmico são:

- Aplicação de dupla camada no assentamento cerâmico e controle do tempo em aberto da argamassa colante: durante o processo de execução, é necessário que a empresa terceirizada siga estritamente o procedimento executivo normativo e que a

supervisão e liberação do serviço sejam efetivamente realizadas. Para isso a instrução de trabalho deve detalhar essas questões, conforme alteração presente na Figura 23.

Figura 23 - Exemplo de melhoria de processos: alteração de Instrução de Trabalho de “Execução de revestimento interno de área úmida”

LOGO DA EMPRESA	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT -7.5-15	
	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO INTERNO DE ÁREA ÚMIDA	Rev.	Folha:
		04	2 de 3

PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se o material cerâmico pertence ao mesmo lote;</li> <li>• Limpeza da superfície, escovação com vassoura piaçava para remoção do pó e com espátula para retirada de partículas;</li> <li>• Definir a fiada mestra a cerca de 1,0 m de altura do piso considerando a altura das peças, paginação e espessura das juntas, de modo a evitar quebras e arremates nas peças;</li> <li>• Preparo da argamassa colante com utilização de misturador mecânico. Utilizar um recipiente para fazer a mistura;</li> <li>• Adicionar água na quantidade recomendada na embalagem do produto até que seja verificada homogeneidade da mistura;</li> <li>• Deixe a argamassa descansar por 15 minutos e misturar novamente, sem acrescentar mais água ou pó. Durante a aplicação, mexer a argamassa periodicamente para garantir uma consistência sempre macia.</li> <li>• Nota: A quantidade a ser preparada de argamassa deve ser suficiente para um período de uso de no máximo 02h00 ou conforme especificação do fabricante.</li> <li>• Espalhar a argamassa colante com o lado liso da desempenadeira sobre o substrato e/ou base pressionando com firmeza e formando uma camada uniforme de espessura;</li> <li>• Em seguida, aplicar o lado denteado da desempenadeira em ângulo, com uma quantidade adicional de argamassa, para formar cordões;</li> <li>• Para placas cerâmicas com área superficial maior do que 900 cm<sup>2</sup> (30x30 cm), espalhar argamassa colante e formar cordões com a parte denteada da desempenadeira, também sobre o tardo da peça. Os cordões devem estar em sentido oposto ao da parede ou piso (processo de dupla colagem);</li> <li>• Aplicar a placa cerâmica sobre os cordões de argamassa colante, pressionar e arrastar a placa cerâmica para a posição final;</li> <li>• Aplicar golpes de martelo de borracha sobre a placa cerâmica;</li> <li>• Nota: O tamanho do pano de argamassa (área estendida de argamassa) deve ser de no máximo 2 m<sup>2</sup> e deve ser observado o tempo em aberto máximo de 20 minutos após a argamassa ser espalhada.</li> <li>• Fazer a limpeza das juntas de assentamento após o posicionamento final da placa cerâmica e secagem inicial da argamassa colante (20 a 40 minutos), retirando o excesso de material de modo a deixar a junta livre para a posterior aplicação do rejunte;</li> <li>• A aplicação do rejunte deve ser realizada no mínimo, após 3 dias. Espalhar o rejunte e, em seguida, frisar as juntas com frisador. Aguardar cerca de 15 minutos e limpar o excesso com um pano úmido. Depois, aguardar aproximadamente mais 15 minutos e limpar novamente com um pano seco</li> </ul>

Fonte: Fonte: Acervo da empresa (2020)

- Validação dos materiais componentes do sistema (argamassa colante e revestimento cerâmico): no processo de suprimentos, antes da efetivação da compra dos materiais, é importante solicitar certificados de qualidade, ensaios que o fornecedor possa

disponibilizar e, caso se julgar necessário, realizar testes próprios em painéis protótipos.

#### 4.5.4. Janelas

As principais ações de melhoria para esse item são nos processos de execução, suprimentos e projeto. As falhas de calafetação na aplicação de selante entre contramarco e esquadria (vedação interna) e na aplicação de selante entre esquadria e revestimento externo (calafetação externa) e a falha na limpeza do contramarco de alumínio e pingadeira para garantir aderência do selante são as causas mais prováveis para a infiltração das janelas. Portanto, a compra de esquadrias de empresa qualificada e contratação de mão de obra especializada para esse serviço poderá reduzir solicitações de assistências técnicas desse tipo. Além disso, ter um projeto específico para as esquadrias de alumínio pode trazer benefícios para a empresa e determinação de parâmetros técnicos do sistema.

#### 4.5.5. Pintura

As solicitações relacionadas ao serviço de pintura, como citado anteriormente, foi resultado de outras manifestações patológicas que causaram danos nesse sistema. Portanto, quando as ações referentes aos serviços de instalações hidráulicas e janelas surtirem efeito positivo, as solicitações deste grupo serão reduzidas. Dessa forma, não há ações de melhorias a serem implantadas e sim, realizar o acompanhamento das outras manifestações intervenientes neste sistema.

## 5 CONCLUSÃO

As análises dos dados realizados neste trabalho constituem-se em uma importante fonte para melhoria contínua dos processos da empresa. Foi verificado, junto à equipe técnica que gerencia o departamento de assistência técnica, que o processamento dessas informações nunca havia sido realizado até 2019 e que o alto quantitativo de solicitações de assistência técnica despertou a necessidade de serem feitas melhores análises de assistência técnica. Os indicadores desse departamento ilustravam, somente, informações sobre as características do atendimento e satisfação do cliente.

O objetivo geral do trabalho foi, a partir da identificação e análise das principais solicitações de assistência técnica encontradas no departamento pós obra de uma empresa, implementar algumas ações de melhorias efetivas que contribuam para a redução do número de manifestações patológicas de empreendimentos futuros da construtora por meio da análise das informações provenientes do setor de assistência técnica.

Segundo Cupertino (2013), os “trabalhos que abordam a assistência técnica como uma ferramenta de gestão voltada para a melhoria dos processos e produtos na construção civil” são poucos. Portanto, esta pesquisa colaborou com o tema sobre o uso das informações advindas da assistência técnica como método de prevenção e de intervenção nas fases mais propícias a gerarem manifestações patológicas.

Reconhece-se as limitações da extensão dos resultados obtidos de forma generalizada, pois a pesquisa limitou-se a tratar de uma única empresa, que empreende e constrói edifícios residenciais com uma tipologia específica e que atua em uma região geográfica limitada. Porém o método utilizado certamente vale, e pode ser recomendada a sua reprodução para empresas que queiram melhorar o seu processo de AT.

Além disso, esta pesquisa foi uma importante contribuição da autora para o sistema de produção da empresa estudada, com delineamento de ações positivas e que podem agregar valor ao processo de assistência técnica da empresa, com foco na melhoria contínua e satisfação do cliente final.

Para a realização das análises, fez-se um levantamento de dados envolvendo os empreendimentos entregues de uma empresa em que a autora trabalha e que atua na região

metropolitana de São Paulo. Toda a coleta de dados foi realizada por meio do acesso ao portal de atendimento ao cliente da empresa e por meio do auxílio que os responsáveis técnicos pela assistência técnica forneceram à autora, ao se envolverem ativamente na pesquisa. As informações analisadas geraram ações de melhorias em processos falhos e que podem resultar em diminuição de solicitações de assistência técnica futuras.

Por meio do Gráfico de Pareto foi possível quantificar e identificar os principais serviços com maior ocorrência de solicitações de assistências técnicas por empreendimento, de modo que se priorizasse os grupos de problemas mais relativos. Do Gráfico de Pareto geral, verificou-se que os principais serviços com maiores incidências de ocorrência de assistências técnicas foram instalações hidráulicas, instalações elétricas, revestimentos de parede, janelas e pintura, com soma de 79,7%. Dentre eles os serviços de instalações hidráulicas tiveram porcentagem considerável em todos os empreendimentos, com porcentagem de, 20,6% no empreendimento A, 25,6% no empreendimento B e 27,7% no empreendimento C. Essas ocorrências são consequências de falhas na execução e de desempenho de materiais, entre outros.

Oportunizou-se os dados da pesquisa para fazer uma análise quanto à origem das manifestações patológicas de forma que esses dados contribuíssem com as referências da literatura e direcionasse as propostas de melhorias para os processos envolvidos. Para tanto, os responsáveis pela assistência técnica categorizaram as solicitações em projetos, execução, materiais e uso. Verificou-se com essa análise que as manifestações patológicas corresponderam a 60% à fase de execução, 30% à fase de emprego de materiais, 6% à fase de uso e manutenção dos empreendimentos e 4% à fase de projetos. Essas porcentagens não se assemelharam às literaturas consultadas devido, provavelmente, às diferenças entre os parâmetros dos estudos de cada empresa, como tipo de empreendimento analisado, complexidade dos projetos, quantidade de solicitações, padrão de acabamento, estrutura e maturidade gerencial da empresa, entre outros.

As propostas de ações de melhorias foram direcionadas para os processos de execução e materiais empregados (suprimentos) com foco nos serviços mais solicitados, instalações hidráulicas, instalações elétricas, revestimento de parede e janelas. As principais ações implementadas foram relacionadas a atualização de instruções de trabalho (procedimentos executivos) – que descrevesse melhor alguns detalhes de execução, adicionasse itens de testes – e treinamento da mão de obra própria e terceirizada da empresa. Também foi proposto um

aperfeiçoamento no processo de suprimentos, pois é muito importante ter bons fornecedores qualificados e materiais de qualidade para utilização em obra.

É possível concluir neste trabalho que o Setor de Assistência Técnica da empresa estudada atua com foco em traçar planos para corrigir problemas depois que eles ocorrem e que seu sistema de gestão precisa amadurecer de modo que o foco das ações seja eliminar as causas da não conformidade, a fim de que ela não se repita ou ocorra em outro lugar. Isso representa um ponto fraco da empresa referente à não utilização das informações que esse setor oferece para a retroalimentação nos processos de produção do edifício e melhoria contínua de empreendimentos futuros. As falhas apontadas neste trabalho refletem a necessidade de mudanças na gestão de alguns processos dentro da empresa para que ela acompanhe a evolução da construção civil, entregue empreendimentos conhecidos pela qualidade e conseqüentemente aumente a satisfação de seus clientes. Esse processo de mudança já está em andamento, como uma das conseqüências da pesquisa.

## 5.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Uma das limitações do trabalho foi a falta dos dados registrados dos empreendimentos A e B. Os dados de solicitações de assistências técnicas foram coletados a partir do portal de atendimento ao cliente, um *software online* que disponibiliza os dados e no qual é possível importar os dados por meio de uma planilha do Microsoft Office Excel. Porém, esses dois empreendimentos, que foram entregues anteriormente à implantação do *software*, tiveram seus registros iniciais de assistência técnica feitos por meio do preenchimento de formulários físicos e a empresa não conseguiu disponibilizar os mesmos para a análise.

A planilha importada do *software online* apresentou algumas informações de forma falha, com alguns preenchimentos insuficientes ou ineficientes. Dessa forma, para contornar a questão, foi necessário realizar confirmação individual de algumas solicitações por meio de consulta no portal *online* e fazer o preenchimento adequado na planilha eletrônica para evitar comprometimento das análises posteriores. As informações das solicitações de assistências

técnicas devem ser padronizadas, conter preenchimentos precisos de forma a facilitar a compilação dos dados para análises pertinentes.

A limitação mais relevante foi relacionada ao apontamento de custo desses atendimentos: na empresa, não há um controle eficiente sobre os custos que são gastos com as assistências técnicas. Para cada empreendimento, a empresa tem como padrão reservar 1% a 1,5% de seu orçamento de obra para realizar os atendimentos, porém devido à rotina do dia a dia e devido ao fato dos responsáveis pela assistência técnica gerirem ou colaborarem em outros setores da empresa, a discriminação dos custos não é realizada de forma apresentável e eficaz.

## 5.2 PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

Durante a realização deste trabalho foram identificados assuntos relacionados e relevantes ao tema de assistência técnica:

- Desenvolvimento de uma análise dos custos previstos x comprometidos pelo atendimento de um setor pós obras.
- Analisar as solicitações de assistências técnicas demandas por ano após a entrega do empreendimento.
- Realizar uma verificação das não conformidades mais frequentes em obras com evidências a partir das fichas de verificações de serviços e propor melhorias executivas no processo de produção do edifício a fim de prevenir reincidência em obras futuras e solicitações de assistências técnicas.
- Analisar as falhas mais frequentes por grupo de serviços, por exemplo, quais os itens mais reclamados dentro das solicitações de instalações hidráulicas.
- Proposta de melhoria nos registros dos dados, seja em sistema online ou em planilha para que o tratamento dos dados seja realizado de forma mais fácil e sem dúvidas.
- Desenvolvimento de indicadores de retroalimentação periódica dos dados de assistência técnica nos processos de gestão da empresa.

- Realização de inspeção e acompanhamento pós entrega com foco na gestão do programa de manutenção de empreendimento entregues, a fim de que a empresa auxilie o condomínio na fase inicial de uso, operação e manutenção e que dessa forma, previna solicitações de assistência técnica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C. N. **A implantação de sistema de gestão da qualidade na indústria da construção civil segundo os critérios da ISO 9001:2000: adaptações em relação à ISO 9001:1994.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2001.
- ANTONIAZZI, J. P. **Patologia das construções: metodologia para diagnóstico e estudo de caso em marquises.** Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.
- ARAÚJO, L. S. M. **Avaliação durante operação dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários em edifícios escolares.** Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001** – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.
- \_\_\_\_\_. **NBR 9000** – Sistema de Gestão de Qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2015.
- \_\_\_\_\_. **NBR 5674** – Manutenção de edifícios – Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. **NBR 5462** – Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.
- \_\_\_\_\_. **NBR 14037** – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011.
- \_\_\_\_\_. **NBR 15575:1** – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- BRITO, J. N. S. **Retroalimentação do processo de desenvolvimento de empreendimentos de habitação de interesse social a partir de reclamações de usuários: estudo no Programa de Arrendamento Residencial.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- CARDOSO, F.F. **Certificações ‘setoriais’ da qualidade e microempresas. O caso das empresas especializadas de construção civil.** 2003. 210 p. Tese de Livre Docência – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.
- CAVALCANTI, G.C.B. **Procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras de edificações residenciais.** 2012. 102 p. Dissertação de Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Planejamento, Gestão e Projetos. São Paulo, 2012.
- CHILD, J.; SMITH, C. **The context and process of organizational transformation. Cadbury limited in its sector.** Journal of Management Studies, v.24, n.6, p. 565-596, 1987.

CREMONINI, R.A. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares na região de Porto Alegre: recomendações para projeto, execução e manutenção.** 1988. Dissertação (Mestrado) – CPGEC / Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1988.

CUPERTINO, D. **Análise de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais como ferramentas de gestão.** 2013. Dissertação de Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil. Programa de Pós-graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

CUPERTINO, D.; BRANDSTETTER, M. C. G. de O. **Proposição de ferramenta de gestão pós obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 243-265, out./dez. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

FABRICIO, M.M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios.** 2002. 351 p. Tese de Doutorado em Engenharia – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana. São Paulo, 2002.

FANTINATTI, P. A. P. **Ações de gestão do conhecimento na construção civil: evidências a partir da assistência técnica de uma construtora.** 2008. 148 p. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Construção – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2008.

FONTANINI, P. S. P.; PICCHI, F. A. **Proposta de indicadores de desempenho Lean para cadeia de suprimentos da construção civil.** V SIBRAGEC. Campinas, São Paulo. 2007.

FERREIRA, L. C. J. **Rendimentos e Custos em Atividades de Manutenção de Edifícios: cobertura de edifícios correntes.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2009.

FIESS, J. R. F. et al. **Causas da Ocorrência de Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais do Estado de São Paulo.** In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1.; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., São Paulo, 2004. Anais... São Paulo, 2004.

GARVIN, David. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed, 1992.

GOMIDE, T. L. F. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial: vistorias técnicas, checkup predial, normas comentadas.** São Paulo: Editora Pini, 2006.

HERNANDES, F.S.; JUNGLES, A. E. **Avaliação da implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.** III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos, UFSCar, 2003.

HENRIQUES, F. M. A. **A Noção de Qualidade em Edifícios.** In: CONGRESSO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO, Lisboa, 2001. Anais... Lisboa, 2001.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986. Boletim Técnico 06/86.

MARTINELLI, F. B. **Gestão da Qualidade Total**. São Paulo: Qualitert Consultoria em Sistemas de Gestão, 2009. 202 p. Disponível em: [http://www.qualitert.com.br/biblioteca/gestao\\_da\\_qualidade\\_total.pdf](http://www.qualitert.com.br/biblioteca/gestao_da_qualidade_total.pdf). Acesso em: 19 out. 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (Brasil). PBPQ-HABITAT. Brasília, 06 de dezembro de 2018. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat: 20 anos / 1998 - 2018**, Brasília: Secretaria Nacional de Habitação, p. 14. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Programa-Brasileiro-de-Qualidade-e-Produtividade-do-Habitat.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. PBPQ-HABITAT. Brasília, 14 de junho de 2018. **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: Secretaria Nacional de Habitação, p. 126. 2018. Disponível em: [http://pbqp-h.mdr.gov.br/projetos\\_siac.php](http://pbqp-h.mdr.gov.br/projetos_siac.php). Acesso em: 22 jun. 2020.

NOUR, A. A. **Manutenção de edifícios: Diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais**. Monografia MBA - Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2003. 73 p.

RESENDE, M. M.; MELHADO, S. B.; MEDEIROS, J. S. **Gestão da qualidade e assistência técnica aos clientes na construção de edifícios**. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA CIVIL, 5, 2002, Juiz de Fora (MG).

RODRIGUES, M. F. S. **Estado de conservação de edifícios de habitação a custos controlados**. 2008. 485p. Tese de doutorado em Engenharia Civil. Universidade de Aveiro. Departamento de Engenharia Civil. Aveiro, Portugal, 2008.

SALERMO, L. S. **Aplicação de ferramentas da mentalidade enxuta e da manutenção autônoma aos serviços de manutenção dos sistemas prediais de água, estudo de caso: hospital das clínicas da UNICAMO**. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, São Paulo. 2005.

SANTOS, A. O. **Manual de operação, uso e manutenção das edificações residenciais: coleta de exemplares e avaliação de seu conteúdo frente às diretrizes da NBR 14.037/1998 e segundo a perspectiva dos usuários**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

SOUZA, R. **Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte**. Tese de Doutorado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SUKSTER, R. **A integração entre o sistema de gestão da qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras.** Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

TEJO, F. de A. C. **Análise das principais patologias pós obra por um setor de assistência técnica de uma construtora de pequeno porte.** 2018. 79 f. Dissertação de Graduação em Engenharia Civil – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2009.

VIEIRA, M. A. **Patologias Construtivas: Conceito, Origens e Método de Tratamento.** Revista Especialize On-line IPOG. Goiânia, 12ª Edição nº 012, v.01, Dezembro, 2016.