



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL:
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

THAÍS MARILANE CARNEIRO

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE RETROALIMENTAÇÃO DOS
PROJETOS DE SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS SANITÁRIOS**

FORTALEZA

2013

THAÍS MARILANE CARNEIRO

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE RETROALIMENTAÇÃO DOS
PROJETOS DE SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS SANITÁRIOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador:

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto

Coorientador:

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós-Graduação em Engenharia - BPGE

-
- C291p Carneiro, Thais Marilane.
Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos Sanitários / Thais Marilane Carneiro. – 2013.
169 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Fortaleza, 2013.
Área de Concentração: Construção Civil
Orientação: Prof. Dr. José de Paula Barros Neto.
Coorientação: Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso.
1. Engenharia Estrutural. 2. Sistemas prediais. 3. Instalações hidráulicas e sanitárias. 4. Assistência técnica. 5. Gerenciamento de informação. I. Título.

THAÍS MARILANE CARNEIRO

PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE RETROALIMENTAÇÃO DOS
PROJETOS DE SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS SANITÁRIOS

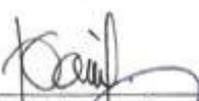
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. Área de concentração: Construção Civil.

Aprovada em 14 /08 / 2013.

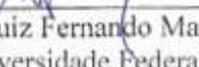
BANCA EXAMINADORA



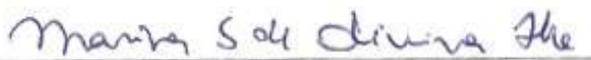
Prof. José de Paula Barros Neto, Dr. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Daniel Ribeiro Cardoso, Dr. (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Luiz Fernando Mahlmann Heineck, Dr.
Universidade Federal do Ceará – UFC



Profa. Marina Sangoi de Oliveira Ilha, Dra.
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Aos meus dois grandes amores:
Mamãe e Wagner,
pelo suporte, carinho e, acima de tudo, paciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jeová Deus, pelo sopro da vida e por todas as bênçãos concedidas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

Às empresas aqui estudadas, em especial a Construtora A, pela gentil conceção de seus dados.

Ao professor José de Paula Barros Neto, pela sua orientação no desenvolver desta pesquisa, seu otimismo, paciência e confiança em mim depositada.

Ao prof. Daniel Cardoso, pelas boas sugestões.

À bolsista Jamille Albuquerque, pelo fundamental suporte durante as entrevistas e tratamentos dos dados utilizados na pesquisa.

Aos professores Marina Ilha e Luiz Fernando Heineck, pela leitura atenciosa, críticas e sugestões feitas no exame de qualificação. Este último, em especial, pelos questionamentos e material bibliográfico sugerido sempre que solicitado.

Aos meus colegas de mestrado pelo aprendizado tanto profissional como pessoal durante e depois das disciplinas, em especial a Geovana Vieira, Deborah Lins, Ivna Baquit, Sarah Bastos e Nélia Braga.

À minha colega de mestrado Carolina Costa, que mesmo distante se faz bem presente.

Ao GERCON/UFC, pelo espaço físico e suporte para desenvolvimento deste trabalho.

À Lili, pela atenção e força neste grupo de pesquisa.

Aos meus primos Raquel, Ana Paula, Ana Beatriz e Chiquinho e, a meu tio Antonio Filho pelo carinho e por estarem sempre dispostos a me ajudar quando necessário.

À Kelvya, pelas palavras de apoio e amizade.

À minha amiga Cláudia, pelos ensinamentos e força quando mais precisei.

A meu namorado, Wagner, pelas palavras de amor e incentivo e pelas atitudes de carinho que me ajudaram a chegar até aqui.

À minha mãe, Maria de Jesus, que em toda essa caminhada foi meu ponto forte de apoio, ajudando-me sempre a ser uma pessoa melhor.

E a todos, que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

"Uma pessoa inteligente resolve um problema, um sábio o previne."

Albert Einstein

RESUMO

CARNEIRO, Thaís M. **Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos Sanitários**. 2013, 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários (SPHS) vêm se apresentando como um gerador frequente de problemas após a entrega do imóvel. Na Construção Civil, com a implantação de sistemas da qualidade, o setor de Manutenção e Assistência Técnica se apresenta como facilitador no acúmulo de registros com esse teor, podendo servir como fonte de aprendizado para os empreendimentos posteriores. Todavia, nem sempre há o repasse dessas informações para o Setor de Projetos de SPHS. Desse modo, a presente pesquisa busca propor um modelo que sirva para a sistematização dessa retroalimentação de dados entre o Setor de Assistência Técnica da construtora e os escritórios de projetos desses sistemas. O trabalho foi dividido em três etapas principais: a primeira consistiu em um estudo preliminar do problema a partir da análise de arquivos em uma construtora cearense, de modo a confirmar o grau da presença de reparos ligados aos SPHS, bem como da existência de sinais de retroalimentação. Posteriormente, a partir de observações, de análise de documentos e de entrevistas, realizou-se um estudo mais aprofundado na mesma construtora, de forma a descrever o fluxo da informação no Setor de Assistência Técnica da empresa, e desta para escritório de projetos de SPHS. Além disso, realizou-se uma análise comparativa com outras duas construtoras locais, a fim de se obter um panorama coerente sobre esses processos. Com a identificação, na primeira empresa estudada, da presença de situações que mostraram aprendizado e indícios de retroalimentação a partir do Setor de Assistência Técnica, analisou-se o grau de utilidade dos dados arquivados neste setor e, então, na terceira etapa, foi proposta uma forma de registro dos reparos ligados aos SPHS, bem como um modelo para retroalimentação dos projetos a partir desses dados.

Palavras-chave: SPHS. Projetos. Assistência Técnica. Retroalimentação.

ABSTRACT

CARNEIRO, Thaís M. **Proposal of model to improve feedback on projects of Hydraulic and Sanitary Building Systems**. 2013, 169 p. Dissertation (Master's degree in Civil Engineering). Graduate Program in Civil Engineering: Structures and Civil Construction, Federal University of Ceara, Fortaleza.

The Hydraulic and Sanitary Building Systems (SPHS) often have presented problems after the property is delivered. In Civil Construction, with the implementation of quality systems, the company's Technical Assistance department became a facilitator in managing records of complaints, which may serve as a source of learning to upcoming projects. However, this information is not always shared with the SPHS project department. Thus, this research aims at proposing a model that serves to systematize data feedback between the construction company's Technical Assistance department and the offices in charge of projects. This study was divided into three main phases: the first was a primary analysis of files in a construction company from Ceara, Brazil to investigate the occurrence rate of repairs related to SPHS, as well as evidence of feedback. Later, observations, analysis of documents and interviews took the study of the same construction company to a deeper level. These instruments also described the information flow in the company's Technical Assistance department, and between the company and the SPHS project office. Furthermore, a comparative analysis with two other Brazilian construction companies was conducted in order to obtain a coherent overview of these processes. In the first company, situations that point out to evidence of learning from data feedback shared by the Technical Assistance department were identified. Subsequently, an analysis of the degree of usefulness of the data archived in this sector was conducted. In the third step of this study, a model was proposed to record repairs related to SPHS, as well as a model to incorporate feedback data from the construction company's Technical Assistance department into projects.

Keywords: SPHS. Projects. Technical Assistance. Feedback.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.	24
Figura 2 – Motivos para solicitação do serviço de Assistência Técnica.	32
Figura 3 – Fluxograma geral da Assistência Técnica.	33
Figura 4 – Fluxo representativo da reutilização não sistemática do conhecimento a partir de atividades de Assistência Técnica no empreendimento entregue.	36
Figura 5 – Delineamento resumido do método hierarquizado para supressão de patologias em SPHS.	45
Figura 6 – Esquema do conceito de PDP – Construção Civil.	47
Figura 7 – Processo de projeto.	49
Figura 8 – Processo Tradicional de Produção de Projetos de Sistemas Prediais.	52
Figura 9 – Diagrama de Eventos no processo de projeto dos SPHS.	54
Figura 10 – Projeto e Manutenção (consideração de fatores de manutenção na fase de projeto para fornecer subsídios para Projeto da Manutenção).....	56
Figura 11 – Esquema de retroalimentação das etapas do processo construtivo.	57
Figura 12 – Retroalimentação com ênfase na fase de projeto para prevenção da ocorrência de patologias em SPHS.	58
Figura 13 – Ponte da gestão do conhecimento.	60
Figura 14 – Tarefas do processo de gerenciamento da informação.....	61
Figura 15 – Ilustração da página do site do PATORREB.....	64
Figura 16 - Delineamento da pesquisa.	70
Figura 17 – Construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS analisados nesta pesquisa.	78
Figura 18 – Detalhe construtivo apresentado no projeto de drenagem de Águas Pluviais, mostrando a presença de um tubo ventilador na drenagem da água pluvial.	89
Figura 19 – Fluxo da movimentação das fichas durante realização dos reparos solicitados à Construtora A.....	94
Figura 20 – Processo sistemático de Assistência Técnica da Construtora A – Registro na ISO 9001. 9001	96
Figura 21 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório A.1 para a Construtora A.....	99
Figura 22 – Fluxo de informação entre Construtora A e Escritório A.1.....	102
Figura 23 – Processo de Assistência Técnica aos SPHS pela Construtora B.....	104

Figura 24 – Processo de Assistência Técnica aos SPHS pela Construtora C.....	105
Figura 25 – Esquema de compartilhamento de informações oriundas do Setor de Assistência Técnica das construtoras pesquisadas.	107
Figura 26 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório B.1 para a Construtora B.	111
Figura 27 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório C.1 para a Construtora C.	112
Figura 28 – Fluxo das trocas de informação entre construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS – Resumo dos casos apresentados na pesquisa.	122
Figura 29 – Proposta de modelo para melhoria da retroalimentação de informações entre construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS.	124
Figura 30 – Cabeçalho de planilha para vistoria de reparos ligados aos SPHS.	128
Figura 31 – Dados gerais para sistematização de coleta dos dados relativos aos reparos em SPHS realizados pelo Setor de Assistência Técnica de construtoras.	130
Figura 32 – Desmoronamento de caixa de areia.	132
Figura 33 – Exemplo de possibilidade de registro de reparo.	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição geral dos defeitos nas obras de Construção Civil.....	38
Gráfico 2 – Resumo da insatisfação de clientes com alguns Sistemas Prediais de edificações construídas por diferentes construtoras da cidade de Fortaleza/Ce.	76
Gráfico 3 – Pareto dos grupos de solicitações de reparos ocorridos de 2000 a 2011 nos empreendimentos da Construtora A.	81
Gráfico 4 – Ocorrências por grupo de reparos ao longo dos anos 2000 a 2011 registrados na Construtora A.	82
Gráfico 5 – Distribuição dos dez principais reparos ligados aos SPHS nos empreendimentos da Construtora A nos anos de 2000 a 2011.	83
Gráfico 6 – Quantidade de reparos em geral e relativos aos SPHS em função da quantidade de obras em garantia e as atendidas no período de 2000 a 2011.	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de Sistemas Prediais em função do insumo e/ou serviço requerido pelos usuários.....	23
Quadro 2 – Entrevistas aplicadas aos funcionários das empresas consideradas nesta pesquisa.	73
Quadro 3 – Empresas Construtoras e número de empreendimentos pesquisadas pelo GERCON, segundo a satisfação dos usuários.	75
Quadro 4 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras consideradas nesta pesquisa.....	108
Quadro 5 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras e nos escritórios de projetos dos SPHS considerados nesta pesquisa – quanto à comunicação entre as empresas..	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Proporções de reparos ligados aos SPHS por empreendimento entregue pela Construtora A (em ordem cronológica de entrega dos empreendimentos)..	84
Tabela 2 – Possíveis origens dos problemas e reparos arquivados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A, segundo a visão de três projetistas de SPHS..	118

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnicas

AEC – Arquitetura Engenharia e Cosntrução

ADO – Avaliação Durante Operação

APO – Avaliação de Pós-Ocupação

AT – Assistência Técnica

CDC – Código de Defesa do Consumidor

DAC – Departamento de Assistência Técnica

FES – Ficha de Execução do Serviço

FSS – Ficha de Solicitação do Serviço

OS – Ordem de Serviço

SPHS – Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1	Contextualização	17
1.2	Justificativa e Problema de Pesquisa	19
1.3	Perguntas de partida	21
1.4	Objetivos	21
1.5	Motivação para o estudo	22
1.6	Delimitações da pesquisa.....	23
1.7	Estrutura da dissertação	25
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
2.1	Solicitações de usuários e patologias recorrentes após a entrega do imóvel	26
2.1.1	<i>A responsabilidade pelo empreendimento entregue</i>	26
2.1.1.1	<i>Manual do usuário e Facility Management.....</i>	29
2.1.1.2	<i>Assistência Técnica e manutenção corretiva após entrega do imóvel</i>	31
2.1.2	<i>Patologias recorrentes após a entrega da edificação</i>	37
2.1.2.1	<i>Patologias nos SPHS</i>	40
2.1.2.2	<i>Método de análise de patologias dos SPHS segundo Gnipper (2010)</i>	43
2.2	Retroalimentação de informações no desenvolvimento do projeto	47
2.2.1	<i>O processo de projeto no desenvolvimento do produto</i>	47
2.2.1.1	<i>A produção dos projetos de SPHS</i>	50
2.2.2	<i>Retroalimentação das informações de pós-ocupação</i>	55
2.2.3	<i>Gestão da informação</i>	59
2.2.3.1	<i>Importância da existência de bancos de dados</i>	62
2.2.3.2	<i>Uso da TI na Gestão da Informação</i>	65
2.3	Considerações sobre o capítulo 2	67
3.	METODOLOGIA	68
3.1	Abordagem metodológica.....	68
3.2	Delineamento da pesquisa	69
3.2.1	<i>Descrição da 1ª Etapa</i>	70

3.2.2	<i>Descrição da 2ª Etapa</i>	72
3.2.3	<i>Descrição da 3ª Etapa</i>	74
3.3	Seleção das empresas para estudo	75
3.3.1	<i>Caracterização das empresas estudadas</i>	77
3.4	Meios empregados para coleta de dados	79
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	81
4.1	1ª Etapa – Análise preliminar	81
4.1.1	<i>Reparos registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A</i>	81
4.1.2	<i>Indícios de retroalimentação a partir dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A</i>	86
4.2	2ª Etapa – Fluxo da informação em empresas de Construção Civil de Fortaleza/CE - quanto à Assistência Técnica e aos Projetos de SPHS	90
4.2.1	<i>Processo de Assistência Técnica com atenção ao fluxo de informação – Caso A</i>	90
4.2.2	<i>Fluxo de informação na produção dos projetos de SPHS – Caso A</i>	97
4.2.3	<i>Contextualização local</i>	103
4.2.3.1	<i>Fluxo de informação no processo de Assistência Técnica – Casos B e C</i>	103
4.2.3.2	<i>Fluxo de informação na produção dos projetos de SPHS – Casos B e C</i>	110
4.2.4	<i>Análise da utilidade dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A</i>	117
4.3	3ª Etapa – Modelo para melhoria da retroalimentação de informações entre o Setor de Assistência Técnica e a produção dos projetos de SPHS	121
4.3.1	<i>Ferramentas auxiliares para uso do modelo de retroalimentação proposto</i>	126
4.3.1.1	<i>Ficha de catalogação in loco dos reparos de SPHS</i>	127
4.3.1.2	<i>Proposição de registro dos reparos em SPHS com vistas à retroalimentação</i>	127
4.3.1.3	<i>Relatórios gráficos de ocorrências de reparos</i>	130
4.3.1.4	<i>Alertas de projeto</i>	131
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
5.1	Cumprimento dos objetivos da pesquisa	134
5.2	Contribuições da pesquisa	135
5.3	Dificuldades encontradas no decorrer do trabalho	135

5.4 Propostas para trabalhos futuros	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
ANEXOS	147
ANEXO A – Prazos de garantias da Construtora A de acordo com os diferentes sistemas da edificação.....	148
ANEXO B – Exemplo de Ficha de Execução de Serviço (FES) da Construtora A.	150
ANEXO C – Exemplo de <i>Checklist</i> disponibilizado pelo Escritório A.1. – seção referente aos SPHS.	151
APÊNDICES	154
APÊNDICE A – Modelo de entrevistas aplicadas aos funcionários das empresas consideradas nesta pesquisa.....	155
APÊNDICE B – Proposta de ficha para catalogação <i>in loco</i> dos reparos ligados aos SPHS.....	160
APÊNDICE C – Proposta de planilha para sistematização de registro dos reparos no Setor de Assistência Técnica com vistas a retroalimentação.	161
APÊNDICE D – Proposta de organização de relatório de ocorrências de reparos registrados no Setor de Assistência Técnica de empresa de Construção Civil.....	169

1. INTRODUÇÃO

Nesta parte do trabalho, é apresentada a contextualização em que se insere a pesquisa, a justificativa para seu desenvolvimento e a problemática envolvida no tema, as perguntas que nortearam o estudo, os objetivos deste e a motivação para início do trabalho. Além disso, são apresentadas as delimitações às quais o estudo está submetido e, por fim, é mostrada a estrutura da dissertação.

1.1 Contextualização

Como resposta à competitividade, as empresas procuram realizar continuamente mudanças e melhorias para sua sobrevivência no mercado. Empresas como a Toyota, por exemplo, tiram proveito de seus problemas técnicos e os consideram como oportunidades para crescer e melhorar seus processos continuamente (MORGAN e LIKER, 2008). Para estes autores, deve-se ter concentração de esforços no início do processo de desenvolvimento do produto, a fim de explorar totalmente as alternativas visíveis de melhoria, enquanto há possibilidade de alterações.

Morgan e Liker (2008) consideram ainda a abordagem de *feedback* dos problemas no início do processo como uma estratégia certa e útil para qualquer empresa resolver os problemas mais cedo, tendo soluções adequadas e permanentes para seus novos clientes.

Na Construção Civil, o Setor de Assistência Técnica constitui uma rica fonte de informações acerca do desempenho dos edifícios entregues. Pesquisas realizadas no Brasil (FANTINATTI, 2008; BRITO, 2009; MENDONÇA e SALES, 2009; CUPERTINO e BRANDSTETTER, 2012) acerca dos problemas detectados nos serviços de Assistência Técnica mostram que os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários (SPHS) quase sempre constituem-se nos maiores causadores de reparos após a entrega dos imóveis.

Esses problemas continuam a se repetir ao longo dos anos, de acordo com outros levantamentos de pós-ocupação realizados por pesquisadores brasileiros como Bernardes *et al.* (1998), Meira e Heineck (2004), Martins *et al.* (2007), Martins (2008), Vazquez e Santos (2010), entre outros, que tratam sobre patologias e manutenção predial.

Nesses estudos, os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários (SPHS) aparecem frequentemente como os geradores dos maiores problemas de patologias e causadores dos maiores índices de manutenções nos edifícios. De fato, segundo Gnipper (2010), no âmbito da tecnologia do ambiente construído, os SPHS vêm aparecendo com relevante frequência em

resultados de levantamentos de manifestações patológicas. Esse cenário reduz a satisfação do usuário final quanto a esses sistemas e, conseqüentemente, propicia a redução da qualidade do edifício como um todo.

Segundo Conceição (2007), os SPHS são os que mais estão em contato com os usuários e, o seu mau funcionamento leva à geração de problemas ao bem-estar físico e psicológico do ser humano. Apesar de as patologias frequentes dos SPHS não envolverem sérios riscos à vida ou à saúde dos seus usuários, costumam causar transtornos, aborrecimentos e desconfortos (ILHA e GNIPPER, 2009) que, em geral, estão associados aos sintomas comuns de suas manifestações, como por exemplo: ruídos nas tubulações, retorno de gases e mau cheiro nos ambientes, insuficiência de pressão, entre outros (GNIPPER, 2010).

Desse modo, a identificação dos problemas detectados após a ocupação é útil para que se possam retroalimentar às diferentes etapas do desenvolvimento do produto que estejam em desacordo com o esperado, de maneira a propiciar a melhoria dos futuros empreendimentos (BRITO, 2009).

Assim, é importante que esses dados sejam convertidos em informações consistentes, de maneira que possam ser repassadas, de fato, para a fase que deu origem ao problema. Gnipper (2010) ressalta que apenas o acúmulo de dados estatísticos sobre os índices de patologias, por si só, muito pouco tem contribuído para a prevenção desses problemas.

Tomando como base que boa parte das falhas relacionadas aos SPHS detectadas na pós-ocupação são originadas na fase de projeto (AMORIM, 1997; GNIPPER, 2010), é interessante que sejam concentrados esforços para melhoria dessa etapa no desenvolvimento da edificação. Para Sampaio (2010), os erros e as deficiências relativas a esta etapa tendem a repercutir na construção, no uso e, principalmente, na satisfação dos clientes.

Segundo Sanches e Fabrício (2008), é na fase de projeto que são tomadas decisões e são desenvolvidas formulações com maior repercussão ao longo da vida do edifício, podendo representar economia significativa em longo prazo, com obtenção de menores custos de uso, operação e manutenção.

Desse modo, sendo o projeto o ponto de partida do ciclo de vida de uma edificação, faz-se necessário que haja um conhecimento prévio dos possíveis problemas gerados a partir das decisões tomadas em projetos passados. Assim, utilizando-se dessas informações, é possível se pensar durante a fase de projeto em alternativas mais viáveis para uma melhor qualidade da edificação como um todo.

Contudo, nem sempre os projetistas tomam conhecimento do resultado dos seus projetos. Em um estudo realizado por Paula *et al.* (2008), no qual se buscou caracterizar um conjunto de escritórios de projetos da cidade de São Carlos/SP quanto a aplicabilidade de conceitos relativos à Gestão do Processo de Projeto, identificou-se, em uma amostra de nove escritórios, que 89% destes não possuíam registro das solicitações para manutenção nas edificações que envolveram seus projetos. Dessa amostra, apenas um escritório possuía registro informal, sendo solicitado pela construtora para retirar cópias de projetos modificados. Ainda, na referida pesquisa, a retroalimentação informal e a participação em congressos e *workshops* eram os únicos pontos que os escritórios se apoiavam para conseguir um processo de melhoria contínua dos seus serviços e métodos de trabalho.

Em outra pesquisa realizada nos EUA em 1993 (ARDITI, 1993 *apud* RESENDE, 2004), também foi identificado que os projetistas da maior parte das empresas pesquisadas não avaliavam o desempenho dos edifícios que projetavam e nem tinham conhecimento das reclamações dos usuários.

Outros estudos (ALMEIDA, 1994; AMORIM, 1997; ARAÚJO, 2004; CONCEIÇÃO, 2007; GNIPPER, 2010; entre outros) mostram a necessidade de retroalimentar as informações dos SPHS coletadas em levantamentos patológicos, mas não chegam a apresentar como seria esse modelo sistematizado de retroalimentação. Fantinatti (2008), ao analisar, de forma geral, como as empresas da construção gerenciam o conhecimento a partir do Setor de Assistência Técnica, sugere, para trabalhos futuros, a sistematização de um modelo que conte com procedimentos sistematizados de captura, armazenamento e reutilização do conhecimento neste setor.

Desse modo, diante da existência de problemas ligados aos SPHS no período de pós-entrega dos imóveis, nota-se necessidade de estudos que mostrem se de alguma forma existem e, como são, os procedimentos para retroalimentação de informações desse tema à etapa de projeto dos referidos sistemas, com vistas à proposição de um modelo com melhorias para tal retroalimentação.

1.2 Justificativa e Problema de Pesquisa

Segundo Ilha e Gnipper (2009), o mecanismo de retroalimentar a partir dos resultados de investigações patológicas é, talvez, o modo mais eficaz de coibir as patologias decorrentes de projetos de SPHS mal elaborados. Portanto, é interessante ter conhecimento das consequências de decisões tomadas em projetos passados, podendo-se fazer detecções de

problemas de manutenibilidade e inadequações que geraram insatisfações e reparos nos sistemas.

Assim, existem alternativas para obtenção de dados de patologias apresentadas ao longo da vida da edificação como Avaliações de Pós-Ocupação (APO's) formais, ou Avaliações Durante Operação (ADO's) quando se tratar dos SPHS; registro de reclamações obtidas pela administradora do imóvel e; Assistência Técnica prestada pela construtora durante o período de sua responsabilidade legal.

Segundo Souza (1997), a partir de APO e, por meio da Assistência Técnica prestada pelas empresas construtoras, é possível se identificar os problemas que levarão à melhoria dos projetos futuros. Fantinatti e Granja (2006) e Fantinatti *et al.* (2007) também tratam do uso do conhecimento obtido por meio da Assistência Técnica para obtenção de vantagens competitivas pela empresa. Almeida (1994) considera as ADO's, no caso dos SPHS, como uma fonte de dados patológicos que poderão ser úteis para retroalimentação do sistema. Brito (2009), por sua vez, coloca em seu trabalho a oportunidade de uso dos dados de reclamações de clientes, obtidos por empresas administradoras de Habitações de Interesse Social e, também por meio da Assistência Técnica das construtoras para a retroalimentação durante todo o processo de desenvolvimento do produto.

Entretanto, de acordo com o estudo realizado por Souza (1997), um dos grupos de dificuldades comum nas empresas construtoras durante o processo de implantação da gestão da qualidade em suas organizações está relacionado, justamente, à retroalimentação dos sistemas. Nesse grupo de dificuldades, o principal entrave se relaciona à falta de ações sistemáticas de coleta e análise dos dados como os de Assistência Técnica e APO.

Mesmo diante de um considerável acúmulo de conhecimento técnico disponível na área de SPHS obtidos por meio de identificações patológicas, sua aplicação prática constitui, ainda, um obstáculo a ser vencido (GNIPPER, 2010). Assim, a retroalimentação dos dados do Setor de Assistência Técnica parece não ser uma prática adotada entre construtoras e escritórios de projetos.

Diante de estudos já mencionados, desenvolvidos na área de investigação de patologias, percebe-se a importância que deve ser dada à retroalimentação desses dados para o aumento da qualidade dos projetos. O empreendedor, por sua vez, deve também estar preocupado em fazer considerações adequadas para evitar a repetição sistemática, em obras futuras, de patologias já constatadas em edificações de seu acervo que foram objeto de investigação patológica (ILHA e GNIPPER, 2009).

Então, partindo do pressuposto que as construtoras desejam a redução de reparos e, assim, tenham interesse na melhoria da qualidade dos projetos de seus futuros empreendimentos; a presente pesquisa encontra justificativa na necessidade de os projetistas de SPHS tomarem conhecimento do resultado de seus projetos por meio da retroalimentação dos dados disponíveis no Setor de Assistência Técnica das empresas construtoras.

O problema de pesquisa se embasa no fato de que não existindo um processo sistemático para a retroalimentação de informações relacionadas aos problemas que acontecem nos SPHS, estes, provavelmente, irão continuar a aparecer com significativa recorrência em empreendimentos futuros.

1.3 Perguntas de partida

O presente trabalho foi norteado pela seguinte pergunta de partida:

Como melhorar o grau de retroalimentação dos escritórios de projetos de SPHS a partir dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica de empresas da Construção Civil?

Para chegar à resposta deste questionamento, também foi necessário responder às seguintes perguntas secundárias:

- a) existem indícios de reutilização dos dados cadastrados durante Assistência Técnica em uma empresa de Construção Civil?
- b) como se dá a catalogação, o processamento e a disseminação dos dados do Setor de Assistência Técnica em uma empresa de Construção Civil local?
- c) como funciona a troca de informações, durante o processo de projeto, entre uma empresa de Construção Civil e os projetistas de SPHS contratados por esta?
- d) qual a utilidade dos dados cadastrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil para os projetistas de SPHS?

1.4 Objetivos

Com base nas perguntas de partida, o objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo para sistematização da retroalimentação dos dados coletados no Setor de Assistência Técnica de empresa da Construção Civil para os escritórios de projeto de SPHS.

Como objetivos específicos, buscam-se:

- a) identificar os dados cadastrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil;
- b) analisar o funcionamento do serviço de Assistência Técnica aos empreendimentos entregues por empresa de Construção Civil, com vistas ao fluxo de informações;
- c) avaliar o processo de troca de informação entre construtora e projetistas de SPHS;
- d) verificar a utilidade dos dados cadastrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil para os projetistas de SPHS.

1.5 Motivação para o estudo

A partir de pesquisas de satisfação realizadas pelo Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil (GERCON) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pôde-se fazer um levantamento de satisfação, ocorrido entre os anos de 2007 e 2011, com os moradores de 23 edifícios residenciais de quatro empresas diferentes da cidade de Fortaleza/Ce, no que tange aos Sistemas Prediais relacionados aos serviços presentes nas edificações.

Constatou-se que nos edifícios levados em consideração neste levantamento, os SPHS apresentaram índices de insatisfações consideráveis diante de outros sistemas abordados¹. Assim, sabendo-se que, ao apresentar insatisfação, o cliente pode mover ação junto à construtora, pedindo solicitação do reparo (SINGH, 1988 *apud* BRITO, 2009), surgiu a ideia de analisar como acontece o procedimento de catalogação de reparos feitos aos empreendimentos entregues dessas construtoras e, se estas trocam esses dados com os escritórios de projetos de SPHS para proporcionarem evoluções nesses sistemas.

Com isso, a partir do estudo de como são registrados e utilizados esses dados pelo Setor de Assistência Técnica para evolução dos próximos empreendimentos, o presente trabalho pretende contribuir com a proposição de melhorias na retroalimentação dos dados cadastrados neste setor para os escritórios de projetos de SPHS, favorecendo a não repetição de erros que gerariam patologias e insatisfações em obras futuras.

¹ Tal descrição será mais bem tratada no item 3.3 deste trabalho

1.6 Delimitações da pesquisa

Como esta pesquisa trata do conjunto formado pelos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, é fundamental delimitar os subsistemas que estão sendo considerados dentro deste conjunto ao longo do presente estudo.

Segundo Ilha e Gonçalves (1994), baseados nas conclusões da comissão de trabalho do CIB (publicação 64), a edificação pode ser analisada de forma sistêmica, com hierarquização e inter-relacionamento de suas partes, que são estas: estrutura, envoltória externa, divisores dos espaços externos, divisores dos espaços internos e os serviços. Este último sistema, ainda é subdividido em outros sistemas menores (ou simplesmente, subsistemas), que, com base em Ilha e Gonçalves (1994), estão intimamente relacionadas às atividades desenvolvidas pelos usuários, fornecendo os insumos necessários para tal. Assim, a subdivisão dos Sistemas Prediais, de acordo com o tipo de serviço e ou insumo requerido pelo usuário da edificação, é mostrada no Quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de Sistemas Prediais em função do insumo e/ou serviço requerido pelos usuários.

SERVIÇOS/INSUMOS	SISTEMAS PREDIAIS
Energia	Suprimento de energia elétrica Suprimento de gás
Água	Suprimento de água Coleta de esgotos Coleta de águas pluviais
Segurança	Proteção e combate a incêndio Segurança patrimonial
Conforto	Condicionamento de ar Iluminação
Transporte	Transporte mecanizado
Comunicações	Comunicação interna Telecomunicação
Automação	Automação predial

Fonte: adaptado de Ilha e Gonçalves (1994)

Segundo Paliari (2008), os Sistemas Prediais relacionados à água são comumente designados por Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, envolvendo, inclusive, os aparelhos e equipamentos sanitários. Para Ywashima (2005), os sistemas de aparelhos e

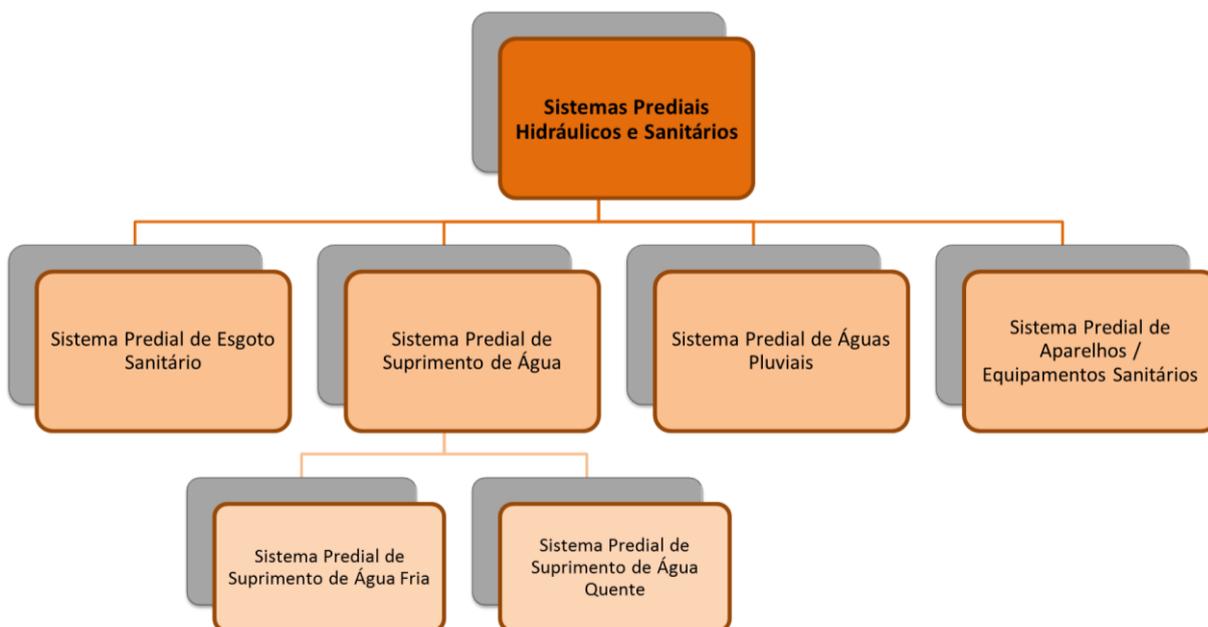
equipamentos sanitários envolvem, além das louças sanitárias, os metais e demais acessórios que possibilitam, por exemplo, a descarga de água, tais como torneiras, válvulas de descarga, entre outros.

Ainda, de acordo com Ilha e Gonçalves (1994), existem outras particularidades desses sistemas, como a subdivisão do serviço de suprimento de água em Sistema Predial de Água Fria e Sistema Predial de Água Quente.

A NBR 5626 (ABNT, 1998) considera que o sistema de combate a incêndio pode ser um subsistema dentro de um sistema maior, composto também pelas instalações de água quente e de água fria. Porém, Paliari (2008) ressalta que o sistema de proteção e combate a incêndio não deve, nessa nova configuração de sistemas da edificação, ser classificado a partir do insumo utilizado, mas em função do serviço requerido pelo usuário. Isso se deve ao fato de o sistema de proteção e combate a incêndio possuir outros insumos que não a água em sua utilização. Desse modo, o usuário não está preocupado em qual insumo será utilizado para sanar um problema de incêndio no edifício, mas simplesmente que haja o serviço de combate a este.

Assim, os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários são constituídos em outros sistemas básicos menores, de acordo com a necessidade do usuário; sendo a classificação considerada neste trabalho descrita na Figura 1.

Figura 1 – Divisão dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.



Fonte: adaptado de Paliari (2008).

Quanto às limitações de um trabalho qualitativo, a presente pesquisa se restringe à proposição de um modelo de retroalimentação dos dados relativos aos SPHS oriundos do Setor de Assistência Técnica para os escritórios de projetos desses sistemas, tendo como embasamento três construtoras cearenses e seus respectivos escritórios de projetos de SPHS.

Desse modo, deve-se chamar atenção para a não extrapolação das informações desta pesquisa, visto que ela apresenta um modelo sistematizado com proposição de melhorias nos processos de retroalimentação identificadas nesses casos.

1.7 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos principais, mais três anexos e quatro apêndices. O capítulo primeiro consiste na introdução, na qual se apresenta a contextualização em que se insere a pesquisa, a justificativa e a problemática envolvida no tema, as perguntas que nortearam o estudo, os objetivos e a motivação deste, as delimitações da pesquisa e, por fim, a estrutura do trabalho.

No capítulo segundo, será apresentada a revisão teórica que embasou o estudo. Este se divide em dois subtópicos: um relacionado a solicitações de usuários e patologias recorrentes após a entrega do imóvel, e outro relacionado à retroalimentação de informações no desenvolvimento do projeto.

No capítulo terceiro, será apresentada a metodologia de pesquisa utilizada. Neste capítulo, mostrar-se-á a abordagem da metodologia utilizada, o delineamento da pesquisa, a forma de seleção das empresas para estudo e os meios empregados para a coleta de dados.

No capítulo quarto, serão apresentados os resultados e as discussões obtidas com a realização dos estudos de caso. Também será apresentada a proposição de um modelo sistematizado para melhoria do compartilhamento de informação entre Assistência Técnica de empresa de Construção Civil e escritório dos projetos de SPHS, bem como ferramentas auxiliares para funcionamento do mesmo.

No capítulo quinto, encontram-se as considerações finais da pesquisa, verificando-se o cumprimento dos objetivos propostos inicialmente e as contribuições do estudo, as dificuldades encontradas durante a pesquisa e, finalmente, as sugestões para trabalhos futuros.

Posteriormente, encontram-se as referências utilizadas na pesquisa, bem como apêndices e anexos necessários.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, segue o embasamento teórico do presente estudo. Primeiramente, é analisado o direito do usuário em reivindicar a correção de patologias apresentadas no seu imóvel e o dever da empresa construtora nesse processo de reparo; mostrando-se, também, as patologias que são mais recorrentes nos serviços de pós-entrega da edificação. Essa abordagem se mostrou importante para o estudo do Setor de Assistência Técnica dos casos abordados neste trabalho. Posteriormente, é apresentado o papel da etapa de projeto no processo de redução dessas ocorrências de reparos a partir da abordagem sobre a retroalimentação de informações.

2.1 Solicitações de usuários e patologias recorrentes após a entrega do imóvel

Aqui são discutidas as questões que envolvem os reparos após a entrega do imóvel, bem como a recorrência dos principais problemas.

2.1.1 *A responsabilidade pelo empreendimento entregue*

Com o final da construção e a entrega do imóvel ao proprietário não são findadas as responsabilidades da construtora. Com o advento do Código de Defesa do Consumidor² (CDC), o construtor se fez legalmente responsável por reparar defeitos e vícios construtivos apresentados dentro dos prazos de garantia do imóvel entregue (BRASIL, CDC, 1990, Art. 18, Capítulo IV).

Alguns autores como Gnipper (2010), Pelacani (2010) e Grandiski (2001) discorrem sobre defeitos, vícios ocultos e aparentes na Construção Civil. Segundo estes autores, defeitos podem ser entendidos como danos que afetam, ou ameaçam afetar, a saúde ou a segurança do consumidor; enquanto os vícios diminuem o valor da coisa ou a torna imprópria ao uso a que se destina. Os vícios podem ser classificados em aparentes (aqueles que são perceptíveis e reconhecidos com facilidade) ou ocultos (aqueles que no ato da entrega ainda inexistem ou são apenas perceptíveis por especialistas) (GNIPPER, 2010; PELACANI, 2010; e GRANDISKI, 2001).

² O CDC (Lei 8.078) teve sua publicação em 11/09/1990, mas só entrou em vigor em 11/03/1991.

Grandiski (2001), à luz do CDC, coloca a responsabilidade do construtor em relação aos problemas apresentados nas três fases do empreendimento:

- a) Na fase de projeto, quando os vícios previsíveis e defeitos podem ser evitados;
- b) Na fase de fabricação ou execução, quando outros vícios imprevistos podem e devem ser contornados e;
- c) Na fase de pós-ocupação, sob o prazo de garantia, dentro do qual é de se esperar desempenho da obra correspondente ao prometido e onde informações ou instruções adequadas fornecidas pelo Manual da Edificação podem evitar o aparecimento de novos problemas.

No que tange à fase de pós-ocupação, o prazo de garantia é uma presunção legal e absoluta de culpa por problemas construtivos (defeitos e vícios) que venham a se apresentar, segundo o CDC, dentro de cinco anos da entrega do imóvel ao proprietário (PELACANI, 2010).

Segundo o CDC, quando se trata de vícios ocultos, o proprietário tem um prazo de 90 dias dentro da garantia de cinco anos, a contar do conhecimento do problema, para fazer a reclamação. Já se tratando de vícios aparentes, ele possui igual período de 90 dias ou três meses, mas sendo este contado a partir da entrega do imóvel (BRASIL, CDC, 1990, Art. 26, Capítulo IV). Em relação aos defeitos, o CDC prescreve em cinco anos a pretensão à reparação pelos danos causados, iniciando-se a contagem do prazo a partir do conhecimento do dano, estando este dentro do prazo de garantia (BRASIL, CDC, 1990, Art. 27, Capítulo IV). Por exemplo, se faltando um dia para fechar os cinco anos de garantia é identificado um defeito construtivo que põe em risco a saúde dos moradores, o construtor terá responsabilidade em relação a este problema durante mais cinco anos.

Grandiski (2001) acrescenta ainda que, para quaisquer reparos efetuados pela construtora (e apenas para estes), o prazo de garantia de cinco anos é reiniciado, até que se completem os cinco anos originais de garantia. Ainda segundo o mesmo autor, dentro deste prazo de cinco anos, o reclamante fica dispensado de provar por que a falha ocorre e qual a sua causa, sendo apenas necessária a prova de sua existência. Isso é o que é chamado de responsabilidade objetiva do construtor, uma vez que independe da existência de culpa, bastando apenas provar a relação de causa e efeito entre o comportamento do agente e o dano causado à vítima (PELACANI, 2010).

De acordo com o artigo 14 do CDC, Capítulo IV, o fornecedor de serviços deve responder, mesmo sem a comprovação de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por problemas relativos à prestação dos serviços, bem como por informações

insuficientes ou inadequadas sobre seu uso e riscos possíveis (BRASIL, CDC, 1990, seção II, Capítulo IV). Para Azevedo (2009), o agente pode até não ter tido a intenção de por o usuário em risco, mas tem a obrigação de velar para que o problema gerado não resulte em prejuízo ao consumidor.

Sabendo que as recomendações normativas passaram a ter força de leis com o advento do CDC, tornou-se mais evidente o cumprimento dos dispositivos técnicos por parte dos profissionais (GRANDISKI, 2001; GNIPPER, 2010; ROSA e PRAIVA, 2011). De fato, esta lei prescreve que é vedado se colocar no mercado qualquer produto ou serviço que esteja em desacordo com as normas expedidas por órgãos oficiais competentes, ou ainda por normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT ou, outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (BRASIL, 1990, Art. 39, Capítulo V).

Assim, pode-se identificar que normas como a NBR 14037 (ABNT, 2011), que traz requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos dos Manuais de Uso, Operação e Manutenção das edificações; a NBR 5674 (ABNT, 2012), que trata dos requisitos para o sistema de Gestão de Manutenção; a NBR 15575 (ABNT, 2013), que trata sobre o desempenho das diversas partes da edificação, devem ser obedecida apesar de não serem leis, assim como outras. Segundo Gnipper (2010), as normas técnicas da ABNT vigentes à época da elaboração dos projetos e durante a execução da obra têm sido consideradas por juízes como texto legal em pendências judiciais envolvendo perícias sobre patologias construtivas.

Diferente do que se apresenta no CDC, em relação aos prazos de garantia, a NBR 15575-1 (ABNT, 2013) traz que estes podem variar de acordo com o sistema predial, chegando, em alguns casos, atingir o limite de cinco anos (quando acaba a garantia da edificação segundo o CDC). A NBR 15575-1 (ABNT, 2013) apresenta, em um de seus anexos, os prazos de garantias e de responsabilidades cabíveis ao construtor e incorporador, sendo que estes prazos ainda podem variar de empresa para empresa, dentro dos limites mínimos estabelecidos. Esta norma ainda aponta para a elaboração do Manual de Uso e Operação da edificação embasada na NBR 14037 (ABNT, 2011), de modo que o mesmo contemple em seu escopo pelo menos os prazos de garantias previstos na NBR 15575-1 (ABNT, 2013).

Por outro lado, apesar de se ter os prazos de garantias estabelecidos tanto pelo Código de Defesa do Consumidor quanto pela NBR 15575-1 (ABNT, 2013), o Código Civil Brasileiro traz que o construtor ainda pode responder em um intervalo de dez anos por defeitos causados que coloquem em risco a solidez e a segurança da edificação

(GRANDISKI, 2001). Segundo este autor, no caso da reclamação ser feita após o prazo de garantia, a responsabilidade deixa de ser objetiva e passa a ser subjetiva. Neste caso, há necessidade de comprovação de que os procedimentos adotados pelos profissionais originaram o evento danoso e que este se apresentou dentro do prazo de garantia estabelecido; movendo-se ação judicial para provar que estes são verdadeiramente culpados (GRANDISKI, 2001). Sendo comprovada a culpa, e sabendo-se que a construtora ainda é responsável pelo empreendimento que foi entregue, é tida a obrigação desta em reparar o dano causado.

Dessa maneira, portanto, o construtor fica responsável pelos empreendimentos que construir, responsabilizando-se por reparar prejuízos causados aos usuários dos imóveis.

2.1.1.1 *Manual do usuário e Facility Management*

Santos e Schmitt (2003) discutem a respeito da importância do acesso à informação sobre o bem adquirido para os usuários da indústria da Construção Civil. Sabendo-se que a construtora tem responsabilidades sobre o imóvel entregue, é fundamental que haja um meio de comunicação entre as partes, de modo que o usuário fique ciente dos prazos de garantias e o modo de uso e manutenção dos sistemas (ABNT NBR 14037/2011).

Para os referidos autores, a publicação da norma NBR 14037 (ABNT, 2011), o Código de Defesa do Consumidor e a implantação de sistemas de Gestão da Qualidade foram fundamentais para que as empresas de construção se conscientizassem da necessidade de comunicação com o cliente após entrega do imóvel. Assim, o Manual de Operação, Uso e Manutenção das edificações tornou-se um item importante na relação das empresas com seus clientes (SCHMITT e SANTOS, 2004).

Correia *et al.* (2011) cita que o Manual da Edificação é um instrumento que ao mesmo instante que remete informações de uso, operação e manutenção aos usuários também protege a construtora quanto às suas responsabilidades diante dos preceitos legais, resguardando-a dentro dos limites da NBR 14037 (ABNT, 2011) e do CDC. Para Santos *et al.* (2005), o Manual da Edificação pode ser considerado um documento que faz parte das garantias oferecidas pelo construtor ao proprietário ou ao usuário do imóvel, em decorrência do estabelecido no artigo 50 do CDC, parágrafo único:

“A garantia contratual é complementar à legal e será mediante termo escrito. O termo de garantia ou equivalente deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada, em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo fornecedor, no ato do fornecimento,

acompanhado de manual de instrução, de instalação e uso de produto em linguagem didática, com ilustrações.”. (BRASIL, CDC, 1990, Art. 50, Capítulo VI)

Segundo Aguilera e Novais (2003), a linguagem empregada nos Manuais da Edificação (Manual do proprietário e Manual do Síndico) deve ser simples e direta, utilizando vocabulário preciso e adequado aos seus leitores. Ainda acrescenta que tais informações devem ser apresentadas de forma didática e organizadas segundo classificações que facilitem sua compreensão. Os aspectos de difícil percepção nas atividades de operação, uso e manutenção das edificações devem ser descritos em detalhe, uma vez que sua importância pode não ser evidente aos usuários (AGUILERA e NOVAIS, 2003). Assim, quando for necessário, deve-se utilizar de elementos gráficos para melhor representação e comunicação com os clientes finais.

No geral, segundo a NBR 14037 (ABNT, 2011), o manual deve trazer informações sobre: procedimentos recomendáveis para a operação e uso da edificação; instruções sobre procedimentos para situações de emergência; procedimentos recomendáveis para inspeções técnicas da edificação e para a manutenção geral do imóvel, que, segundo Correia *et al.* (2011), podem-se assimilar em conjunto com os preceitos gerais estabelecidos na NBR 15575-1 (ABNT, 2013). Além disso, devem ser descritas as informações sobre responsabilidades e prazos de garantias, com identificação clara dos responsáveis pela produção da edificação, nome, registro, endereço, telefone e, se existir, contato de atendimento ao cliente, identificação das empresas e responsáveis pelos projetos, identificação dos fornecedores de componentes, descrição das garantias dos responsáveis pela produção e descrição das garantias adicionais dadas pelos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos (ABNT NBR 14037/2011).

Assim, o Manual da Edificação passa a ser um meio de comunicação para informação do proprietário quanto ao produto adquirido. Associado a este manual, o usuário deve ter o apoio dos departamentos de atendimento ao cliente como providência eficaz para se comunicar com a empresa em relação às informações adicionais sobre o produto, tratamentos de consultas ou pedidos de reparos (SANTOS e SCHMITT, 2003). É importante que o proprietário deva ser esclarecido sobre isso por meio do Manual de Operação, Uso e Manutenção do edifício, no tópico referente às responsabilidades e garantias da construtora (SOUZA, 1997).

Melhado e Mesquita (2005) relatam que a fase de uso deve permitir a ocupação da edificação, disponibilizando as condições adequadas de funcionamento de seus sistemas. Nesse intervalo, os serviços do Setor de Assistência Técnica das construtoras se apresentam

como o centro de atividades que buscam solucionar as patologias ou inadequações que, respectivamente, possam vir a gerar desconfortos para o usuário ou já o tenha feito.

Segundo Jobim e Formoso (1997), salvo equipamentos de grande porte como elevadores e serviços com prazo de garantia especificado, como os serviços de impermeabilização, poucas são as ações de manutenção preventivas normalmente efetuadas pelas empresas incorporadoras. A responsabilidade por estas iniciativas preventivas é atribuída aos usuários, que ficam responsáveis em contratar equipe de serviço para gerir o condomínio e realizar as devidas manutenções preventivas (Jobim e Formoso, 1997). Resende (2004) relata ainda que, para haver o devido atendimento do Manual da Edificação em relação às atividades de manutenção, há a necessidade de uma empresa ou um gerente capacitado que assuma a responsabilidade de realizar os serviços e inspeções relatados no manual. Nesse caso, faz-se necessário que haja gerência do processo de manutenção. Antonioli (2003) discute a respeito do Gerenciamento de Facilidades (*Facility Management*), que busca a gestão dos Sistemas Prediais de maneira eficiente em benefício da organização e das pessoas usuárias do ambiente construído. Para o referido autor, isto envolve não só a operação do edifício, mas também sua manutenção, bem como a de todos os elementos contidos no ambiente interno. Ferreira (2005), em seu estudo sobre o conhecimento do tipo de gestão do ambiente construído em um conjunto de empresas da região metropolitana de Porto Alegre/RS, diz que estas ainda precisam evoluir na área de operação predial e que, para tanto, é necessário o apoio de sistemas de informação eficazes para agilizar a tomada de decisão, como também para armazenar dados de controle.

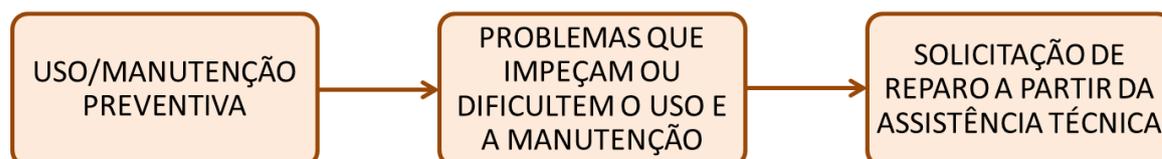
Segundo Martins (2008), por sua vez, é comum, na maioria dos edifícios brasileiros, a não existência de um gerente ou empresa especializada que fique responsável pela execução de manutenções. De um modo geral, esses serviços acabam sendo realizados por meio de mão-de-obra desqualificada ou acabam nem sendo feitos, gerando, possivelmente, solicitações de reparos junto ao Setor de Assistência Técnica das construtoras.

2.1.1.2 *Assistência Técnica e manutenção corretiva após entrega do imóvel*

Por mais que se adotem procedimentos que visam à garantia da qualidade das várias etapas do processo de produção, é possível que ocorram falhas após a entrega do imóvel, uma vez que estes processos são, em grande maioria, complexos e estão subordinados a muitas variáveis (MENDONÇA e SALES, 2009). Assim, torna-se necessária a Assistência

Técnica ao cliente, de forma a solucionar os eventuais problemas que impeçam ou dificultem o uso e a manutenção (Figura 2). A empresa, desse modo, deve possuir procedimentos padronizados para a realização dos serviços de Assistência Técnica, bem como um setor ao qual o cliente possa dirigir suas reclamações (PICCHI e AGOPYAN, 1993; SOUZA, 1997; RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007).

Figura 2 – Motivos para solicitação do serviço de Assistência Técnica.



Fonte: autor.

No estudo realizado por Souza (1997), em que foi feita uma proposição de metodologia específica para desenvolvimento e implantação do sistema de gestão da qualidade, o autor propõe doze módulos e suas respectivas tarefas de implantação. Entre estes módulos, encontra-se um que trata da etapa relativa à “Qualidade na Assistência Técnica e Avaliação Pós-ocupação”. Neste espaço, o referido autor trata da formação do time da qualidade na Assistência Técnica para elaboração e implantação dos procedimentos padronizados para prestação deste tipo de serviço, bem como da formação de outro grupo para elaboração e aplicação do questionário de avaliação do nível de satisfação dos clientes da empresa na fase pós entrega da obra.

Resende *et al.* (2002), ao tratarem sobre o serviço de Assistência Técnica, descrevem que este deve incluir as seguintes etapas: entrega do edifício ao cliente externo; recebimento de solicitações de clientes; análises de solicitações; programação e realização de serviços; apropriação dos custos envolvidos no atendimento; realização de ações preventivas e levantamento da satisfação do cliente em relação aos serviços prestados.

Além das etapas já citadas, Ramos e Mitidieri Filho (2007) complementam que também são importantes etapas como a análise dos dados e a retroalimentação do sistema de produção (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma geral da Assistência Técnica.



Fonte: Ramos e Mitidieri Filho (2007).

Com base, principalmente, em Souza (1997), Resende *et al.* (2002); Ramos e Mitidieri Filho (2007), podem-se considerar importantes ao serviço de Assistência Técnica as seguinte etapas:

- a) entrega do edifício ao cliente externo: é necessário que após o término da obra e antes da entrega ao cliente externo, as áreas comuns e privativas sejam vistoriadas antes de sua entrega formal ao proprietário de modo a eliminar as falhas visíveis (RESENDE *et al.*, 2002). Na vistoria junto ao cliente é importante informar ao proprietário a correta utilização dos componentes presentes no imóvel, como equipamentos, manutenções preventivas e informações quanto à limpeza em geral, a fim de dar uma maior durabilidade ao imóvel e buscar garantir o seu funcionamento satisfatório, gerando, assim, um menor índice de solicitações de Assistência Técnica e um menor desconforto ao cliente (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Nesse momento, também é entregue ao cliente o Manual do Usuário (SOUZA, 1997; RESENDE *et al.*, 2002; RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007).

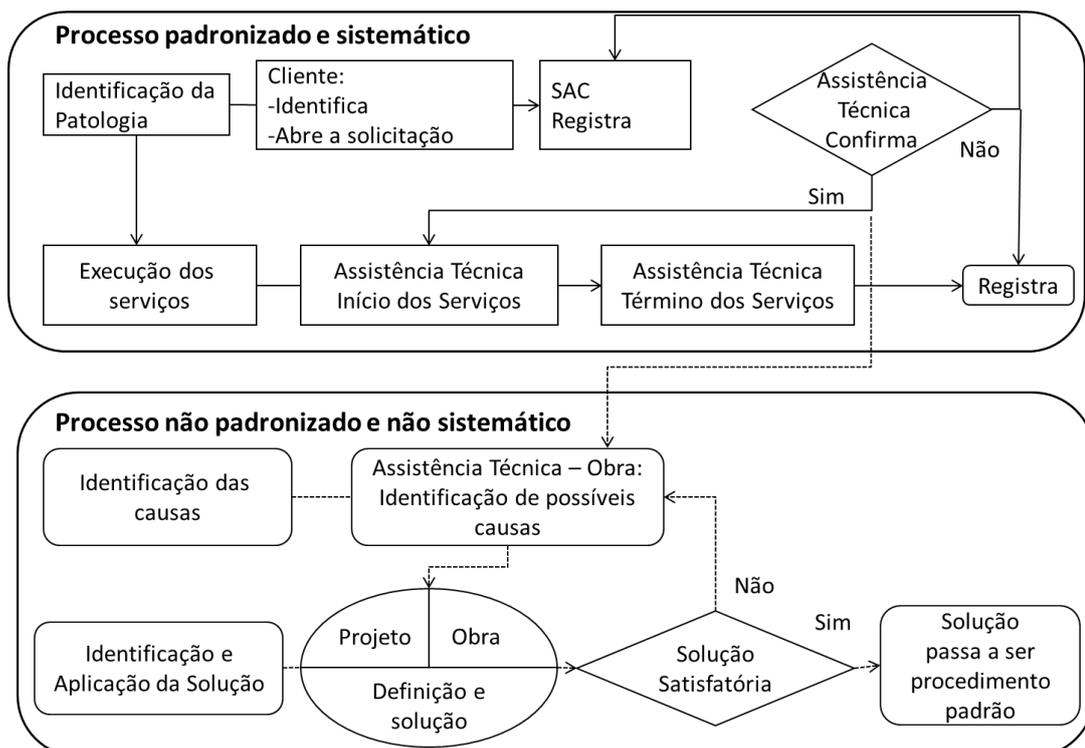
- b) recebimento de solicitações de clientes: as solicitações feitas pelo cliente devem ser registradas em um banco de dados específico das unidades e, posteriormente deve-se abrir uma ordem de serviço (SOUZA, 1997; RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Para a continuidade no atendimento e verificação na procedência da reclamação, é necessária uma visita de um técnico ao local, de modo que a empresa possua argumentos para fornecer uma resposta positiva ou negativa ao cliente (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007).
- c) análises de solicitações: a visita de análise da reclamação deve ser realizada pelos profissionais responsáveis pela Assistência Técnica (RESENDE *et al.*, 2002). Assim, estes devem ter conhecimento polivalente dos sistemas da edificação. É importante que as soluções sejam duradouras, e não apenas paliativas (JOBIM e FORMOSO, 1997) e, para tanto, devem seguir uma metodologia de análise do problema como a metodologia proposta por Lichtenstein (1985 *apud* RESENDE *et al.*, 2002), por exemplo, que traz proposição para resolução dos problemas patológicos de um modo geral.
- d) programação e realização de serviços: sendo estabelecida a responsabilidade da empresa, deve-se preparar a intervenção. Para tanto, os profissionais da Assistência Técnica devem estar de posse do conhecimento geral do processo de resolução (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Essa intervenção deve ser realizada por uma equipe de profissionais bem treinados e, exclusiva para esse tipo de serviço, evitando conflitos entre a produção de obras novas e a correção de falhas em obras já entregues (RESENDE *et al.*, 2002). Segundo Ramos e Mitidieri Filho (2007), após a execução dos serviços de Assistência Técnica, é necessário realizar a entrega formal ao cliente, por meio de formulário específico, no qual constem os serviços realizados e uma avaliação destes.
- e) levantamento da satisfação do cliente em relação aos serviços prestados: logo após o reparo, deve-se verificar junto ao cliente a satisfação com a qualidade dos serviços executados, o prazo para execução dos serviços, o comportamento da equipe durante operação, a limpeza após a execução, entre outros (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Além disso, é importante que a empresa procure estabelecer relações com o usuário após algum tempo para verificação da efetividade da solução tomada durante a Assistência Técnica para posterior padronização (SOUZA, 1997; RESENDE *et al.*, 2002).

- f) apropriação dos custos envolvidos no atendimento: após finalizado o processo de atendimento à reclamação, deve-se apropriar os custos incorridos com os serviços de assistência técnica por empreendimento e tipo de manifestação patológica, procurando caracterizar a parcela dos custos da não qualidade relativos aos serviços e reparos executados após a entrega da obra (SOUZA, 1997).
- g) realização de ações preventivas: após identificação do problema por meio dos dados fornecidos pela Assistência Técnica, passa-se para a fase de determinação das características do mesmo, como, por exemplo, suas causas e soluções (RESENDE *et al.*, 2002). O autor aconselha o uso do diagrama de causas e efeitos, com o estabelecimento do maior número de causas possíveis. Em seguida, procede-se a análise desse diagrama, com a eliminação das causas menos prováveis e com a determinação da causa fundamental do problema. Também deve ser registrado o procedimento utilizado para sanar a patologia, verificando-se posteriormente junto ao cliente a solução mais eficiente, tornando-a padrão nos processos semelhantes (RESENDE *et al.*, 2002).
- h) análise dos dados: na análise das solicitações recebidas, deve ser verificada em que etapa a anomalia ocorreu, quer seja na etapa de planejamento da obra, no projeto, na execução ou na própria utilização e, então, tomar medidas preventivas para evitar a reincidência da ocorrência (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Essas medidas preventivas podem ser informações resultantes do processamento dos dados disponíveis.
- i) retroalimentação do sistema de produção: periodicamente, devem ser realizadas reuniões com toda a equipe das obras (engenheiros, mestres, estagiários e coordenadores) para, juntamente, analisar as solicitações e evitar que as mesmas patologias já ocorridas possam acontecer em obras que estão em execução ou em novos projetos (RAMOS e MITIDIERI FILHO, 2007). Souza (1997), por sua vez, recomenda que semestralmente seja elaborado um Relatório de Assistência Técnica, levantando-se os custos globais da empresa com a Assistência Técnica e analisando estatisticamente a incidência de falhas por categoria e identificando a causa das falhas (projeto, materiais, execução ou uso). Tal relatório deve ser divulgado aos departamentos envolvidos (projeto, suprimentos, obras, entre outros). A partir da análise desse relatório é possível tomar ações preventivas para novos empreendimentos no que diz respeito às diversas fases do processo produtivo, tais como: alterações de detalhes de projetos e especificações de

materiais; exclusão de fabricantes de materiais que tenham apresentado problemas recorrentes; alterações em procedimentos de execução de serviços, cuja incidência de falhas tenha sido constante; não contratação de profissionais cujos serviços tenham sido objeto de atividades de manutenção e complementação de informações do Manual de Operação, Uso e Manutenção do edifício (SOUZA, 1997).

Todavia, aparentemente, as empresas não costumam possuir uma rotina padronizada para identificação das causas dos problemas, bem como para análise dos dados do Setor de Assistência Técnica, de modo a propiciar à retroalimentação do sistema de produção. No trabalho de Fantinatti e Granja (2006), eles verificam, por exemplo, essa não sistematização nas atividades de Assistência Técnica em um empreendimento horizontal multifamiliar em Sumaré/SP que se dizia reutilizar as informações oriundas desse setor. Os referidos autores detectam que até a fase de registro das solicitações existe um processo sistemático de fluxo de informações, o qual é executado diariamente pela engenheira de Assistência Técnica. Todavia, nos passos que tratam da análise das causas dos problemas até a correção do processo de produção, os procedimentos não se mostram sistemáticos e padronizados dentro da empresa (Figura 4).

Figura 4 – Fluxo representativo da reutilização não sistemática do conhecimento a partir de atividades de Assistência Técnica no empreendimento entregue.



Fonte: adaptado de Fantinatti e Granja (2006).

2.1.2 *Patologias recorrentes após a entrega da edificação*

Existe um registro significativo de trabalhos acadêmicos a respeito de levantamentos de recorrências patológicas após a entrega de imóveis. Já em 1978, por exemplo, Freeman, na Inglaterra, examinou os defeitos mais frequentes em 510 casos analisados pelo Building Research Establishment - BRE (FREEMAN, 1978 *apud* LOPES, 1993). Em 1983, Bond, também na Inglaterra, analisou os problemas estruturais mais comuns em uma amostra de 154 edificações (BOND, 1983 *apud* LOPES, 1993).

Aqui, no Brasil, em 1988, também já havia pesquisadores nessa área, como Dal Molin, que fez uma busca pelos problemas mais corriqueiros apresentados após a entrega de edificações no estado do Rio Grande do Sul (DAL MOLIN, 1988 *apud* LOPES, 1993).

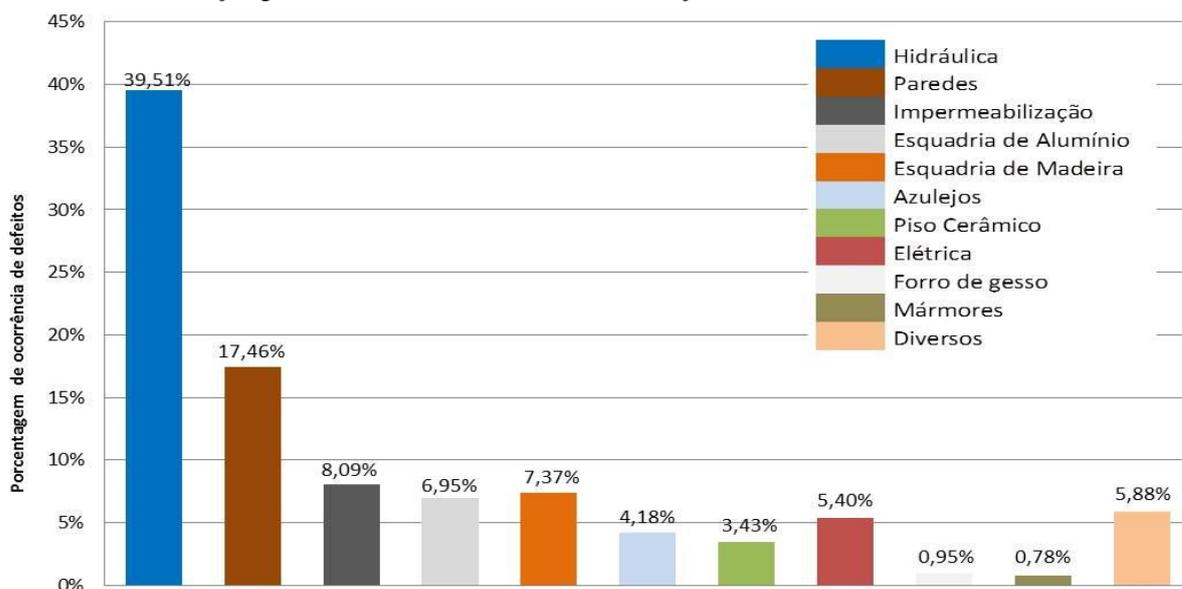
Desde estas décadas passadas, novos estudos vêm surgindo em busca dos problemas mais comuns no pós-entrega dos imóveis. Em boa parte destes, os problemas ligados aos SPHS se apresentam sempre como parcela significativa das patologias encontradas. Tal afirmação pode ser comprovada em trabalhos como o de Lopes (1993); Bernardes *et al.* (1998); Meira e Heineck (2004); Fantinatti e Granja (2006); Martins (2008); Mendonça e Sales (2009); Vazquez e Santos (2010); Cupertino e Brandstetter (2012) e outros.

Lopes (1993) fez um estudo do sistema de manutenção predial adotado nas agências do Banco do Brasil em parte do Estado do Rio Grande do Sul. No estudo de notas fornecidas pelo Sistema de Conservação Predial do Banco do Brasil (SISCOP), abrangendo 238 locais de atendimentos processados, os itens com maiores números de problemas foram os ligados a impermeabilizações e aos SPHS. O referido autor complementa fazendo uma observação com relação às dificuldades envolvidas justamente nestes dois itens, pois se tratam de “itens de maior dificuldade técnica para solução de defeitos.” (LOPES, 1993, p. 82). Para o mesmo autor, a execução do reparo nestes pontos, na maioria dos casos, recai na necessidade de demolição de revestimentos e/ou piso.

No estudo realizado por Bernardes *et al.* (1998), sobre as principais não conformidades obtidas em 52 edifícios residenciais dentro do Estado de São Paulo, é possível observar a distribuição média dos defeitos mais presentes numa edificação. Neste contexto, os SPHS são encontrados com a maior frequência no Diagrama de Pareto³, apresentando 39,51% de defeitos constatados (Gráfico 1).

³ Diagrama de Pareto, ou curva ABC, é um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas.

Gráfico 1 – Distribuição geral dos defeitos nas obras de Construção Civil.



Fonte: adaptado de Bernardes *et al.* (1998).

O trabalho de Meira e Heineck (2004), realizado em 10 condomínios residenciais de Florianópolis, investigando 301 unidades no período de dois anos, informou que os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários apresentaram 10,4% das manutenções e melhorias realizadas nos apartamentos, apresentando-se como o terceiro item que mais sofre reparos na fase de uso da edificação, ficando atrás apenas da manutenção em pisos e revestimentos/pinturas.

No estudo realizado por Fantinatti e Granja (2006), no qual foram utilizados dados de Assistência Técnica de 29 condomínios no Estado de São Paulo, das 2.364 ocorrências de patologias os principais motivos de reparos foram: fissuras (32,7%), esquadrias metálicas (16,7%), problemas com louças e metais (14,9%), serviços de instalações hidráulicas (10,5%), entre outros.

No estudo realizado por Martins (2008), no qual foram analisados 14 hotéis da cidade de Florianópolis, foi catalogado um total de 150.000 incidências de manutenções durante cinco anos. No trabalho, foram inspecionadas as incidências referentes aos serviços de persianas, hidráulica, serviços gerais ou de pedreiros, pintura, telefonia, elétrico, marcenaria e fechaduras, abrangendo estas 25.681 incidências. O sistema de hidráulica se apresentou como o maior responsável pelo total de manutenções existentes, representando 8.387 incidências correspondentes a 32,66% das manutenções. Dos 14 hotéis analisados, 11 tiveram os serviços de hidráulica em primeiro lugar em incidências de manutenção.

No estudo realizado por Mendonça e Sales (2009), no qual foram analisadas as demandas por AT em três empreendimentos de tipologias construtivas diferentes, detectou-se que, apesar da diversidade das construções analisadas, os itens de maior incidência de patologias foram sempre os mesmos: os relativos a paredes, tetos e coberturas e instalações hidráulica sanitárias, alternando-se a ordem desses itens em relação ao percentual de ocorrência em cada empreendimento.

Vazquez e Santos (2010) também fazem um estudo sobre as patologias mais frequentes no atendimento das solicitações ocorridas entre 2005 e 2008, decorrentes da pós-ocupação em empreendimentos imobiliários na cidade do Rio de Janeiro. Os autores encontraram como os problemas mais repetitivos, principalmente, os relacionados aos Sistemas Hidráulicos e aos ligados e à Impermeabilização; 25,79% e 15,95% respectivamente dos 2792 problemas recorrências solicitadas.

Cupertino e Brandstetter (2012) fizeram um estudo em uma empresa de engenharia, na cidade da Goiânia, contemplando a análise de um banco de dados de Assistência Técnica das solicitações atendidas pelo Departamento de Pós Obra, totalizando 1.457 solicitações entre os anos 2008 a 2011. No estudo, também identificam que serviços de maior ocorrência de Assistência Técnica são os serviços referentes aos Sistemas Hidráulicos (28%), seguido dos de pintura (17%) e esquadrias-portas (14%).

Estudos semelhantes também são realizados em outros países, como por exemplo, o estudo de Chong e Low (2005) em Singapura. Neste trabalho, os autores buscaram os problemas comuns de serem corrigidos durante a obra e problemas que aparecem depois do empreendimento entregue, buscando interseções entre esses problemas. Identificaram, por exemplo, que os problemas ligados aos SPHS apareciam em maior quantidade depois do empreendimento entregue, e que apenas 14,28% eram comuns com problemas que são corrigidos também durante a execução. Dentre os 35 problemas ligados aos SPHS identificados na pesquisa, apenas 12 foram detectados na construção e 28 durante a ocupação.

Assim, os SPHS constituem uma parcela representante das insatisfações dos usuários de uma edificação. No estudo realizado por Jobim (2003), no qual foram abordados os resultados obtidos em pesquisas de satisfação realizadas em 34 edifícios de quatro empresas construtoras distintas, localizados em vários Estados do país, observou-se que falhas de funcionamento nos SPHS levaram a graus de insatisfação médios dos usuários de 20%, com casos extremos de 56%, 57% e 67%.

Outro estudo do mesmo gênero foi o de Mourão *et al.* (2004). Nesta pesquisa, também se observou, a partir de um levantamento de satisfação em 273 apartamentos num

universo de 13 condomínios residenciais de classes sociais diferenciadas da cidade de Fortaleza, que a qualidade dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários costuma gerar insatisfações aos clientes finais dos empreendimentos, principalmente àqueles com maior poder aquisitivo.

Quando se trata da solução destes problemas, Meira e Heineck (2003) e Meira e Heineck (2004) verificaram, em 10 condomínios residenciais de Florianópolis/SC, o grau de satisfação dos moradores com relação aos serviços de 289 manutenções efetuadas. Por meio dos resultados dessas pesquisas, foi possível observar que a maioria das pessoas (85%) ficou satisfeita com os serviços de manutenção ou melhoria realizados nos apartamentos, não tendo este uma relação significativa com as características socioeconômicas dos moradores. Porém, quando se tratou dos usuários que ficaram totalmente insatisfeitos com os serviços, têm-se os SPHS como maior responsável por essas insatisfações, perfazendo aproximadamente 31% dos moradores insatisfeitos.

2.1.2.1 Patologias nos SPHS

Segundo Gnipper (2010), devido à variedade de equipamentos, componentes, materiais, peculiar dos SPHS, há uma enorme diversidade de manifestações patológicas relativa a estes sistemas. Para Resende (2004), a origem dessas patologias pode ser por:

- a) falhas de projetos: com detalhamentos deficientes, escolha inadequada dos materiais e das técnicas construtivas;
- b) falhas de execução: com mão-de-obra deficiente, alterações inadequadas das especificações de projeto e técnicas inadequadas de controle da produção;
- c) falhas relativas ao uso: com má utilização e ausência ou insuficiência de qualquer ação de manutenção.

Segundo Gnipper (2010), a maior parte das anomalias dos SPHS são frutos de não conformidades com origem nos projetos, seguidas de não conformidades construtivas ou decorrentes de falhas de execução; problemas relativos ao uso e também, em quarto lugar, comparecem as patologias decorrentes dos problemas com materiais e componentes (relacionados à qualidade deles).

Segundo Gnipper e Mikaldo Jr. (2007), qualquer inconformidade normativa verificada nos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários de uma edificação, relativas às normas técnicas da ABNT, constituem patologias, manifestas ou potenciais (com alguma probabilidade ou nível de risco de se manifestarem). Gnipper (2010) diz que a patologia

decorrente da não conformidade pode surgir com pouco tempo após a construção ou se manifestar em uma época bem posterior. Nestas circunstâncias, o referido autor trata da importância de se considerar as não conformidades que ainda não geraram problemas aparentes no processo de investigação e solução de patologias nos SPHS.

Em estudos realizados por Amorim *et al.* (1993), Bernardes *et al.* (1998), Ducap e Qualharini (2001), Rodriguez e Novais (2002); Araújo (2004), Amorim *et al.* (2004); Conceição (2007); Martins *et al.* (2007); Gnipper (2010); entre outros, são apontadas patologias (manifestas ou potenciais) comuns dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.

Em Amorim *et al.* (1993), são descritos os problemas quanto aos SPHS registrados em 29 edifícios com mais de quatro pavimentos na cidade de São Carlos/SP. Dentre os principais problemas registrados por estes autores, estão ruptura de flexíveis, ruptura de aparelhos sanitários, não funcionamento de bomba de recalque, vazamento de água na junção aquecedores/tubulações, queima da resistência dos aquecedores por falta de água, entupimentos em prumadas de esgoto e vazamento no forro falso devido à falha no rejuntamento das bacias, entre outros.

No estudo realizado por Bernardes *et al.* (1998), são apontadas como as principais não conformidades encontradas nesses sistemas os vazamentos, entupimentos, retornos de gases, má fixação de louças e metais e defeitos em componentes dos SPHS, entre outros.

No estudo realizado por Ducap e Qualharini (2001), no qual foram avaliados 23 condomínios residenciais da cidade do Rio de Janeiro, foi feito um levantamento do número de incidências patológicas relacionadas aos Sistemas Prediais, especificamente os sistemas hidráulicos, de energia e de comunicações. Este estudo detectou que a maioria das patologias encontradas ocorreu nas instalações hidráulicas, totalizando 145 incidências das 252 registradas. Os fatores que mais determinaram os reparos e melhorias relativas aos sistemas hidráulicos nos edifícios estudados por Ducap e Qualharini (2001) foram: troca de tubulação; realização de reformas na cozinha, banheiro e áreas de serviço; instalação de mais um chuveiro elétrico e extensão de suprimento de água quente ao setor de serviço.

Rodriguez e Novais (2002), ao tratarem sobre a coordenação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários em edificações verticalizadas, destacam que esses sistemas são geradores de parcela representativa de patologias no edifício e que se sobressaem como os principais problemas mais frequentes: a perda de estanqueidade; os níveis deficientes de pressão e vazão; ruídos nas instalações; deficiências no fornecimento de água quente; deficiência no desempenho dos equipamentos ligados aos sistemas. Em relação à satisfação destes usuários com os SPHS, Jobim (2003) trata que o desconforto causado pelo ruído das

tubulações foi apontado, na maioria dos prédios estudados em sua pesquisa (20 dos 34 prédios), como significativa causa de insatisfação com barulhos.

Araújo (2004) realizou uma pesquisa de Avaliação Durante Operação, a fim de detectar os principais problemas referentes aos SPHS em uma amostra de 83 edifícios escolares da rede municipal da cidade de Campinas/SP. Conceição (2007), por sua vez, catalogou as incidências de falhas nos SPHS a partir de um estudo de caso desenvolvido em duas edificações residenciais localizadas na cidade de São Carlos/SP. Gnipper (2010) propôs um método hierarquizado para investigação de patologias em SPHS a partir de levantamentos patológicos em 25 edifícios, entre residenciais e comerciais, localizados no município de Curitiba/PR. Em resumo, nestas pesquisas, foram abordados os seguintes pontos como principais problemas dos SPHS: materiais de baixa qualidade; fixação inadequada dos aparelhos e equipamentos sanitários; vazamentos; mau dimensionamento dos ramais; tubulações plásticas expostas ao tempo; entupimentos; empoçamentos de água no banheiro; altura inadequada de alguns componentes; pressões alteradas; retorno de efluentes; entre outras patologias.

Ainda, segundo o estudo de Mendonça e Sales (2009), os problemas mais comuns relativos aos SPHS solicitados durante o serviço de Assistência Técnica prestada por uma construtora do Estado de Sergipe são: vazamento em flexíveis e sifões, gerados principalmente pela baixa qualidade do material, falhas de vedação (ausência da fita vedarossa) ou de ajuste na fixação; defeito em registros, causado provavelmente por baixa qualidade do material ou da mão-de-obra; entupimentos em tubos de esgoto, podendo estar relacionadas à presença de resíduos de fina granulometria nas tubulações (partículas de gesso, massa corrida, rejantes e outros) e à má utilização por parte do usuário, causando entupimentos dos vasos sanitários.

O que parece acontecer, portanto, quanto aos problemas nos SPHS, é que há uma repetição sempre dos mesmos problemas nos levantamentos realizados em pós-ocupação.

Conceição (2007) e Gnipper (2010), por sua vez, aconselham que, no processo de catalogação em campo dos problemas relativos aos SPHS, deve ser criada uma planilha que facilite e organize as patologias segundo critérios identificadores. Gnipper (2010) fala que, por questão de organização e sequenciamento, o lançamento das anomalias nesta planilha deve seguir algum critério lógico, sendo o de tópicos por subsistema o mais recomendado. Conceição (2007) não fez essa divisão por subsistema (Água Fria, Esgoto, por exemplo), mas fez por local do reparo, apontando as principais patologias associadas a cada ambiente.

Ainda, segundo Gnipper (2010), também podem essas patologias estarem associadas à fase de origem que gerou o problema, se na produção, se na execução, no uso ou na fabricação dos materiais.

Baseando-se, principalmente, em Conceição (2007) e em Gnipper (2010) e, sabendo-se que as principais patologias dos SPHS podem estar subdivididas nos seguintes grupos: vazamentos, pressões, ruídos e vibrações, entupimentos, defeito de fabricação ou instalação e retornos (CONCEIÇÃO, 2007), pode-se categorizar as patologias mais recorrentes por esses grupos gerais de reparos e ainda por grupos organizados por subsistemas, de modo a facilitar a catalogação *in loco*.

2.1.2.2 Método de análise de patologias dos SPHS segundo Gnipper (2010)

Existem alguns métodos de investigações patológicas como o de Lichtenstein (1985 *apud* GNIPPER, 2010); o de Almeida (1994), no qual é proposta uma metodologia baseada na Avaliação de Pós-Ocupação para vistoria dos Sistemas Prediais enquanto estão sendo operados, nomeando o processo de Avaliação Durante Operação (ADO) e; o método proposto pelo CIB - *Building Pathology Working Commission* na publicação *Building Pathology a state-of-the-art report* (CIB, 1993 *apud* GNIPPER, 2010).

Segundo Gnipper (2010), estes métodos possuem características em comum: primeiramente, eles consistem na identificação da patologia; em uma segunda etapa destes métodos, há um levantamento de dados acerca da patologia identificada, por meio da aplicação de questionários às pessoas que tiveram contato com o problema, vistorias ao local, exames de laboratório e ensaios expeditos no local, entre outros. Em um terceiro momento, existe o estabelecimento do diagnóstico e determinação da(s) causa(s) da patologia em estudo; logo após, é decidido se haverá intervenção ou não e dadas as alternativas de intervenção, um prognóstico sobre a reabilitação ou recuperação e avaliação das consequências da decisão de não intervir. Depois é feita a proposição da terapia ou remediação do problema com vista a sua solução, consistindo na recomendação de intervenções corretivas para patologias manifestas e de medidas preventivas para patologias latentes e não conformidades (profilaxia contra eventual nova incidência da patologia em questão na mesma edificação). Finalmente, na sexta etapa, são envolvidas ações subseqüentes à solução do problema, como o registro do problema sanado, definição de responsabilidades e retroalimentação como forma de prevenção contra novas incidências da mesma patologia em situações semelhantes à investigada.

Entretanto, Gnipper (2010) relata sobre a ausência ou pouca descrição sobre determinados passos essenciais à investigação de patologias dos SPHS, como, por exemplo: destaca que nos métodos há deficiência na explicitação da atividade de identificação dos sintomas de manifestações patológicas; há omissão ou pouca ênfase à análise dos projetos executivos, sendo estes fundamentais para a identificação de problemas e não conformidades e para a determinação de suas causas. Também cita a ausência comum da etapa de profilaxia, como forma de coibir, por meios adequados, a sua reincidência. Sobre outros passos, o autor fala que não são de muita aplicação prática aos componentes dos SPHS para a formulação de diagnóstico, como a ênfase que é dada em alguns métodos sobre a utilização de instrumentação e realização de exames e ensaios de laboratório. O diagnóstico de patologias e o levantamento de não conformidades em SPHS têm sido feitos principalmente a partir de inspeções visuais às partes acessíveis e mediante análise comparativa dos respectivos projetos (Gnipper, 2010).

Assim, após análise dos métodos acima citados e, ainda, do método adotado na Engenharia Legal para investigação de patologia, Gnipper (2010) propôs um método de análise e supressão de patologias que pode ser aplicado diretamente sobre os problemas ligados aos SPHS.

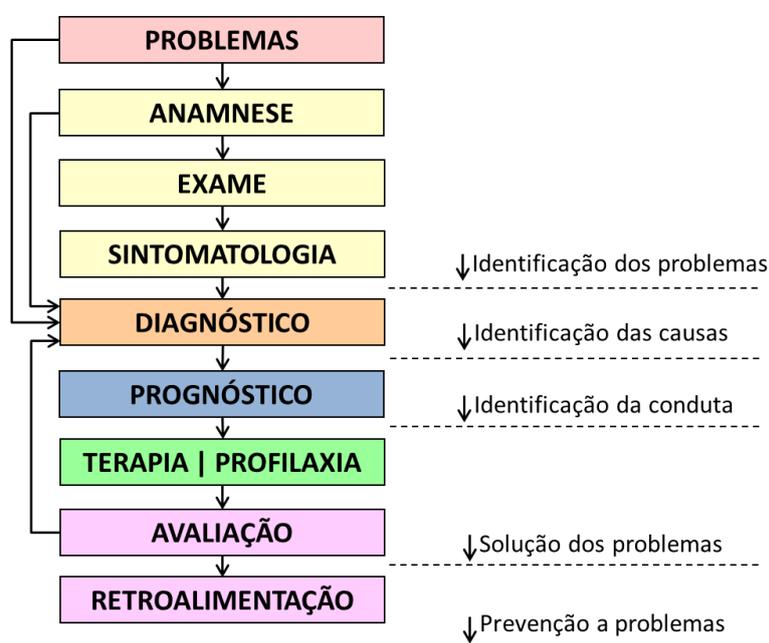
Após escolher o método de Lichtenstein, por ser o mais conhecido e de uso mais generalizado entre os investigadores de patologias construtivas no país, o autor utilizou este como modelo base em dois estudos pilotos para busca da catalogação de patologias nos SPHS. O referido autor viu, na prática, que havia lacunas neste método quando aplicado diretamente para estes sistemas. Confirmou sua generalidade após promover posterior comparação do método adotado com o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), associado ao Ciclo PDCA (*Plan – Do – Check – Act*), um processo bastante geral de análise e solução de problemas.

Foram feitas adaptações no método de Lichtenstein visando a sua aplicabilidade aos SPHS. Por conseguinte, Gnipper (2010) fez a aplicação do método adaptado para os SPHS em outros 25 edifícios na cidade de Curitiba-PR, permitindo o seu gradativo aperfeiçoamento, com posterior inclusão de um processo de hierarquização das recomendações de intervenções corretivas e de medidas preventivas, em virtude da necessidade de priorização destas, uma vez que estão relacionadas medidas de custos de implementação e diferentes níveis de riscos à vida ou à saúde, de desconforto, de dificuldade na manutenção e/ou operação desses sistemas, entre outros (GNIPPER, 2010). O autor põe em discussão, nesse ínterim, a necessidade de hierarquização a partir de algum método de

auxílio à tomada de decisão, cuja aplicação possa resultar na análise a partir de vários critérios. Entretanto, ele não tem como objetivo principal testar essa hierarquização, mas propor diretrizes para formulação de um método de investigação de patologias que permita a posterior hierarquização dos problemas de SPHS por meio de métodos multicriteriais, como o método ELECTRE III (ROY, 1991; VINCKE, 1992 *apud* Gnipper, 2010).

Para maior compreensão, segue, na Figura 5, delineamento do método proposto por Gnipper (2010):

Figura 5 – Delineamento resumido do método hierarquizado para supressão de patologias em SPHS.



Fonte: adaptado de Gnipper (2010).

Como primeira etapa, Gnipper (2010) traz a importância da necessidade de identificação geral dos problemas. Esta fase compreende tanto as atividades antecedentes à investigação patológica propriamente dita como também as etapas de anamnese, sintomatologia e exame. Devem, pois, nesta fase, ser realizada a vistoria inicial e o registro dos primeiros dados sobre os sintomas de patologias manifestas e não conformidades, podendo as não conformidades mais evidentes já serem completamente identificadas por simples inspeção visual. Caso não seja, cabe a realização da análise inicial do projeto de SPHS, levantamento de documentos complementares, adequação e aplicação de questionários padronizados e específicos aos usuários e realização de visitas técnicas seletivas a partes do edifício, buscando também fazer um levantamento do histórico do tipo de problema reportado

e identificado até àquele momento no edifício, por isso, esta etapa é chamada pelo autor de anamnese.

Passa-se, a seguir, ao estudo dos sintomas de patologias levantados, atividade designada por Gnipper como sintomatologia. Esta etapa conduz à confirmação ou refutação de suspeitas de ocorrências de patologias ligadas aos SPHS por meio de realização de ensaios, testes e simulações, seguindo-se o exame do projeto e a inspeção aprofundada aos SPHS da edificação.

Na segunda fase (diagnóstico), cabe a identificação das causas dos problemas. O autor, por exemplo, traz as falhas sistemáticas mais expressivas de projeto dos SPHS, a citar: falhas de concepção sistêmica; erros de dimensionamento; inobservância a normas técnicas, regulamentos e leis vigentes; falha de comunicação com outros projetistas; inexistência ou insuficiência de compatibilização com outros projetos; inexistência ou insuficiência de detalhes construtivos nos desenhos e inexistência, insuficiência ou incorreções de especificação de materiais e serviços.

Na terceira fase, ou prognóstico, é feita a definição da conduta a ser tomada, com base na ideia de evolução que se faz do problema, antecipando-se à evolução dos sintomas de uma dada patologia e suas consequências para os SPHS do edifício e para os seus usuários.

Em sequência, na quarta fase, é realizada a solução proposta para os problemas detectados e, ou tomadas as medidas preventivas para a sua não evolução, sendo estas etapas denominadas terapia e profilaxia, respectivamente. Nestes casos, segundo o autor em discussão, são tomadas medidas urgentes; medidas de curto, médio e longo prazo; medidas paliativas ou medidas apenas mitigatórias. Quando não, pode ainda ser feito apenas o registro de não conformidades de difícil solução. Após estas etapas, ainda na fase de solução dos problemas, é proposta uma avaliação das intervenções realizadas, levando-se em consideração que as ações devem atender a diferentes critérios simultaneamente, considerando diferentes objetivos, interesses, julgamentos ou pontos de vista em relação à importância, gravidade e urgência de cada medida.

Por último, o autor do método de supressão de patologias aqui descrito propôs a retroalimentação dos resultados de levantamentos patológicos dos SPHS para os diversos intervenientes do processo construtivo. Para esta proposta de retroalimentação, o autor citou a carência generalizada de retroalimentação sistemática de experiências e conhecimento na área da Construção Civil, entretanto não se deteve nesse ponto.

2.2 Retroalimentação de informações no desenvolvimento do projeto

Será abordada, neste tópico, a questão da retroalimentação de informações após a entrega do imóvel para a etapa de desenvolvimento do projeto, tomando como recorte os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários.

2.2.1 O processo de projeto no desenvolvimento do produto

Ulrich e Eppinger (2000) definem o Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) como a sequência de passos ou atividades empregadas por uma empresa para atender, empregar e comercializar um produto, compreendendo a concepção e a produção do mesmo, desde a percepção de uma oportunidade de mercado até a venda e entrega do produto ao cliente final. Os mesmos autores consideram como funções essenciais para o desenvolvimento do produto o *marketing*⁴, o projeto e a produção.

O PDP trata-se, pois, de um processo que busca nas necessidades do consumidor os requisitos para a especificação de algo que possa ser produzido. O projeto, por sua vez, é o meio que desempenha a função de definir a forma física do produto para melhor atender às necessidades dos clientes (ULRICH e EPPINGER, 2000).

Para Rozenfeld *et al.* (2006), com o acompanhamento do produto após seu lançamento, é possível identificar com o cliente as mudanças necessárias percebidas na sua utilização e replanejar o processo, seja no projeto ou mesmo na forma de produção.

Brito (2009), considerando o PDP aplicado à Construção Civil, traz que os empreendimentos desse setor compõem, em seu processo de desenvolvimento, etapas como: concepção, projeto, execução e serviço (Figura 6).

Figura 6 – Esquema do conceito de PDP – Construção Civil.



Fonte: adaptado de Brito (2009).

⁴ *Marketing* é entendido como a função que media as interações entre a empresa e o cliente, identificando nas necessidades destes as oportunidades de mercado (ULRICH e EPPINGER, 2000).

Desse modo, após ser entregue ao cliente final, a edificação ainda fica sob a responsabilidade da empresa construtora, podendo-se utilizar das informações oriundas dos serviços prestados na pós-ocupação como base para retroalimentar todo o processo, inclusive a etapa de projeto.

Amorim (1997) apresenta que falhas e insuficiências da fase de projeto são responsáveis pela maior parte dos defeitos e vícios da Construção Civil. Josephson e Hammarlund (1999) mostram que os erros de projeto são causados, principalmente, pela falta de conhecimento (44%) e falta de motivação (35%), estes últimos ligados basicamente a esquecimento e descuidos. Segundo estes autores, o conhecimento da natureza dos defeitos ocorridos é importante, de modo que sirvam para embasar ações efetivas que possam ser tomadas para melhorar o processo produtivo.

A etapa de projeto se desenvolve por meio da sucessão de diferentes etapas, em que a liberdade de decisões entre alternativas vai sendo substituída pelo amadurecimento e desenvolvimento das soluções adotadas (MELHADO, 1994). A NBR 13531 (ABNT, 1995) descreve que o projeto passa por etapas progressivas nomeadas conforme segue: Levantamento; Programa de Necessidades; Estudo de Viabilidade; Estudo Preliminar; Anteprojeto; Projeto Legal; Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução⁵.

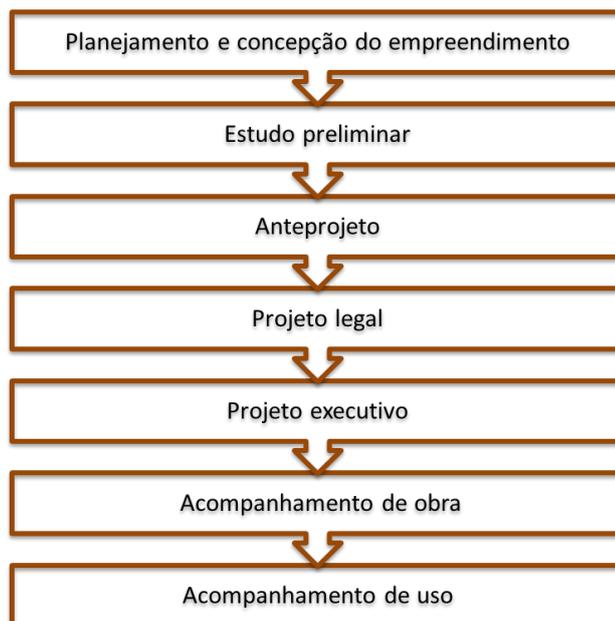
Tzortzopoulos (1999), identificando a possibilidade para retroalimentação efetiva e a formação de um ciclo permanente de melhorias, considera que o processo de projeto incorpora, além das etapas já conhecidas, o acompanhamento do desenvolvimento da obra e da fase de uso do produto (Figura 7).

A partir do acompanhamento da fase de obra, o projetista pode identificar problemas de construtibilidade associados às especificações de projeto. Para Rodriguez e Heineck (2002), a construtibilidade no projeto refere-se ao emprego adequado do conhecimento e da experiência técnica em vários níveis para tornar mais eficiente a execução dos empreendimentos.

É importante, desse modo, que a informação sobre defeitos apresentados na produção do edifício causada por erros de projeto seja, de alguma forma, estudada e disponibilizada para o projetista (JOHANSSON, 2011). Assim, a participação do projetista no acompanhamento da execução é fundamental para enriquecer o conhecimento destes e, assim, melhorar a qualidade dos futuros projetos.

⁵ Tais conceitos são descritos na referida norma (NBR 13.531, 1995).

Figura 7 – Processo de projeto.



Fonte: adaptado de Tzortzopoulos (1999).

Melhado e Mesquita (2005), ao tratarem do desempenho da fase de uso, dizem que esta é condicionada às fases anteriores. Sendo assim, evitar a ocorrência de inconformidades e proporcionar a melhoria da manutenção pode ser pouco oneroso na fase de produção, mas, se for adiada, a solução desses problemas é transferida aos usuários, e o transtorno é bem maior. Assim, o papel estratégico da fase de projeto reside na capacidade de suas decisões repercutirem em ganhos para a operação do edifício e na capacidade de antecipar e solucionar pontos críticos de execução (MELHADO e MESQUITA, 2005).

Com o acompanhamento da fase de uso e manutenção, o projetista pode identificar as melhores situações para facilitar tais procedimentos. Segundo Resende (2004), a abordagem da manutenção dos edifícios leva à conscientização, por parte de projetistas e construtores, de que o edifício não é somente constituído pela fase de produção, mas, principalmente, pela fase de uso. Aris (2006) cita como principais problemas resultantes da desconsideração de aspectos de manutenção na fase de projeto: a deficiência na escolha de equipamentos e materiais; a baixa qualidade construtiva; a escolha de mão de obra inadequada; o baixo desempenho do edifício no que diz respeito ao *layout* e baixo desempenho dos equipamentos, entre outros. Assim, o conhecimento da durabilidade e funcionalidade dos sistemas pode levar à correta projeção da edificação, elevando a qualidade dos empreendimentos.

Aris (2006) identifica, por exemplo, que alguns problemas detectados após a entrega do imóvel são por causa da deficiência do projeto. A deficiência deste, segundo Johansson (2011) é que suas falhas são causadas, na maioria das vezes, pela falta de conhecimento dos projetistas sobre o que acontece na prática.

De fato, é possível observar, por meio da literatura (DUCAP e QUALHARINI, 2001; JOHN *et al.*, 2001; RESENDE, 2004; ARIS, 2006; SANCHES e FABRÍCIO, 2008; entre outros), que as considerações da fase de uso são, na maioria dos casos, relegadas ao segundo plano durante a fase de projeto.

Aris (2006), por exemplo, a partir de uma pesquisa com 38 empresas de projeto e 30 empresas de manutenção localizadas em Shah Alam e Kuala Lumpur na Malásia, buscou detectar defeitos de construção e problemas de manutenção que são fortemente atribuídos a deficiências de projeto. Segundo a autora, a falta de comunicação entre empresas de projeto, empresas de construção e de manutenção resultaram em empresas de projeto que não estão plenamente conscientes dos problemas relatados pelos proprietários dos imóveis. Deixa-se de se considerar nos projetos os transtornos e as verdadeiras necessidades do cliente final pela negligência da busca por informações de pós-ocupação, muitas vezes, associadas a desculpas de prazos, de fatores econômicos, ou outros. Esse descaso, juntamente à má informação de operação dos sistemas da edificação, resulta em patologias nos Sistemas Prediais, gerando a necessidade de manutenção corretiva.

Dessa forma, é fundamental que haja reformulação, na prática, com relação ao gerenciamento de projeto, ou seja, em relação à identificação dos requisitos para confecção do produto, adaptação às diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas à medida que o projeto seja planejado e realizado (PMI, 2008), de modo que sejam reduzidos os problemas associados a este.

2.2.1.1 A produção dos projetos de SPHS

O Projeto de Sistemas Prediais pode ser descrito como o conjunto de representações gráficas e documentos que trazem as especificações necessárias para a construção dos sistemas provedores dos serviços disponibilizados no Edifício (FARINA, 2002).

Farina (2002) estudou a fase de reestruturação de uma empresa de Projetos de Sistemas Prediais de São Paulo, com vistas no desenvolvimento e implantação de um Sistema

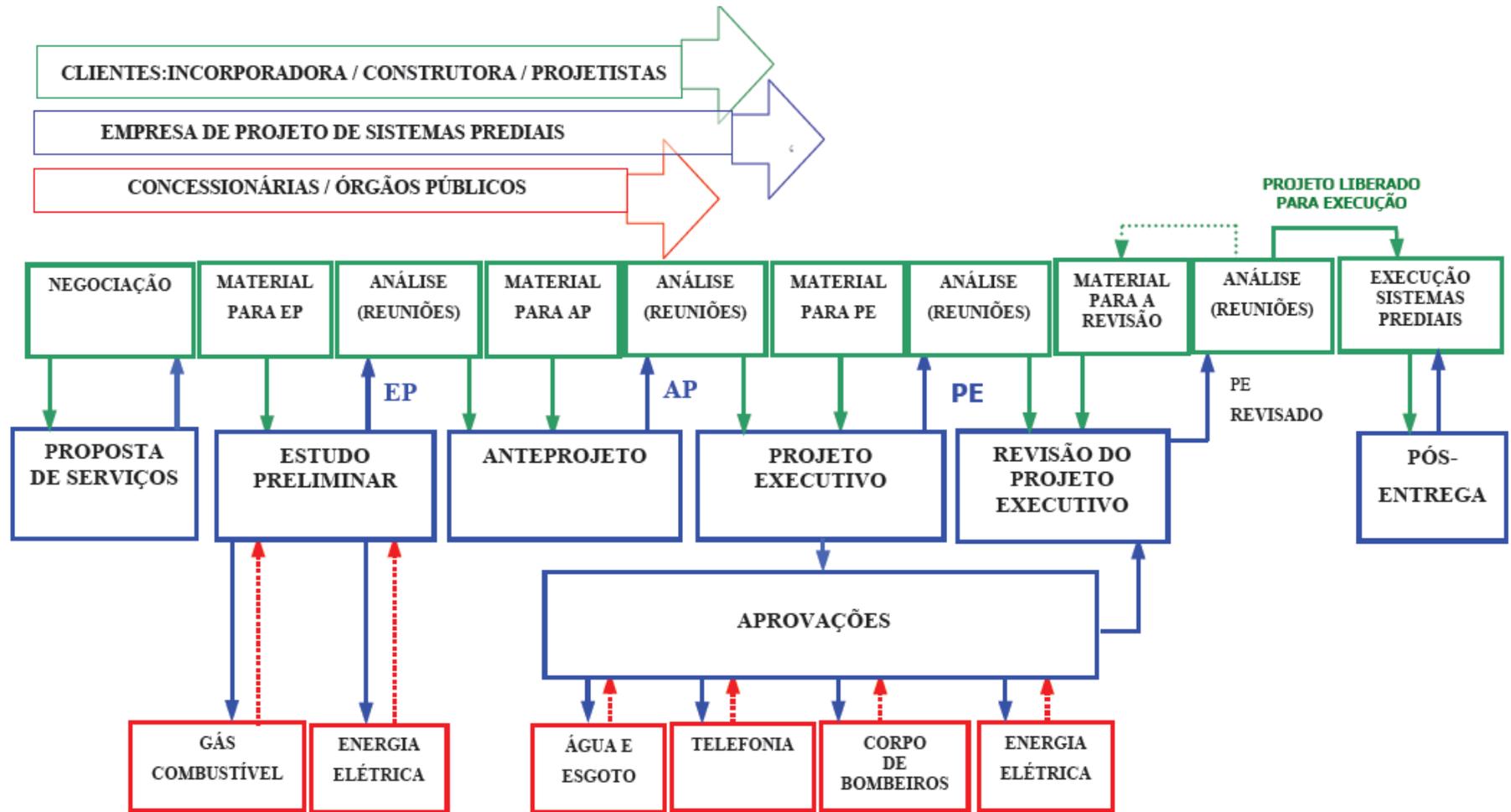
de Gestão da Qualidade. O autor descreveu como ocorre tradicionalmente o fluxo de produção dos projetos desses sistemas do edifício (Figura 8).

Segundo o referido autor, algumas vezes, devido à necessidade do cumprimento dos prazos, não são procedidas revisões finais nos projetos, deixando-as para depois das entregas ao cliente. Outro ponto criticado é que as aprovações são tratadas como a última etapa do processo de produção dos projetos, ressaltando que dessa forma os atrasos provenientes das aprovações podem vir a prejudicar o cronograma da obra como um todo. Isso, normalmente ocorre devido à pequena parcela de faturamento associado a estes procedimentos. Outro ponto ainda debatido pelo mesmo autor está relacionado ao fato de o responsável pelo relacionamento Cliente-Empresa normalmente não tem o domínio das características particulares de cada projeto, uma vez que todo o processo é conduzido pelos projetistas e desenhistas, que não entram em contato direto com o cliente.

O momento em que a empresa gera uma proposta de serviço é quando ocorre o primeiro contato com o cliente, sendo necessário entender suas necessidades para buscar atender às suas expectativas (FARINA, 2002). Nesse instante, são geradas informações técnicas e financeiras do projeto que servirão como dados de entrada para os novos procedimentos. Segundo Amorim (1997), até a fase de estudo preliminar, o relacionamento do empreendedor com o projetista dos SPHS ocorre na forma de consultoria, propondo, desse modo, que esse consultor já seja o profissional que irá trabalhar posteriormente no desenvolvimento do projeto.

Para Rodríguez e Novaes (2002), no estudo preliminar dos SPHS, devem ser feitas as primeiras definições dos subsistemas da edificação a se projetar, considerando a tecnologia e materiais a serem empregados na construção, os itens constantes nos memoriais de venda, os padrões adotados pelo construtor, o desempenho e os custos associados às soluções propostas. Após estas primeiras definições, devem ser analisados e definidos os espaços que alojarão os elementos dos sistemas hidráulicos, como reservatórios de água, quartos de bombas de recalque e/ou pressurização, poços de drenagem, comando de bombas, válvulas redutoras de pressão e registros, encaminhamento de redes coletoras de esgoto sanitário e pluviais, fossa séptica e filtro anaeróbio (tratamento local), barrilete, *shafts* para prumadas de água, esgoto e aquecedores individuais de água, entre outros (RODRÍGUEZ e NOVAES, 2002).

Figura 8 – Processo Tradicional de Produção de Projetos de Sistemas Prediais.



Fonte: Farina (2002).

EP: Estudo Preliminar ; AP: Anteprojeto; PE: Projeto Executivo.

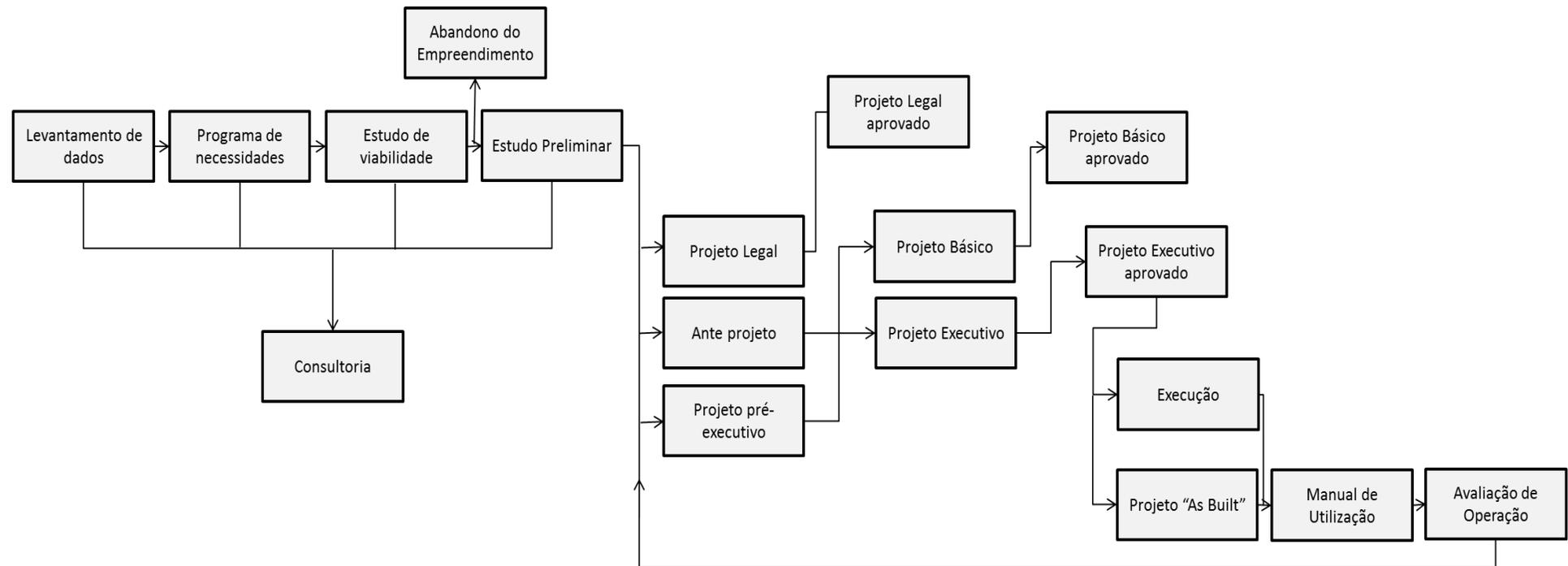
Segundo Rodríguez e Novaes (2002), na etapa de anteprojeto, basicamente devem ser confirmadas e compatibilizadas todas as informações do estudo preliminar, além de se ter que definir itens como: dimensionamento de prumadas e ramais, dimensionamento de equipamentos, definição de caminhos horizontais e verticais de prumadas e ramais, definição de pontos de água e esgoto (quantidade e localização). Quanto ao projeto executivo, o autor traz que o objetivo é de desenvolver e detalhar toda a informação necessária para a correta interpretação e execução dos sistemas em absoluta compatibilidade com os outros projetos desenvolvidos. O resultado final é representado pelos projetos executivos, que devem conter informações como: plantas de distribuição dos pavimentos com indicação de prumadas e ramais que não serão apresentados nos detalhes (normalmente prumadas de condicionadores de ar e sacadas), detalhes de esgoto de banheiros e áreas de serviço em escala 1:20, em planta e elevação se necessário, detalhes de distribuição de água em banheiros e áreas de serviço em escala 1:20 (isométricos e/ou por planos ortogonais), projeto de furação ou passagens verticais e horizontais nos elementos estruturais, redes coletoras de esgoto sanitário e pluvial, barrilete com detalhe da saídas de água dos reservatórios e distribuição na edificação, esquema vertical de prumadas (com desvios) de esgoto sanitário/pluvial, detalhe de sistemas de bombas de recalque e bombas de drenagem, detalhe de sistemas de redução de pressão e outros (RODRÍGUEZ e NOVAES, 2002).

Entretanto, os referidos autores citam a importância, mas não mostram como deveria ser o acompanhamento da execução e do uso para utilizar as informações originadas nestas fases, a fim de trazer melhoria para os projetos.

Farina (2002) aponta a necessidade de melhoria da qualidade no registro de falhas ligadas aos Sistemas Prediais como uma fonte importante para o aumento da qualidade desses sistemas como um todo, mas afirma que a retroalimentação dessa forma é sempre complicada para a empresa, visto que as informações necessitam percorrer de forma serial as etapas de desenvolvimento da edificação.

Amorim (1997), por sua vez, ao descrever eventos de um empreendimento sob a ótica da participação dos profissionais responsáveis pelos projetos de SPHS, apresenta as avaliações de pós-ocupação como fonte geradora de informações para o processo de projeto dos SPHS (Figura 9). Contudo, o mesmo autor sugere a atribuição desta etapa de ADO aos pesquisadores de instituições de ensinos de pesquisa ou às iniciativas privadas, sendo os resultados mais objetivos retroalimentados ao processo de projeto.

Figura 9 – Diagrama de Eventos no processo de projeto dos SPHS.



Fonte: adaptado de Amorim (1997).

2.2.2 *Retroalimentação das informações de pós-ocupação*

Retroalimentação ou *feedback* pode ser definida da seguinte forma:

[...] *feedback* é a expressão genérica que identifica o mecanismo de retroalimentação de qualquer sistema processador de informação. É o retorno de informação que permite ao sistema avaliar o quanto foi cumprido os objetivos, é uma condição obrigatória para ocorrer aprendizagem. Sem essa informação de retorno, o sistema comporta-se como se estivesse cego, ou seja, não existe uma autoavaliação e as respostas defasadas continuarão ocorrendo, tanto em termos espaciais como temporais (GODINHO *et al.*, 1995, p. 217).

Para Gonçalves e Melhado (2009), uma das atividades que deve ser intrínseca ao processo de projeto é a retroalimentação sistematizada. Segundo os autores, as falhas, omissões e alterações devem ser devidamente registradas, convertendo-se numa ferramenta de aprendizagem, proporcionando oportunidade de melhoria contínua. Aris (2006) sugere o desenvolvimento de um banco de dados para armazenamento das melhores práticas, abordando lições aprendidas durante o processo de projeto e fases de construção, de modo a facilitar a operação e manutenção dos edifícios e uma melhor avaliação de futuras construções. Desse modo, o registro e a retroalimentação de tais informações tornam-se úteis para propagar experiências e auxiliar na aprendizagem organizacional.

Ornstein (2008), por sua vez, traz que, para o aprimoramento do projeto e de seu processo de produção, é destacada ainda a necessidade da retroalimentação a partir de informações de pós-ocupação desde as etapas iniciais do mesmo. O acompanhamento do produto após sua entrega representa uma fonte de dados importante para retroalimentação, que servirão para identificar o grau de satisfação dos clientes e os problemas apresentados após a ocupação do imóvel (JOBIM e FORMOSO, 1997). Assim, a retroalimentação do processo de projeto, a partir de informações provenientes do uso de empreendimentos já entregues aos usuários, apresenta-se como forma de auxiliar na tomada de decisões e proporcionar alterações positivas nos novos empreendimentos.

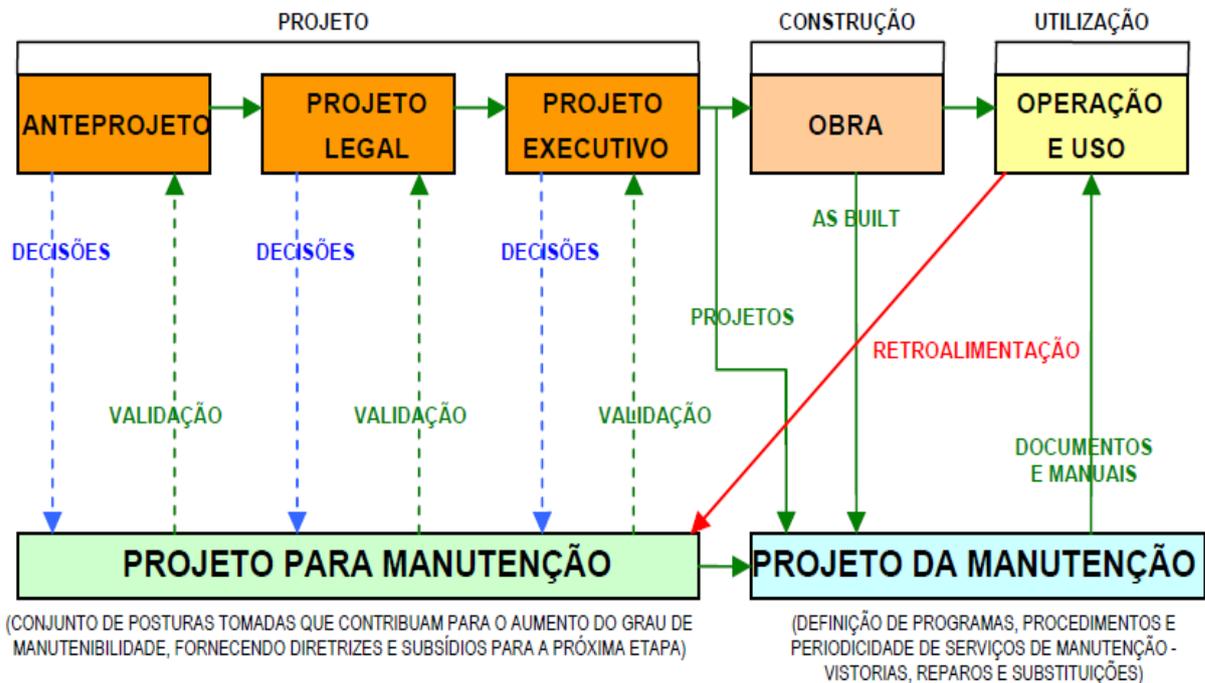
Alguns autores como Souza (1997), Amorim e Conceição (2002), Mourão *et al.* (2003), Ramos e Mitidieri Filho (2007), Sanches e Fabrício (2008 e 2009), Sampaio (2010), entre outros, tratam do processo de retroalimentação a partir de informações de pós-ocupação.

Mourão *et al.* (2003) descreve tal processo a partir do uso da ferramenta árvore de objetivos, na qual são organizadas as informações das mais significativas insatisfações dos clientes, permitindo visualização rápida destas para facilitar a retroalimentação do processo; não sendo especificado, todavia, em que etapa exatamente as informações devem retornar. Já

Sampaio (2010) trata de tal processo a partir da junção e gerência de ferramentas de apoio à tomada de decisão (AHP, AD, TRIZ e QFD), de modo a permitir a priorização entre alternativas e desdobramento das necessidades do cliente em características de projeto para sua retroalimentação nas etapas iniciais deste.

Tomando por base as etapas do processo de projeto, Sanches e Fabricio (2008) propõem um modelo para a alimentação de cada etapa do projeto a partir de um banco de dados formado por uma série de posturas a serem tomadas em cada etapa desta. Estes autores, em 2009, adaptaram o modelo com o incremento da ação de retroalimentação desse banco de dados a partir da fase de uso e operação (Figura 10).

Figura 10 – Projeto e Manutenção (consideração de fatores de manutenção na fase de projeto para fornecer subsídios para Projeto da Manutenção)



Fonte: Sanches e Fabricio (2009).

Outros autores, como Amorim (1997) e Amorim e Conceição (2002), ao falar sobre a produção dos projetos de SPHS, propõem a existência de grupos de dados distintos relativos às diversas necessidades para produção dos referidos projetos e coloca como um desses grupos o banco de dados das informações advindas da fase de pós-ocupação.

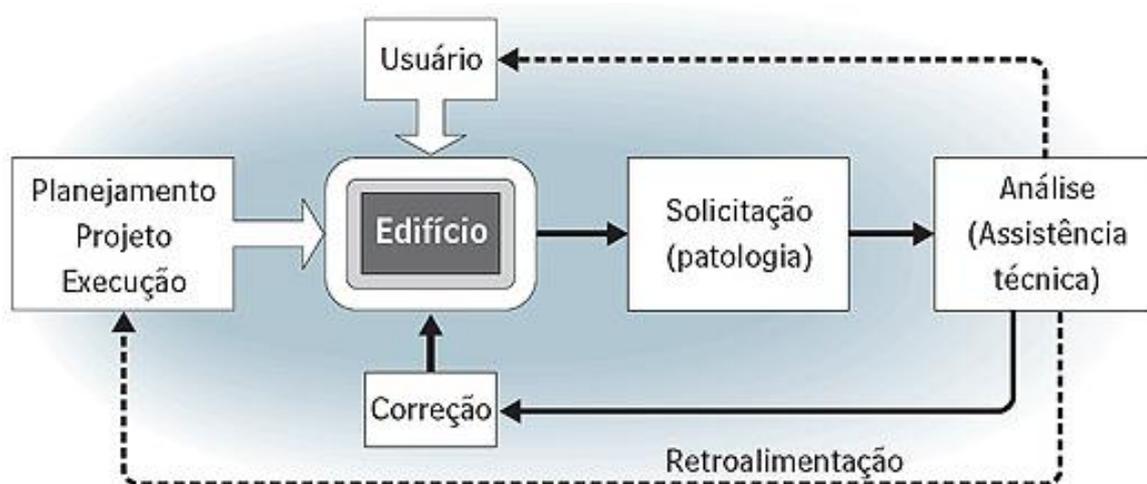
Com base em informações de pós-ocupação, a retroalimentação pode acontecer tanto a partir do resultado de pesquisas de satisfação como por meio da identificação espontânea de problemas de uso e manutenção apresentados após a ocupação do imóvel. Segundo Brito (2009), quando o cliente se sente insatisfeito com o produto, em vista deste não

desempenhar os requisitos básicos esperados, há a declaração de expectativas não satisfeitas, gerando, portanto, a reclamação ao setor de atendimento ao cliente. Assim, os serviços de Manutenção e Assistência Técnica prestados pela empresa podem fornecer dados que retroalimentem todos os setores da empresa, proporcionando a prevenção da reincidência destes em futuras obras (Jobim e formoso, 1997).

Essa demanda por serviços de Assistência Técnica, desse modo, provém de falhas detectadas já na entrega do imóvel, que podem ser frustrantes para o cliente e prejudiciais à imagem da empresa junto ao mercado (MENDONÇA e SALES, 2009). Devem ser, portanto, registradas, analisadas e repassadas aos intervenientes, conforme necessário, as informações provenientes não só da avaliação da satisfação dos clientes, mas também referentes aos problemas de manutenção ocorridos durante uso (TZORTZOPOULOS, 1999).

Os dados coletados durante Assistência Técnica fornecem, pois, subsídio para a tomada de ações preventivas, visando à eliminação ou minimização dos problemas constatados, seja na forma de elaboração de novas especificações de projeto e de materiais, novos procedimentos de execução de serviços, definição de novas metas de qualidade em processos específicos ou retreinamento de pessoal (Souza, 1997). Ramos e Mitidieri Filho (2007), por sua vez, falam da importância de se haver a retroalimentação do sistema a partir dos dados de Assistência Técnica, inclusive, para o próprio cliente como forma deste contribuir na melhoria do seu possível futuro empreendimento (Figura 11).

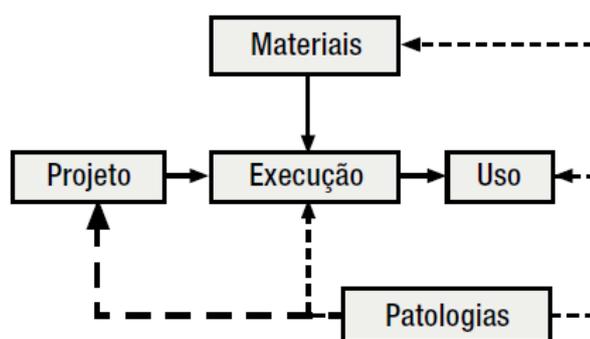
Figura 11 – Esquema de retroalimentação das etapas do processo construtivo.



Fonte: Ramos e Mitidieri Filho (2007).

Também, segundo Ilha e Gnipper (2009), é possível reutilizar as informações relacionadas às patologias de SPHS detectadas durante avaliações após a entrega do imóvel para retroalimentação do sistema (Figura 12).

Figura 12 – Retroalimentação com ênfase na fase de projeto para prevenção da ocorrência de patologias em SPHS.



Fonte: Ilha e Gnipper (2009).

Todavia, de acordo com Mendonça e Sales (2009), o Setor de Assistência Técnica dentro das empresas de Construção Civil é visto basicamente como encarregado pelo atendimento às solicitações dos clientes de forma satisfatória, resolvendo o problema encontrado dentro da garantia oferecida pela empresa.

Por outro lado, observa-se que a AT constitui-se em uma vasta fonte de aprendizado (FONG e WONG, 2005). Sendo, pois, as informações registradas neste setor o resultado de uma obrigação da empresa em fazer reparos necessários aos produtos entregues, podem as mesmas informações serem um caminho para retroalimentação e *fedeeback* dos sistemas de produção (LUNDKVIST e MEILING, 2011).

Desse modo, a importância do Setor de Assistência Técnica vai além de proporcionar a satisfação do cliente e o atendimento às questões legais, ele também pode proporcionar o acúmulo de conhecimento que contribuirá na minimização de ocorrências de falhas futuras (JOBIM e FORMOSO, 1997; MENDONÇA e SALES, 2009).

Também, um ponto forte para incentivar as empresas na reutilização dos dados do Setor de Assistência Técnica são os gastos que elas têm com estes serviços. Segundo estudo realizado por Mendonça e Sales (2009), os custos de Assistência Técnica aos empreendimentos entregues chegam a ser superiores a 2% do valor orçado na obra. Desse modo, apesar de se ter conhecimento que as fontes de patologias parecem sempre ser as mesmas, independente do padrão da obra (MENDONÇA e SALES, 2009), quanto maior for o custo do empreendimento, mais custosa é a assistência técnica prestada aos clientes desta.

Então, considerando o projeto como foco de boa parte dos problemas patológicos, Gnipper (2010) trata que a retroalimentação com resultados de investigações patológicas em SPHS deve ser incorporada ao processo do projeto, particularmente com informações relativas a anomalias originadas pelos erros recorrentes nesta etapa. Assim, é notória a relevante importância da coleta de problemas oriundos do processo de projeto, sejam dados do próprio escritório, dos projetistas, dos construtores ou dos clientes/usuários. A importância se dá tanto pela construção da memória do escritório, como pela possibilidade de retroalimentação do processo (PAULA *et al.*, 2008).

Desse modo, é interessante que se tenha uma gestão adequada da informação, para que, de fato, seja possível a retroalimentação do processo de projeto a partir do conhecimento adquirido por meio de avaliações de pós-ocupação.

2.2.3 Gestão da informação

Alguns estudos como os de Santiago Jr. (2002); Fong e Wong (2005); Fantinatti e Granja (2006 e 2007); Lê e Brønn (2007); Medeiros (2012) e outros mostram a questão do processo de aprendizado em organizações, como por exemplo, na Construção Civil, a partir da Gestão do Conhecimento.

Entretanto, é importante ressaltar que o gerenciamento eficaz do conhecimento depende da chegada de informações pertinentes que promovam a incorporação desse conhecimento aos membros ativos da empresa. Por exemplo, as atividades relacionadas a um projeto, como planejamento, execução, monitoramento e encerramento, são dependentes de informações específicas que devem ser disponibilizadas somente quando requisitadas (MENDES JR. *et al.*, 2005).

Assim, é necessário que haja o gerenciamento das diferentes informações que podem gerar conhecimento e agregar valor às várias etapas do desenvolvimento do produto.

Segundo Amin *et al.* (2001 *apud* LÊ E BRØNN, 2007), enquanto a Gestão do Conhecimento foca as pessoas e a colaboração existente entre elas, a Gestão dos Dados e de Informação foca nos processos e na tecnologia. Assim, a ponte de ligação entre os dois está baseada em uma cultura comprometida com o compartilhamento das informações geradas e disponibilizadas na organização, conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 – Ponte da gestão do conhecimento.



Fonte: adaptado de Amin *et al.* (2001 *apud* LÊ, BRØNN, 2007)

Segundo Detlor (2010), é conhecido como Gestão da Informação o controle sobre o ciclo de vida da informação para uso de forma eficiente e eficaz. Para tanto, é necessário um conjunto de estratégias que visa identificar as necessidades informacionais, mapear os fluxos formais de informação nos diferentes ambientes da organização, assim como sua coleta, filtragem, análise, organização, armazenagem e disseminação, objetivando apoiar o desenvolvimento das atividades cotidianas e a tomada de decisão no ambiente corporativo (VALENTIM, 2002).

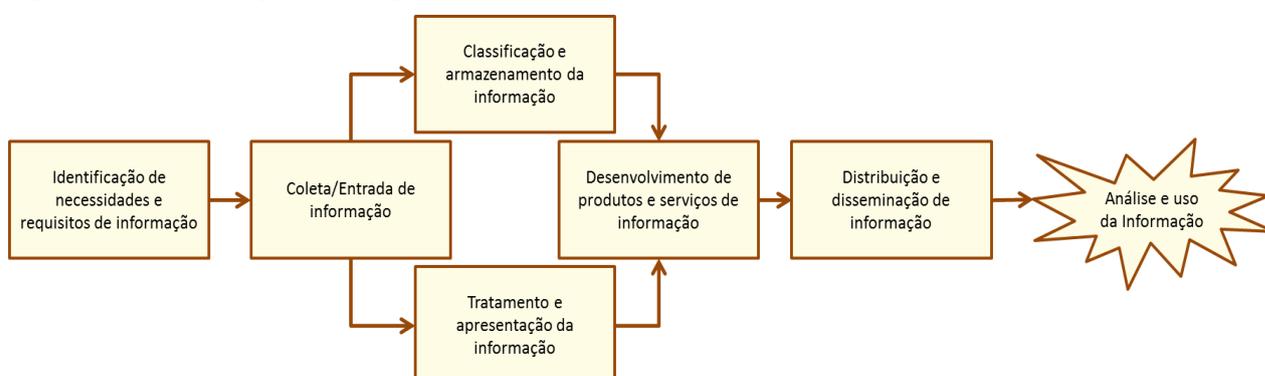
Desse modo, segundo Mendes Jr. *et. al* (2005), a Gestão da Informação oferece instrumentos para identificar quais informações interessam à organização em determinado momento, para, por exemplo, reduzir incertezas na tomada de decisão, sustentar processos, identificar fontes, modelar sistemas, entre outras possibilidades. Isso ajuda às organizações a operarem de forma mais estratégica e competitiva, uma vez que, bem informados, os funcionários tendem a cumprir melhor as suas tarefas (DETLOR, 2010). Para Freitas *et al.* (1998), a organização inteligente mantém seus funcionários bem informados, atualizados com relatórios sobre assuntos como medidas de produtividade e desempenho, satisfação, necessidades e desejos dos clientes e relação entre as estratégias e as prioridades. Assim, também se promove a interação entre os funcionários de modo a favorecer a troca de conhecimentos entre eles.

Segundo Bigaton *et al.* (2007), uma informação de qualidade é aquela que é oportuna em tempo e espaço físico; simples em complexidade e estrutura; concisa; manipulável e correta, com valor suficiente para permitir tomar a decisão acertada. Mas, para o autor, não basta ter informações de qualidade, é necessário saber passar a informação certa, para a pessoa certa, em tempo certo. Isto implica em como obter essa informação, como organizá-la, para que utilizá-la e fundamentalmente, no que se transformará ou que tipo de

decisão influenciará (BIGATON *et al.*, 2007). Assim, pois, entra a necessidade do Gerenciamento da Informação.

Para McGee e Prusak (1994), para o processamento eficiente da informação, é necessário, primeiramente, identificar quais são as informações úteis, em determinado processo para então coletá-las, de maneira formal ou informal, classificá-las e armazená-las adequadamente. Deve-se, paralelamente, fazer o tratamento, armazenamento e apresentação da informação desejada ou necessária, de modo que seja possível a disseminação desta a partir do desenvolvimento de produtos e ou serviços de informação. A Figura 14 apresenta as tarefas do processo de gerenciamento da informação proposto por McGee e Prusak (1994):

Figura 14 – Tarefas do processo de gerenciamento da informação.



Fonte: adaptado de McGee e Prusak (1994).

Freitas *et al.* (1998), por sua vez, trazem que, para o gerenciamento adequado do processamento da informação, faz-se necessária a coleta dos dados, o diagnóstico destes, a seleção e priorização de acordo com os objetivos, a criação e análise de alternativas, tomada de decisão, planejamento das etapas de ação, implementação do projeto e análise dos resultados em comparação às metas desejadas. Os dados aqui referidos podem ser considerados como fatos brutos que refletem as características de um evento ou entidade, já informações podem ser vistas como dados significativos, os quais foram convertidos em um contexto significativo e útil (DETLOR, 2010).

O termo dado é definido por Miranda (1999 *apud* VALENTIM, 2002) como um conjunto de registros qualitativo ou quantitativo conhecido que, organizado, agrupado, categorizado e padronizado adequadamente, transforma-se em informação. Desse modo, pois, os dados são os itens básicos das informações. Estas, por sua vez, ancoradas nas crenças e compromissos de seu detentor dão margem à formação do conhecimento (CINTRA, 2005).

Para Bonsiepe (2001), essa cadeia linguística progressiva que começa nos dados, passa pelos dados processados (informação) até a verificação deles (conhecimento), termina com a informação existencialmente confirmada, o que o autor coloca como sabedoria.

A quantidade e o tipo de solicitações à Assistência Técnica para reparos construtivos, por exemplo, podem ser consideradas como dados, já o resultado da análise desses constitui-se, logo, na informação. O conhecimento, então, é como essas informações serão verificadas e incorporadas pelo receptor, sendo sabedoria a sua interpretação confirmada. Assim, no presente trabalho, o termo informação é entendido como o resultado do processamento de dados coletados e a matéria prima do conhecimento. Da mesma forma, considera-se como Gestão da Informação o gerenciamento do fluxo apoiado no conhecimento explícito, ou seja, nos dados e informações que já estão consolidados em algum tipo de veículo de comunicação (VALENTIM, 2002).

Sabendo-se, então, que, para obter uma informação de qualidade, é necessário o gerenciamento do processo para obtenção desta, a questão mais crítica que está envolvida é a forma de criação do sistema de informação⁶, ou seja, como serão coletados, processados, transmitidos e, acima de tudo, como serão disseminados os dados adquiridos que representam informações válidas (DETLOR, 2010). Assim, ainda existe um esforço em entender como é a forma mais adequada de um sistema para retroalimentação de informações advindas da Assistência Técnica de empresas de construção civil para as etapas do processo de projeto.

2.2.3.1 *Importância da existência de bancos de dados*

Segundo Farina (2002), basicamente, as informações contidas no banco de dados de uma empresa de Projetos de Sistemas Prediais se dividem em dois tipos: o primeiro que corresponde às informações que trazem os modelos para o desenvolvimento dos produtos e o segundo que contém os produtos propriamente ditos, com as informações geradas e recebidas durante a produção. Já no primeiro grupo, encontram-se documentos como: catálogos, textos, normas e livros das especialidades de projeto.

Amorim (1997) propôs uma estruturação de sistemas de informação para projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários por meio de uma lista de nove bancos de dados: composição de custos de componentes, equipamentos e serviços; materiais, componentes e

⁶ Sistemas de informação aqui entendidos como todo sistema que manipula dados e gera informação, usando ou não recursos de tecnologia da informação.

equipamentos; normas técnicas; rotinas para dimensionamentos; detalhes padrão; informações pós-ocupação; apresentação gráfica; listas e especificações padrão e fabricantes de componentes e equipamentos. Em 2002, Amorim e Conceição fizeram a proposta de informatizar esses bancos de dados de modo a permitir um acesso mais rápido e confortável pelos projetistas. A ideia pressuposta é que, por exemplo, durante o processo de projeto, seja possível o profissional especificar, a partir da consulta a esses bancos de dados, quais os componentes estão adotando e como é o seu verdadeiro funcionamento (AMORIM e CONCEIÇÃO, 2002). Com relação aos bancos de dados de informações de pós-ocupação, pode-se considerar que é preciso saber como coletar os dados para que, de fato, eles venham a ser úteis para o processo de projeto desses sistemas.

Segundo Amorim (1997), não é comum as empresas fazerem os registros dos problemas que mais acontecem em seus empreendimentos, nem terem noção de quanto gastam com a manutenção e retrabalhos após sua ocupação. Entretanto, esses problemas continuam a se repetir em produções posteriores.

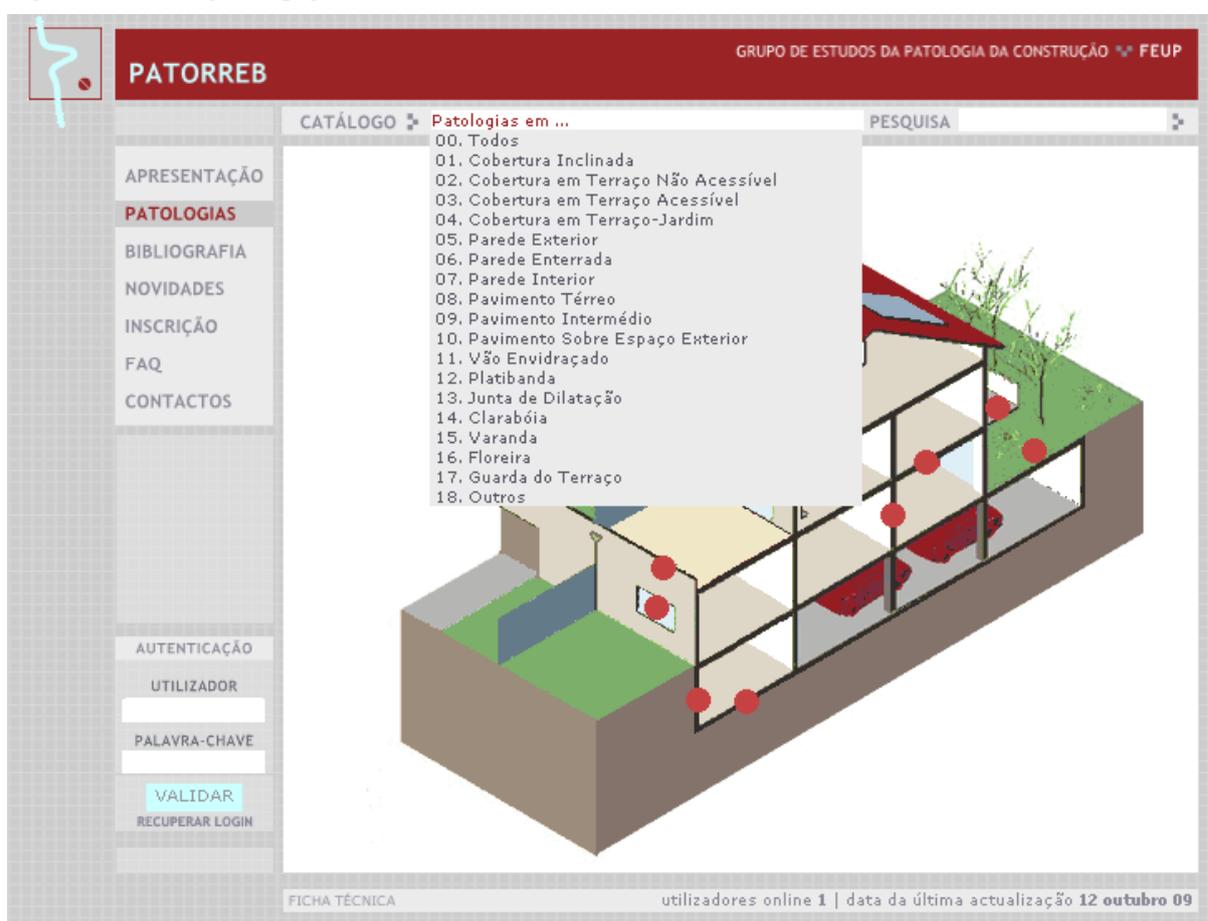
Segundo Gnipper (2010), desde os anos 80, apesar da incipiente informatização da época, já era ressaltada a importância do banco de dados como instrumento de consulta para a prevenção de patologias construtivas. Sendo assim, apesar das dificuldades ligadas à operação desses bancos e a necessidade de supervisão e alimentação com novos registros por um corpo de especialistas para filtrar dados irrelevantes ou ambíguos, muitos países europeus contam com bancos de dados de patologias construtivas mantidos por entidades públicas e instituições setoriais ligadas à construção civil (GNIPPER, 2010).

Em Portugal, por exemplo, foi construído, com base em estudos realizados por diferentes universidades que integram o Grupo de Estudos da Patologia da Construção-PATORREB, um banco de dados que é de livre acesso na rede mundial de computadores (<http://www.patorreb.com>) e útil para facilitar o acesso às informações obtidas por meio dos registros patológicos da construção local. A construtora, por sua vez, do mesmo modo, poderia dispor de um acervo acerca dos problemas mais recorrentes após a entrega de seus empreendimentos, de modo que possibilitasse o repasse para a empresa de projeto os pontos que devem ser levados em consideração nessa etapa de produção, ainda podendo compartilhar em grupos de empresas associadas.

No catálogo de patologias do Grupo de Estudos da Patologia da Construção, disponível na internet, as patologias são classificadas segundo seus locais de aparição, assim descritos, conforme o site, pelos seguintes grupos: todos, cobertura inclinada, cobertura em terraço não acessível, cobertura em terraço acessível, cobertura em terraço-jardim, parede

exterior, parede interior, pavimento térreo, pavimento intermediário, pavimento sobre espaço exterior, vão envidraçado, platibanda, junta de dilatação, clarabóia, varanda floreira, guarda terraço e outros (Figura 15). Ao clicar em alguma dessas opções são apresentados os problemas registrados, que, sendo selecionados, mostrarão a descrição do problema, as sondagens feitas e definições, a apresentação das causas encontradas para a patologia, as soluções possíveis de reparação, as referências utilizadas na pesquisa e um link para o usuário baixar essa descrição em arquivo PDF, com ilustrações que facilitam a compreensão do leitor.

Figura 15 – Ilustração da página do site do PATORREB.



Fonte: *print screen* da página do PATORREB na *internet* – endereço: <<http://www.patorreb.com>>.

O meio de arquivamento e de divulgação de patologias da construção do PATORREB é claro e organizado, mas parece não ser frequentemente atualizado, apresentando, em junho de 2013, a última atualização feita em outubro de 2009.

Se a iniciativa partisse das empresas em catalogar as patologias apresentadas em seus empreendimentos, dando definição da frequência das anomalias e falhas, suas causas comprovadas, a medida solucionadora tomada e os prejuízos ou custos relacionados ao

processo, o local e o sistema da edificação atingido, entre outros dados importantes para uma retroalimentação eficaz, independente do receptor da informação, possivelmente, o sistema seria alimentado com uma frequência constante. Ainda, para que houvesse uma visita frequente por parte dos projetistas, seria interessante uma convergência dos dados obtidos e sua transmissão em forma de *checklist* para verificações de procedimentos não recomendados ou posturas a serem observadas no desenvolver do projeto.

2.2.3.2 *Uso da TI na Gestão da Informação*

Em todos os setores da economia, a TI (Tecnologia da Informação) adquiriu um significado estratégico, modificando a forma de desempenhar as atividades e de como explorar as ligações entre as mesmas (MEDEIROS, 2012).

Para Freitas *et al.* (1998), no ambiente da Construção Civil, estão envolvidos grande quantidade de intervenientes, com vários níveis de formação e especialização, geradores de informações que fluem continuamente dentro da empresa, mas com baixa estrutura ou classificação, ocasionando problemas de integração entre as partes envolvidas. Desse modo, entende-se que haja uma grande quantidade de informações úteis circulando dentro do ambiente de uma empresa de construção, mas que, por vezes, são desperdiçadas pela falta de gestão da informação, sem nenhum ou com pouco critério de registro, processamento e disseminação.

Assim, o uso da TI propicia a criação colaborativa, a gestão, disseminação e o uso da informação por todo ciclo de vida do produto e do projeto, além de proporcionar a integração das pessoas, processos, sistemas de negócio e informação de maneira mais eficiente (SHEN *et al.*, 2010). A TI, desse modo, desempenha um papel crítico na Gestão da Informação, uma vez que se trata de um meio técnico sobre o qual a informação fica alojada e pode ser acessada, recuperada e distribuída aos membros da organização para ser utilizada de maneira eficiente e eficaz (DETLOR, 2010).

É necessário que as informações de todos os setores de uma empresa de construção estejam conectadas para proporcionar avanços no setor. Todavia, como afirma Jacoski e Lamberts (2003), a Construção Civil nacional ainda necessita convencer-se da importância de despender esforços em padronizar os dados de comunicação e de troca de informação, prevenindo problemas na circulação de informações digitais.

Estudos como o de Jacoski e Lamberts (2003) e de Lamberts *et al.* (2004) mostram a necessidade de padronização das informações em formatos que sejam possíveis de

serem transmitidos, por meio das novas tecnologias, às várias etapas de desenvolvimento do produto da construção civil. Esses autores sugerem que as empresas do setor de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) padronizem tanto seus vocabulários e protocolos para transferência de dados, como também o formato de transferência destes. Os mesmos autores apresentam um apanhado sobre os formatos de transferência de dados existentes, a citar: EDI (Electronic Data Interchange); Padrão CAD (*Computer Aided Design*); Padrão de transferência de dados STEP (*Standard Exchange of Product Model Data*); IFC (*Industry Foundation Classes*); Linguagem XML (*Extensible Markup Language*); entre outros.

Kiviniemi *et al.* (2008) ressalta, por exemplo, que para o compartilhamento eficiente de informações seja possível, um dos fatores principais é o formato de troca, definido como compartilhar a informação. Atualmente, o modelo IFC (*Industry Foundation Classes*) se apresenta em vantagem para utilização quando se trata de projetos desenvolvidos em ambiente BIM (*Building Information Modeling*). O *Building Information Modeling*, segundo Crespo e Ruschel (2007), apresenta-se como uma nova geração de ferramentas CAD inteligentes orientada ao objeto que gerencia a informação da construção. Os softwares que possuem tecnologia para trabalharem com esse tipo de modelagem apresentam componentes inteligentes com parâmetros e informações associadas a eles (EASTMAN *et al.*, 2008).

Tratando-se de projetos desenvolvidos em modelo BIM, o setor que aborda os SPHS ainda se mostra aquém do setor de arquitetura e de outras especialidades (YWASHIMA e ILHA, 2010). No Brasil, conferiram-se dois estudos relatando sobre o uso de softwares BIM para projetos de SPHS. O primeiro, Ywashima e Ilha (2010), trata da mudança de paradigma que os projetistas dos SPHS vão enfrentar para o novo processo de projeto. No segundo, de Ilha e Costa (2012), é feito um teste de modelagem utilizando um software disponível no mercado para produção de projetos MEP (*Mechanical Electrical and Plumbing*) e conexões de uma biblioteca produzida por comerciantes brasileiros. Com isso, as autoras perceberam tecnicamente que já existe aqui no país um caminho possível para um processo de projeto de SPHS utilizando essa nova maneira de projetar, mas que o mesmo ainda é longo para ser percorrido.

Para Ywashima e Ilha (2010), a principal barreira que os projetistas dessa área podem encontrar para essa mudança de paradigma é a questão do tempo de absorção das novas tecnologias, o que inclui, no caso dos Sistemas Prediais, criação de banco de dados com informação dos equipamentos disponíveis no mercado nacional, além de levantamento de informações de desempenho durante a construção, operação e manutenção dos Sistemas Prediais.

Com o uso do BIM por parte dos projetistas de SPHS, poderia se ter uma melhora significativa na transferência de informações entre o Setor de Assistência Técnica de empresas de Construção Civil para os escritórios de projetos desses sistemas e ser criado um banco de dados relacionado ao desempenho de projetos passados, evitando assim a recorrência de patologias detectadas durante operação destes.

2.3 Considerações sobre o capítulo 2

A partir desse levantamento teórico, constatou-se que o uso das informações que indicam falhas nas etapas de produção é uma fonte de benefícios à empresa, visto que favorece a retroalimentação do processo produtivo e a melhoria do produto final.

Com o fornecimento de informações criteriosas coletadas sobre patologias poderão ser analisadas as decisões que trouxeram prejuízos na fase de projetos e, utilizá-las para o embasamento dos futuros empreendimentos. Desse modo, poderá haver redução de parte significativa dos problemas surgidos após a entrega do imóvel.

Sendo o Setor de Assistência Técnica uma fonte certa do conhecimento de falhas, por meio da obrigação legal das empresas de Construção Civil em reparar prejuízos causados a seus clientes, fomenta-se a ideia de entender melhor como são as formas de coleta e processamento da informação nesse setor.

Assim, pretende-se propor melhorias na coleta, processamento e disseminação da informação para a etapa de projetos de SPHS a partir dos dados da Assistência Técnica, um ponto que se mostrou carente na literatura.

3. METODOLOGIA

Nesta parte do trabalho, é apresentada a abordagem metodológica empregada na pesquisa e o delineamento desta; a forma de seleção das empresas para estudo, bem como a caracterização dessas e os meios empregados para coleta dos dados.

3.1 Abordagem metodológica

Gil (2002) divide as pesquisas segundo os objetivos gerais e segundo os procedimentos técnicos utilizados. Para a primeira divisão, existem as pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas. Segundo o referido autor, a classificação segundo os objetivos é útil apenas para uma primeira visão conceitual, necessitando-se, ainda, da existência de um delineamento operativo da pesquisa. Nesse instante, surgem as pesquisas de acordo com os procedimentos utilizados, a saber: pesquisa bibliográfica, documental, experimental, *ex-post facto*, pesquisa de levantamento, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante.

O estudo de caso se caracteriza por ser uma análise aprofundada e exaustiva de um ou poucos objetos, permitindo um conhecimento amplo e detalhado do mesmo (GIL, 2002). Para Yin (2005), o estudo de caso deve ser utilizado como estratégia de pesquisa quando se colocam questões do tipo como e por que, quando não se exige controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em um contexto da vida real.

Segundo Gil (2002), o estudo de caso se apresenta como uma alternativa para estudos exploratórios, visto que são possibilitadas novas descobertas ao longo da pesquisa. Para o referido autor, as pesquisas exploratórias visam tornar determinado assunto mais explícito, envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas com envolvidos no problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Assim, a presente pesquisa se caracteriza como estudo de caso exploratório, pois busca o conhecimento sobre as trocas de informações entre empresas construtoras e escritórios de projetos de SPHS, fazendo-se possível a partir do estudo de três casos.

Além disso, o trabalho possui característica qualitativa, no qual o problema é discutido a partir da interpretação do pesquisador sobre os dados observados (CRESWELL, 2007). Assim, de forma indutiva, o pesquisador coleta e organiza os diferentes dados com o objetivo de construir conceitos e propor melhorias.

3.2 Delineamento da pesquisa

A princípio, a partir da bibliografia, foi possível o conhecimento da grande recorrência de problemas ligados aos SPHS após a entrega dos imóveis. Com a identificação, a partir das pesquisas de satisfação realizadas pelo GERCON/UFC junto a moradores de empreendimentos que apresentaram insatisfações com os SPHS após o recebimento do seu imóvel, escolheram-se as construtoras para estudo.

Assim, buscou-se identificar, a partir do Setor de Assistência Técnica de uma construtora local, a confirmação de solicitações de reparos quanto ao recorte em questão (SPHS).

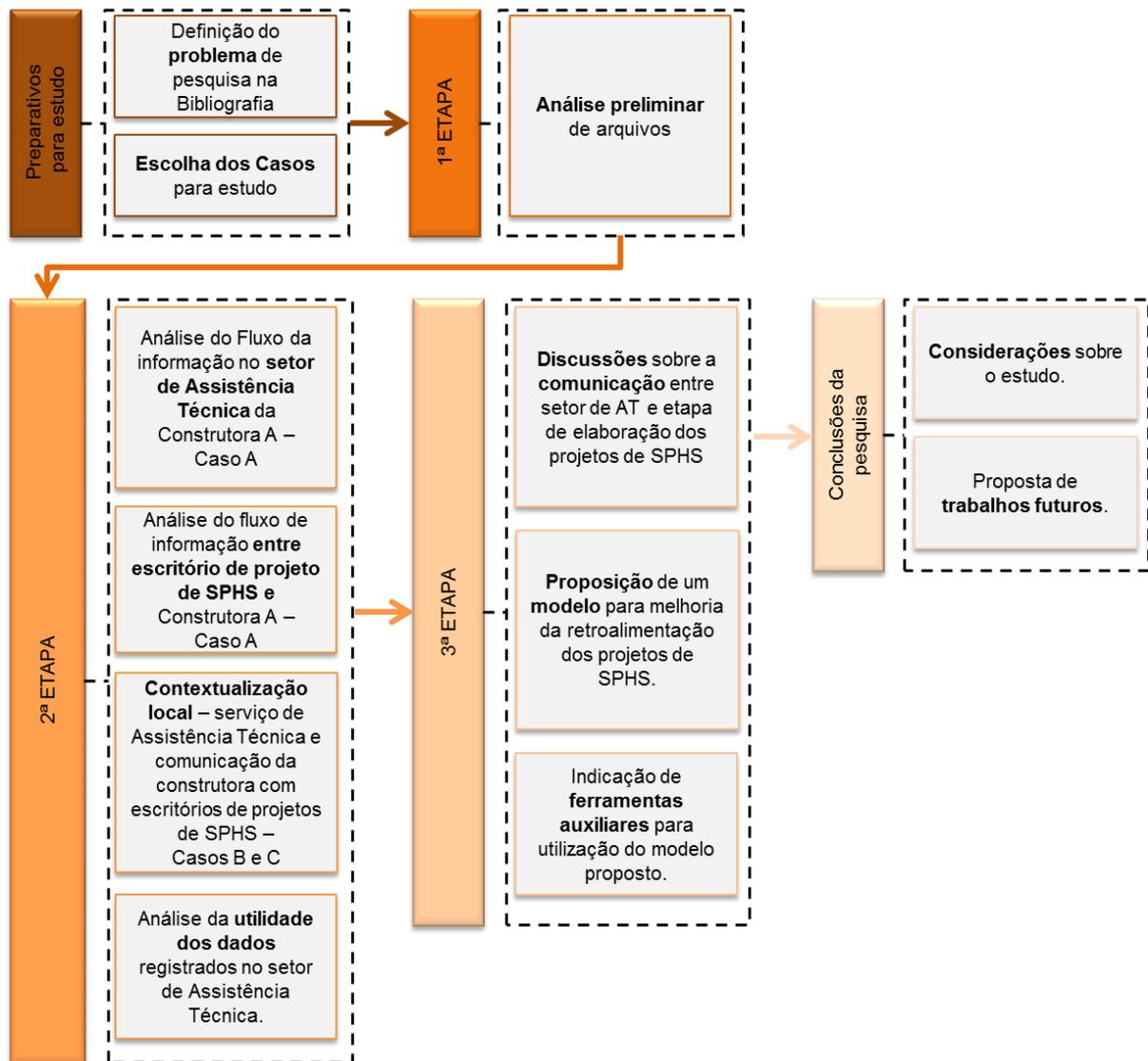
Nesse intervalo, foi feita a análise em três construtoras cearenses, uma em maior grau de aprofundamento e em outras duas de forma mais abrangente, a fim de fazer uma contextualização local. Assim, obteve-se uma ideia geral de como ocorrem os processos de Assistência Técnica por empresas de construção, bem como se pôde identificar como se dão as comunicações entre estas e os escritórios de projetos de SPHS, durante e depois da produção destes tipos de projetos.

Com esse embasamento, foi proposto um modelo para melhoria da retroalimentação dos projetos de SPHS a partir dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica das empresas de Construção Civil.

Por fim, foram feitas as considerações da pesquisa, como as contribuições que foram percebidas, a verificação de atendimento aos objetivos propostos inicialmente, as dificuldades encontradas para realização do estudo e algumas propostas que se viram oportunas para estudos posteriores.

A seguir é ilustrado o delineamento da pesquisa de maneira mais clara e objetiva por meio de um esquema gráfico (Figura 16) e, logo após, estão descritas com mais detalhes as três etapas principais de desenvolvimento do estudo.

Figura 16 - Delineamento da pesquisa.



Fonte: autor.

3.2.1 Descrição da 1ª Etapa

Na primeira parte desta pesquisa, foi realizada uma análise de arquivos para verificação dos problemas mais recorrentes após a entrega dos empreendimentos construídos por uma construtora de Fortaleza/Ce.

A empresa estudada nesta primeira etapa trata-se da Construtora A, que disponibilizou o seu banco de dados ligado a reparos catalogados no Setor de Assistência Técnica. Este banco de dados tem o registro de problemas ocorridos em 48 empreendimentos, entre residenciais e comerciais (estes, representando apenas dois do total), registrados desde o

ano de 1999. Todavia, a empresa já fazia o registro há mais tempo, mas não na forma computadorizada, já tendo se desfeito desses registros antigos em papel.

Dos dados cadastrados, foram desconsiderados os únicos dez registros relativos ao ano de 1999, visto que eram poucos e não representavam todos os reparos correspondentes ao referido ano. Desse modo, utilizou-se, como fonte para o estudo, o intervalo de tempo entre 2000 e 2011.

A princípio, iniciou-se fazendo uma categorização dos problemas registrados. Desse modo, com apoio das pesquisas já encontradas na literatura e com a similaridade entre os problemas, pôde-se criar 14 grupos destes, a citar: problemas relacionados aos Sistemas Hidráulicos e Sanitários; Sistemas Energéticos; Proteção Contra Incêndio; Ar Condicionado; Sistemas de Comunicação; Elevadores; Alvenaria; Revestimento/Pintura; Impermeabilização; Esquadrias; Piso; Forro; Bancadas e mais um, com outras solicitações, abordando registros que não se ajustaram aos primeiros grupos formados.

A partir de então, com o apoio do *Microsoft Excel*[®], associaram-se os códigos nos catorze grupos criados, tendo a possibilidade de verificação dos principais reparos ocorridos nesses doze anos.

Por conseguinte, distribuíram-se esses grupos ao longo dos anos de registros. Com isso, foi possível identificar, por exemplo, a quantidade de ocorrências de cada um desses grupos em cada ano e seus principais fatores agravantes, ou seja, aqueles problemas que mais contribuíram para o número geral de reparos em cada grupo criado. Nesta etapa foi possível verificar, com mais atenção, o comportamento e variações de solicitações ligadas aos SPHS após a ocupação dos imóveis entregues.

Com essa distribuição dos reparos ao longo dos anos, teve-se o intuito de verificar sinais de utilização dos dados do Setor de Assistência Técnica para os novos empreendimentos. Além disso, ainda se fez uma análise de reparos para cada empreendimento considerado na amostra para confirmar tais resultados. Desse modo, considerou-se que a redução de reparos seriam indícios de tal reutilização.

Para complemento a esta busca, foram realizados questionamentos não formais junto ao setor em estudo da empresa para verificar as possibilidades existentes de outras interferências e contribuições nas variações dos dados registrados ao longo dos anos.

Conferindo a existência de aprendizado por meio dos registros do Setor de Assistência Técnica, passou-se para a segunda etapa da pesquisa.

3.2.2 *Descrição da 2ª Etapa*

A segunda parte da pesquisa trata da forma de catalogação e registro dos reparos solicitados ao Setor de Assistência Técnica e seu compartilhamento entre os projetistas de SPHS. Foi possível o cumprimento desta etapa por meio da análise do fluxo da informação no processo de Assistência Técnica em três construtoras cearenses: na mesma que cedeu o banco de dados de registros de reparos e em mais outras duas com mesmo padrão construtivo.

Primeiramente, realizou-se o procedimento de análise apenas na Construtora A, visto a concessão inicial do seu banco de dados do Setor de Assistência Técnica, analisado na primeira etapa deste trabalho. Assim, aplicou-se entrevista semiestruturada junto aos seus setores de Assistência Técnica e de Projetos. Para maiores esclarecimentos e comprovações, foram realizadas, ainda, observações não participantes junto ao Setor de Assistência Técnica e análise de documentos, que juntamente às entrevistas proporcionaram uma análise mais completa, identificando com clareza a maneira de coleta, armazenamento, tratamento e reutilização desses dados pela empresa.

Após a análise do Setor de Assistência Técnica, partiu-se para a análise do fluxo de informação entre a construtora e o escritório de projetos de SPHS. A busca, nesse momento, foi pela identificação do grau de comunicação entre as partes e a forma de comunicação desde a contratação até a entrega e pós-entrega do projeto. Para tanto, foram aplicadas entrevistas relativas ao Setor de Projetos da construtora e ao referido escritório de projetos de SPHS.

Logo após a análise do fluxo de informação no Setor de Assistência Técnica da Construtora A e entre esta e o escritório de projetos de SPHS, considerou-se relevante a contextualização e comparação com outras empresas locais do mesmo porte.

Sendo assim, realizou-se uma busca para conhecer esses mesmos processos em outras duas construtoras da cidade. Considera-se, todavia, que uma melhor e mais completa contextualização fosse dada por um número maior de empresas.

O fato de ter sido apenas dois casos escolhidos para essa contextualização favoreceu, por outro lado, a aplicação do mesmo roteiro de entrevistas aplicado à primeira construtora e seu respectivo escritório de projetos de SPHS. Se fosse considerada uma contextualização com maior número de empresas, o ideal seria a aplicação de um questionário fechado para tornar mais prática a coleta dos dados.

Desse modo, o processo de análise nesses outros dois casos foi semelhante ao primeiro, sendo menos completa, porém, a contribuição de observações e análise de documentos, devido à resistência das construtoras em ceder maiores informações.

De um modo geral, para conhecimento, segue, no Quadro 2, a quantidade e o tipo de entrevistas⁷ aplicadas para esta pesquisa, bem como os entrevistados em cada empresa.

Quadro 2 – Entrevistas aplicadas aos funcionários das empresas consideradas nesta pesquisa.

Entrevista	Respondente Caso A	Respondente Caso B	Respondente Caso C
Quanto ao serviço de Assistência Técnica	Gerente de Obras/Responsável pelo Setor de AT – Construtora A.	Responsável pelo Setor de AT – Construtora B.	Responsável pelo Setor de AT – Construtora C.
Quanto ao grau de comunicação entre construtora e escritório de projetos dos SPHS	Gerente de Obras/Responsável pelo Setor de AT – Construtora A.	Responsável pelo Setor de Projetos – Construtora B.	Responsável pelo Setor de Projetos – Construtora C.
Quanto ao registro e utilização dos dados coletados na Assistência Técnica	Funcionário do Setor de AT – Construtora A.	—	—
Quanto à comunicação com a construtora e à elaboração dos Projetos Hidráulicos Sanitários	Responsável pelos projetos de SPHS do Escritório A.1.	Responsável pelos projetos de SPHS do Escritório B.1.	Responsável pelos projetos de SPHS do Escritório C.1.

Fonte: autor.

Para a análise das entrevistas, vale ressaltar que estas foram fielmente transcritas e analisadas em conjunto com as gravações e anotações, bem como confrontadas com a realidade vista durante observações e em alguns documentos disponibilizados.

Depois dos questionamentos analisados, foram estes dispostos em um quadro comparativo, a fim de tornar claras possíveis semelhanças e disparidades entre as empresas no que relaciona tanto ao serviço de Assistência Técnica das construtoras, quanto à comunicação

⁷ As entrevistas que serviram de guias para a pesquisa foram embasadas na revisão da literatura, descrita no capítulo 2 deste trabalho. No Apêndice A, elas podem ser conferidas, bem como os principais autores que embasaram cada pergunta.

destas com os escritórios de projetos de SPHS. Assim, essas análises permitiram a produção de um modelo de retroalimentação, bem como a visualização das oportunidades de melhoria.

Por fim, diante da concessão dos registros de reparos em uma das construtoras estudadas, foi possível ainda a análise desses documentos junto aos projetistas de SPHS entrevistados. A partir do preenchimento de uma ficha, identificando a possível origem de problemas ligados aos SPHS registrados no Setor de Assistência Técnica de uma construtora local, os projetistas analisaram os dados disponíveis e verificaram a utilidade destes, assim como a possibilidade de esses dados contribuírem para seus projetos.

3.2.3 Descrição da 3ª Etapa

A terceira etapa da pesquisa é destinada a análises e proposição de um modelo de retroalimentação, com melhorias apontadas para o compartilhamento da informação entre escritório de projetos de SPHS e a construtora contratante, a partir dos dados registrados no seu Setor de Assistência Técnica.

Assim, para o modelo proposto, foi considerada a revisão bibliográfica estudada nesta pesquisa como, por exemplo, a ideia abordada por Tzortzopoulos (1999) sobre a fase de pós-ocupação fazer parte do processo de projeto; a abordagem proposta por Amorim (1997) sobre a existência de banco de dados de pós-ocupação para auxílio dos projetistas no desenvolvimento de seus trabalhos; a abordagem proposta por Gnipper (2010) sobre método sistematizado para supressão de patologias dos SPHS em levantamentos de campo; a abordagem proposta por Conceição (2007) sobre a organização lógica das patologias dos SPHS; entre outras referências e contribuições.

Também foram abordadas as boas práticas observadas e descritas nos estudos feitos nos Casos A, B e C. Deve-se ter cuidado, porém, em não extrapolar as informações apresentadas neste modelo, visto que tratam apenas de indicações de melhorias para a prática de retroalimentação dos projetos de SPHS a partir do Setor de Assistência Técnica, considerando-se os três casos citados.

Para complemento deste modelo de retroalimentação proposto, ainda foram apresentadas as sugestões de ferramentas auxiliares para o seu funcionamento. Assim, foi adaptado um modelo proposto por Conceição (2007) sobre a coleta e registro de dados de patologias ligados aos SPHS em levantamentos de campo. Isso foi possível a partir da análise preliminar realizada com os dados arquivados no Setor de Assistência Técnica de uma das construtoras abordadas na pesquisa (descrita no item 4.1 do próximo capítulo), bem como a

análise da utilidade dos dados junto a projetistas da área (descrito no item 4.2.4). Também foi sugerida uma ficha de catalogação de reparos *in loco*, seguindo sugestões expostas por Gnipper (2010) citadas no item 2.1.2.2, bem como uma indicação de como poderia se organizar os relatórios gráficos contendo os dados dos serviços de pós-ocupação, conforme embasamento em Resende *et al.* (2002) e Souza (1997), citado no item 2.1.1.2 e um exemplo de como seria um alerta de projeto, tendo como base as indicações de lições aprendidas sugerida por Aris (2006), citado no item 2.2.2.

3.3 Seleção das empresas para estudo

A amostragem das empresas de Construção Civil e escritórios de projetos de SPHS feita neste trabalho foi baseada nos dados de pesquisas de satisfação realizadas pelo GERCON/UFC.

Foram consideradas pesquisas de satisfação realizadas em 23 edifícios residenciais de quatro empresas diferentes da cidade de Fortaleza/Ce, entre os anos de 2007 e 2011. Nesse recorte, os números de empreendimentos foram diferenciados em cada uma das empresas consideradas (Quadro 3); adotando-se, assim, como valor geral de satisfação para cada serviço analisado, a média das notas dos empreendimentos de cada construtora.

Quadro 3 – Empresas Construtoras e número de empreendimentos pesquisadas pelo GERCON, segundo a satisfação dos usuários.

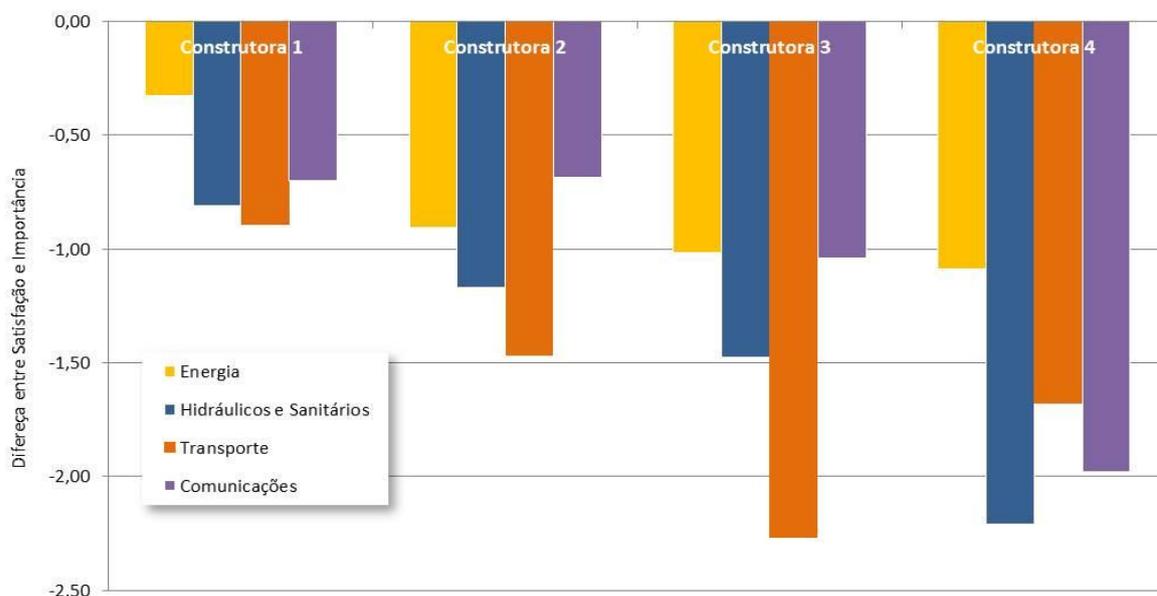
CONSTRUTORA	Nº EMPREENDIMENTOS ANALISADOS 2007-2011
1	3
2	11
3	6
4	3
TOTAL	23

Fonte: autor.

Considerando as notas dadas pelos clientes finais desses empreendimentos, todas as quatro empresas (Construtora 1, 2, 3 e 4), de alguma forma, caracterizaram-se pela presença de insatisfação⁸ com os SPHS, bem como com outros sistemas⁹ avaliados, em maior e menor grau (Gráfico 2).

⁸ De acordo com o GERCON/UFC, a insatisfação ocorre quando a nota dada pelo cliente quanto à satisfação é inferior à importância dada para aquele mesmo quesito em análise.

Gráfico 2 – Resumo da insatisfação de clientes com alguns Sistemas Prediais de edificações construídas por diferentes construtoras da cidade de Fortaleza/Ce.



Fonte: autor.

Considerando que, possivelmente, uma insatisfação leve a uma solicitação de reparo junto ao Setor de Assistência Técnica da empresa responsável pelo imóvel (SINGH, 1988 *apud* BRITO, 2009); assim, escolheram-se, a princípio, todas as quatro empresas para ver os índices de solicitações quanto aos SPHS, a forma de atendimento no Setor de Assistência Técnica e o retorno de informações para os projetistas.

Todavia, apenas em três construtoras (2, 3 e 4) foi possível o acesso, sendo disponibilizadas pessoas capacitadas para responder às entrevistas do trabalho. Dessas três, apenas uma (Construtora 2) foi totalmente aberta às pesquisas acadêmicas, fornecendo seus dados e permitindo observações frequentes no setor em questão. Nas empresas 3 e 4 não houve liberação dos registros relativos aos dados de reparos cadastrados no Setor de Assistência Técnica dos empreendimentos entregues.

Desse modo, diante do panorama de disponibilidade das construtoras, delimitou-se o estudo entre as construtoras 1, 2 e 3, recebendo, respectivamente, a seguinte nomenclatura no corpo do trabalho: Construtora A, Construtora B e Construtora C. Na

⁹ No sistema de transporte foi abordada, basicamente, a qualidade dos elevadores e seu funcionamento. No item comunicações, tem-se a qualidade das instalações telefônicas (funcionamento e localização) e no item energia, consideraram-se as instalações elétricas (funcionamento, localização e quantidade de pontos) e as instalações de gás (funcionamento e localização). Por último, no item Hidráulicos e Sanitários, aborda-se o funcionamento deste sistema e a qualidade das louças e metais utilizados.

primeira, houve uma possibilidade de estudo mais aprofundada, com análise de banco de dados, entrevistas, análise de arquivos e documentos e sucessivas observações não participantes junto ao Setor de Assistência Técnica. Nas construtoras B e C, o estudo fundamentou-se basicamente em entrevistas junto ao Setor de Assistência Técnica e de Projetos, bem como visita breve ao Setor de Assistência Técnica da empresa.

Além disso, também foram selecionadas três empresas de projetos de SPHS comumente contratadas em cada construtora citada, de modo a ratificar os fluxos de informações e processos estabelecidos entre construtoras e escritórios durante a produção desses projetos. A seguir, apresenta-se a caracterização destas empresas.

3.3.1 Caracterização das empresas estudadas

Neste item, são descritas informações técnicas das construtoras e escritórios de projetos estudados na pesquisa.

a) Quanto às construtoras

Todas as construtoras aqui selecionadas são de empresas de grande porte, certificadas pelo Sistema de Gestão da Qualidade - ISO 9001 e Sistema de Gestão da Qualidade em Construção Civil, conforme o PBQP-H, nível “A” (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat).

A Construtora A, por sua vez, possui 33 anos de atuação no mercado da Construção Civil, construindo, principalmente, edifícios de luxo. Possui a matriz sediada na cidade de Fortaleza e mais três filiais distribuídas em outras cidades brasileiras: uma em Campinas/SP, outra em Natal/RN e mais uma em Manaus/AM.

A Construtora B possui 45 anos de atuação no mercado da Construção Civil, construindo com padrão semelhante à empresa A. Sua matriz é também sediada em Fortaleza e possui ainda mais outras duas filiais, uma localizada em São Luiz/MA e outra em Teresina/PI.

A Construtora C se encontra no mercado da construção civil há 32 anos e possui a matriz em Fortaleza/CE e uma filial em Natal/RN. Também, constitui-se em uma empresa de alto padrão construtivo.

Foram consideradas para estudo nesta pesquisa apenas as sedes localizadas em Fortaleza/CE, visto que foi a cidade de desenvolvimento do estudo.

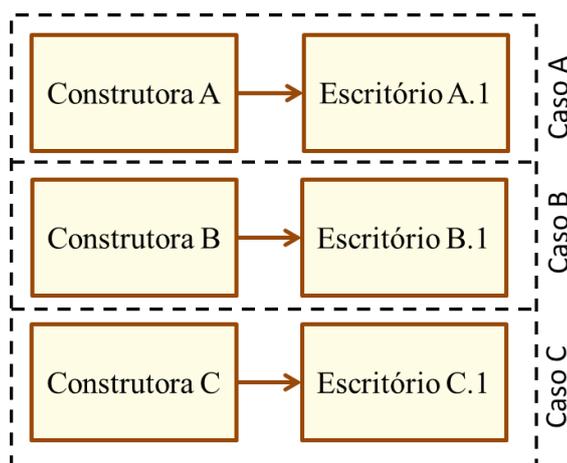
Todas as três construtoras possuem um setor destinado aos serviços de pós-entrega da obra, possuindo uma equipe básica exclusiva para os serviços de Assistência Técnica. Além disso, elas também se assemelham por terceirizarem os serviços de projetos relacionados aos SPHS.

Desse modo, a partir da escolha das construtoras, escolheram-se também os escritórios de projetos que cada uma costuma contratar com mais frequência, seguindo abaixo a descrição destes.

b) *Quanto aos escritórios de projetos dos SPHS*

No presente trabalho, cada construtora foi analisada em conjunto com um escritório de projetos dos SPHS (Figura 17).

Figura 17 – Construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS analisados nesta pesquisa.



Fonte: autor.

O Escritório A.1 é uma empresa que projeta desde Sistemas Elétricos, Hidráulicos e Sanitários, Combate a Incêndio, Redes de Gás, Automação Predial e outros Sistemas Prediais e, ainda, possui um setor destinado a fazer Planejamento e Orçamento de Obras para construtoras.

O referido escritório possui, em seu corpo técnico, dois engenheiros, sendo uma engenharia civil com especialidade em engenharia de produção e o outro engenheiro civil e eletricitista; ainda compõe o escritório mais três técnicos em edificações, treze desenhistas e uma secretária. Desses profissionais mencionados, dois técnicos e sete desenhistas ficam responsáveis pelos projetos de SPHS.

O Escritório B.1 possui as atribuições relativas aos projetos de Sistemas Prediais, envolvendo projetos de Sistemas Elétricos, Hidráulicos e Sanitários, Combate a Incêndio e outros. Também possui quatro engenheiros e quatro técnicos, sendo dois técnicos em eletrotécnica e dois em edificações. Desses profissionais, dois engenheiros e dois técnicos estão ligados aos projetos de SPHS.

Já o Escritório C.1, que está há 31 anos no mercado, possui uma matriz sediada em Fortaleza e mais duas filiais, uma em São Luiz/MA e outra em Natal/RN. A empresa trabalha com projetos de Sistemas Prediais, envolvendo principalmente os projetos ligados a Sistemas Elétricos, Hidráulicos e Sanitários, Combate a Incêndio, Comunicação e outros.

Ao todo, a empresa é formada por 26 funcionários, sendo três funcionários em São Luiz e quatro em Natal. Estas filiais funcionam apenas como pontos estratégicos da empresa, de modo a captar projetos em outros Estados. O restante do pessoal da empresa fica em Fortaleza. Quanto à equipe dos SPHS, esta é formada por dois coordenadores de projetos, mas oito técnicos desenhistas. Considerou-se, para os fins da pesquisa, apenas a sede localizada em Fortaleza/Ce, por ser a cidade de desenvolvimento do estudo.

Vale ressaltar, ainda, que nenhum dos escritórios aqui mencionados possui certificação no Sistema de Gestão da Qualidade - ISO 9001, não sendo comum aos mesmos a existência de padrões sistematizados de processos.

3.4 Meios empregados para coleta de dados

Para o registro das informações necessárias para o desenvolvimento da presente pesquisa, foram utilizados os seguintes meios:

- a) análise de arquivos por meio do banco de dados de registros da Construtora A em relação aos reparos efetuados nos empreendimentos entregues;
- b) análise de documentos técnicos da Construtora A, como o Manual do Usuário, cartas de aviso de final de garantia emitidas pela empresa ao cliente, fichas de solicitação de reparo, bem como ordens de serviço emitidas aos operários, dentre outros documentos que foram úteis para um maior entendimento da organização do setor. Além disso, com relação aos escritórios, os documentos verificados foram, principalmente, *checklists* para início do projeto;
- c) observações dentro do Setor de Assistência Técnica da Construtora A. Essas observações aconteceram em dois momentos, no início da pesquisa, ainda durante a catalogação dos dados do sistema digital e outra no final da pesquisa. No início,

as observações foram importantes para a familiarização com a empresa e o entendimento da organização do setor. No segundo momento, as observações foram fundamentais para um conhecimento mais aprofundado do setor. Nas Construtoras B e C, foram feitas observações apenas na ocasião das entrevistas, verificando-se, por exemplo, a disposição do setor dentro da empresa, a quantidade de pessoas associadas a este departamento, bem como observação da demonstração feita a respeito do programa para registro de reparos;

- d) realização de entrevistas semiestruturadas¹⁰ tanto na Construtora A, como também nas Construtoras B e C. Associadas a estas, também foram aplicadas entrevistas semiestruturadas nos escritórios de projetos de SPHS das referidas construtoras, Escritório A.1, B.1 e C.1. Na Construtora A, ainda se aplicou uma entrevista semiestruturada junto ao técnico em edificações que faz os registros de reparos. No geral, foram aplicadas dez entrevistas formais de, em média, quarenta minutos de duração cada uma;
- e) consulta aos *sites* das empresas aqui consideradas (não sendo encontrado apenas o relativo ao Escritório B.1), além disso, também foram realizadas perguntas posteriores por meio de telefonemas e *e-mails* quando se fizeram necessárias, sendo, todavia, respondidas por apenas algumas empresas;
- f) uso de artigos, dissertações e teses que tratam sobre manutenções e manifestações patológicas nas edificações foram utilizadas para embasar a pesquisa de um modo geral, bem como para permitir a produção de ferramentas auxiliares ao modelo proposto.

Desse modo, de posse dos dados coletados, tornaram-se possíveis análises e interpretações posteriores, que serão descritas no próximo capítulo.

¹⁰ As entrevistas realizadas para o desenvolvimento desta pesquisa foram todas gravadas, uma vez tendo havido permissão dos entrevistados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, bem como feitas as discussões sobre seus pontos relevantes.

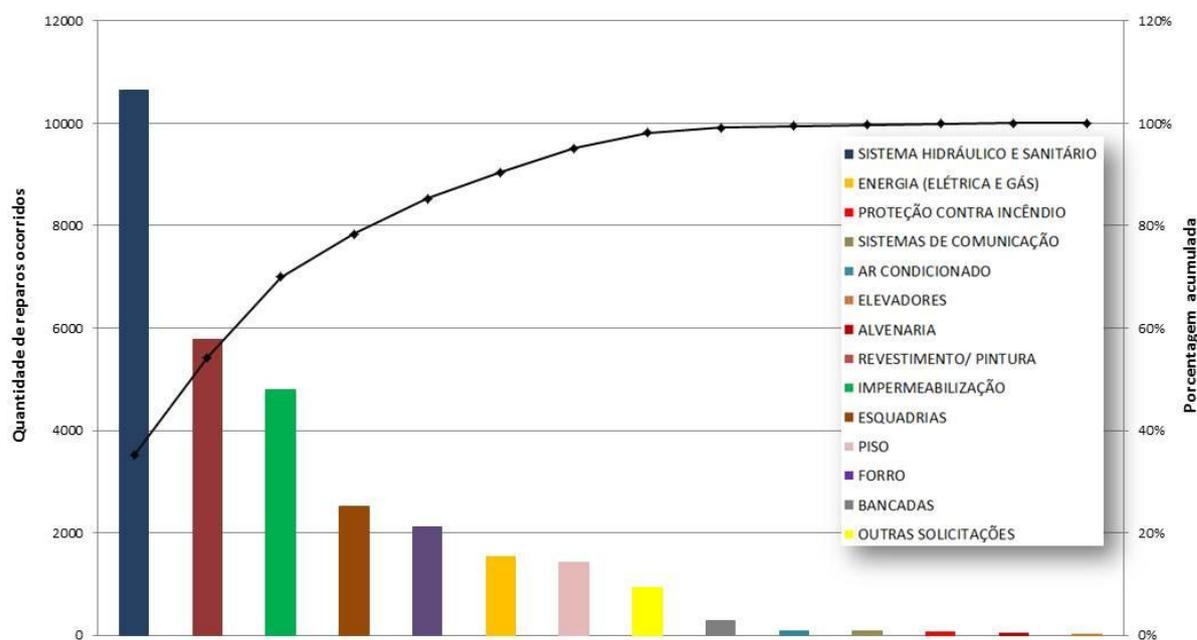
4.1 1ª Etapa – Análise preliminar

A seguir são descritos os resultados referentes à análise dos dados do Setor de Assistência Técnica da Construtora A.

4.1.1 Reparos registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A

Do banco de dados das 263 tipos possíveis de problemas registrados pela Construtora A, identificou-se, entre os anos de 2000 e 2011, a ocorrência de 247 deles, totalizando 30.307 (trinta mil trezentos e sete) ocorrências de reparo no geral (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Pareto dos grupos de solicitações de reparos ocorridos de 2000 a 2011 nos empreendimentos da Construtora A.



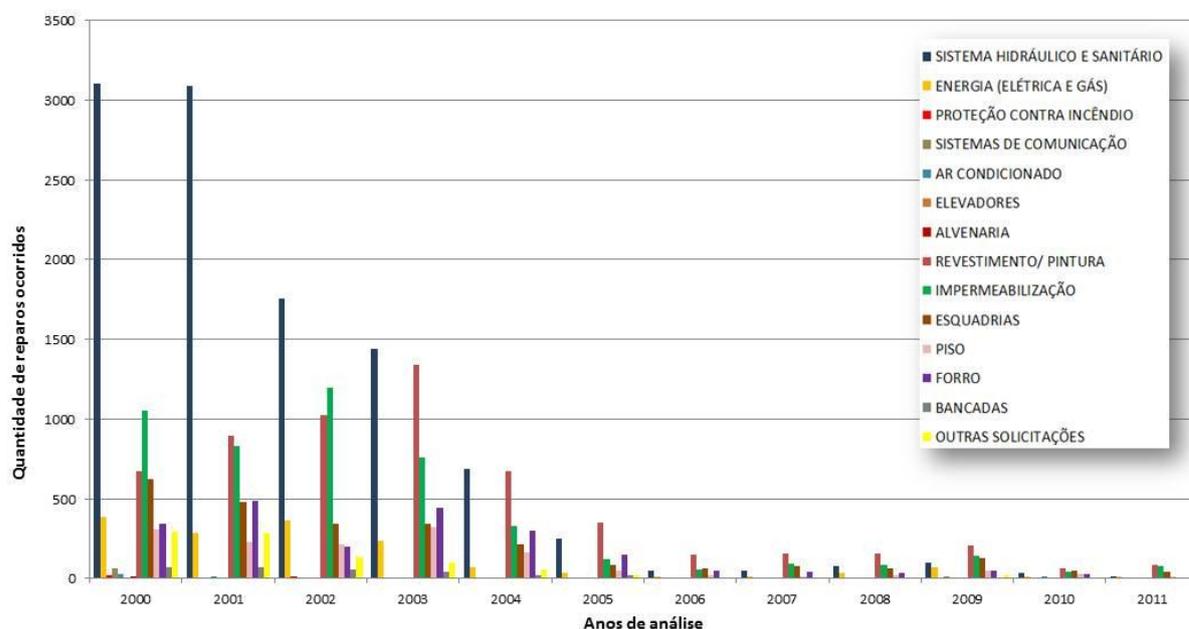
Fonte: autor.

Os grupos que mais se destacaram em número de ocorrências foram os relativos aos Sistemas Hidráulicos e Sanitários (com 35,16%), seguido dos reparos relativos a revestimento/pintura (com 19,07%), impermeabilização (15,81%) e esquadrias (8,28%). Estes

quatro grupos englobaram quase 80% do total de reparos. Os grupos com menores representações foram: reparos em elevadores (0,01%), alvenaria (0,10%), proteção contra incêndio (0,17%), sistemas de comunicação (0,29%) e ar condicionado (0,29%); estes juntos não somaram 1% do total.

Ao longo desse período, verificou-se uma grande redução dos números de solicitações de clientes ao serviço de Assistência Técnica. De acordo com cada grupo criado, observou-se, a partir da distribuição das ocorrências por ano, que houve uma redução significativa de reparos a partir do ano de 2005 (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Ocorrências por grupo de reparos ao longo dos anos 2000 a 2011 registrados na Construtora A.

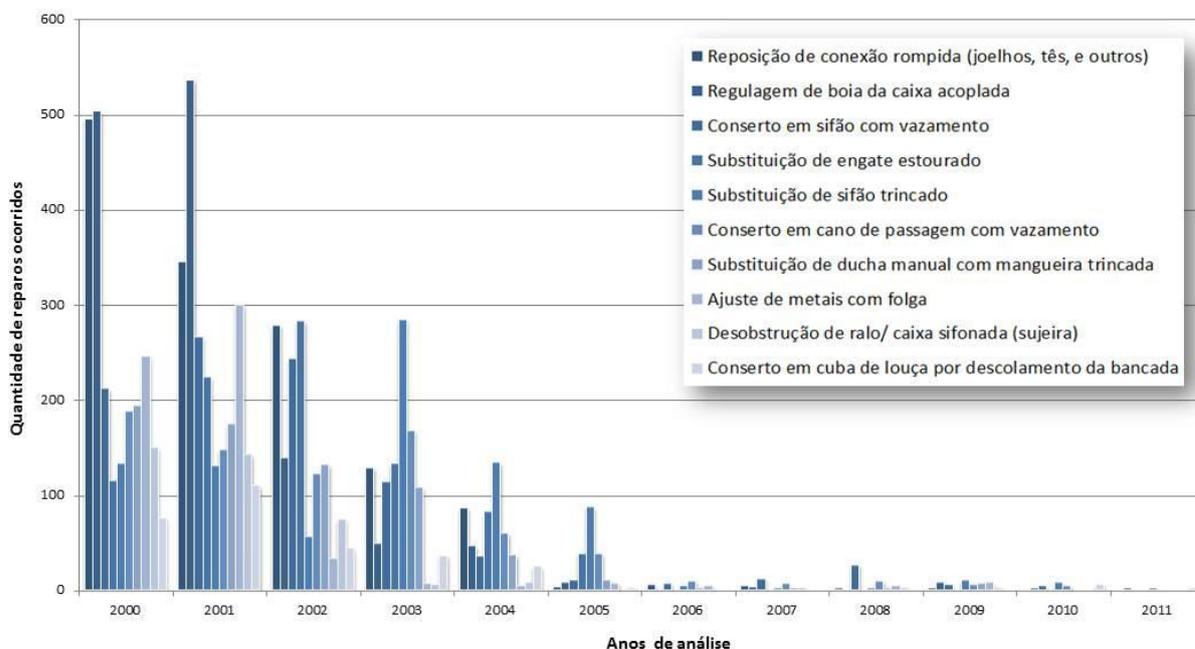


Fonte: autor.

Nos primeiros cinco anos, os reparos que mais aconteciam eram os relacionados aos SPHS, seguido dos de impermeabilização, revestimento/pintura e esquadrias. Estes três últimos se alternavam nas ordens de segundo, terceiro e quarto lugar, mas mantinha-se em primeiro os problemas ligados sempre aos SPHS. Entretanto, no ano 2005, os SPHS ficaram em segundo lugar no *ranking* de reparos, passando a ser o alvo das reclamações o item relativo a revestimento/pintura. De 2006 em diante, a ordem de maiores reparos estabeleceu-se como sendo revestimento/pintura, esquadrias ou impermeabilização, impermeabilização ou esquadrias e SPHS. Mas, de um modo geral, essas quantidades e proporções diminuíram consideravelmente em relação aos cinco primeiros anos.

Os SPHS, por exemplo, possuíram reduções consideráveis, principalmente nos reparos ligados a rompimento de conexões e a problemas com boia da caixa acoplada das bacias sanitárias (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição dos dez principais reparos ligados aos SPHS nos empreendimentos da Construtora A nos anos de 2000 a 2011.

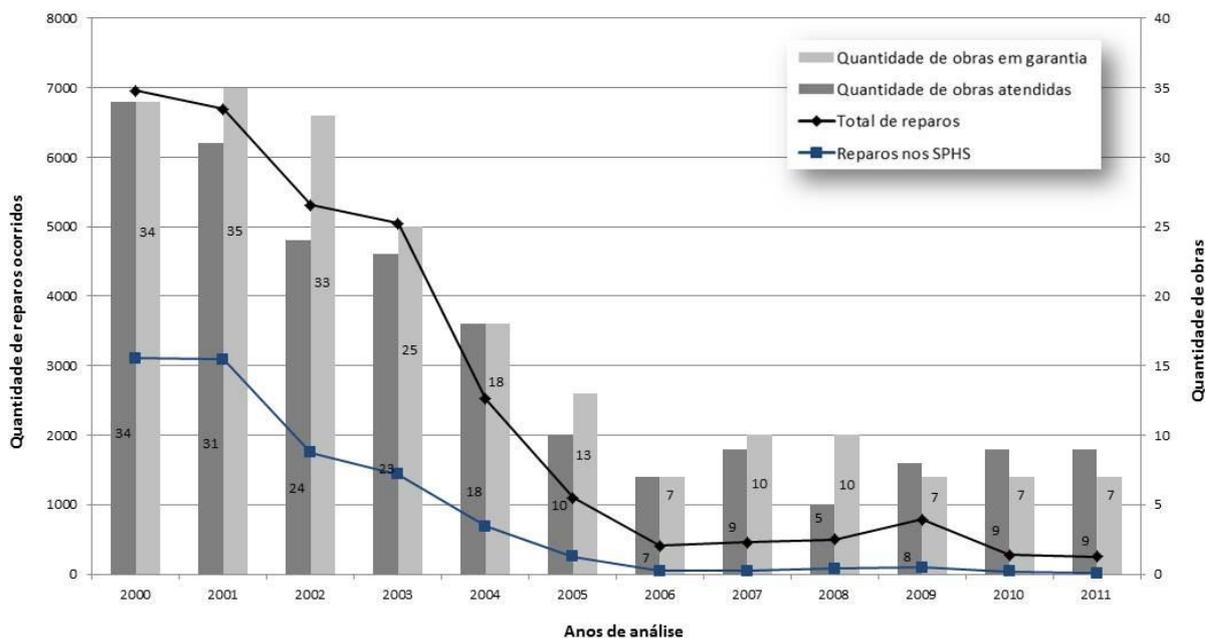


Fonte: autor.

Considerando essa significativa redução de reparos ao longo dos anos, observou-se que os números poderiam indicar uma possível reutilização das informações registradas no Setor de Assistência Técnica para os novos empreendimentos.

Para complemento, constatou-se que as proporções de reparos por obra também reduziram com o passar dos anos. Por exemplo, no ano de 2000, houve 3.106 reparos ligados aos SPHS distribuídos nas 34 obras atendidas, o que, se fosse fazer uma média, corresponderia a pouco mais de 91 reparos por obra. Com igual raciocínio, no ano seguinte, tem-se quase 100 reparos por obra. Todavia, nos anos subsequentes, houve grandes reduções, chegando ao ano de 2011 com cerca de apenas dois problemas ligados aos SPHS por obra atendida. Vale ressaltar que, em 2011, ainda houve contribuição em números de reparos de outras duas obras entregues em anos bem anteriores, um reparo relativo a uma obra entregue em julho de 1999 e quatro reparos de outra obra entregue em outubro de 1998 (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Quantidade de reparos em geral e relativos aos SPHS em função da quantidade de obras em garantia e as atendidas no período de 2000 a 2011.



Fonte: autor.

Ainda, tomando como base não mais as médias de reparos por ano e por obra atendida, mas aos valores reais de reparos associados a estas, identifica-se que de fato houve redução das proporções de reparos ligados aos SPHS nas obras mais recentes entregues pela Construtora A (Tabela 1).

Tabela 1 – Proporções de reparos ligados aos SPHS por empreendimento entregue pela Construtora A (em ordem cronológica de entrega dos empreendimentos). *Continua.*

Data de entrega	Empreendimento	Quantidade de reparos gerais	Quantidade de reparos nos SPHS	% dos reparos ligados aos SPHS
—	A	3	3	100,00%
—	B	1	0	0,00%
—	C	8	0	0,00%
janeiro-1996	D	188	68	36,17%
janeiro-1996	E	158	76	48,10%
dezembro-1996	F	9	0	0,00%
janeiro-1997	G	417	75	17,99%
fevereiro-1997	H	366	122	33,33%
março-1997	I	240	94	39,17%
maio-1997	J	1130	382	33,81%
julho-1997	K	1142	493	43,17%
julho-1997	L	198	42	21,21%
agosto-1997	M	902	360	39,91%
novembro-1997	N	4050	1324	32,69%

Tabela 1 – Proporções de reparos ligados aos SPHS por empreendimento entregue pela Construtora A (em ordem cronológica de entrega dos empreendimentos). *Conclusão.*

Data de entrega	Empreendimento	Quantidade de reparos gerais	Quantidade de reparos nos SPHS	% dos reparos ligados aos SPHS
janeiro-1998	O	173	51	29,48%
fevereiro-1998	P	340	54	15,88%
março-1998	Q	286	132	46,15%
março-1998	R	10	5	50,00%
março-1998	S	1767	597	33,79%
abril-1998	T	360	140	38,89%
maio-1998	U	614	180	29,32%
julho-1998	V	6052	3080	50,89%
outubro-1998	W	351	106	30,20%
janeiro-1999	X	539	242	44,90%
abril-1999	Y	270	136	50,37%
maio-1999	Z	653	250	38,28%
julho-1999	AA	274	84	30,66%
outubro-1999	AB	4840	1736	35,87%
janeiro-2000	AC	15	1	6,67%
fevereiro-2000	AD	40	4	10,00%
abril-2000	AE	7	2	28,57%
maio-2000	AF	40	0	0,00%
junho-2000	AG	259	52	20,08%
agosto-2000	AH	268	66	24,63%
junho-2001	AI	686	140	20,41%
junho-2002	AJ	132	49	37,12%
novembro-2002	AK	139	43	30,94%
novembro-2002	AL	856	90	10,51%
novembro-2002	AM	134	22	16,42%
julho-2004	AN	326	50	15,34%
agosto-2004	AO	171	25	14,62%
janeiro-2007	AP	282	27	9,57%
abril-2007	AQ	768	110	14,32%
dezembro-2007	AR	390	56	14,36%
outubro-2008	AS	98	19	19,39%
julho-2009	AT	238	58	24,37%
junho-2010	AU	79	4	5,06%
outubro-2010	AV	38	5	13,16%
TOTAL - 48 OBRAS		30307	10655	35,16%

Fonte: autor.

As obras “AP” a “AV”, citadas na Tabela 1, ainda estavam dentro do prazo de cinco anos de garantia no momento da coleta dos dados e, desse modo, possivelmente, nos próximos anos ainda terão solicitações de reparos originadas das mesmas. Os demais valores

estão associados a todos os reparos realizados nos empreendimentos já entregues e que já terminaram o prazo de cinco anos de garantia.

Vale ressaltar também que as obras mais antigas não possuem todos os registros no sistema, visto que este começou a ser efetivamente utilizado no ano de 2000, não sendo catalogados nessa amostra reparos feitos anteriormente.

De um modo geral, tendo em mãos as proporções de reparos das obras em questão, considerou-se que os números poderiam indicar, de fato, evidências de uma possível reutilização das informações registradas no Setor de Assistência Técnica da Construtora A para a produção dos seus novos empreendimentos.

4.1.2 Indícios de retroalimentação a partir dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A

Diante da análise anterior, buscou-se saber como a Construtora A fez para procurar resolver esses problemas e se ela utiliza essas informações para evitar reincidências nas novas construções. Além disso, também, foram determinados os fatores que possivelmente estavam por trás da redução de reparos.

Acreditando na hipótese de que houve reutilização das informações cadastradas no Setor de Assistência Técnica, conversou-se com o engenheiro responsável por este setor, a fim de confirmar ou refutar a suposição. Todavia, ao apresentar para a empresa os resultados obtidos, identificou-se outro motivo para a redução desses números.

Segundo a construtora, com base nos dados do Setor de Assistência Técnica houve possibilidades de melhoria nos projetos e nos processos construtivos, bem como na seleção de material e contratação de mão-de-obra. Contudo, há outro ponto que também é de fundamental importância ser citado na interpretação desses valores: o fato de ter havido redução dos prazos de garantia de acordo com cada sistema da edificação.

“No meu entendimento, a empresa investiu em projetos. Essa queda é um somatório de itens. Tanto a questão da melhoria dos projetos, como também a melhoria do processo construtivo em si em cima de dados anteriores e a questão dos prazos de garantia.” (Entrevista com responsável pelo Setor de AT da Construtora A).

A empresa, a partir do ano de 2005, passou a estipular prazos de garantias diferenciados para cada sistema construtivo¹¹. Além disso, a construtora também procurou ser mais fiel com esses prazos, evitando fazer reparos que já não eram mais de sua responsabilidade.

Antes, segundo relato do engenheiro responsável pelo Setor de Assistência Técnica, a empresa ia até a residência e, mesmo não sendo de sua competência, buscava solucionar o problema reclamado. Atualmente, sua postura passou a ser mais firme em relação a este quesito, resolvendo somente quando for de sua responsabilidade.

“[...] A gente passou a ser mais rigoroso na questão do prazo de garantia. Ex.: Nós dizemos que estabelecemos prazos para determinados produtos e vamos cumpri-los. Se o prazo do item instalação é um ano e o cliente nos procura com um ano e meio depois, eu vou avaliar, vou julgar a procedência ou não e vou dizer: Olha, eu não vou mais fazer. [...] Na realidade, a construtora criou uma política de ser mais profissional e mais rigorosa.” (Entrevista com responsável pelo Setor de AT da Construtora A).

A empresa passou, inclusive, a melhorar os informativos de final de garantia entregues ao cliente, de modo a manter este sempre bem informado dos finais de garantias de cada sistema.

Os SPHS, por exemplo, tinham uma garantia de cinco anos e passaram a ter apenas um ano a partir dessa mudança de postura. Desse modo, considera-se que isso tenha sido um fator decisivo na contribuição para a redução dos reparos (mesmo observando, a partir da análise de arquivos, que houve alguns poucos reparos realizados depois dos prazos de garantias terminados).

Todavia, não sendo descartada a contribuição dos dados arquivados na Assistência Técnica para a redução dos reparos ligados aos SPHS, são descritos abaixo três casos de aprendizado em consequência da existência desse setor, como melhoria de mão-de-obra dos operários, melhoria na escolha de insumos e melhoria de soluções e alternativas durante elaboração dos projetos.

¹¹ Ver no Anexo A os prazos de garantias da Construtora A de acordo com cada sistema da edificação.

a) *Melhoria de técnica e mão-de-obra dos operários*

Ao verificar que estavam ocorrendo muitos problemas de rompimento de conexão nas prumadas de descida, associou-se ao fato de que as tubulações dos empreendimentos construídos trabalhavam soltas dentro dos *shafts*. Então, com os movimentos dos tubos durante a passagem dos líquidos, havia deformações que levavam aos rompimentos identificados nas conexões. A partir de então, estabeleceu-se, junto ao corpo técnico da Construtora A, que seria procedimento na empresa chumbar todas essas tubulações antes de fechar o *shaft*. Também se buscou conscientizar os operários para fazer uma execução de maior qualidade.

Outro problema que também foi alvo de discussões nas reuniões de obras foi o caso de infiltrações associados à forma de assentamento das bacias sanitárias. Como a empresa utiliza parafusos para fixar a bacia sanitária na laje, começou a aparecer uma grande recorrência de infiltrações a partir desses pontos. Mas, com a identificação do referido problema a partir do Setor de Assistência Técnica, adotou-se como solução o uso de vedante tipo poliuretano no ponto da perfuração, reduzindo a quantidade de vazamentos por esses pontos¹².

b) *Melhoria na escolha de insumos*

Devido também aos rompimentos de conexão nos trechos dos sistemas de Água Fria, percebeu-se a possibilidade da origem do problema estar ligada ao excesso de pressão da rede. Segundo o engenheiro do Setor de Assistência Técnica, eram muito comuns os rompimentos dos engates flexíveis para ligação dos aparelhos sanitários. Nesse caso, o problema não era de projeto, mas na própria válvula usada para redução de pressão.

A verificação desses problemas levou à mudança da marca das válvulas redutoras de pressão, proporcionando mais facilidade em reparos e maior vida útil das mesmas.

¹² Atualmente, por uma questão de convenção de técnica dentro da empresa, não há mais impermeabilização da área externa ao *box* nos banheiros. Isso é sempre muito frisado para o cliente no momento da entrega do imóvel, de modo a se evitar a lavagem desse espaço, o que tem contribuído para a redução de infiltrações nos pontos de perfuração da laje.

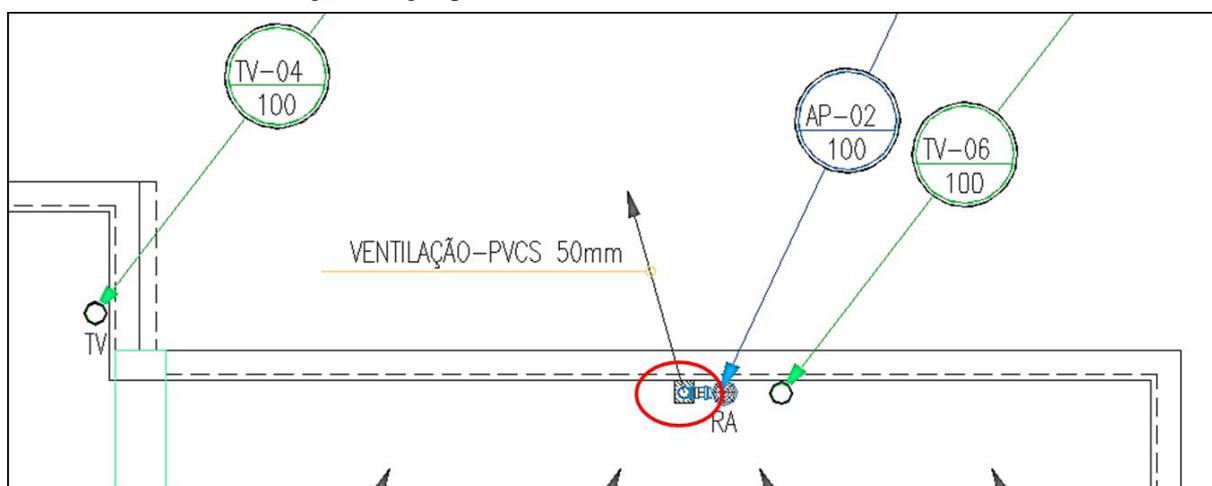
c) *Melhoria de soluções e alternativas durante elaboração dos projetos*

Também, a partir do serviço de Assistência Técnica, foi identificado um atípico problema: após chuva intensa, verificou-se pelos condôminos que estava havendo uma infiltração proveniente da cobertura, foi constatado que a entrada do tubo de Água Pluvial (AP) estava obstruída, devido à retirada do ralo hemisférico (ralo abacaxi).

Para evitar a infiltração no apartamento de baixo, removeram o objeto que obstruía o escoamento da água e a lâmina que havia se formado começou a descer de tal maneira que levou à implosão do tubo de AP. O reparo foi realizado. Entretanto, o caso foi levado para discussões em reunião, a fim de encontrar solução para a não repetição do problema.

Após debates também junto ao projetista responsável pelo projeto de Água Pluvial, que na época era funcionário direto da construtora, chegou-se a uma solução proposta por este: colocar um respiro no tubo de descida, passando esta medida a ser adotada em todos os projetos da mesma empresa (Figura 18).

Figura 18 – Detalhe construtivo apresentado no projeto de drenagem de Águas Pluviais, mostrando a presença de um tubo ventilador na drenagem da água pluvial.



Fonte: arquivos e documentos da Construtora A.

Verificando-se o relato da existência da reutilização das informações advindas do Setor de Assistência Técnica, prosseguiu-se com o estudo para saber os procedimentos comuns de coleta de dados, análise e repasse para o setor dos projetos de SPHS.

4.2 2ª Etapa – Fluxo da informação em empresas de Construção Civil de Fortaleza/CE - quanto à Assistência Técnica e aos Projetos de SPHS

Na segunda parte desta pesquisa, foi descrito o processo de Assistência Técnica realizado por três construtoras cearenses localizadas em Fortaleza/Ce, bem como analisada a comunicação existente, mesmo depois das conclusões das obras, entre estas e os respectivos escritórios de projeto de SPHS.

Primeiramente, é apresentado com mais detalhes o fluxo da informação no Caso A. Posteriormente, é feita uma contextualização dos processos locais de Assistência Técnica e produção dos projetos de SPHS a partir da descrição mais genérica dos Casos B e C, fazendo, ao final de cada tópico, comparações entre os três casos aqui abordados.

Por último, apresenta-se uma análise sobre a qualidade das informações arquivadas no Setor de Assistência Técnica da Construtora A, de forma a verificar a possibilidade de reutilização e geração de conhecimento a partir delas.

4.2.1 *Processo de Assistência Técnica com atenção ao fluxo de informação – Caso A*

Na Construtora A, existe um departamento específico, Departamento de Apoio ao Cliente (DAC), onde podem ser esclarecidas dúvidas e prestada Assistência Técnica aos reparos oriundos de problemas construtivos, visto a responsabilidade legal da empresa para com os empreendimentos que já foram concluídos e entregues.

Nos primeiros oito anos de atuação da construtora no mercado, os reparos solicitados pelos moradores eram realizados por funcionários que estavam em atividade em outra obra da mesma empresa. Por exemplo, o engenheiro que foi responsável por aquele empreendimento e que já estava em outra obra, recebia as solicitações de reparo e ia com uma equipe da obra vigente resolver o problema solicitado para reparo. Segundo o engenheiro responsável pelo Setor de Assistência Técnica, a realização de reparos no pós-entrega dos empreendimentos só era possível por que eles se utilizavam do apoio dos operários das outras obras em construção, tornando estas responsáveis pelos prejuízos das anteriores. Nesses tempos, não havia o registro documentado desses reparos.

Desde então, a empresa passou a ter um Setor de Assistência Técnica, que é composto atualmente por seis funcionários, sendo um técnico em edificações, três operários polivalentes, um aprendiz e um engenheiro civil, que é o responsável geral pelo departamento.

O técnico em edificações é a pessoa que fica responsável pelo atendimento às reclamações e pelas vistorias locais no início do processo de manutenção. Os operários, dois pedreiros e um pintor, são treinados para fazerem também reparos simples no que tange a serviços de hidráulica e elétrica. Quando o serviço exige um conhecimento mais especificado, são recrutados das obras em andamento operários com habilidades específicas para aquele determinado serviço. Já o aprendiz ajuda o técnico em edificações a fazer o atendimento das reclamações dos clientes, a produzir as cartas de final de garantias que são enviadas a cada ano completado de cada empreendimento e, ainda, outras atividades que sejam necessárias.

Esse setor já chegou a ser bem maior, atingindo uma quantidade de até trinta funcionários, visto que havia muita requisição por reparos devido a uma grande quantidade de obras em garantia. Provavelmente, segundo informações coletadas, poderá haver um aumento da equipe novamente, visto que tem aumentado o número de obras entregues pela empresa na cidade. Além disso, na época em que tinha um maior número de funcionários, os operários tinham atividades específicas (ou somente pintava, ou reparava sistema hidráulico, ou elétrico, por exemplo).

Para redução deste setor, houve um investimento maior em treinamento de pessoal a partir do ano de 2005, de modo que estes passaram a conhecer o serviço do outro e, assim possibilitou-se o enxugamento da equipe, levando a um novo crescimento somente quando requisitado pela maior quantidade de obras em garantia.

Quando as obras são entregues, o síndico recebe uma carta de finalização e de início da garantia do imóvel, informando como o cliente deve proceder em caso de necessidade de reparo construtivo (vícios ou defeitos de construção). Esses informativos normalmente são afixados em locais estratégicos dentro do prédio (*halls*, elevadores e outros). Nesta carta, existem os contatos de comunicação com o DAC (telefone e *e-mail*) e esclarecimentos de como proceder em caso de vazamento ou qualquer outro tipo de reparo. Também, no manual do proprietário, são encontradas essas mesmas informações, servindo a carta como uma espécie de alerta sobre o funcionamento de atendimento ao cliente.

O morador e o responsável pelo condomínio são informados, por exemplo, que, no caso de vazamentos, eles podem ligar diretamente para o DAC e fazer a solicitação de reparo de maneira urgente, não sendo exigida solicitação por escrito. No caso de outros tipos de solicitações, são instruídos a entrarem em contato por escrito por meio de *fax* ou, mais comumente, por *e-mail*. Também há um espaço no próprio *site* da construtora em que o cliente pode preencher um formulário a respeito desse tipo de solicitação. Já para os casos de clientes que não utilizam *internet*, ainda há a opção de fazer a solicitação por meio de carta,

utilizando como referência um formulário disponibilizado junto com o Manual do Usuário, que pode ser preenchido manualmente. Esta pode ser deixada na portaria do prédio, sendo recolhida por um funcionário posteriormente. Apenas o cliente deve ligar antes para o DAC e informar que existe esta solicitação em espera na portaria.

Recebida a solicitação no DAC, é agendada com o cliente a vistoria no local do problema e a solicitação de reparo entra numa programação de execução de serviço. Todavia, em casos de vazamentos, já é enviado diretamente ao local um profissional para verificar a procedência da solicitação e efetuar o reparo. Ao verificar este tipo de problema, se necessário, o operário liga para o técnico para que este dê um parecer e então é resolvida a situação. Nos demais casos, na vistoria inicial, o próprio técnico em edificações se dirige ao local para ver se o problema é realmente de responsabilidade da construtora. Nos casos de tomada de decisão mais delicadas e complexas, quem decide é o próprio engenheiro do setor, que vai *in loco* verificar o ocorrido.

No momento da vistoria inicial, é levada pelo técnico a reclamação feita pelo cliente de forma impressa, de modo a constatar a veracidade da reclamação. O técnico tem o cuidado de fazer registros fotográficos sempre que necessário, para que estes sirvam como apoio para discussões junto ao engenheiro responsável¹³ e este, por sua vez, possa dar seu parecer em relação à responsabilidade da empresa com aquele determinado problema.

Além disso, em casos de reclamações procedentes, o engenheiro responsável pelo Setor de Assistência Técnica, que é o mesmo Gerente de Obras da empresa, leva às reuniões mensais de obra os problemas que mais chamaram a atenção naquele período no DAC, apresentando, quando necessário, fotos para melhor ilustração dos casos. Neste momento, surgem discussões juntamente com os outros engenheiros para as melhores soluções dos problemas, servindo também de alerta para não repetição destes.

Já em casos de os problemas não serem de responsabilidade da construtora, o usuário é informado por meio de um parecer final, enviado como resposta à solicitação, que o reparo não será realizado pela empresa. Esta posição também fica aberta para questionamentos, caso o cliente deseje mais esclarecimentos da não execução do serviço.

¹³ O engenheiro passa no DAC toda dia, logo no início da manhã, e, além de verificar pendências e esclarecer dúvidas quanto a reparos que devem ou não ser executados, também escuta a posição dos operários em relação aos reparos que estão em execução (como estão fazendo, do que estão precisando ou se há alguma dúvida a ser esclarecida).

Houve tempos em que a Construtora A tentou implantar um sistema de “visitas improdutivas”. Nelas eram realizados os serviços de não responsabilidade da construtora e cobrado do cliente o valor referente aos consertos. Entretanto, visto que a receptividade dos clientes não foi boa em relação a esse sistema, houve decisão de não continuar com esse tipo de procedimento.

Já nos casos em que há procedência da reclamação, ou seja, quando a existência do problema é de responsabilidade da empresa, é, então, dada uma previsão de realização do reparo, entrando-se em acordo em relação à data e horário junto ao cliente.

O próximo passo tomado é o cadastro da manutenção no sistema digital. A empresa utiliza um sistema que foi criado especialmente para esses tipos de cadastros (o DAC Manutenção) e, tal sistema é compartilhado em rede por meio do *GraphOn GO-Global 4.0* para virtualização de aplicativos locais para *web* em qualquer parte da empresa, uma vez que o DAC é localizado em endereço diferente¹⁴ do restante dos demais departamentos da construtora.

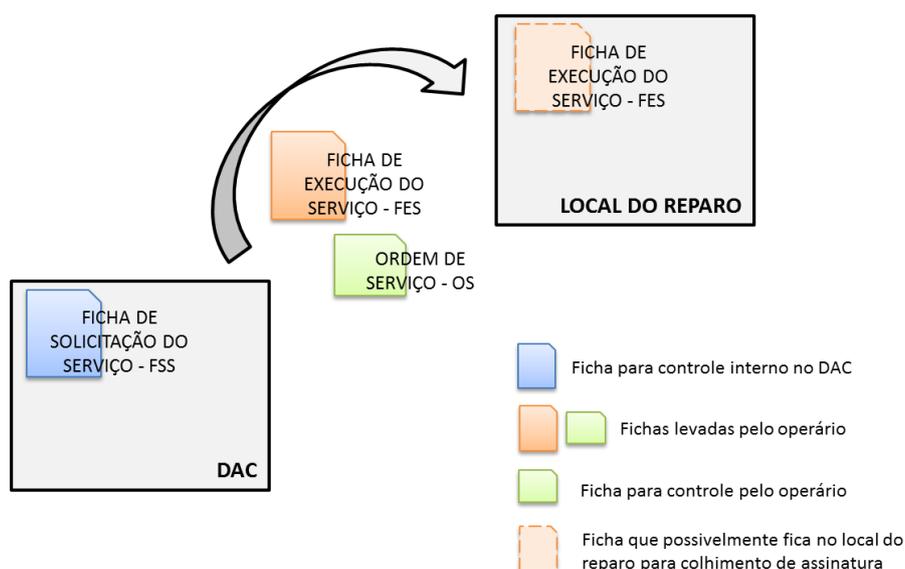
Nesse momento, a partir do sistema, são geradas a Ficha de Execução do Serviço (FES) e a Ficha de Solicitação do Serviço (FSS), que constam de dados detalhados sobre o local do problema, as informações gerais deste e, no final da FES, existe ainda um local destinado à avaliação do atendimento (tempo, profissionalismo dos operários) e da qualidade do serviço realizado (ver exemplo no Anexo B). Com esses detalhes de localização, é dada a possibilidade de os operários serem bem objetivos ao chegar ao empreendimento, indo direto ao local que necessita do reparo.

Outra ficha, denominada Ordem de Serviço (OS), com o auxílio do *Microsoft Word*®, também é gerada à parte para ser entregue ao operário, de modo que sirva como controle deste na devolução da FES assinada pelo cliente.

A FES e a OS são levadas pelo operário que irá executar o reparo, enquanto a FSS fica no departamento como controle interno até o fechamento completo dos serviços em abertos. Quando há casos de terminar o serviço e a FES ficar na residência para recolhimento da assinatura do responsável pelo empreendimento, o operário tem condições, a partir da OS, que fica com ele, de saber que ainda falta fechar um serviço junto ao DAC (ver fluxo dessas fichas na Figura 19).

¹⁴ A localização do DAC foi escolhida estrategicamente para ficar próxima à maior quantidade de prédios da construtora, de modo a facilitar a visita dos funcionários aos locais de solicitações dos reparos.

Figura 19 – Fluxo da movimentação das fichas durante realização dos reparos solicitados à Construtora A.



Fonte: autor.

Ao concluir os reparos, os operários entregam as fichas (FES e OS) no DAC para arquivamento dos dados. Por conseguinte, no sistema digital, é feito o fechamento do serviço que estava em aberto e arquivadas as fichas em papel com a assinatura do cliente por um período de até cinco anos. Período este relativo ao tempo completo de responsabilidade legal da construtora, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor. Já a FSS é descartada imediatamente após o fechamento do serviço no sistema.

No momento do fechamento do serviço no sistema digital, as informações dos reparos são codificadas, ou seja, são resumidas em um item escolhido de uma lista de códigos associados a problemas pré-cadastrados no sistema e que são possíveis de acontecer no histórico da construtora. Ao todo, existem 263 códigos diferentes cadastrados na empresa.

Esta lista de códigos foi criada no início do uso do sistema digital, no ano 2000, com a ajuda de um ex-funcionário da empresa que trabalhava no Setor de Assistência Técnica e era responsável por fazer os cadastros das solicitações.

Todavia, estes códigos apresentam alguns termos que, às vezes, geram incompreensões para quem trabalha com ele. Desse modo, diante de dúvidas em qual termo determinado reparo se enquadra melhor ou ausência de termos mais específicos, acaba acontecendo excesso de registros em descrições mais genéricas, como por exemplo, no item limpeza em geral ou verificar instalação elétrica em geral, entre outros. Mesmo assim, a descrição dos códigos mais objetivos ainda deixa a desejar, visto que não dizem muito sobre o reparo realizado.

Assim, no momento dessa codificação, também são descartadas informações valiosas para uma posterior utilização dos registros. Nesses casos, informações como local da ocorrência do problema, por exemplo, ficam arquivadas somente no corpo da FES, em papel e no sistema digital. Entretanto, para que seja possível o resgate a partir dessas fichas no sistema, é necessária a abertura de arquivo por arquivo, tornando o processo cansativo e trabalhoso.

Os dados que ficam disponíveis mais facilmente para resgate e análise se referem basicamente ao empreendimento onde ocorreu o problema, a torre, o endereço, a unidade habitacional, a data de abertura da solicitação, o dia da visita e o código da solicitação pré-cadastrado, que apresenta genericamente a descrição do problema.

Desse modo, os registros cadastrados tratam-se mais de dados burocráticos da empresa para, em casos de questionamentos, por exemplo, poderem esclarecer os clientes sobre os reparos realizados. Todavia, apesar do sistema disponível no DAC não permitir a exportação direta dos dados para tabelas editáveis, nem criar gráficos automaticamente, a empresa utiliza esses dados para rever os problemas ocorridos. Esse processo é possível pela extração de um relatório em formato PDF, denominado ABC das ocorrências, contendo as principais ocorrências de reparos por empreendimento. Este relatório é disponibilizado pelo sistema para impressão, mas não se apresenta de forma gráfica e sim de texto¹⁵, nem possibilita edições em programas como o *Microsoft Excel*[®].

Com essa codificação de reparos ocorridos, são extraídos esses dados a cada seis meses e apresentados ao corpo técnico da empresa, em reuniões com a diretoria. Se necessário também são mostradas fotos ilustrativas dos problemas que chamaram mais atenção. Dessa forma, os funcionários da construtora tomam conhecimento dos problemas que vêm acontecendo em maior frequência nos empreendimentos que foram entregues pela mesma e, se possível, discutem soluções. Quando estas soluções trazem mudanças técnicas ou de construção, as informações são registradas em um relatório escrito, sendo este documento divulgado para todas as filiais da empresa para atualização do Caderno de Encargos¹⁶,

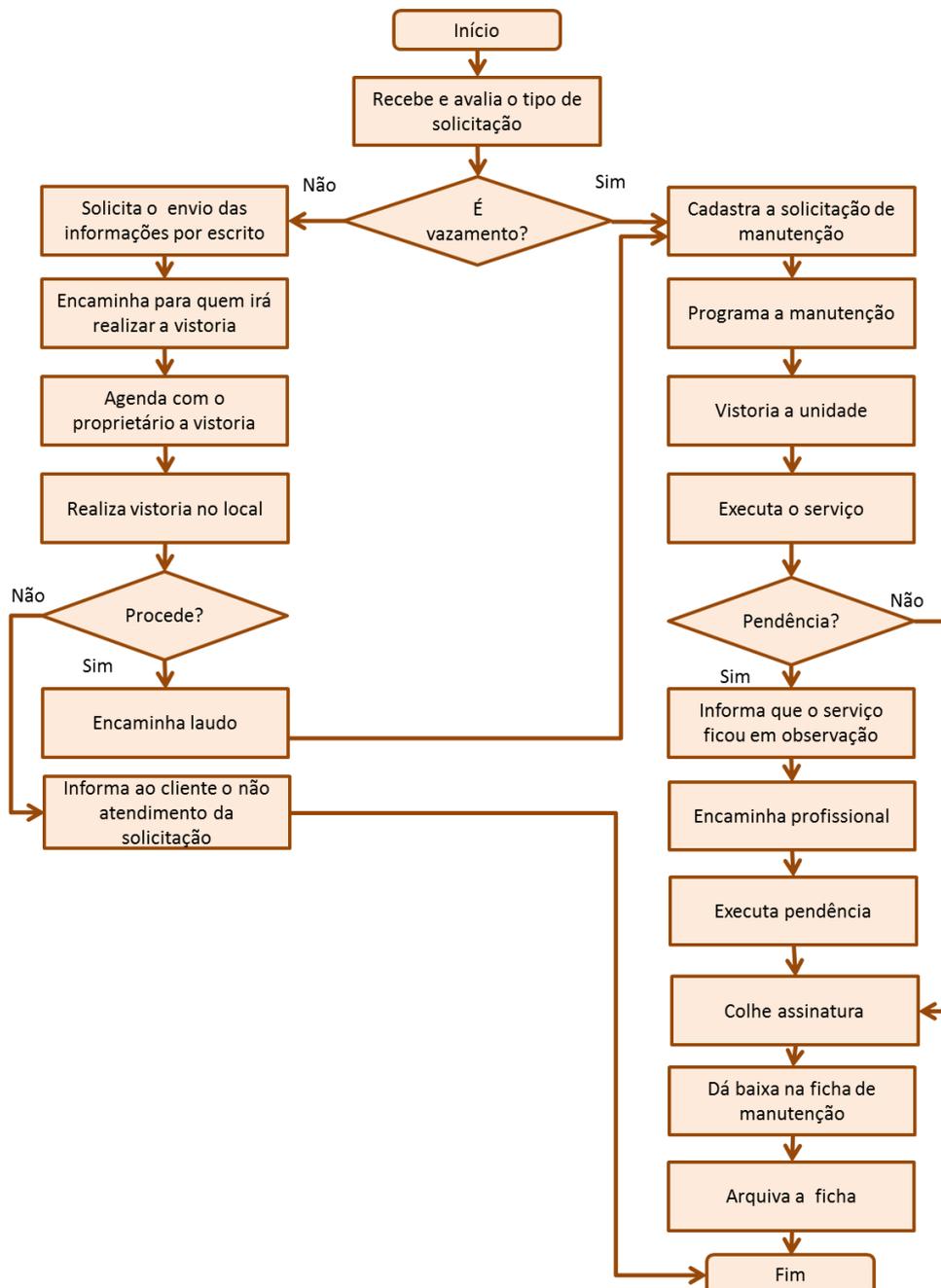
¹⁵ Os dados trabalhados na primeira parte desta pesquisa foram extraídos do sistema digital pela empresa que fica responsável na manutenção dos sistemas de informação da construtora. Mas isso foi um caso eventual, visto que a extração iniciou-se com a seleção de reparo por reparo, o que estava impedindo o técnico em trabalhar no seu sistema, pois apenas uma pessoa fica conectada no sistema do DAC. Além disso, também havia o desgaste pessoal em resgatar reparo por reparo no sistema digital.

¹⁶ Segundo dados coletados na Construtora A, esse Caderno de Encargos padrão se encontra desatualizado.

tornando-se padrão para os novos empreendimentos, como por exemplo, os casos citados no item 4.1.2.

Todavia, não existe uma sistematização do sequenciamento desse processo de retroalimentação. Por exemplo, observando-se o processo sistematizado de Assistência Técnica registrado na ISO 9001 (Figura 20), de fato ele termina com a codificação dos serviços e o arquivamento das fichas, quando, na verdade, a empresa tem procedimentos que apontam para o aprendizado a partir do uso desses dados.

Figura 20 – Processo sistemático de Assistência Técnica da Construtora A – Registro na ISO 9001.



Fonte: adaptado de documentos e arquivos da Construtora A.

4.2.2 Fluxo de informação na produção dos projetos de SPHS – Caso A

Nos primeiros anos de atuação da Construtora A, no mercado da Construção Civil, a empresa fazia a contratação de projetistas para elaboração dos projetos de SPHS necessários à construção dos seus empreendimentos. Já entre os anos de 1990 e 2006, a construtora passou a ter seu próprio setor de elaboração dos projetos de “instalações”, que envolvia desde os projetos de sistemas elétricos aos SPHS.

Todavia, a partir do desligamento direto do responsável por este setor, a empresa passou novamente a contratar esses projetos de empresas terceirizadas. Mesmo assim, a Construtora A ficou tendo como responsável principal por seus projetos de SPHS o seu antigo chefe do Setor de Projetos de “instalações”. Tal situação se dá pela contratação frequente do escritório fundado por este ex-funcionário, aqui nomeado de Escritório A.1.

Entretanto, dependendo da necessidade e disponibilidade, a Construtora A possui outros dois escritórios para realizar a produção desses tipos de projetos, os quais tiveram que se adequar ao perfil da empresa. Esta, por sua vez, utiliza um sistema de “instalações” aparentes com carenagens em alguns trechos dos sistemas, o que ainda não é muito comum em outras construtoras da cidade, tornando esse ponto um item de cuidado no momento da contratação dos projetistas.

O Escritório A.1, apesar de possuir mais familiaridade com as técnicas construtivas da Construtora A, utiliza, no ato da contratação de cada novo empreendimento, um *checklist*, o qual o auxilia na definição do escopo dos novos projetos. Este procedimento, na verdade, é padrão do Escritório A.1 para todo e qualquer novo projeto de SPHS a ser desenvolvido.

O referido escritório, apesar de não ser certificado pela ISO 9001, possui uma rotina pré-estabelecida sobre cada passo tomado ao longo da elaboração dos seus projetos. Para este controle, foi produzido pelo responsável técnico da empresa um diagrama¹⁷ com 250 etapas, contabilizando desde o momento do contato inicial do cliente até a entrega final do projeto. Em cada uma dessas etapas, é descrito quem é o profissional responsável, se o engenheiro, técnico, desenhista e quanto tempo o profissional leva para realizá-la, entre outras informações úteis para mensuração de preços e prazos, por exemplo.

¹⁷ O referido diagrama trata-se de um Diagrama de Gantt, desenvolvido em *Microsoft Project*[®], sendo que este não foi cedido pelo escritório, uma vez considerado algo muito particular do mesmo.

Assim, a partir desse fluxo de etapas de projeto, os projetistas sentiram a necessidade da criação de um *checklist* que os auxiliasse na definição geral do projeto logo na etapa de contratação. Segundo o responsável técnico pelo escritório, foi observado que, se não houvesse claramente por escrito todos os requisitos básicos decisivos para o início do projeto, a rotina de elaboração deste seria interrompida com frequência.

“[...] Eu vi que se eu não tivesse essas necessidades claramente escritas por uma pessoa com importância hierárquica relevante na empresa, o meu fluxo ficava pendente e atrapalhado. E toda vida que eu tenho um projeto que, porventura, aparece uma informação nova [essa informação passa a fazer parte do *checklist*], por exemplo: a gente tem aquecimento a gás, certo? Aquecedor de água a gás. Então, alguns clientes queriam a geral só do aquecedor e, outros queriam além da geral do aquecedor, uma geral em cada banheiro. Isso aconteceu três vezes. Na terceira vez que aconteceu, já entrou no *checklist*: [...] ‘Você vai querer cortar a geral de água quente em cada banheiro, individualmente?’. Então, o *checklist* é retroalimentado com todas as informações que possam gerar pendência. (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório A.1).

Assim, no ato da contratação do projeto, o cliente preenche essa ficha (*checklist*) que delimita suas preferências e necessidades para aquele novo empreendimento. Para o responsável dos projetos de SPHS do Escritório A.1, essa ficha orienta as especificações técnicas básicas desses sistemas e continua a ser alimentada e melhorada de acordo com a percepção de informações que podem trazer pendências.

São concentradas nessa ficha perguntas abertas e fechadas sobre definições estratégicas, extraídas ao longo de 20 anos de experiência do referido projetista (ver *checklist* no Anexo C). Tal ferramenta funciona, pois, como um programa de necessidades mais formal entre contratante e contratado, visto que fica documentado no escritório¹⁸.

Segundo dados coletados no Escritório A.1, algumas construtoras não possuem sequer uma lista pré-definida com informações sobre seus novos empreendimentos. Segundo relato, algumas dessas empresas chegam até a apresentar dificuldade em preencher a ficha solicitada pelo escritório.

“[...] Às vezes, eles têm até dificuldade de preencher esse *checklist* porque nem sabiam que determinadas opções tinham, ou sabe que tem e tem medo de usar ou não sabem os benefícios. Então esse *checklist* é até provocativo porque a gente abre uma discussão sobre a gama de sistemas. [...]. Então, a função é também provocar o cliente sobre a existência das novas tecnologias.” (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório A.1).

¹⁸ No escritório, o *Checklist* é escaneado e disposto em rede na mesma pasta que irá conter todos os arquivos relativos àquele empreendimento.

Portanto, esse *checklist* é considerado como uma ferramenta que leva ao surgimento das várias discussões possíveis, de modo que, no momento do fechamento da proposta técnica e início do desenvolvimento do projeto propriamente dito, já não há mais dúvidas a serem sanadas. Mas, mesmo assim, segundo relatos tanto da Construtora A quanto do Escritório A.1, durante a elaboração dos projetos de SPHS, continua a existir uma comunicação entre gerente de obras e escritório de projetos no tocante a prazos de entrega e opiniões de construtibilidade, quando necessário.

Então, os projetos de SPHS começam a ser produzidos quando é fechada a proposta técnica. O projeto é iniciado a partir da abertura da planta arquitetônica do pavimento tipo e inserção dos elementos relativos aos SPHS, de acordo com a lista de especificações antes coletada junto à construtora. Assim, segue para os demais passos dos projetos. No geral, há um prazo de vinte dias úteis para a elaboração destes, considerando uma semana apenas para detalhamentos.

De um modo geral, o Escritório A.1 possui, como fases da produção dos projetos de SPHS, as seguintes etapas: o programa de necessidades, a partir do *checklist* de especificações técnicas para premissas do projeto; o estudo de viabilidade local de funcionamento dos Sistemas Prediais e estudo preliminar sobre a disposição dos equipamentos relativos aos SPHS, a partir de conversas com os engenheiros da empresa e projetistas das outras áreas; produção dos projetos legal e executivo e, como normalmente contratado, produção do projeto *as built* (Figura 21).

Figura 21 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório A.1 para a Construtora A.



Os projetos finalizados e com suas respectivas atualizações são compartilhadas com a construtora via software *Construmanager*[®], um sistema de gerenciamento *on line* que permite a comunicação de documentos entre projetistas, obras, engenheiros do setor de personalização e outros setores da empresa, possibilitando, inclusive, a visualização de arquivos em formato DWG.

A Construtora A, por sua vez, possui um departamento dentro da sala técnica (Departamento de Orçamento) que fica responsável por avaliar os projetos que estão finalizados e irão para as obras, de modo a verificar se estão, satisfatoriamente, atendendo aos critérios solicitados pela construtora.

Segundo o gerente de obras da Construtora A, após a conclusão de todos os projetos, é muito comum adequações no tocante aos Sistemas Prediais, uma vez que comumente alterações em outros projetos refletem nestes. Sendo necessárias, essas adequações são realizadas e o projeto é concluído e entregue à construtora, o projeto executivo pronto para a obra. Nesse momento, o escritório finaliza o projeto, fazendo apenas atualizações posteriores no projeto *as built*.

Para o responsável pelo Escritório A.1, os problemas que normalmente aparecem durante execução no tocante aos SPHS não se devem diretamente a problemas de projeto, mas, na maioria dos casos, à falta ou deficiência de compatibilização com os demais projetos e pouca comunicação entre as partes envolvidas.

O Escritório A.1, por sua vez, não possui uma programação para acompanhamento e verificação da etapa de construção. Mas existem visitas que são eventualmente realizadas quando, por exemplo, aparece um problema mais sério que precisa da presença do responsável pelos projetos. Nesses casos, esse responsável vai às obras e propõe soluções cabíveis para o problema.

“Não existe, contratualmente falando, uma ida do escritório de projetos, uma ida de verificação, de acompanhamento. Isso é por conta da construtora. [...] A gente só vai se for para resolver algum problema.” (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório A.1).

Quanto à produção do projeto *as built*, os registros de mudanças são feitos por um técnico auxiliado pelo engenheiro responsável da obra. Esses registros são feitos diretamente em uma via dos projetos e enviados para o escritório, onde é avaliado pelos projetistas, de modo que sejam evitados arranjos fora de norma e, por fim, impressos os projetos de como

ficou de fato depois de executado. Se necessário, nesses casos, algum responsável pelos projetos vai ainda à obra para ter uma melhor ideia do arranjo alterado na prancha.

Após a entrega do projeto *as built* pelo Escritório A.1, é cessada a comunicação com a construtora em relação àquele empreendimento.

Quanto à etapa de uso, questionou-se juntamente a estas empresas, Construtora A e Escritório A.1, se havia comunicação quando ocorrem reparos nos SPHS dos empreendimentos já entregues. Segundo o escritório de projetos em estudo, essas informações quando chegam a eles é porque normalmente a construtora possui um Setor de Assistência Técnica mais organizado, não sendo, todavia, um procedimento formal e rotineiro.

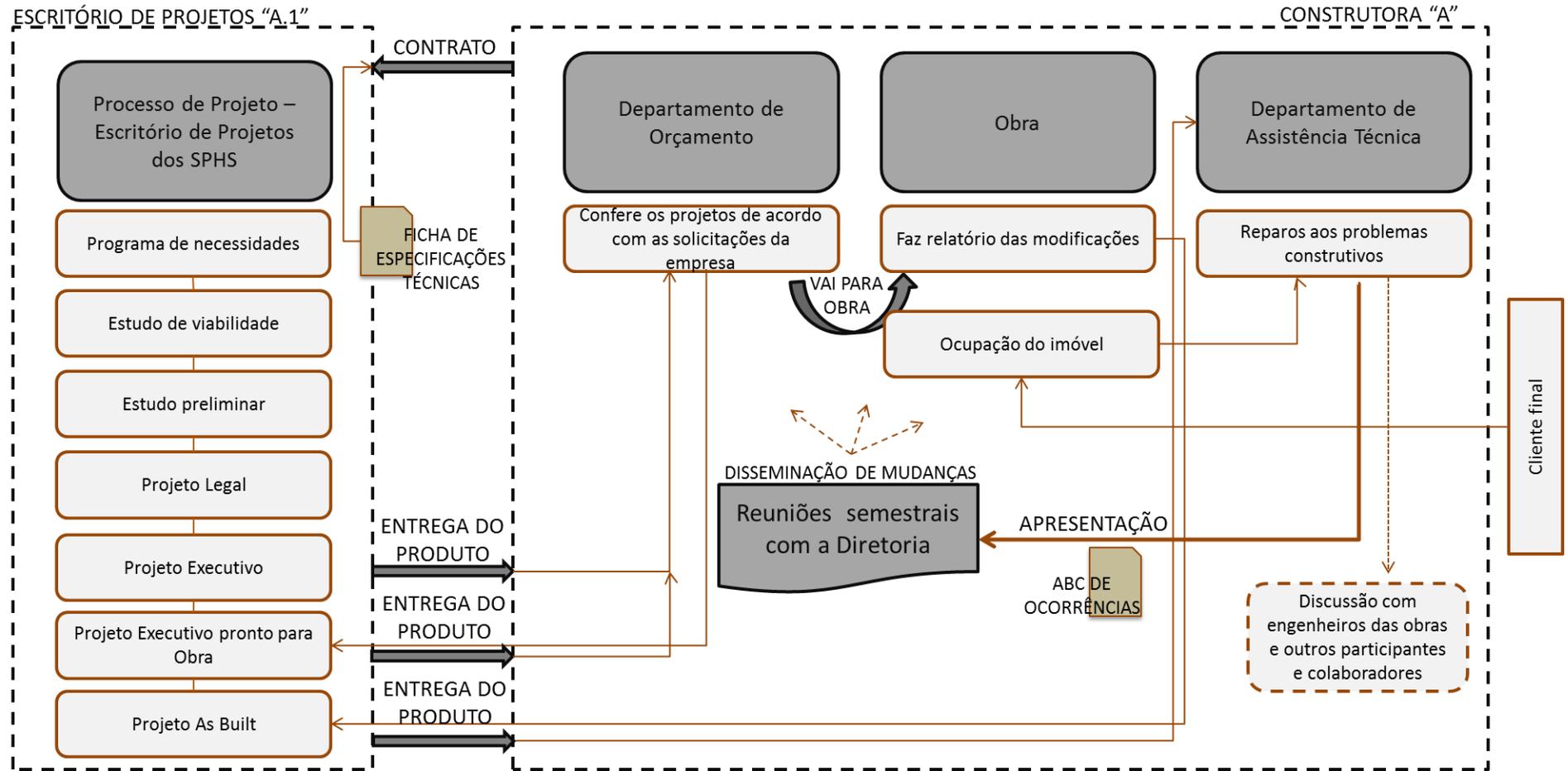
“Quando o dado chega, ele chega através de construtoras que têm um Departamento de Apoio ao Cliente mais organizado, por exemplo, a Construtora A. Eles têm realmente um Departamento de Apoio ao Cliente, cuja pessoa que cuida desse departamento tem um contato muito próximo com a gente. Então ele nos dá algum *feedback*. Normalmente, o cliente faz o chamado, é registrado lá no Departamento de Apoio ao Cliente. Aí eles ligam, informalmente, não tem uma formalidade nisso, aí falam, por exemplo: “Olha, o tanque de tal andar está fazendo barulho”. Então nós vamos verificar se esse barulho é fruto de entupimento e vamos verificar o projeto, ver se é algum problema de projeto. Então a gente começa a fazer uma investigação disso aí. Se, por acaso, essa investigação mostrar uma condição de projeto que pode ser melhorada, a gente já implementa diretamente nos projetos. Se não, pode ser problema de obra, como um caso que descobriram que tinham concretado o ramal de esgoto do tanque e estava obstruindo 80% da passagem.” (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório A.1)

Segundo a Construtora A, essas visitas pelos projetistas de SPHS depois da obra entregue somente acontecem quando os reparos relativos aos Sistemas Prediais são mais sérios e complexos de se identificar a melhor solução de reparo. Nessas situações, o responsável pelo escritório de projetos, juntamente ao engenheiro de obras, identifica a melhor saída a ser tomada.

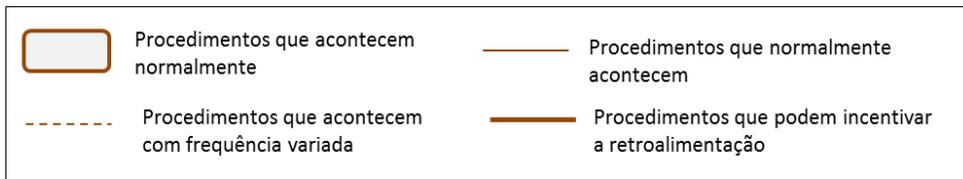
Entretanto, isso não é um procedimento sistemático e rotineiro que interliga o DAC da Construtora A com a produção dos projetos de SPHS. Não há, ainda, nenhuma participação do responsável pelos escritórios de projetos nas reuniões semestrais da construtora, na qual, dentre outros pontos, também são discutidos os problemas que são recorrentes nas obras já entregues. Isso é feito por meio do relatório ABC das ocorrências, citado no item 4.2.1 desta seção.

Na Figura 22, é apresentado o fluxo sobre a comunicação habitual do Escritório A.1 com a Construtora A.

Figura 22 – Fluxo de informação entre Construtora A e Escritório A.1.



Fonte: autor.



4.2.3 *Contextualização local*

Foram escolhidas outras duas empresas para uma contextualização local sobre os fluxos de informação no Setor de Assistência Técnica das construtoras de Fortaleza, bem como sobre a comunicação entre estas e os escritórios de projetos de SPHS, contando desde o contrato inicial até a conclusão e pós-entrega das obras.

4.2.3.1 *Fluxo de informação no processo de Assistência Técnica – Casos B e C*

A Construtora B possui um setor interno de atendimento ao cliente, no qual existe uma atendente destinada a receber as solicitações de reparos construtivos e repassá-las para as equipes de Assistência Técnica. As obras que estão em manutenção são divididas de acordo com as proximidades dos bairros, existindo, desse modo, três equipes externas que fazem os reparos solicitados. Cada equipe possui um responsável técnico que coordena três operários com atividades variadas, totalizando em torno de quatro pessoas cada equipe. Além disso, existe um gerente operacional, engenheiro civil, que fica responsável pela coordenação geral dos serviços de Assistência Técnica dentro da empresa. Ao todo, a Construtora B possui 14 funcionários destinados aos serviços de Assistência Técnica.

Já a Construtora C, que dispõe apenas há quatro anos de um setor estruturado de Assistência Técnica, possui 15 funcionários ligados a este setor. Na parte interna, existe uma coordenadora, uma secretária e mais quatro funcionárias para o atendimento e contato inicial com o cliente. Estas atendentes também estão ligadas ao setor comercial da empresa. Para executar os serviços, a construtora dispõe de mais nove funcionários polivalentes.

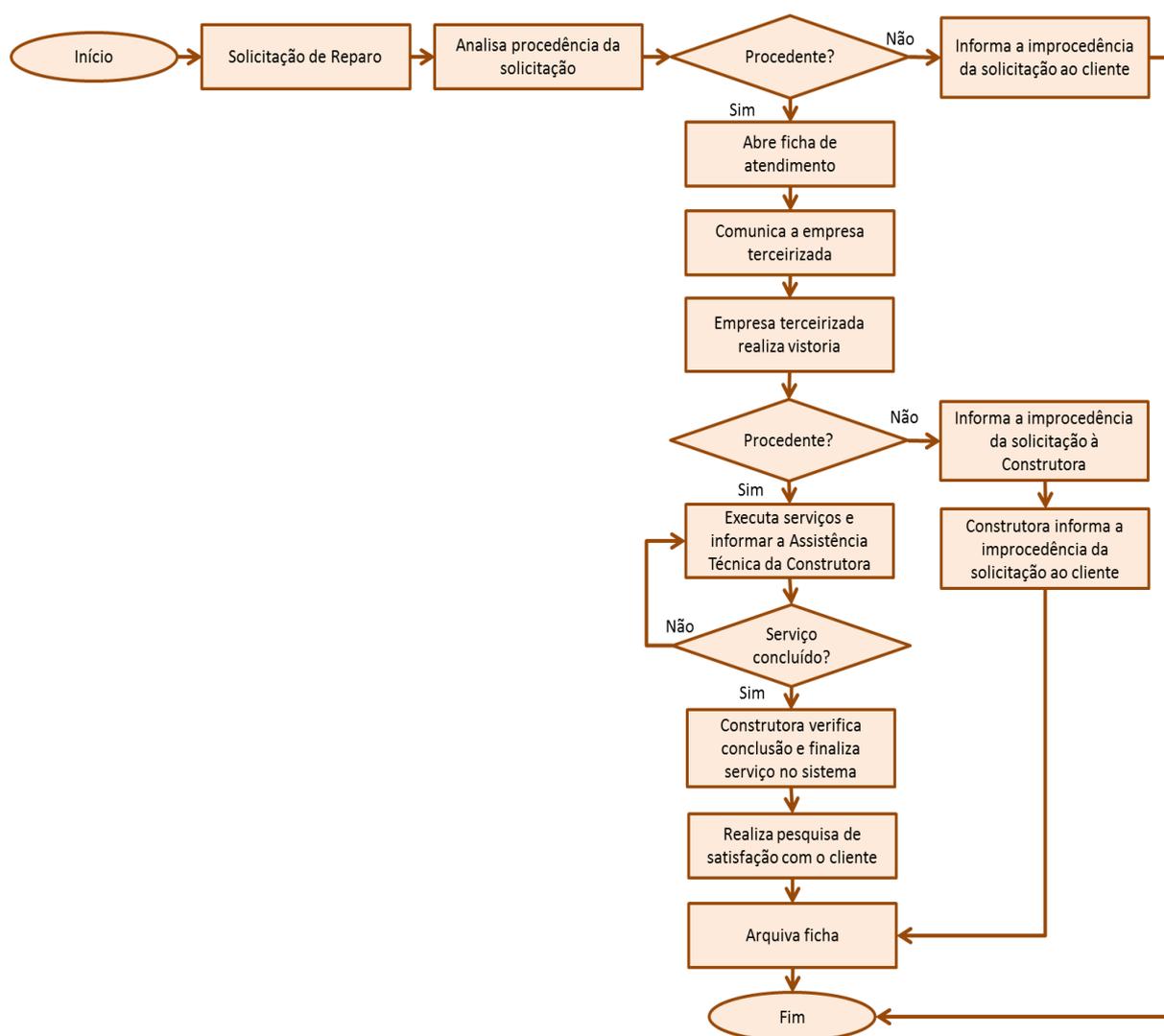
Em ambas as empresas, no ato do recebimento, são repassados para o proprietário os canais disponíveis para solicitações de reparos, caso sejam necessários. Existe também a divulgação dos contatos por meio do Manual do Proprietário. O contato com a construtora pode ser via telefone, por *e-mail* ou pelo próprio site das construtoras. Nestes sites, existe um *link* que direciona a reclamação para setor de atendimento ao cliente e, sendo este relacionado à Assistência Técnica, a reclamação é direcionada para atendimento. A Construtora B aceita também o uso de cartas para tal contato.

Na Construtora B, caso seja procedente, a solicitação é repassada para um dos técnicos responsáveis pela equipe de manutenção. Este agenda uma visita e, se o problema for simples, na própria visita já busca solucionar a pendência. Se for identificada *in loco* a improcedência da solicitação, o técnico avisa o cliente e repassa a informação para o setor

interno da empresa, que acompanha o andamento do serviço. Caso seja um reparo mais demorado, a empresa busca programá-lo para no máximo trinta dias para resolução do problema. Nesses casos mais complexos, quando necessária, é solicitada a intervenção do engenheiro para verificar a pendência e dar seu parecer junto ao técnico.

Como normalmente na Construtora B os serviços de SPHS são executados por empresas terceirizadas, a solicitação de reparo é repassada para elas, caso os reparos sejam de responsabilidade destas empresas. Nessas situações, o cliente não mantém contato direto com os terceirizados. Sendo estes convocados por meio da construtora para realizar tal reparo. Ao final, o técnico da Construtora B avalia o serviço realizado pela empresa terceirizada e é feita uma avaliação de satisfação do serviço junto ao cliente, bem como finaliza o processo em relação àquela atividade – arquivamento da ficha (Figura 23).

Figura 23 – Processo de Assistência Técnica aos SPHS pela Construtora B.

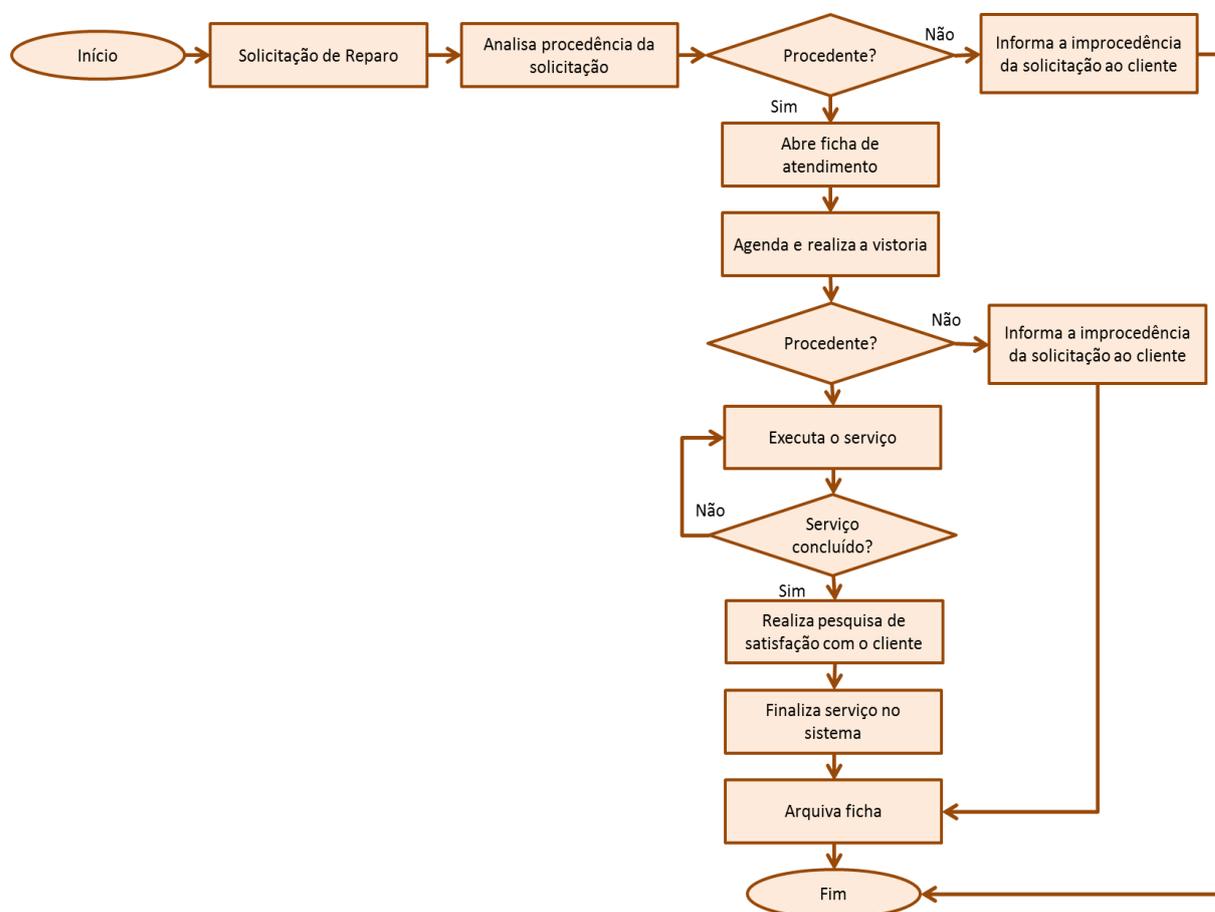


Fonte: autor.

Já na Construtora C, se considerada procedente a solicitação, um mestre de obras faz uma verificação *in loco* da responsabilidade do reparo. Sendo confirmada sua procedência, é marcando o dia da execução do serviço. Caso nessa visita inicial seja possível o reparo do problema, o mestre de obras aciona um operário disponível que vai, na mesma ocasião, ao local para realizar o reparo, finalizando-o, se possível. Se for um reparo mais complexo, o mestre volta com a informação e discute o problema junto a um engenheiro da empresa, retornando depois ao local do reparo com a solução mais adequada. Se solicitações semelhantes se repetirem por muitas vezes, o problema é questionado informalmente junto à equipe de engenharia, de modo a verificarem a melhor forma de reparo e servir a questão como alerta para a não repetição do mesmo problema.

Ao final, o operário que realizou o serviço retorna à empresa com uma ficha de anotações, a qual é assinada pelo cliente. A partir desta ficha, são digitalizadas as informações do reparo, como a identificação do empreendimento, o tipo do problema, a data de início e conclusão, as notas de satisfação do cliente pelo serviço prestado, entre outras. Além disso, as fichas em papel são *scaneadas* e arquivadas no mesmo sistema (Figura 24).

Figura 24 – Processo de Assistência Técnica aos SPHS pela Construtora C.



Nas duas construtoras anteriormente citadas, assim como na Construtora A, a rotina sistematizada de Assistência Técnica é finalizada com o arquivamento da ficha no sistema digital.

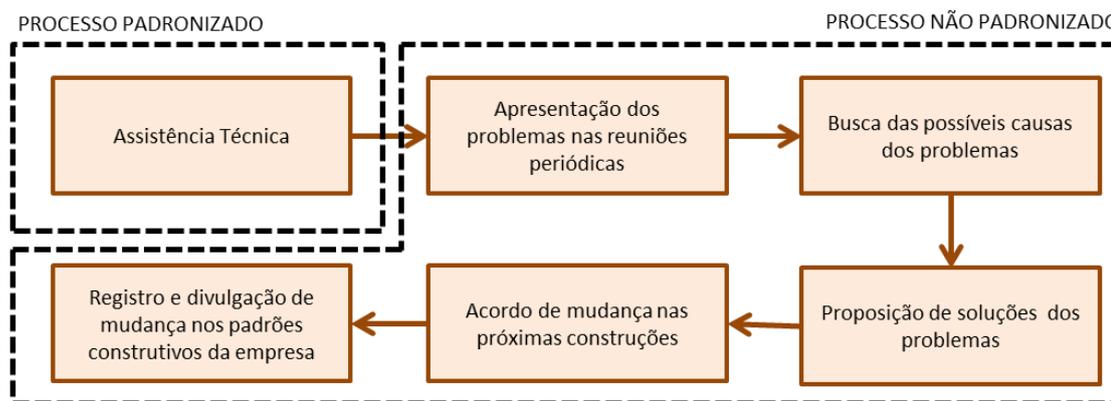
Em relação aos registros de reparos realizados nos empreendimentos das construtoras B e C, ambas as empresas utilizam o sistema *RM-Agilis*[®] da TOTVS, que é um programa que visa à manutenção dos controles sobre os contatos feitos com o cliente, desde o pós-venda até o final do suporte aos produtos.

A partir do uso desse *software*, as empresas imprimem agilidade e eficiência no atendimento, uma vez que o mesmo ajuda no gerenciamento dos prazos, como, por exemplo, fazendo alertas ao operador. Tanto a etapa de vistoria como a de execução é registrada nesse sistema, podendo ser resgatada a qualquer momento, quando tiver uma nova solicitação daquele mesmo imóvel, possibilitando a visualização do histórico de reparos ocorridos. A Construtora B, por exemplo, exporta trimestralmente esses dados para *Microsoft Excel*[®], permitindo serem feitas as sínteses dos reparos realizados, que também são levados para as reuniões do corpo técnico da empresa. A Construtora C também faz essa catalogação, entretanto, de forma mais resumida, voltando sua atenção mais para o cumprimento de prazos estabelecidos com o cliente.

Ao longo das entrevistas com as Construtoras B e C, investigou-se um processo ainda não sistematizado de interpretação e utilização dos dados relativos aos reparos realizados e pode-se resumir o procedimento de ambas da seguinte forma: os problemas de construção mais recorrentes são observados nos edifícios entregues e registrados no sistema a partir das fichas de realização dos serviços. Um resumo mais genérico dessas recorrências é apresentado à comissão técnica da empresa em uma reunião periódica formal. Neste momento, quando um problema for persistente, são cogitadas as causas deste e buscada a possibilidade de melhoria nas ações futuras. Às vezes, quando necessário, as soluções são discutidas com as empresas subcontratadas e outros participantes envolvidos (por exemplo, arquitetos, projetistas, empresas terceirizadas e fornecedores) e as soluções são discutidas em um trabalho colaborativo. Quando isso resulta em um processo de mudança técnica ou de construção, as decisões são registradas e divulgadas para o resto da empresa.

Desse modo, corroborando com o que foi identificado por Fantinatti e Granja (2006) e exposto no item 2.1.1.2, apesar de existir um processo ainda que precário de retroalimentação, não existe, nas empresas, um registro de sequenciamento e padronização desse processo (Figura 25).

Figura 25 – Esquema de compartilhamento de informações oriundas do Setor de Assistência Técnica das construtoras pesquisadas.



Fonte: autor.

A Construtora B possui uma frequência trimestral de reunião do corpo técnico (matriz e filiais), de modo que as equipes possam trocar experiências e informações que levem à melhoria da qualidade dos serviços prestados pela empresa. Participam dessas reuniões os técnicos, os gerentes operacionais, os engenheiros de obra, o diretor de engenharia, o gerente de suprimentos e o coordenador do Setor de Projetos. Nessa reunião, é levado um resumo dos problemas recorrentes durante aquele trimestre, de modo que possam ser discutidos os maiores índices de falhas. A partir disso, são discutidas as possíveis origens destes problemas, as obras em que eles mais aconteceram e outros pontos relevantes. Com a realização dessas reuniões, podem ser alteradas as instruções de trabalhos ou de aquisição de serviços e materiais para maior qualidade dos serviços prestados pela empresa.

A Construtora C, por sua vez, possui uma atenção muito voltada com a questão dos tempos de atendimento, não sendo o seu foco a questão das informações relativas aos registros de reparos. Por exemplo, nas reuniões do corpo técnico da empresa, as questões discutidas em relação ao Setor de Assistência Técnica estão voltadas mais para a apresentação do cumprimento de tempos-meta de atendimento e satisfação do cliente em relação aos serviços do setor, ou seja, informações do desempenho da equipe. Já os dados técnicos relacionados aos próprios reparos são extraídos para análises apenas para verificação das maiores recorrências de problemas por empreendimento, não sendo verificadas as causas nem detalhes mais específicos.

Igualmente, como descrito no item 4.2.1, na Construtora A, também há uma retroalimentação, todavia não sistematizada, relativa aos reparos ocorridos. Isso acontece à medida que as solicitações mostram reincidências de determinados problemas. Estes vão sendo percebidos no dia a dia e repassados para o engenheiro do setor. Sendo este o gerente

de obras, já consegue identificar, de antemão, algumas possíveis causas e leva semestralmente um relatório dos problemas para discussões e avaliações junto ao corpo técnico da construtora. Em casos de detecção de recorrências e ou gravidade de determinado reparo, são buscadas pelo corpo técnico as origens patológicas, podendo levar ou não a mudanças nos processos construtivos e ainda, em alguns casos, mudanças nos projetos. O engenheiro, junto a outros profissionais habilitados da empresa, propõe ainda soluções de treinamento de pessoal, melhoria de esclarecimentos no manual do proprietário e alteração de material. No caso de haver mudanças efetivas, são registrados esses novos processos em ata para se tornarem padrão na empresa, inclusive, para as outras filiais.

Abaixo, são apresentados alguns pontos de comparação quanto ao serviço de Assistência Técnica entre as Construtoras A, B e C, descritas no Quadro 4.

Quadro 4 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras consideradas nesta pesquisa. *Continua.*

Serviços de Assistência Técnica das Construtoras	Caso A – Construtora A	Caso B – Construtora B	Caso C – Construtora C
Possui um setor específico de AT?	Sim, há 25 anos.	Sim, há 8 anos.	Sim, há 4 anos.
Tamanho da equipe de AT?	6 funcionários.	14 funcionários.	15 funcionários.
Quais as formas de contato com o cliente?	Telefone (para casos de vazamentos), e-mail, carta, fax ou por meio do próprio site da construtora para os demais casos.	Telefone, e-mail, carta ou por meio do próprio site da construtora.	Telefone, e-mail ou por meio do próprio site da construtora.
Quem faz a vistoria inicial no local do reparo?	Técnico em edificações.	Técnico em edificações.	Mestre de obras.
Possui procedimento padronizado para realização do serviço de AT?	Sim, registrado na ISO 9001.	Sim, registrado na ISO 9001.	Sim, registrado na ISO 9001.
Possui software específico para captação e registro das solicitações de reparos?	Sim, um software específico produzido para a empresa.	Sim, um software comum disponível no mercado.	Sim, um software comum disponível no mercado.

Quadro 4 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras consideradas nesta pesquisa. *Conclusão.*

Serviços de Assistência Técnica das Construtoras	Caso A – Construtora A	Caso B – Construtora B	Caso C – Construtora C
Quem faz o registro dos reparos no sistema?	Técnico em edificações, o mesmo que faz vistoria inicial.	Atendente das solicitações de reparo.	Atendente das solicitações de reparo.
Apresenta as informações relativas ao Setor de AT para restante da empresa?	Sim, em reuniões periódicas (a cada seis meses).	Sim, em reuniões periódicas (a cada três meses).	Sim, em reuniões periódicas (não informou periodicidade).
Relatou sobre mudanças em projetos dos SPHS já padronizadas por utilização dos dados do Setor de AT?	Sim (citada no item 4.1.2 - c).	Não.	Não.
Existem critérios para classificação dos dados no ato do registro?	Sim (ligados a dados burocráticos de registro, como o empreendimento, as datas e outros).	Sim (ligados a dados burocráticos de registro, como o empreendimento, as datas e outros).	Sim (ligados a dados burocráticos de registro, como o empreendimento, as datas e outros).
No cadastro, os reparos estão associados às causas dos problemas?	Não. Mas, relaciona o problema à etapa de execução que este pode está associado.	Não.	Não.
Há geração de indicadores através desses dados?	Sim, reparos por empreendimentos.	Sim, reparos por empreendimentos.	Sim, reparos por empreendimentos.
Quais são as principais ocorrências patológicas com relação aos SPHS nos empreendimentos da construtora?	Retorno de gases (problemas com caixa sifonada), vazamentos (problemas com sifão).	Entupimentos (obstrução de ralos e tubulações).	Retorno de gases (mau cheiro).

Fonte: autor.

Assim, observa-se que as três construtoras abordadas neste trabalho relatam sobre a utilização dos dados arquivados no Setor de Assistência Técnica; entretanto, quando questionadas, não mencionaram uma recorrência histórica sobre essa reutilização de dados. A Construtora A foi a que mais relatou casos que indicaram aprendizado a partir dos erros cometidos em obras passadas (descritos no item 4.1.2) e, mesmo assim, somaram-se apenas três casos ligados aos SPHS. As demais construtoras não relataram casos ligados aos SPHS.

Todavia, a Construtora B mencionou dois relatos gerais: a troca do tijolo de gesso por tijolo cerâmico nas paredes do banheiro, devido um alto índice de manchas e a melhoria de informativos aos clientes para redução de problemas como falta de limpeza e manutenção de ralos e caixas de passagem. Por último, a Construtora C não relatou nenhum caso que gerou aprendizado por meio deste setor. Já em relação às melhorias de projeto dos SPHS, a partir de dados do Setor de Assistência Técnica, apenas a Construtora A tinha um caso a ser relatado.

Nota-se, portanto, que as empresas precisam de maior gerenciamento em relação à coleta, processamento e análises dos dados obtidos a partir do Setor de Assistência Técnica para que, de fato, possam gerar conhecimento aos outros envolvidos na produção dos novos empreendimentos da empresa. No item 4.2.4, será melhor discutida a questão da utilidade dos dados arquivados no setor em questão da Construtora A.

A seguir, serão apresentados os fluxos de informação nos escritórios de projetos de SPHS e entre estes e as construtoras durante e depois da produção dos projetos de SPHS.

4.2.3.2 Fluxo de informação na produção dos projetos de SPHS – Casos B e C

A Construtora B costuma revezar a elaboração de seus projetos de SPHS entre três escritórios de projetos de Fortaleza. Dentre estes, analisou-se o escritório que, segundo dados da empresa, foi um dos que mais tem projetado para eles: Escritório B.1. Do mesmo modo, para a Construtora C, outro escritório foi entrevistado, aqui nomeado de Escritório C.1. Ambos os escritórios produzem todos os projetos relativos aos SPHS: Água Fria, Água Quente, Esgotamento Sanitário e Águas Pluviais.

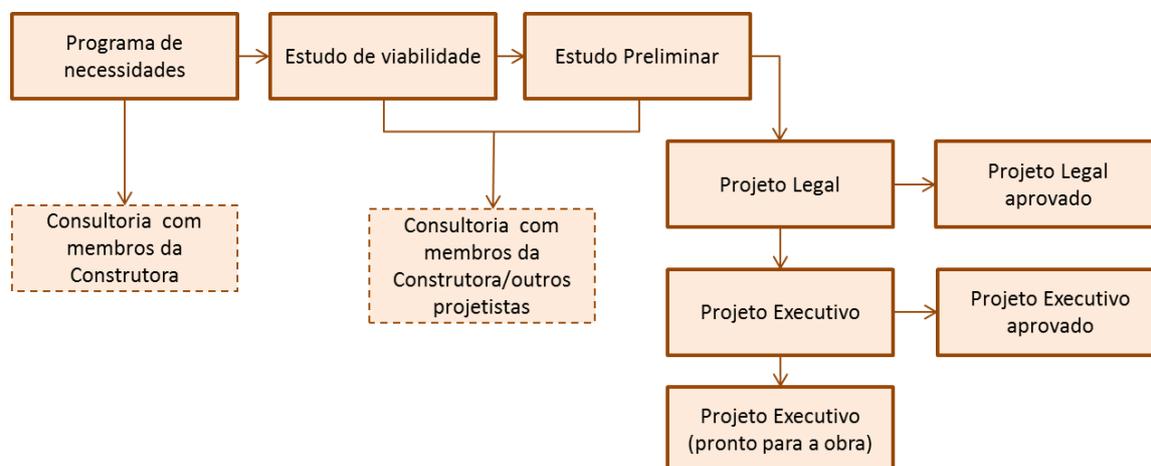
O Escritório B.1 possui, para desenvolvimento desses projetos de SPHS, dois engenheiros civis e dois técnicos em edificações, de um total de quatro engenheiros e quatro técnicos na empresa. Já o Escritório C.1 possui, de um total de 26 funcionários, uma equipe destinada aos projetos de SPHS formada por dois engenheiros civis, coordenadores de projetos, mais oito técnicos desenhistas.

A comunicação durante a elaboração dos projetos na Construtora B se dá, primeiramente, a partir do pedido de proposta de preço e prazos. No Escritório B.1, quem negocia junto às construtoras sobre o escopo dos novos projetos dos SPHS são os projetistas que os executam, visto que são os próprios donos do escritório. Os projetistas dos SPHS recebem o anteprojeto da arquitetura para fazerem uma análise e proposta de preço, bem como de prazo de entrega. Quando o contrato acontece, a construtora repassa um caderno com especificações técnicas gerais de construtibilidade da mesma, de modo que sirvam como

balizadores para o desenvolvimento do produto. Diferente do Escritório A.1, o Escritório B.1 não possui um *checklist* próprio, baseando-se apenas nos critérios estabelecidos pela Construtora B, sendo obtidos maiores esclarecimentos ao longo do desenvolvimento do projeto.

Assim, o início dos projetos dos SPHS no Escritório B.1 se dá pelas análises de viabilidades construtivas locais e estudo preliminar da disposição dos equipamentos necessários às instalações desses sistemas. Posteriormente, inicia-se a produção do projeto legal e do executivo, sendo este último encaminhado para revisão junto à Construtora B. Com os ajustes e compatibilizações feitos por esta, o projeto volta ao escritório para alterações necessárias, até se obter, finalmente, o projeto executivo liberado para a obra. Desse modo, então, são finalizados os serviços relativos a esses sistemas. Segundo o Escritório B.1, com a elaboração dos projetos legais, a preocupação maior é atender aos critérios estabelecidos pelos órgãos locais de aprovação dos projetos. Na fase de projeto executivo é que são levadas em consideração, de maneira mais detalhada, informações e peculiaridades técnicas da construtora (Figura 26).

Figura 26 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório B.1 para a Construtora B.



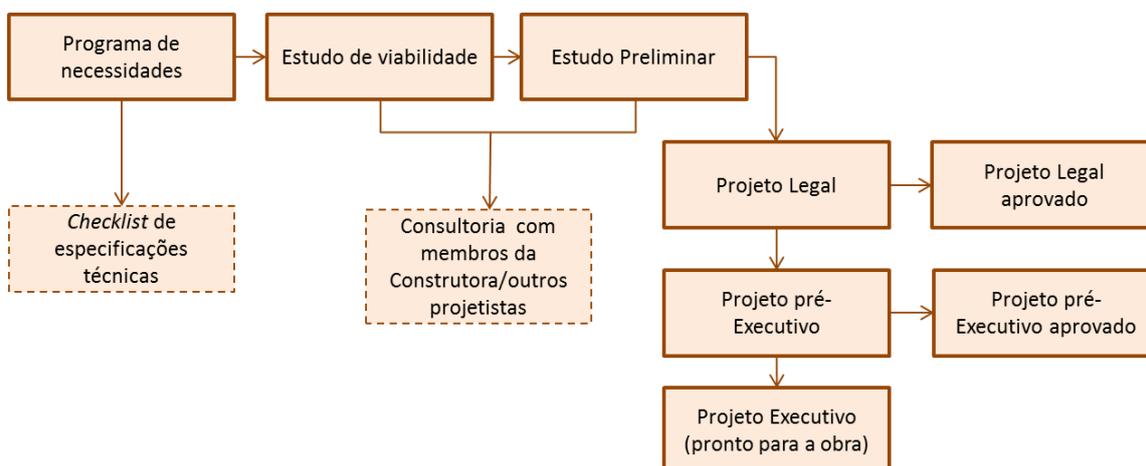
Fonte: autor.

Para os projetos de SPHS da Construtora C, a comunicação inicial para elaboração destes se dá a partir da solicitação de uma proposta de projeto ao Escritório C.1 para o novo empreendimento da empresa. Então, já tendo repassado ao escritório, nas primeiras reuniões de contratação, o caderno de encargos da construtora, apenas são lembrados sobre os itens que serão contemplados no novo empreendimento, como existência de banheiras, aquecedores a gás, entre outros.

Igualmente ao Escritório A.1, o Escritório C.1 utiliza também um *checklist* que auxilia no preenchimento das necessidades da construtora no início do contrato, de modo a facilitar a produção de cada novo projeto e também servir como um registro escrito das exigências estabelecidas pela contratante.

No escritório de projetos C.1, quem negocia o projeto com a Construtora C é a diretora da empresa, tanto relativo à parte financeira quanto técnica, sendo esta segunda parte acompanhada também por um coordenador de projetos da área. Normalmente, a construtora apresenta a proposta da arquitetura e pede que seja feita uma proposta para o projeto de SPHS. Assim, esse documento é preparado para receber os equipamentos relativos a esse tipo de projeto, colocando-se *shafts* e fazendo previsão de casa de bombas, por exemplo. A partir desse estudo preliminar das instalações, são discutidas as soluções propostas junto ao gerente de obras da construtora e ao arquiteto responsável. O projeto de arquitetura é revisado e então é feito o projeto legal dos SPHS. Terminado e aprovado junto aos órgãos locais o projeto legal, passa-se para a etapa pré-executiva. Este projeto segue para verificação de interferências junto a outros projetos e então retorna para os ajustes necessários e conclusão do projeto executivo. Após a entrega deste, é finalizado o contrato e, normalmente, cessada a comunicação entre as empresas sobre aquele projeto (Figura 27).

Figura 27 – Fluxo do processo de projeto dos SPHS do Escritório C.1 para a Construtora C.



Fonte: autor.

No Escritório C.1, ao longo do desenvolvimento do projeto, a comunicação com a Construtora C e com outros projetistas envolvidos funciona a partir do SADP[®] (Sistema de Armazenamento de Dados de Projetos), um sistema de gerenciamento *on line* de armazenamento de arquivos e dados. Já no Escritório B.1, a comunicação com a Construtora B se dá semelhantemente ao Caso A, ou seja, a partir do uso do *Construmanager*[®], também

um repositório de arquivos e dados de projetos. À medida que os projetistas dos escritórios B.1 e C.1 vão fazendo atualizações e concluindo as etapas de projeto, os arquivos são postados no sistema *on line* de gerenciamento de arquivos, de modo que a informação seja compartilhada com os outros membros envolvidos no processo. Em ambas as construtoras, as atas de reuniões também são disponibilizadas numa pasta no servidor durante todo o processo de projeto, de modo que todos os projetistas possam ter acesso sobre mudanças e decisões de reuniões referentes àquele novo empreendimento.

De acordo com a Construtora B e C, durante o período de execução dos empreendimentos, as mudanças ocorridas nas obras são normalmente comunicadas ao setor interno de projetos da construtora, de modo a facilitar à produção dos projetos *as built*. Entretanto, segundo relatos das entrevistas, os projetos *as built* não são realizados pelos mesmos escritórios de projetos de SPHS contratados pelas referidas construtoras¹⁹.

A Construtora B, por exemplo, afirmou que as atualizações dos projetos são feitas por meio da própria empresa. No caso dos SPHS que são serviços terceirizados por esta construtora, as empresas terceirizadas ficam responsáveis pelas atualizações finais dos referidos projetos. Confirmando os relatos, o Escritório B.1 respondeu que, depois de concluído o projeto executivo e não tendo sido contratada a produção do projeto *as built*, não mantém, de fato, um contato para atualizações em projetos passados, apenas para tirar alguma dúvida e melhorar detalhes executivos se forem requisitados. Já o Escritório C.1 afirma não ser comum a produção de projetos *as built* para as construtoras que o contratam, apenas são também requisitadas para alguns esclarecimentos básicos em relação ao projeto executivo entregue.

“[...] E aí normalmente finaliza nosso contato com eles. Como eu disse, algumas dessas construtoras têm um contrato de *as built*, outras não. Elas mesmas têm um departamento que faz essa atualização de *as built* final, de pequenas coisas que ainda ficou. Outras, a instaladora faz o *as built*. Que, de um modo geral, a construtora ‘fulano de tal’ contrata a instaladora ‘fulano de tal’ e a instaladora que executou, dentro do contrato, fornece o *as built* final do projeto.” (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório B.1)

“[...] Normalmente o projeto não é contratado com *as built*. Normalmente, a gente faz os projetos legais, os executivos e encerrou nossas atividades. Qualquer tipo de alteração em *as built* é feito um contrato posteriormente.” (Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório C.1)

¹⁹ Essa afirmação não significa dizer que as construtoras aqui tratadas não produzem projeto *as built* de seus empreendimentos, apenas retrata o que se mostrou a respeito da não produção destes pelos mesmos escritórios de projetos de SPHS que fizeram o projeto inicial.

Além disso, não existe uma sistematização formalizada de visitas dos projetistas dos escritórios B.1 e C.1 às obras que estão sendo executadas. Todavia, segundo a responsável pelo escritório de projetos B.1, existe uma grande recorrência de ligações dos engenheiros de obras para tirar dúvidas sobre os projetos. Quando necessitam, chegam mesmo até ir ao escritório para maiores esclarecimentos. Também existem comunicações indiretas de informações relacionadas a problemas durante a obra, como exemplo: do engenheiro de obras para o setor de planejamento e projetos da construtora e deste para o escritório de projetos, retornando com a resposta buscada para obra.

Já no Escritório C.1, caso haja contato entre o engenheiro com o projetista dos SPHS após a entrega dos projetos, isso normalmente ocorre via setor de planejamento e projetos da construtora. Quando há alguma carência de detalhes, por exemplo, a construtora entra em contato com o escritório de projetos dos SPHS e este atualiza os documentos, dispondo as atualizações no sistema, de modo a facilitar a acessibilidade das informações também para as obras. Contudo, estes projetistas não têm relatos de realização dos projetos *as built* para as construtoras que o contratam.

Sendo assim, verifica-se que as Construtoras B e C não contratam a produção dos projetos *as built* ao mesmo escritório que produz os projetos iniciais de SPHS. Os contratos se encerram, pois, quando há a entrega dos projetos legais e executivos. Além disso, não é comum o acompanhamento da execução das obras pelo escritório de projetos, apesar de darem assistência informal quando necessário. Normalmente, as informações relativas às mudanças propriamente ditas realizadas durante a execução das obras não chegam formalmente até os projetistas e as trocas de informações existentes são basicamente relacionadas a esclarecimentos sobre leituras de projetos e solicitações de mais detalhes.

Já em relação às alterações que acontecem após a ocupação dos imóveis, estas, normalmente, não chegam a nenhum dos escritórios de projetos aqui abordados, pelo menos de maneira formal e sistematizada.

Os responsáveis pelo escritório de projetos aqui estudados consideram que o recebimento de um *feedback* das reclamações dos cliente seria de fundamental importância, mas alguns deles percebem que as construtoras não gostam de passar essas informações para ninguém, nem mesmo para seus projetistas, chegando a comunicá-los só em casos extremos para as soluções necessárias.

“[...] Eu gostaria que a construtora, se ela passasse para a gente o relatório, o *feedback*, como vocês chamam, do que os clientes mais têm reclamado. Seria excelente! Mas eu sinto que os construtores não gostam de passar essa informação

para ninguém, essa é uma informação mantida como segredo de construtora. [...]”
(Entrevista com responsável pelos projetos de SPHS do Escritório B.1)

Assim como visto nos itens 4.2.1 e 4.2.3.1, os dados do Setor de Assistência Técnica das três construtoras são discutidos periodicamente em reuniões com o corpo técnico das mesmas, de modo a influenciarem em alterações para os seus novos empreendimentos. Em se tratando de alterações nos métodos construtivos, por exemplo, as informações são repassadas para todas as filiais, a fim de se tornarem padrão na empresa. Entretanto, não se constatou essa disseminação de informações para os escritórios de projetos dos SPHS. Por exemplo, o responsável pelos escritórios B.1 e C.1 não sabem se estão usando alguma informação que se tornou padrão na empresa por motivos de patologias detectadas durante Assistência Técnica.

No Quadro 5, são apresentados alguns pontos de comparação quanto ao fluxo de informação durante o processo de projetos de SPHS entre construtoras e escritórios de projetos abordados na presente pesquisa.

Quadro 5 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras e nos escritórios de projetos dos SPHS considerados nesta pesquisa – quanto à comunicação entre as empresas. *Continua.*

Comunicação entre Construtoras e Escritórios de Projetos de SPHS	Caso A	Caso B	Caso C
Empresa construtora repassa padrões construtivos da empresa para projetistas?	Sim.	Sim.	Sim.
O escritório realiza todos os projetos relativos aos SPHS?	Sim.	Sim.	Sim.
Quem negocia junto à construtora o escopo construtivo a ser executado nos projetos de SPHS?	Engenheiro responsável pelos projetos de SPHS.	Engenheiro responsável pelos projetos de SPHS.	Engenheiro responsável pelos projetos de SPHS.
Escritório de projetos de SPHS possui <i>checklist</i> para especificações técnicas do novo empreendimento?	Sim.	Não.	Sim.
Existe compatibilização entre os projetos de SPHS e os demais?	Sim.	Sim.	Sim.

Quadro 5 – Resumo das entrevistas aplicadas nas construtoras e nos escritórios de projetos dos SPHS considerados nesta pesquisa – quanto à comunicação entre as empresas. *Conclusão.*

Comunicação entre Construtoras e Escritórios de Projetos de SPHS	Caso A	Caso B	Caso C
Como é a troca de arquivos e documentos entre construtora e escritório de SPHS?	Via <i>Construmanager</i> [®] , repositório de arquivos <i>on line</i> .	Via <i>Construmanager</i> [®] , repositório de arquivos <i>on line</i> .	Via SADP [®] , repositório de arquivos <i>on line</i> .
Existe contato entre engenheiro de obras e projetista dos SPHS?	Sim, às vezes, para esclarecimentos de projetos.	Sim, às vezes, para esclarecimentos de projeto.	Sim, às vezes, para esclarecimentos de projeto.
O projetista de SPHS acompanha formalmente em obra a execução do seu projeto?	Não.	Não.	Não.
O escritório que fez o projeto inicial de SPHS produz também o projeto <i>as built</i> ?	Sim.	Comumente, não.	Comumente, não.
Existe <i>feedback</i> sistemático dos problemas após entrega dos imóveis para os projetistas de SPHS?	Não, apenas informalmente em casos isolados e mais graves (não sistematizado).	Não há registros.	Não há registros.
Os projetistas de SPHS participam das reuniões das construtoras em que são apresentados dados do Setor de AT da empresa?	Não.	Não.	Não.
Como projetistas gostariam de receber informações de mudanças e critérios estabelecidos pela construtora?	Em reuniões.	Em reuniões.	Em reuniões.

Fonte: autor.

Observou-se, portanto, que as construtoras aqui mencionadas têm conhecimento da fonte de aprendizado que o Setor de Assistência Técnica configura. Mas, de um modo geral, os escritórios de projetos de SPHS contratados por estas não são informados da

qualidade e desempenho dos sistemas por eles projetados, principalmente, no tocante à fase de uso e operação dos mesmos.

Considera-se que tanto a produção dos projetos *as built* como o *feedback* dos dados do Setor de Assistência Técnica trazem aos projetistas oportunidades de melhorias em relação aos problemas frequentes constatados nos SPHS, seja na fase construtiva ou após a entrega dos imóveis.

Assim, no tópico 4.2.4, será mostrado como os projetistas entrevistados veem a utilidade de dados arquivados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil para o auxílio em novos projetos de SPHS.

4.2.4 Análise da utilidade dos dados registrados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A

Neste tópico, buscou-se verificar se os dados registrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa construtora serviriam para gerar, de alguma forma, conhecimento junto aos escritórios de projetos dos SPHS.

Desse modo, levou-se, no momento da entrevista, uma lista referente aos dados arquivados na Construtora A e questionou-se a utilidade destes junto aos escritórios de projetos A.1, B.1 e C.1. Em cada escritório, a ficha foi preenchida pelo responsável dos projetos de SPHS.

Os registros dos problemas foram descritos conforme arquivados pela Construtora A: rompimento de conexão (joelhos, tês e outros), regulagem de boia da caixa acoplada, vazamento pelo sifão, substituição de engate estourado, substituição de sifão trincado, entre outros que podem ser mais bem visualizados na Tabela 2.

Assim, a ideia foi justamente apresentar aos projetistas os dados brutos²⁰ coletados junto ao Setor de Assistência Técnica de uma construtora local, de modo que estes pudessem, ao classificarem as possíveis origens dos problemas, analisar a possibilidade de uso de dados como esses em seus projetos.

²⁰ Os dados apresentados na Tabela 2 representam fielmente as informações coletadas junto à Construtora A, tendo sofrido apenas uma adaptação quanto ao tempo e concordância verbais das expressões, visto que isso gerava desorganização e incoerência durante a leitura do texto.

Tabela 2 – Possíveis origens dos problemas e reparos arquivados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A, segundo a visão de três projetistas de SPHS. *Continua.*

PROBLEMA/REPARO	VOTO POR ORIGEM DO PROBLEMA			
	PROJETO	EXECUÇÃO	USO	FABRICAÇÃO
Rompimento de conexão (joelhos, tês e outros)	0	3	0	0
Regulagem de boia da caixa acoplada	0	2	0	0
Vazamento pelo sifão	0	2	1	1
Substituição de engate estourado	1	2	0	2
Substituição de sifão trincado	0	2	2	2
Vazamento pelo cano de passagem	1	2	1	0
Substituição de ducha manual com mangueira trincada	0	1	3	1
Ajuste de metais com folga	0	3	3	0
Desobstrução de ralo/ caixa sifonada (sujeira)	0	1	3	0
Descolamento de cuba de louça da bancada	0	2	1	1
Mau assentamento de bacia sanitária	0	3	0	0
Desobstrução de ralo/ caixa sifonada (construção)	0	2	1	0
Fixação de caixa acoplada	0	3	0	0
Falta de bujão da caixa sifonada	0	2	1	0
Desobstrução de tubulação água/ esgoto	0	2	2	0
Desobstrução de bacia sanitária (sujeira)	0	1	3	0
Rachadura em caixa acoplada	0	2	2	2
Reposição de louça sanitária	0	1	1	3
Vazamento para ponto do engate/regulagem de vazão	1	3	1	0
Apresentação de pouca pressão em descarga	3	0	0	1
Vazamento entre caixa acoplada e bacia sanitária	0	2	2	3
Substituição de sifão flexível para sifão cromado	0	1	1	0
Substituição de válvula quebrada da pia	0	2	3	2
Deslocamento de cuba de inox da bancada	0	3	1	1
Mudança do botão de acionar a bacia sanitária	0	1	2	3
Reposição de metal	0	1	3	2
Reposição de RG de pressão e de RG de gaveta	1	2	2	3
Desobstrução de bacia sanitária (construção)	0	2	2	1
Fixação de acessório com folga	0	3	1	1
Mancha em tanque de aço inox	1	2	1	2
Oxidação de grelha dos ralos	0	2	2	3
Defeito em banheira de hidromassagem	0	2	2	3
Verificação da pouca pressão de água	3	2	0	2
Quebra de suporte da ducha de mão	0	2	3	2
Fixação de tampa da banheira de hidromassagem	0	1	2	2
Fixação de tubulação com braçadeira	0	3	1	0
Ajuste e solda em conexões (luvas, joelhos)	0	3	0	0
Mau posicionamento de bacia sanitária	3	2	0	0
Vazamento para solda tubos/conexões PP (água)	0	3	0	1
Verificação de instalação de água quente	2	2	1	0
Rachadura em cuba de louça	0	2	2	2
Assentamento de bacia sanitária longe da parede	2	3	0	0
Reposição de acessório WC	0	1	3	1
Acréscimo de ralo	2	3	0	0
Fixação de carenagem	0	3	0	0
Fornecimento de peneiras/ tampas das cubas	0	1	0	1
Pintura nas instalações hidráulicas e sanitárias	1	3	0	0
Substituição de torneira boia da cisterna	1	2	0	1
Substituição de tampa da caixa visita, concreto para fibra	1	2	1	0
Vazamento no RG do barrilete	1	3	0	2
Deslocamento de pontos de água (fria/quente)	3	2	1	0
Correção de declive da tubulação esgoto/ refluxo	2	3	0	0
Conserto em aquecedor	0	1	0	3

Tabela 2 – Possíveis origens dos problemas e reparos arquivados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A, segundo a visão de três projetistas de SPHS. *Conclusão.*

PROBLEMA/REPARO	VOTO POR ORIGEM DO PROBLEMA			
	PROJETO	EXECUÇÃO	USO	FABRICAÇÃO
Oxidação nos metais da banheira	1	1	2	2
Vazamento no hidrômetro	0	3	0	2
Vazamento em tubulação de recalque (cobre)	2	2	1	1
Isolação térmica de tubulação água fria	2	2	0	0
Colocação de ralos abacaxi	3	2	0	0
Execução da canaleta de drenagem no SS	3	2	0	0
Chumbamento de suporte para VRP	3	3	0	0
Fixação de calha que está causando infiltração	0	3	0	0
Correção da posição de sifão	2	3	1	0
Substituição de calha da cobertura	2	3	0	1
Instalação de bomba pressurizadora na cobertura	3	1	0	0
Execução de ventilação em tubulação de esgoto	3	2	0	0
Substituição de tubulação defeituosa (aquecedor)	0	3	0	2
TOTAL DE VOTOS POR ORIGEM DO PROBLEMA/REPARO	53	139	65	62

Fonte: autor.

Como se observa na Tabela 2, os projetistas consideram que os problemas relativos aos SPHS gerados nos serviços de Assistência Técnica dizem respeito muito mais a problemas de execução e uso que de fabricação dos equipamentos e projeto. Todavia, vale ressaltar que isso foi apenas a partir da descrição genérica dos problemas e reparos; porque, de fato, não se sabe quais foram as causas que geraram essas patologias, nem tampouco se vieram da fase de projeto, execução, uso ou fabricação dos equipamentos. Alguns projetistas, ainda, preferiram não opinar em alguns tópicos por não entenderem o que a descrição realmente significava.

A seguir, questionaram-se os projetistas se esses dados serviriam para auxiliá-los nos seus projetos, de modo a evitarem a ocorrência dos mesmos problemas. Como resposta dos três projetistas questionados, houve unanimidade na opinião de que as informações são muito genéricas para auxiliá-los em qualquer processo de melhoria.

Disseram serem esses dados interessantes apenas para conhecimentos dos problemas que mais acontecem depois da entrega de seus projetos e das construções concluídas e entregues. Todavia, não funcionariam como alertas fundamentados, a menos que viessem acompanhados de descrições feitas pelos responsáveis que trabalharam nos procedimentos de reparos.

Assim, observou-se que os indícios de geração de aprendizado por meio deste setor na Construtora A (item 4.1.2 deste capítulo) se dá, principalmente, pela atuação de um mesmo funcionário tanto na gerência das obras da empresa, como na coordenação do Setor de Assistência Técnica.

“[...] como eu também acompanho a obra, eu tenho condições de dizer assim: esse determinado serviço deve ser feito não assim, mas de outra forma porque se for feito assim pode dar tal problema que aconteceu em tal empreendimento. Então, como forma preventiva, vamos fazendo de outra maneira.” . (Entrevista com responsável pelo Setor de AT da Construtora A)

Percebe-se, portanto, que os registros das solicitações arquivadas no referido Setor de Assistência Técnica tratam de informações genéricas sobre os problemas apresentados (Tabela 2), além de só estarem associadas a eles informações mais burocráticas de registros, como, por exemplo: o empreendimento da ocorrência do problema, a torre, o endereço, a unidade habitacional, a data de abertura da solicitação, o dia da visita e, o código da solicitação propriamente dito. O mesmo tipo de classificação foi também constatado nas Construtoras B e C. A Construtora A, por sua vez, ainda mostra uma preocupação em reutilizar esses dados quando associa cada código de registro dos problemas a um grupo de atividade durante a obra. Por exemplo, o reparo denominado substituição da ducha manual com mangueira trincada está associado à etapa de sifões, armários e WC; ou substituição do sifão trincado está associada à etapa de hidráulica e drenagem. Entretanto, são descrições de etapas genéricas e estão apontando mais para a fase de execução do que para a etapa de desenvolvimento do produto (projeto, execução e uso).

Apesar de a Construtora A utilizar os dados do serviço de Assistência Técnica através de relatórios gerais do setor, o banco de dados não é usado em todo o seu potencial para tais avaliações, pois muitas interpretações ainda ficam a cargo do gerente de obras e do Setor de Assistência Técnica. Entretanto, este setor tem um potencial muito maior para ser explorado com mais profundidade.

A partir da análise dos arquivos, observou-se que informações importantes para o processo de retroalimentação não são devidamente registradas, por exemplo: as causas para os reparos, as soluções implementadas, as fases de produção como projeto, execução e uso. Percebe-se também que os dados não são muito claros, às vezes se apresentam de forma ambígua e duplicada, mas com expressões linguísticas diferentes.

Desse modo, no item 4.3.1.2 é proposto um modelo de coleta e análise contemplando informações como estas. O modelo é baseado em Conceição (2007) que propõe uma sistematização para catalogar patologias em um levantamento de campo.

4.3 3ª Etapa – Modelo para melhoria da retroalimentação de informações entre o Setor de Assistência Técnica e a produção dos projetos de SPHS

Este tópico trata da análise e proposição de melhorias no processo de retroalimentação de informações oriundas do Setor de Assistência Técnica de empresas de Construção Civil para escritórios de projetos de SPHS.

A presente proposta tem como base as descrições já feitas ao longo da pesquisa sobre os casos estudados e pode servir como um guia para empresas construtoras reutilizarem sistematicamente os dados relativos aos SPHS cadastrados em seu setor de Manutenção e Assistência Técnica. Assim, também há possibilidade de os projetistas da referida área de conhecimento serem periodicamente informados sobre os principais problemas ligados aos sistemas com o qual trabalham, de modo a contribuírem com soluções de projeto que agreguem valor à melhoria das futuras construções.

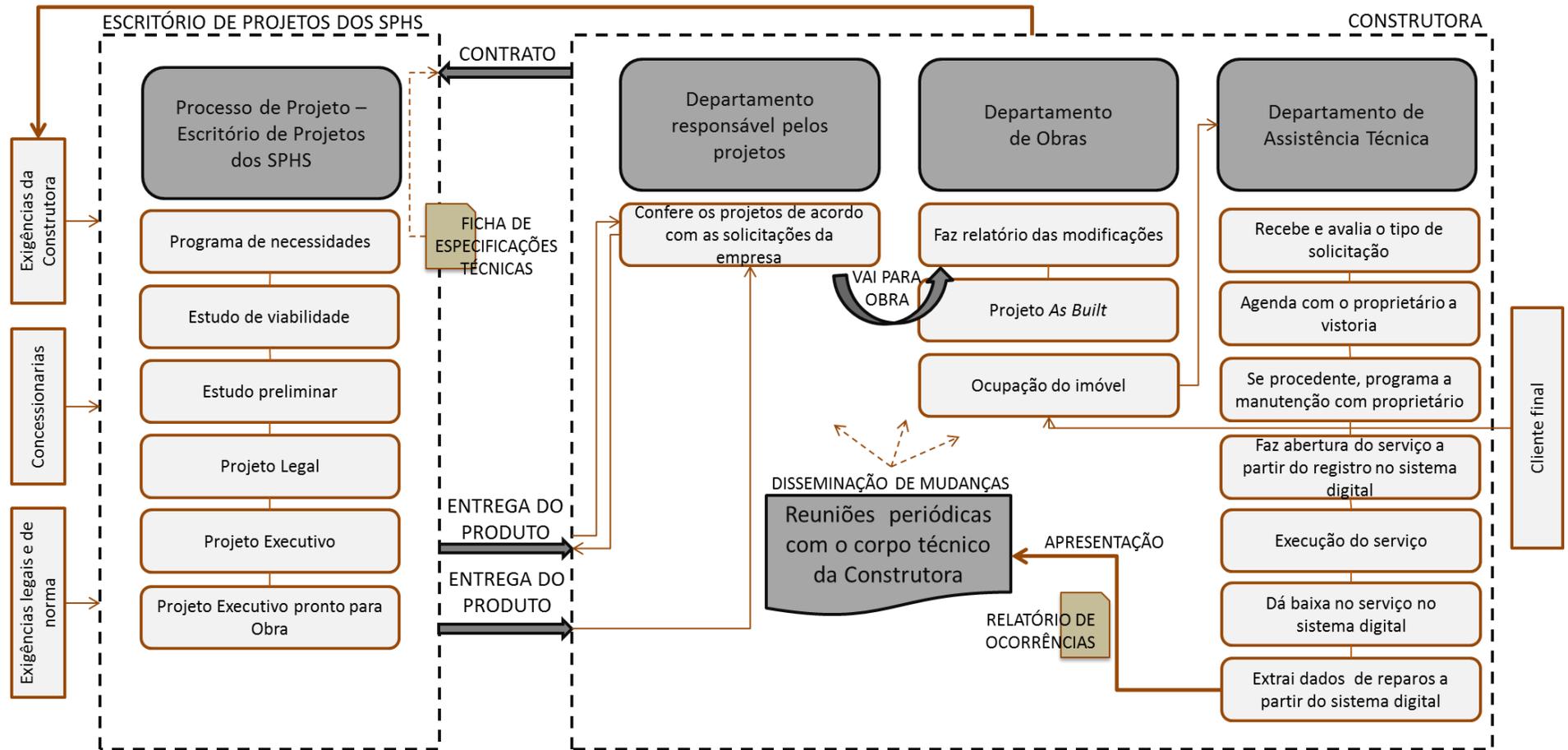
O modelo tem como recorte os processos que ocorrem na construtora e nos escritórios de projetos de SPHS para a produção dos novos empreendimentos, abrangendo o período desde o momento da contratação dos projetos até a pós-ocupação dos imóveis.

De um modo geral, os escritórios de projetos de SPHS possuem, durante a produção destes, a influência das exigências locais (concessionárias e prefeitura, por exemplo) para aprovação dos referidos documentos, bem como de exigências legais e de normas técnicas (como a ABNT NBR 5626/1998, NBR 10844/1989, NBR 7198/1993, NBR 8160/1999, entre outras). Somam-se a isto as solicitações estabelecidas pela construtora contratante, que normalmente acontecem sem uma formalidade escrita. Todavia, alguns escritórios de projetos de SPHS, a fim de uma formalidade no estabelecimento das características relacionadas aos novos projetos, possuem uma ficha de especificações técnica para preenchimento por parte da contratante.

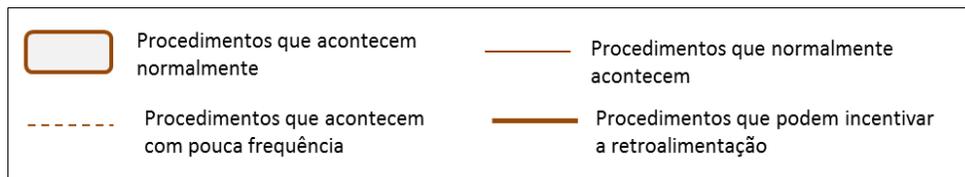
Por outro lado, encontram-se as construtoras que, ao receberem os projetos de SPHS, verificam o cumprimento dos critérios construtivos estabelecidos no ato do contrato, bem como verificam a compatibilidade destes projetos com os demais, como arquitetura e estrutura, por exemplo.

A seguir, na Figura 28, apresenta-se o fluxo comum de informações entre os escritórios de projetos de SPHS e as construtoras contratantes de projetos dessa área.

Figura 28 – Fluxo das trocas de informação entre construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS – Resumo dos casos apresentados na pesquisa.



Fonte: autor.



Quando há produção dos projetos *as built*, comumente esta é feita pelos funcionários da construtora que estão envolvidos na produção do empreendimento. Posteriormente, são confeccionados os Manuais dos Usuários, com discriminações específicas sobre passagem de tubos, período de limpeza e outros pontos que podem auxiliar os clientes finais no uso e na manutenção dos SPHS, de modo a não terem muitas recorrências de solicitações de reparos nas unidades habitacionais.

Caso os clientes tenham a necessidade de alguma assistência posterior à entrega do imóvel ou precisem solicitar reparos, considerando o estabelecimento de prazos de garantias, as construtoras disponibilizam um setor dentro da empresa para esses contatos com seus clientes.

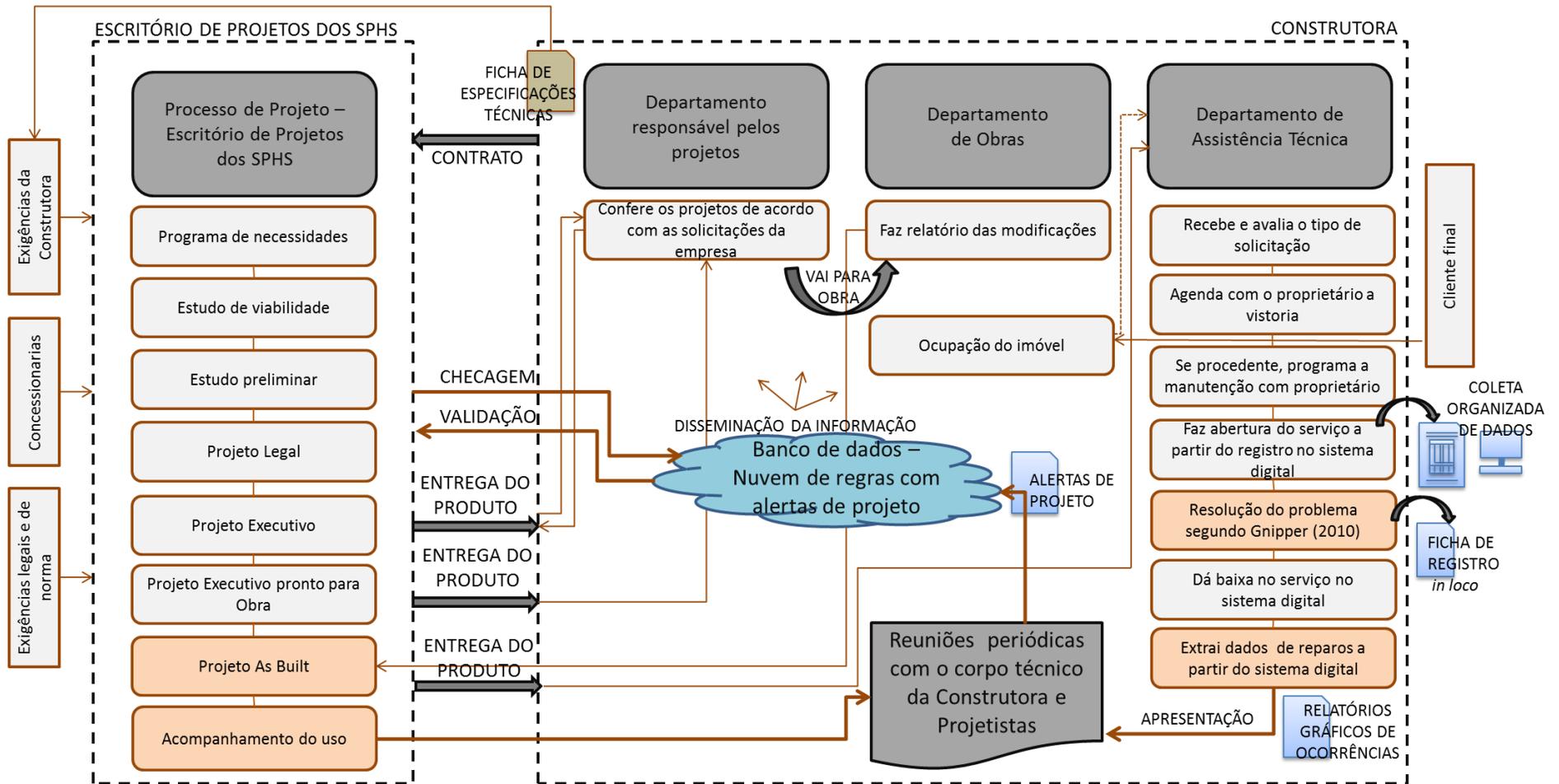
Com a solicitação feita pelo usuário ao Setor de Assistência Técnica, um profissional da construtora vai ao imóvel e certifica-se que o reparo é mesmo de sua responsabilidade. A partir de então, são tomadas as providências para realização do conserto, todavia, sem um processo de investigação mais aprofundado sobre as causas dos problemas, nem registros de como foi dada a solução.

Ao final, normalmente, as construtoras realizam uma avaliação de satisfação para verificarem como estão atendendo seus clientes quanto aos reparos solicitados, tais como: tempo e qualidade dos serviços. Então, os dados desses serviços são cadastrados em um sistema digital e arquivados para futuras extrações e análises.

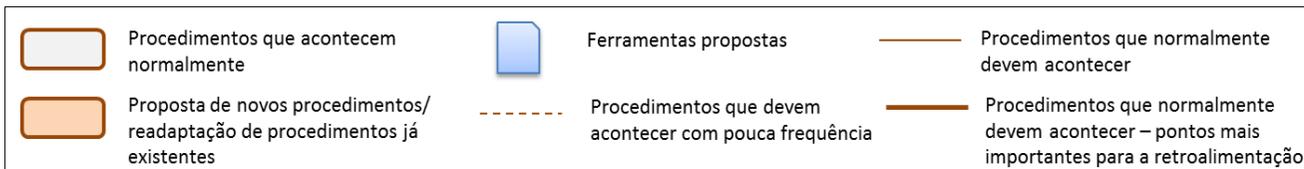
As análises relativas a esses dados são feitas a partir da visualização dos números de reparos por empreendimento dentro de um determinado intervalo de tempo e compartilhadas junto ao corpo técnico da construtora. Como esses dados não estão associados a suas causas e soluções, as informações do Setor de Assistência Técnica servem mais como um informativo, que irão refletir melhorias apenas quando há o auxílio e suposições de funcionários que têm o conhecimento dos processos que estão sendo feitos nas obras. Quando essas suposições levam a conclusões e acordos entre os membros da construtora, ocorrem mudanças na empresa no que se refere, por exemplo, à compra de materiais e contratação de mão-de-obra. Todavia, esses índices de reparos nos SPHS não são formalmente apresentados e discutidos com os profissionais que projetam esses sistemas.

Desse modo, propõem-se algumas melhorias possíveis de serem implementadas na comunicação entre os projetistas de SPHS e as empresas de Construção Civil (Figura 29).

Figura 29 – Proposta de modelo para melhoria da retroalimentação de informações entre construtoras e respectivos escritórios de projetos de SPHS.



Fonte: autor.



Assim, propõe-se que cheguem à etapa de projeto dos SPHS algumas diretrizes que foram incorporadas à construtora por motivos encontrados no seu Setor de Assistência Técnica. O modelo proposto trata de uma sistematização para reutilização dos dados registrados neste setor.

A partir do registro sistematizado desses dados, as empresas podem passar a gerar relatórios direcionados à retroalimentação de projetos dos diferentes sistemas, aqui direcionados para os SPHS. Nesses casos, sugere-se que tais relatórios sejam fruto de um processo de reparo planejado e criterioso, de acordo com as sugestões propostas por Gnipper (2010) sobre investigação de patologias em SPHS, citado no item 2.1.2.2.

Desse modo, seguem abaixo alguns procedimentos sugeridos para o favorecimento dessa retroalimentação:

- a) A partir da solicitação do usuário para correção de determinada patologia, a empresa deve avaliar a procedência e realizar a vistoria inicial, marcando a data do conserto. Nessa etapa, deve ser feita a abertura do serviço e repassadas as diretrizes para o operário realizá-lo, sempre de comum acordo com o responsável pelo setor em questão;
- b) A resolução da patologia deve seguir os passos indicados por Gnipper (2010): identificação do problema; identificação das respectivas causas; definição da conduta a ser tomada, a qual deve ser acompanhada pelo técnico ou pelo responsável quando necessário; solução propriamente dita do problema e proposta de prevenção ao problema, apontando as possíveis fases do processo que o originaram. Essas informações devem ser registradas em uma ficha que deve ser levada junto com o técnico e com o operário para o local do reparo. No item 4.3.1.1 existe uma proposta para esta ficha;
- c) Após a conclusão do serviço, as informações coletadas devem ser arquivadas em um sistema digital, de modo a tornarem-se dados organizados para sua posterior utilização. Uma proposta de sistematização de registro desses dados com base em Conceição (2007) é apresentando-se no item 4.3.1.2;
- d) Periodicamente, esses dados devem ser extraídos do sistema e levados em forma de relatórios gráficos para as reuniões técnicas da construtora. No item 4.3.1.3, existe um esboço de como pode ser organizado esse relatório gráfico;
- e) Os projetistas que fazem parte da lista de contratos da construtora devem participar dessas reuniões e, na ocasião, podem mostrar suas ideias frente aos problemas, esclarecendo situações que geraram reparos posteriores e propondo

mudanças eficazes para os próximos empreendimentos. A ideia é a produção de uma lista de alertas de projeto que pode ser automatizada com recursos de TI, se for o caso. Esses alertas de projeto, portanto, devem ser passados para os escritórios de projeto, de modo a servirem como guia de verificação para a não repetição de problemas ligados aos SPHS. Além disso, as construtoras devem, no ato do contrato, repassar seus critérios construtivos relacionados aos SPHS, de modo a facilitar a produção desses projetos e reduzir as dúvidas no seu desenvolvimento. No item 4.3.1.4, encontra-se um exemplo de como podem ser os alertas de projeto.

Após as empresas já terem uma lista considerável de alertas de projeto, esta pode, se for o caso, vir a ser implementada em softwares de compatibilização de projeto, para não tornar o processo enfadonho e cansativo. A partir dos alertas de projetos, podem ser criadas regras para verificação em softwares como o *Solibri Model Checker*TM, que trabalha com modelos virtuais produzidos em BIM (*Buiding Information Modelling*). Mas, claro, entende-se que, para que isto ocorra, faz-se necessário primeiro que a produção de projetos em BIM se torne uma realidade para os escritórios de SPHS, visto que nenhum escritório aqui abordado adota esse processo para produção de seus projetos.

Além disso, se for o caso da existência de um grupo de empresas que trocam informações entre si, como a COOPERCON (Cooperativa de Empresas da Cosntrução) em Fortaleza/Ce, pode haver uma plataforma *on line*, semelhante ao PATORREB do Grupo de Estudos da Patologia da Construção de Portugal, citado no item 2.2.3.1. Assim, podem ser inseridas patologias detectadas por meio da Assistência Técnica de construtoras locais que geraram alertas de projeto para os SPHS, assim como para outros serviços da obra.

4.3.1 Ferramentas auxiliares para uso do modelo de retroalimentação proposto

A seguir, são apresentadas algumas ferramentas para auxiliar a utilização do modelo proposto nesta pesquisa, como: uma ficha para catalogação *in loco* dos problemas que originaram reparos; um modelo de registro sistematizado dos reparos em SPHS; um relatório gráfico que facilita a visualização das ocorrências de reparos e um exemplo de como pode funcionar um alerta de projeto para a produção de um novo empreendimento.

4.3.1.1 *Ficha de catalogação in loco dos reparos de SPHS*

Abaixo, segue um modelo proposto para catalogação dos problemas, tomando como base geral as diretrizes do método de supressão de patologias proposto por Gnipper (2010).

O reparo deve iniciar com a busca dos primeiros dados sobre os sintomas de patologias manifestas e não conformidades *in loco*. Posteriormente, devem ser feitos os seguintes registros:

- a) identificação das causas do problema: a partir de perguntas aos usuários, bem como conferências em projetos, é possível identificar se as patologias estão associadas a: falhas de concepção sistêmica; erros de dimensionamento; inobservância a normas técnicas, regulamentos e leis vigentes; falha de comunicação com outros projetistas; inexistência ou insuficiência de compatibilização com outros projetos; inexistência ou insuficiência de detalhes construtivos nos desenhos; inexistência, insuficiência ou incorreções de especificação de materiais e serviços, entre outros;
- b) definição da conduta a ser tomada, em que se deve procurar prever a evolução dos sintomas da patologia e suas consequências para os SPHS do edifício e para os usuários;
- c) solução do problema: é descrita a solução que foi tomada para resolução do problema detectado e, ou tomada a medida preventiva para que este não evolua e
- d) identificação de fase de origem do problema: apontar a possível fase de origem do problema: o projeto, execução, uso ou fabricação.

Ainda, se possível, devem ser listados os custos do reparo, conforme sugerido por Souza (1997) (mencionado no item 2.1.1.2).

No Apêndice B, encontra-se o modelo proposto da ficha para catalogação *in loco* dos reparos ligados aos SPHS.

4.3.1.2 *Proposição de registro dos reparos em SPHS com vistas à retroalimentação*

Com relação às principais deficiências nos projetos dos SPHS identificadas na bibliografia (falta de detalhamentos, falha nas especificações de materiais, falta de compatibilização e soluções inexequíveis), os responsáveis pelo Setor de Projetos das construtoras B e C consideram que o grau de detalhes executivos são normalmente os maiores

entraves, levando a arranjos na fase de execução. A Construtora A, por sua vez, considera que os maiores geradores de problemas durante a obra estão relacionados às deficiências de compatibilização, resultando em soluções improvisadas durante a execução e refletindo em problemas de pós-ocupação.

Deficiência de detalhes executivos, problemas de compatibilização e comunicação entre os diversos projetos de um empreendimento geram pontos falhos durante execução, que serão identificados, possivelmente, na fase de uso, quando o problema já se apresenta de forma clara. Por isso, a importância de discutir com o projetista sobre mudanças necessárias nos procedimentos adotados com relação aos SPHS, sendo fundamental a participação destes nessas decisões, uma vez que são os principais agentes na concepção inicial do empreendimento.

Percebe-se que as construtoras podem explorar em maior grau o seu potencial de Gestão da Informação, se houver um processo de catalogação visando diretamente à retroalimentação, em que as causas e soluções para os reparos são registradas ou, por exemplo, os problemas são agrupados para facilitar a identificação da fase de produção na qual a patologia se originou. Assim, a melhoria da lógica de coleta de dados de Assistência Técnica pode aumentar a aprendizagem organizacional, ficando um registro permanente na empresa, não sendo perdidos, por exemplo, com a saída de um funcionário.

A proposta de registro trata de uma sistematização baseada na sugestão de Conceição (2007) (Figura 30), na qual foi feita uma listagem orientada de reparos nos SPHS que serviu para catalogação das patologias durante pesquisa de campo no estudo do referido autor. Foi feita uma adaptação classificando-se ainda por tipos de Sistemas Prediais envolvidos, colocando-se as causas do problema e as soluções encontradas, além da identificação da origem do reparo. A adaptação considerou também os termos dos SPHS presentes nas normas da ABNT: NBR 5626/1998; NBR 8160/1999 e NBR 10844/1989.

Figura 30 – Cabeçalho de planilha para vistoria de reparos ligados aos SPHS.

AMBIENTE DO REPARO			
APARELHO	PATOLOGIA	LOCAL	DESCRIÇÃO

Fonte: adaptado de Conceição (2007).

Conceição (2007) sugere tabelas separadas de coleta por local do reparo, ou seja, uma tabela para cozinha, outra para banheiro, outra para área de serviço, etc. O referido autor

faz menção aos espaços de área comum e área privativa, separando as planilhas de acordo com estes grupos. Isso acontece porque o autor direciona essas planilhas para catalogação de problemas *in loco*, o que não é o caso aqui. Desse modo, a planilha é adaptada para ficar em um sistema digital no Setor de Assistência Técnica, de modo a facilitar a catalogação dos reparos nesse setor das construtoras.

A planilha proposta no presente trabalho apresenta as seguintes subdivisões:

- a) as manutenções foram divididas em duas grandes áreas do reparo: área privativa e área comum, assim como sugerido por Conceição (2007);
- b) dentro de cada área do reparo, foi feita a subdivisão por ambiente do reparo. Por exemplo, na área privativa foi feita a subdivisão pelos ambientes banheiro, cozinha, área de serviço e varanda; já na área comum, não houve subdivisão de ambientes;
- c) dentro de cada ambiente, foi feita a subdivisão por SPHS. Por exemplo, no banheiro, foi feita a subdivisão pelo sistema de Esgoto e suprimento de Água Fria. Essa inclusão seguiu a indicação de Gnipper (2010) (exposta no item 2.1.2.1 do capítulo 2), que recomendou a catalogação de anomalias a partir de algum critério lógico, sendo o topológico por subsistema o mais recomendado;
- d) dentro de cada SPHS, foi feita a subdivisão por aparelhos/equipamentos sanitários. Por exemplo, no sistema de suprimento de Água Fria do banheiro, foi feita a subdivisão pelos aparelhos/equipamentos: chuveiro, lavatório, ducha, bacia sanitária, banheira, registro de pressão/gaveta, ramais e conexões;
- e) é possível o complemento da planilha com a determinação das patologias comuns em cada aparelho/equipamento sanitário, conforme resumido por Conceição (2007), como: vazamentos, pressões, ruídos e vibrações, entupimentos, defeito de fabricação ou instalação e retornos;
- f) a partir dos reparos que normalmente são associados aos SPHS identificados na literatura (expostos no subitem 2.1.2.1 do capítulo 2), dentro de cada patologia, foi proposta a subdivisão por local da patologia.
- g) em cada local da patologia, previu-se um espaço, conforme indicado por Gnipper (2010), como necessário nos registros em campo, para ser especificada a causa do problema, a fase de origem do problema e a solução adotada para servirem de elementos norteadores nas análises e proposição dos alertas de projeto;
- h) foram acrescentados ainda os custos associados com o reparo e

- i) por fim, foram adicionados os itens quantidade de ocorrências das manutenções e as porcentagens das mesmas.

Desse modo, pode ser possível a quantificação de reparos em cada SPHS, bem como a localização destes nas áreas e ambientes em que ocorreram. Ainda é possível ter a visualização dos reparos de cada edifício da empresa e fornecer à equipe de projeto um *feedback* das falhas que estão sendo cometidas durante a produção de cada um de seus tipos de projetos.

Considerando as patologias mais comuns dos SPHS (vazamentos, pressões, entupimentos, retornos de gases e espumas e defeitos de fabricação), o Apêndice C apresenta a proposta de planilha para registro lógico dos reparos ocorridos e realizados pelo Setor de Assistência Técnica das construtoras.

A Figura 31 apresenta a descrição genérica do cabeçalho e das subdivisões que a referida planilha contempla.

Figura 31 – Dados gerais para sistematização de coleta dos dados relativos aos reparos em SPHS realizados pelo Setor de Assistência Técnica de construtoras.

ÁREA DO REPARO		AMBIENTE DO REPARO		SPHS	APARELHOS / EQUIPAMENTOS	PATOLOGIA	LOCAL DA PATOLOGIA	CAUSA
FASE DE ORIGEM DO PROBLEMA				SOLUÇÃO ADOTADA	CUSTOS ASSOCIADOS	Nº DE OCORRÊNCIAS	% DE OCORRÊNCIAS	
P	E	U	F					

Fonte: autor.

4.3.1.3 Relatórios gráficos de ocorrências de reparos

Sugere-se que os relatórios extraídos a partir dos sistemas de armazenamento dos dados dos serviços de Assistência Técnica sejam expostos no formato de gráficos de fácil visualização para os profissionais envolvidos na produção dos novos empreendimentos, de modo a favorecer as interpretações e análises.

Apresenta-se, no Apêndice D, um exemplo de formato indicado para a organização dos referidos relatórios, contendo os seguintes tópicos para os casos dos problemas relativos aos SPHS: índices de problemas de SPHS em comparação a outros grupos, a partir de Gráficos de Pareto; índices discriminados dos reparos ligados aos SPHS e as causas para cada reparo cadastrado no período. Este último tópico é apresentado a partir de

diagramas de Ishikawa²¹, conforme indicado por Resende *et al.* (2002) como uma forma de avaliação das causas dos problemas a partir das informações do Setor de Assistência Técnica (mencionado no item 2.1.1.2 deste trabalho). Considera-se que esse relatório deve conter também as soluções tomadas para supressão das patologias identificadas.

Desse modo, diante de problemas que foram catalogados como sendo de execução, a equipe de obra pode ser alertada para modificação de técnicas, por exemplo. Quanto às origens cadastradas como problemas de uso, o manual do usuário pode ser revisto e melhorado, ou mesmo os informativos para entrega do imóvel. Quanto aos problemas causados por defeitos de fabricação, as informações de alterações podem retornar para o setor de compras de materiais. Por fim, para os problemas de projeto, sugere-se a produção de alertas de projeto que poderão auxiliar os projetistas em seus trabalhos, de modo a não repetição do problema em empreendimentos futuros.

4.3.1.4 Alertas de projeto

Com a proposição da existência de alertas de projeto originadas a partir da discussão entre profissionais da empresa de Construção Civil e projetistas de SPHS, embasados nas análises de patologias registradas no Setor de Assistência Técnica da construtora, pode-se ter uma lista considerável de diretrizes para serem utilizadas durante o desenvolvimento dos projetos dos referidos sistemas.

Assim, para um maior entendimento de como pode funcionar um exemplo de um alerta de projeto, segue um caso que foi registrado durante as observações e acompanhamento das atividades dentro do Setor de Assistência Técnica da Construtora A, no período da pesquisa. Este caso embasou uma proposta de melhoria nos registros, bem como indicação de uma maneira de retorno de tal informação para o projetista de SPHS.

Após ter havido uma solicitação de reparo da caixa de areia (para passagem de água pluvial) em um dos edifícios recém-entregue pela Construtora A, o técnico em edificações do Setor de Assistência Técnica foi até o local e analisou a responsabilidade da empresa em relação ao caso. Diante da verificação de desmoronamento da referida caixa, o problema foi registrado e repassado a um operário do setor para a realização do devido reparo (Figura 32).

²¹ O diagrama de Ishikawa é também conhecido como diagrama de Causa e Efeito, pois apresenta as causas possíveis que desenvolveram determinado problema.

Figura 32 – Desmoronamento de caixa de areia.



Fonte: arquivo cedido pela Construtora A.

Assim, foi questionado ao técnico, que faz os registros do reparo no sistema digital, em qual código ele iria resumir a informação. O mesmo fez uma varredura nas opções disponíveis e concluiu que o registro seria feito no código “Recuperar cimentado de piso em geral”.

Todavia, o que se observou foi que o problema havia acontecido porque a caixa de areia se encontrava em um local de trânsito frequente: a rampa de acesso ao estacionamento do prédio.

O funcionário que fez o registro estava consciente da informação que estava sendo subtraída, mas, como não havia um processo de catalogação mais específico, ele teve que usar uma codificação mais genérica.

Assim, se tal informação seguisse, por exemplo, um padrão de registro como identificado no item 4.3.1.2 desta seção, tornar-se-ia mais fácil o retorno do problema para os projetistas (Figura 33).

Figura 33 – Exemplo de possibilidade de registro de reparo.

ÁREA DA MANUTNEÇÃO	SPHS	APARELHOS / EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	PATOLOGIA	LOCAL DA PATOLOGIA	CAUSA	FASE DE ORIGEM DO PROBLEMA				SOLUÇÃO ADOTADA
						P	E	U	F	
Área Comum	Coleta de Águas Pluviais	Caixa de Areia	Defeito de fabricação / instalação / manutenção	Defeito de fabricação / construção da caixa	Desmoronamento por empuxo lateral devido a pressões de rodas dos carros em rampa.	X				Refazer tampa e paredes internas da Caixa.

Fonte: autor.

Desse modo, diante do referido registro de reparo, os profissionais envolvidos na produção dos próximos empreendimentos poderiam chegar a um consenso de evitar colocar caixas de areia, ou de gordura e de inspeção, por exemplo, em local de passagem de veículos, podendo resumir no seguinte alerta de projeto: Caixas de areia devem ser dispostas em zonas de pouca ou nenhuma transição de veículos. Ou ainda, poder-se-ia retornar a informação para o setor de execução das obras, caso se identificasse que o problema fosse muito mais relacionado à questão da qualidade de execução.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sintetizando o presente estudo, pode-se verificar que, com base em empresas locais, foi possível traçar um modelo de como ocorrem as comunicações entre construtoras e escritórios de projetos de SPHS, o que deu margem para a proposição de melhorias no processo de retroalimentação dos projetos dos referidos sistemas e, assim, à melhoria da Gestão da Informação para estas empresas.

Para tanto, o estudo foi dividido em três etapas principais. A primeira tratou de um estudo preliminar do problema a partir da análise de arquivos de uma construtora local, confirmando o que se viu na literatura sobre a forte presença de reparos associados aos SPHS após a entrega dos imóveis. Além disso, a partir dessa análise inicial, também foi identificado, dentro da empresa, o interesse por aprendizado a partir dos registros feitos no Setor de Assistência Técnica.

Na segunda fase da pesquisa, foram feitas observações, análise de documentos e entrevistas para descrever o fluxo da informação no Setor de Assistência Técnica da mesma construtora e desta para escritório de projetos de SPHS. Além disso, realizou-se uma análise comparativa com outras duas construtoras locais, a fim de se obter um panorama dos fluxos de informações. Também, em paralelo, foi feita uma análise junto a projetistas da área sobre o grau de utilidade dos dados arquivados por uma das construtoras, a fim de verificar a oportunidade de melhorias para a catalogação de reparos.

Na última etapa, foi proposto um modelo para melhoria da retroalimentação dos projetos de SPHS a partir dos dados oriundos de reparos feitos pelo Setor de Assistência Técnica das empresas de Construção Civil. Associados a este modelo, também foram propostas ferramentas auxiliares para uso do mesmo, como exemplo, um modelo de coleta dos registros de reparos segundo critérios lógicos.

5.1 Cumprimento dos objetivos da pesquisa

Ao fim desta pesquisa, considera-se que o objetivo geral, que foi propor um modelo para sistematização da retroalimentação dos dados coletados no Setor de Assistência Técnica de empresa da Construção Civil para os escritórios de projeto de SPHS, foi atendido.

Ainda, com relação aos objetivos específicos desta pesquisa:

- a) No item 4.1 do capítulo 4, identificaram-se os dados cadastrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil, permitindo-se analisar

tanto a presença dos reparos ligados aos SPHS, como verificar indícios de reduções de reparos nas novas obras da empresa;

- b) Nos subitens 4.2.1 e 4.2.3.1, foi analisado o funcionamento do serviço de Assistência Técnica aos empreendimentos entregues por empresas de Construção Civil, observando-se os fluxos de informações no referido processo;
- c) Nos subitens 4.2.2 e 4.2.3.2, avaliou-se o processo de troca de informação entre construtoras e escritórios de projetos de SPHS;
- d) No subitem 4.2.4, foi verificada, junto a projetistas de SPHS, a utilidade dos dados cadastrados no Setor de Assistência Técnica de uma empresa de Construção Civil, a fim de propor ferramenta auxiliar para o modelo.

5.2 Contribuições da pesquisa

O modelo proposto nesta pesquisa visa à redução de patologias nos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, proporcionando reduções de reparos relativos a estes sistemas nos próximos empreendimentos construídos.

A referida proposta busca estimular a melhoria contínua dos SPHS, bem como o esclarecimento aos projetistas da área sobre os problemas que vêm acontecendo nos imóveis entregues.

Desse modo, entende-se que se as empresas de Construção Civil adotarem uma nova abordagem para a utilização de dados do Setor de Assistência Técnica, seguindo uma lógica sistematizada, conforme proposto neste trabalho, o potencial delas em aprender com erros passados será mais bem explorado.

5.3 Dificuldades encontradas no decorrer do trabalho

No desenvolvimento deste trabalho, alguns pontos dificultaram o andamento da pesquisa, tais como:

- a) houve impasses na catalogação inicial dos dados arquivados no Setor de Assistência Técnica da Construtora A, visto que a coleta estava sendo feita item por item dos reparos registrados. Isso impedia o técnico da empresa de trabalhar, pois apenas uma pessoa poderia acessar o sistema no Departamento de Assistência Técnica. Como solução, a empresa responsável pelos sistemas de informação da construtora extraiu os dados, disponibilizando-os para a pesquisa. Isso tanto

permitiu fazer uma amostragem maior dos registros (no intervalo de 2000 a 2011), como também identificar que o sistema de armazenamento de dados pode ser aprimorado com extrações dos registros para outros programas, permitindo a produção de gráficos e maiores detalhes de análises;

- b) houve resistência das empresas em repassar seus dados sobre o Setor de Assistência Técnica. A Construtora A foi, desde o início, muito solícita com a concessão de informações. Entretanto, as construtoras B e C, apesar de terem se disposto a dar entrevistas, foram mais resistentes em passar, por exemplo, uma listagem de como vêm organizando seus dados dentro da empresa. Desse modo, essa constatação foi feita de forma mais superficial durante observação no próprio dia da realização das entrevistas.

5.4 Propostas para trabalhos futuros

Com o fim desta pesquisa, observa-se que existem muitos outros pontos que podem ser melhor explorados, além das oportunidades de melhorias aqui apontadas para esse processo de retroalimentação. Desse modo, seguem abaixo propostas para trabalhos futuros:

- a) Verificar, em um grupo maior de casos e em empresas de diferentes localidades do país, o funcionamento do fluxo de informação entre o Setor de Assistência Técnica das construtoras e os escritórios de projetos de SPHS;
- b) fazer um teste do modelo de retroalimentação aqui proposto;
- c) reproduzir esta pesquisa para outras especialidades de projetos como, por exemplo, arquitetura, estrutura, sistemas de energia elétrica, entre outros;
- d) implementar, em softwares de registros de manutenção e reparos, opções que permitam a catalogação dos problemas de pós-ocupação por grupos sistematizados, conforme sugerido no item 4.3.1.2 para o caso dos SPHS;
- e) fazer testes para a verificação da possibilidade de alertas de projetos tornarem-se regras de verificação em softwares como o *Solibri Model Checker*TM, que trabalha com modelos virtuais produzidos em BIM (*Buiding Information Modelling*);
- f) criar uma plataforma *on line*, semelhante ao PATORREB do Grupo de Estudos da Patologia da Construção de Portugal citado no item 2.2.3.1, de modo que sirva como repositório de alertas de projeto e informações relativas aos problemas que geraram reparos nos SPHS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998. 41 p.

_____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012. 25p.

_____. **NBR 7198**: Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Rio de Janeiro, 1993. 6 p.

_____. **NBR 8160**: Sistemas Prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999. 74 p.

_____. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro, 1989. 13 p.

_____. **NBR 13531**: Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas. Rio de Janeiro, 1995. 10 p.

_____. **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. 16p.

_____. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais: Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 71p.

AGUILERA, C. G.; NOVAES, C. C. Manual do usuário de edifícios: um novo integrante do processo de projeto. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 3., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: WBGPPCE, 2003. 6p.

ALMEIDA, G. G. **Avaliação Durante Operação (ADO): Metodologia aplicada aos Sistemas Prediais**. 1994. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

AMORIM, S. V. **Metodologia para estruturação de Sistemas de Informação para projeto dos Sistemas Hidráulicos Prediais**. 1997. 213 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

AMORIM, S. V.; CONCEIÇÃO, A. Bancos de dados para projeto dos Sistemas Hidráulicos Prediais. Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 2, n. 4, p. 63-71, out./dez. 2002.

AMORIM, S. V.; DIAS JR., R. P.; SOUZA, K. E. Melhoria da qualidade dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários através do estudo da incidência de falhas. *In*: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1. / ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: claCS/ENTAC, 2004. 9p.

AMORIM, S. V.; VIDOTTI, E.; CASS JR., A. Patologias das Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias, em edifícios residenciais em altura, na cidade de São Carlos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 1., 1993, São Paulo. **Anais..** São Paulo: ENCAC, 1993. pp. 515-523.

ANTONIOLI, P. E. **Estudo crítico sobre subsídios conceituais para suporte do planejamento de sistemas de Gerenciamento de Facilidades em edificações produtivas.** 2003. 241 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ARAÚJO, L. S. M. **Avaliação Durante Operação dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários em edifícios escolares.** 2004. 246 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ARIS, R. B. **Maintenance Factors in Building Design.** 2006. 112 f Tese (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Tecnologia da Malásia, Malásia, 2006.

AZEVEDO, R. A. Responsabilidade Civil na Engenharia e Arquitetura. **Concreto & Construção**: Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON, ano 37, n. 54, p. 57-58, 2009. Disponível em: <http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/rev_construcao_54.htm>. Acesso em 06 nov. 2012.

BERNARDES, C.; ARKIE, A.; FALCÃO, C. M.; KNUDSEN, F.; VANOSSI, G.; BERNARDES, M.; YAOKITI, T. **Qualidade e o custo das não-conformidades em obras de Construção Civil.** São Paulo: PINI, SECOVI-SP, 1998.

BIGATON, A. L. W. ; POLO, E. F.; ESCRIVÃO FILHO, E. Gestão estratégica da informação: estudos em pequenas empresas. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, 4., 2007, Resende. **Anais...** Resende: SEGeT, 2007. 15p.

BONSIEPE, G. **O design como ferramenta para o metabolismo cognoscitivo. Da produção à apresentação do conhecimento.** Livraria Virtual Vitruvius: ArchiTexts, 2001. Disponível em: < <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.015/856>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

BRASIL. **Lei 8.078**, de 11 de setembro de 1990. Estabelece o Código de Defesa do Consumidor. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil., 11 set. 1990. Capítulo IV, seções II, III e IV, Artigos 14, 18, 26 e 27; Capítulo V, seção IV, Artigo 39; Capítulo VI, seção I, Artigo 50. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm>. Acesso em: 20 nov. 2012.

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.** 2009. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CHONG, W.; LOW, S. Assessment of Defects at Construction and Occupancy Stages. **Journal of Performance of Constructed Facilities**, v. 19, n. 4, pp. 283–289, nov. 2005.

CINTRA, M. A. H **Uma proposta de estrutura para organização do conhecimento em empresas de edificações**. 2005. 190 f. Tese (Doutorado) - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CONCEIÇÃO, A. P. **Estudo da incidência de falhas visando a melhoria da qualidade dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários**. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

CORREIA, L. O.; MELO, R. S. S.; BARROS NETO, J. P.; HEINECK, L. F. M. Grau de detalhamento do conteúdo do manual padrão do INOVACON e sua conformidade com a NBR 14307. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 7., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SIBRAGEC, 2011. 10p.

CRESPO, C. C.; RUSCHEL, R. C. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. *In*: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: TIC, 2007. 9p.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2007. pp.184-210.

CUPERTINO, D.; BRANDSTETTER, M. C. G. O. Análise do banco de dados de Assistência Técnica de uma construtora como ferramenta de gestão. *In* ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: ENTAC, 2012. 6p.

DETLOR, B. Information management. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 2, pp.103-108, abr. 2010.

DUCAP, V. M. B. C. L.; QUALHARINI, E. L. Manutenção e reabilitação das instalações prediais no processo de projeto de edifícios residenciais multifamiliares. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1., 2001, São Carlos. **Anais...** São Carlos: WBGPPCE, 2001. 5p.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R; LISTON, K. **BIM Handbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, 2008.

FANTINATTI, P. A. P. **Ações de Gestão do Conhecimento na Construção Civil: evidências a partir da Assistência Técnica de uma construtora**. 2008. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

FANTINATTI, P. A. P.; GRANJA, A. D. Captura e reutilização do conhecimento a partir da Assistência Técnica de uma construtora. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 11., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENTAC, 2006. 12p.

FANTINATTI, P. A. P.; GRANJA, A. D.; MELO, L. Captura e reutilização do conhecimento na Assistência Técnica para obtenção de vantagens competitivas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: SIBRAGEC, 2007. 10p.

FARINA, H. **Formulação de diretrizes para modelos de gestão da produção de projetos de Sistemas Prediais**. 2002. 130p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERREIRA, F. P. **Gestão de Facilities**: estudo exploratório da prática em empresas instaladas na região de Porto Alegre. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FONG, P. S. W.; WONG, K. **Capturing and reusing building maintenance knowledge: a sociotechnical perspective**. *In: Knowledge management in the construction: a socio-technical perspective*, cap. 5., pp. 67-89, 2005. Idea Group Publishing. Editado por Abdul Samad Ka.

FREITAS, M. C. D.; POZZOBON, C. E.; HEINECK, L. F. M. Gestão da informação no canteiro de obra e sua influência no planejamento estratégico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 18, 1998, Niterói. **Anais...** Niterói: ENEGEP, 1998. 8p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.

GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários**. 2010. 287 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

GNIPPER, S. F.; MIKALDO JR, J. Patologias frequentes em Sistemas Prediais Hidráulicos-Sanitários e de Gás Combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto. *In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS*, 7., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: WBGPPCE, 2007. 6p.

GODINHO, M.; MENDES, R.; BARREIROS, J. **Informação de Retorno e Aprendizagem**. Horizonte, Lisboa: Livros Horizonte, v.11, n.66, p.217-220, mar./abr. 1995.

GONÇALVES, C. M. M.; MELHADO, S. B. Análise da interface de projeto com a produção de edifícios e da retroalimentação do processo de projeto. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 1, 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SBQP, 2009. pp. 345-358.

GRANDISKI, P. **Perícias em Edificações**. In: Curso de Especialização em Engenharia de Avaliações de Bens e Perícias. Londrina, Maringá, set.2001. Apostila.

ILHA, M. S. O.; COSTA, C. H. A. BIM e o projeto de Sistemas Prediais: um caminho a ser percorrido. **Hydro**, São Paulo, v. 72, p. 64-67, out. 2012.

ILHA, M. S. O.; GNIPPER, S. F. A investigação patológica na melhoria dos Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários. **Hydro**, São Paulo, a. 30, n. 30, p.60-65, abr. 2009.

ILHA, M. S. O.; GONÇALVES, O. M. **Sistemas Prediais de Água Fria**. São Paulo: EPUSP, 1994, 106p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil (TT/PCC/08).

JACOSKI, C. A. LAMBERTS, R. A padronização de dados para comunicação e transferência de informação junto a projetos de Construção Civil. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003. 10p.

JOBIM, M. S. S. Análise dos principais problemas apontados pelos clientes em pesquisas de avaliação da satisfação. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003. 10 p.

JOBIM, M. S. S.; FORMOSO, C. T. **Ferramentas para o atendimento das necessidades dos clientes em empresas de construção**. *In*: Gestão da Qualidade na Construção Civil: Métodos e Ferramentas para Gestão da Qualidade e Produtividade na Construção Civil. Porto Alegre, 1997. cap. 7, pp. 151-179.

JOHANSSON, P. Design errors caused by lack of information. *In*: INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION - INFORMATION TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTION, 28. / INFORMATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN BUILDING, ?, 2011, Sophia Antipolis. **Proceedings...** Sophia Antipolis: CIB W78/W102, 2011. 10p.

JOHN, V.M.; SILVA, V.G.; AGOPYAN, V. Agenda 21: uma proposta de discussão para o Construbusiness brasileiro. *In*: ANTAC - ENCONTRO NACIONAL, 2 / ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 1, 2001, Canela. **Anais...** Canela: ANTAC/ ENECS, 2001. 9p.

JOSEPHSON, P. E.; HAMMARLUND, Y. "The causes and costs of defects in construction: a study of seven building projects". **Automation in Construction**, v. 8, pp. 681-687, out. 1999.

KIVINIEMI, A., TARANDI, V.; KARLSHØJ, J.; BELL, H; KARUD, O. J. **Review of the development and implementation of IFC compatible BIM**. Erabuild, 2008.

LAMBERTS, R.; HEINECK, L. F.; TRISTÃO, A. M.; CHERIAF, M. Em busca de uma linguagem comum para padronização e comunicação de dados em projetos de edificações. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4, 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: WBGPPCE, 2004. 8p.

LÊ, M. A. T.; BRØNN, C. Linking experience and learning: Application to multiproject building environments. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 14, n. 2; pp. 150-163, 2007.

LOPES, J. L. R. **Sistemas de manutenção predial: revisão teórica e estudo de caso adotado no Banco do Brasil**. 1993. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

LUNDKVIST, R, MEILING, J. Towards an experience feedback system from building inspections through classification of construction works. *In: INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION - INFORMATION TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTION*, 28. / *INFORMATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN BUILDING*, ?, 2011, Sophia Antipolis. **Proceedings...** Sophia Antipolis: CIB W78/W102, 2011. 10p.

MARTINS, A. S. **Avaliação dos custos de serviços de manutenção predial em hotéis resorts**. 2008. 186 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MARTINS, A. S.; JUNGLES, A. E.; ANGELIS NETO, G.. Avaliação da manutenção predial em instalações hidráulicas e elétricas em edifícios residenciais. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5, 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: SIBRAGEC, 2007. 10p.

MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica**. Tradução de Astrid Beatriz de Figueiredo. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 1994. 244 p. 21 imp.

MEDEIROS, M. C. I. **Gestão do Conhecimento aplicada ao processo de projeto na Construção Civil: estudos de caso em construtoras**. 2012. 395 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MEIRA, A. R.; HEINECK, L. F. M. Estudo sobre a satisfação de moradores com a manutenção condominial. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003. 10p.

_____. Manutenção em unidades privativas: quanto custa?. *In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, 1 / *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: clCS/ENTAC, 2004. 11 p.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 294 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MELHADO, S. B; MESQUITA, M. J. M. Gestão do ciclo de vida do empreendimento: estratégias para eficiência e eficácia com base na interface Operação–Concepção. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SIBRAGEC, 2005. 10p.

MENDES JR., R.; FAGUNDES, J.; TRISKA, R. A Gestão da Informação no contexto de gerenciamento de projetos. *In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL*, 2., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: TIC. 8p.

MENDONÇA, M. C. P.; SALES, A. T. C. Assistência Técnica em uma grande empresa do Estado de Sergipe. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 6., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SIBRAGEC, 2009. 11p.

MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. **Sistema Toyota de desenvolvimento de produto: integrando pessoas, processo e tecnologia.** Tradução Raul Rubenich. Porto Alegre: Bookman, 2008. 392p.

MOURÃO, Y. R.; BARROS NETO, J. P.; SANTOS, A. P. S. A pesquisa de satisfação como forma de verificar a discordância entre os requisitos dos clientes e as especificações dos projetistas. *In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, 1. / ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: claCS/ENTAC. 13p.

MOURÃO, Y. R.; SALES, A. L. F.; BARROS NETO, J. P. Modelo de retroalimentação dos requisitos dos clientes para empresas de construção habitacional. *In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS*, 3, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: WBGPPCE, 2003. 7p.

ORNSTEIN, S. W. APO e a gestão da qualidade no processo de projeto. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 12., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ENTAC, 2008.

PALIARI, J. C.. **Método para prognóstico da produtividade da mão-de-obra e consumo unitário de materiais: sistemas prediais hidráulicos.** 2008. 2 v. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PAULA, N.; MOREIRA, F.; ZANFERDINI, A.; NOVAES, C. Identificação da aplicabilidade de conceitos relativos à gestão do processo de projeto em escritórios de projetos de arquitetura e engenharia da cidade de São Carlos/SP. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 12, 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ENTAC, 2008. 10p.

PELACANI, V. L. **Responsabilidade na Construção Civil.** Curitiba: Cadernos do CREA-PR, 2010. 73 p. Caderno técnico.

PICCHI, F. A; AGOPYAN; V. **Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios.** São Paulo: EPUSP, 1993. 24 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/104.

PMI. **PMBOK 2008: Um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos.** 4 ed. Versão Português, 2008.

RAMOS, I. S.; MITIDIÉRI FILHO, C. V. Procedimentos de Assistência Técnica para Construtoras. **Téchne**: Revista de Tecnologia da Construção, São Paulo, v. 15, p. 58-61, 2007. **Artigo técnico**, 2007, 4p. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br>>. Acesso em: 9 jan. 2013.

RESENDE, M. M. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos**. 2004. 215 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

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. **Anais...** Juiz de Fora. 10p.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. A construtibilidade no processo de projeto de edificações. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2., 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: WBGPPCE. 5p.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; NOVAES, R. Coordenação dos projetos de Sistemas Prediais Hidro-Sanitários em edificações verticalizadas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ENTAC, 2002. 6p.

ROSA, G. R.; PRAVIA, Z. M. C. Planos de manutenção para empreendimentos em estruturas de aço. **Revista Construção Metálica**: Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM, São Paulo, ed. 103, pp. 38-42. 2011. Artigo técnico. Disponível em <<http://www.abcem.org.br/revista-construcao-metalica.php?codDestaque=371>>, Acesso em: 04 nov. 2012.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R.; K. **Gestão de desenvolvimento de produto: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p.

SAMPAIO, J. C. S. **Proposição de um modelo de retroalimentação do processo de projeto a partir de medições de satisfação de clientes**. 2010. 188 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SANCHES, I. D. A.; FABRICIO, M. M. Projeto para Manutenção. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 8., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: WBGPPCE, 2008. 8p.

_____. A importância do projeto na manutenção de HIS. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SIBRAGEC, 2009. 10p.

SANTIGO JR., J. R. S. **O desenvolvimento de uma metodologia para Gestão do Conhecimento em uma empresa de Construção Civil**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SANTOS, A. O.; MICHELIN, L. A. C.; SCHMITT, C. M. Avaliação do conteúdo de Manuais de Operação, Uso e Manutenção de edificações de empresas do Rio Grande do Sul frente às disposições da NBR 14.037/98. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBRAGEC, 2005. 10p.

SANTOS, A. O.; SCHMITT, C. M. Manual do Usuário: avaliação de seu conteúdo segundo a NBR 14.037/98 e a perspectiva dos usuários. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003. 10p.

SCHMITT, C. M.; SANTOS, A. O. Estudo exploratório sobre o conteúdo de Manuais de Operação, Uso e Manutenção de edificações desenvolvidos por empresas do Rio Grande do Sul e Alagoas frente às diretrizes da NBR 14.037/98 e as expectativas dos usuários. *In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, 1. / *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: claCS/ENTAC, 2004. 14p.

SHEN, W.; HAO, Q.; MAK, H.; NEELAMKAVIL, J.; XIE, H.; DICKINSON, J.; THOMAS, R.; PARDASANI, A.; XUE, H. Systems integration and collaboration in Architecture, Engineering, Construction, and Facilities Management: A review. **Advanced Engineering Informatics**, Canada, v. 24, n. 2, pp. 196–207, abr. 2010.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo, 1997. 46 f. Boletim Técnico de Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo: EPUSP, PCC, 1997.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 1999. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. United States of America: The McGraw-Hill Companies, 2 ed., 2000.

VALENTIM, M. L. P. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramZero** - Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, ago. 2002.

VAZQUEZ, E. G.; SANTOS, V. A. L. Estudo estatístico de patologias na pós-entrega de empreendimentos imobiliários. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 13., 2010, Canela. **Anais...** Canela: ENTAC, 2010. 10p.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

YWASHIMA, L. A. **Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo**. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

YWASHIMA, L. A; ILHA, M. S. O. Concepção de Projeto dos Sistemas Hidráulicos Sanitários Prediais: mudanças no processo de projeto com a utilização de Building Information Modeling (BIM). *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 13., 2010, Canela. **Anais...** Canela: ENTAC, 2010. 10p.

ANEXOS

ANEXO A – Prazos de garantias da Construtora A de acordo com os diferentes sistemas da edificação.

ANEXO B – Exemplo de Ficha de Execução de Serviço (FES) da Construtora A.

ANEXO C – Exemplo de *Checklist* disponibilizado pelo Escritório A.1. – seção referente aos SPHS.

ANEXO A – Prazos de garantias da Construtora A de acordo com os diferentes sistemas da edificação. *Continua.*

SISTEMA		NO ATO DA ENTREGA	FABRICANTE	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Equipamentos Industrializados - Unidades Autônomas	Equipamentos de Interfone		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
Equipamento Industrializados - Áreas comuns	Antena Coletiva		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Elevadores		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Motor Bomba/ Filtro		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Equip. Industrializados de automação de portões		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Equip. industrializados dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas				De acordo com o laudo de vistoria			
	Equip. industrializados do sistema de combate à incêndio		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Gerador, luz de emergência, etc.		Mau desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
Instalações Elétricas - Tomadas/ Interruptores/ Disjuntores	Material	Espelhos Danificados ou mal colocados	Mau desempenho do material e isolamento térmico					
	Serviços				Problemas com a instalação			
Instalações Elétricas - Fios, Cabos e Tubulação	Material							
	Serviço				Problemas com a instalação			
Instalações Hidráulicas - Tubos e Conexões	Material							
	Serviço				Problemas com as instalações embutidas e vedação			
Instalações Hidráulicas - Louças/ Caixa de descarga/ Bancadas	Material							
	Serviço			Problemas com a instalação				
Instalações Hidráulicas - Metais sanitários/ Sifões/ Flexíveis/ Válvulas/ Ralos	Material	Quebrados, trincados, riscados, manchados ou entupidos	Mau desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a vedação			
Instalações de gás	Material		Mau desempenho do material					
	Serviço		Problema nas vedações das junções					
Impermeabilização			MANTA ASFÁLTICA Problemas que comprometem o desempenho técnico					ARGAMASSA POLIMÉRICA Problemas que comprometem a solidez e o desempenho técnico
Esquadrias de madeira		Lascadas, trincadas, riscadas ou manchadas		Empenamento ou descolamento				
Ferragens		Riscadas ou manchadas		Má fixação ou mau desempenho do material				
Esquadrias de alumínio	Botracas, escovas, articulações, fechos e roldanas				Mau desempenho dos materiais			
	Perfis de alumínio, fixadores e revestimento em painel de alumínio							Problemas com a resistência do material
	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)				Problemas com a vedação e o funcionamento			

ANEXO A – Prazos de garantias da Construtora A, de acordo com os diferentes sistemas da edificação. *Conclusão.*

SISTEMA		NO ATO DA ENTREGA	FABRICANTE	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Revestimentos de parede/ piso e teto	Paredes internas				Fissuras perceptíveis a uma distância superior a 1 metro			
	Paredes externas/ fachada						Infiltração decorrente do mau desempenho do revestimento externo da fachada (ex: Fissuras que possam vir a gerar infiltração)	
	Argamassa/ gesso liso							Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
	Cerâmica/ Pastilha	Quebrados, trincados, riscados, manchados ou com tonalidade diferente				Soltos, gretados ou desgaste excessivo que não por mau uso		
	Pedras naturais, mármore, granito e outros	Quebrados, trincados, riscados, manchados ou com tonalidade diferente				Soltos ou desgaste excessivo que não por mau uso		
	Rejuntamento	Falhas ou manchas				Falhas na aderência		
Forros	Gesso	Quebrados, trincados ou manchados	Problemas de fixação	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação				
Pintura/ verniz (interna/ externa)		Sujeira, mau acabamento e riscos		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento				
Vidros		Quebrados, trincados ou riscados			Má fixação			
Solidez/ Segurança da edificação								Problemas com peças estruturais (lajes, vigas, pilares, estruturas de fundação e contenção) e em vedações (paredes de alvenaria) que possam comprometer a solidez e segurança da edificação
(*) Prazo do Fabricante - Prazos constantes dos contratos ou Manuais específicos de cada instalação ou equipamento entregues, ou 6 meses (o que for maior)								
NOTA 1: Esta tabela consta os principais itens, variando com a característica individual de cada empreendimento								

Fonte: adaptado de arquivos e documentos da Construtora A.

ANEXO B – Exemplo de Ficha de Execução de Serviço (FES) da Construtora A.

DADOS DA CONSTRUTORA	
FICHA DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO	
<i>Solicitação nº:</i>	<i>Data:</i>
<i>Centro de Custo (Nome e código do empreendimento):</i>	
<i>Endereço:</i>	
<i>Proprietário / Contato:</i>	
<i>Unidade (apto):</i>	<i>Telefones:</i>
<i>Declaro para os devidos fins que os serviços abaixo relacionados, foram executados a contento:</i>	
- - -	
<i>Observações da equipe de manutenção (listar visitas improdutivas com data e motivo):</i>	
Como você avalia o atendimento na solicitação do serviço? (Máximo = 5; Mínimo = 1)	
<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1	
Como você avalia a qualidade do serviço realizado? (Máximo = 5; Mínimo = 1)	
<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1	
Fortaleza, _____, de _____ de _____.	
_____	_____
Visto – DAC	Visto – Proprietário

ANEXO C – Exemplo de *Checklist* disponibilizado pelo Escritório A.1. – seção referente aos SPHS.

FICHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PREMISSAS DE PROJETOS ESCRITÓRIO A.1.

Nome da Obra: _____

PROJETO HIDROSANITÁRIO:	SIM	NÃO
Medição individual de água - Hidrômetros serão entregues pela construtora? (Em Fortaleza/CE é obrigatório)		
Hidrômetros com saída pulsada (pela telemedição das contas de água no térreo)		
Construção ENXUTA com a instalação de tubulação hidráulica e esgoto (PIA/ MLL, LAVATÓRIO, TANQUE/ MLR) com carenagens de fibra, PVC (Padrão ASTRA) ou similar		
Instalação de tubulação e esgoto embutida na alvenaria. Obs.: Quando tiver vigamento sob a alvenaria será previsto enchimento sob a bancada		
Caixa de Descarga Acoplada		
Caixa de Desc. Com válvula de descarga		
Ducha banheiro social		
Ducha lavabo		
Ducha banheiro serviço		
Banheira de Hidromassagem (com água quente oriunda do aquecedor de passagem a gás ou aquecedor elétrico 7000W incorporado na banheira)		
Previsão p/ Máq. de Lavar Roupas		
Previsão p/ Máq. de Lavar Pratos		
Previsão p/ Triturador sob a bancada		
Aquecedor de Água à Gás - Individual prever para água quente (além da água fria) RG em cada WC ou apenas 1 (um) RG GERAL próximo ao aquecedor?		
Prever sistema de recirculação de água quente no interior do apartamento? Sistema SMART RINNAI		
Aquecedor de Água à Gás - Central		
Misturador monocomando ou tradicional (2X Registros de Pressão)		
Indicar, caso tenha alguma preferência, tubulação para uso da AF (água fria) : PVC, PPR, PP, PEX, CPVC, COBRE.		
Indicar, caso tenha alguma preferência, tubulação para uso da AQ (água quente) : PVC, PPR, PP, PEX, CPVC, COBRE.		

PROJETO HIDROSANITÁRIO:	SIM	NÃO
A construtora possui cisterna padrão? Concreto ou Fibra. Caso seja concreto indicar dimensões altura, comprimento, largura ou MARCA de preferência		
A edificação será provida de Poço Profundo?		
Prever ralos para lavagem dos subsolos		
Rede de Esgoto Público no Local (enviar croquis com o local da rede na situação)		
Rede de abastecimento de Água Pública		
Sistema Fossa e Sumidouro		
O prédio será equipado com SAUNA? Elétrica ou a GÁS		
Podemos usar tudo de PPR (Polipropileno) para o Recalque e alimentação da válvula redutora de pressão?		

DEFINIÇÃO DAS ALTURAS DOS PONTOS HIDRÁULICOS E ESGOTO:

LOCAL: WC

- Registro de gaveta no interior do Box: h=1,80m, outra altura adotada (____m)
- Ponto para Chuveiro: h=2,10m do piso, outra altura adotada (____m)
- Registro de pressão chuveiro: h=1,10m do piso, outra altura adotada: (____m)
- Ponto hidráulico para lavatório: h=0,60m do piso, outra altura adotada (____m) (obs.: torneira será de bancada)
- Ponto esgoto para lavatório: h=0,60m do piso, outra altura adotada (____m) (obs.: o sifão será em Polipropileno
- Ponto para ducha de mão: 0,30m do piso, outra altura adotada (____m) (posição: sempre do lado direito de quem está no vaso)
- Ponto para caixa de descarga acoplada: 0,30m do piso, outra altura adotada (____m) (posição: sempre do lado direito de quem está no vaso)

Importante: Caso a construtora opte por uma solução de **construção enxuta**, carenagens PVC/FIBRA sob as bancadas, com o uso de coifas nas tubulações, sugerimos a aplicação do ponto de abastecimento da bacia sanitária pelo piso do WC. Com uso de engates especiais da ASPRO PEX. Neste caso aplicaremos 1 tê adaptador cromado na bacia para alimentação da ducha de mão e bacia. Gostaria de implantar esse sistema no projeto SIM () ou NÃO ()

LOCAL: COZINHA

- Registro de gaveta no shaft da cozinha ou área de serviço: h=1,80m, outra altura adotada (____m)
- Ponto hidráulico da torneira da PIA DE COZINHA: 0,60 m (____m) (torneira de bancada)
- Ponto esgoto da PIA DE COZINHA: 0,60 m (____m)
- Ponto hidráulico para Máquina de Lavar Louça, abaixo da PIA DE COZINHA: 0,40 m (____m)
- Ponto esgoto para Máquina de Lavar Louça compartilhado com a PIA através de sifão duplo em polipropileno, abaixo da PIA DE COZINHA: 0,40 m (____m)
- Ponto esgoto para Máquina de Lavar Louça INDEPENDENTE da PIA com ramal de esgoto 50mm exclusivo + cap: 0,40 (____m)

- Ponto esgoto para TRITURADOR DE LIXO, abaixo da PIA DE COZINHA: 0,60 m (_____m)

LOCAL: ÁREA DE SERVIÇO

- Registro de gaveta no shaft da cozinha ou área de serviço: h=1,80m, outra altura adotada (_____m)
- Ponto hidráulico da torneira do TANQUE: 0,40 m (_____m) (torneira de bancada)
- Ponto hidráulico da torneira do TANQUE: 1,20 m (_____m) (torneira de parede)
- Ponto esgoto do TANQUE: 0,40 m (_____m)
- Ponto hidráulico para Máquina de Lavar Louça, abaixo da PIA DE COZINHA: 0,40 m (_____m)
- Ponto esgoto para Máquina de Lavar Roupas compartilhado com o TANQUE através de sifão duplo: 0,40 m (_____m)
- Ponto esgoto para Máquina de Lavar Roupas INDEPENDENTE do TANQUE com ramal de esgoto exclusivo com joelho de 45 graus + cap: 0,80 (_____m)
- Ponto hidráulico água fria, água quente e gás para aquecedor de passagem: 1,20 m (_____m)
- Registro de gaveta para água fria e água quente do AQUECEDOR: 2,10m (O registro de alimentação de água fria do aquecedor poderá alimentar os pontos MLR e TANQUE da área de serviço [opção 01 ()], ou terá que ser independente e exclusivo para o aquecedor [opção 02 ()]?)

CAMPO OBSERVAÇÕES GERAIS DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo de entrevistas aplicadas aos funcionários das empresas consideradas nesta pesquisa.

APÊNDICE B – Proposta de ficha para catalogação *in loco* dos reparos ligados aos SPHS.

APÊNDICE C – Proposta de planilha para sistematização de registro dos reparos no Setor de Assistência Técnica com vistas a retroalimentação.

APÊNDICE D – Proposta de organização de relatório de ocorrências de reparos registrados no Setor de Assistência Técnica de empresa de Construção Civil.

APÊNDICE A – Modelo de entrevistas aplicadas aos funcionários das empresas consideradas nesta pesquisa.

	Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	 GERCON Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil
---	--	---

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
PRIMEIRA PARTE CONSTRUTORA
Quanto ao serviço de Assistência Técnica**

Empresa:	Data: .../.../2013	Nº da entrevista:
----------	--------------------	-------------------

Nº	QUESTIONAMENTO	FONTE DE REFERÊNCIA
1	A empresa construtora possui um setor específico para atendimento às solicitações de reparos construtivos?	Resende <i>et al</i> (2002); Souza (1997); Picchi e Agopyan (1993)
2	Qual o tempo de atuação da empresa no mercado? E há quanto tempo a empresa tem um setor de atendimento ao cliente e serviço de Assistência Técnica?	-
3	Quais os canais disponíveis para o usuário efetuar a solicitação (telefone, e-mail, etc)?	Brito (2009)
4	O setor responsável pelo atendimento das reclamações do cliente é formado por quantas pessoas? Quem são? (os operários são polivalentes?)	Resende <i>et al</i> (2002)
5	Como funciona o processo de verificação das solicitações de reparos? Como a empresa verifica se realmente o reparo do problema é de sua competência? Existe funcionário habilitado para vistorias neste caso? Qual o grau de comunicação deste com o engenheiro responsável?	Brito (2009)
6	Existem procedimentos padronizados para a realização dos serviços de assistência técnica? Como funciona?	Resende <i>et al</i> (2002); Souza (1997); Picchi, 1993
7	Existem processos para controle de produtos não conformes, ações corretivas e preventivas relacionadas aos SPHS já estudadas e padronizadas? E em outros sistemas?	Souza (1997)
8	A empresa construtora possui um sistema de informação para captação das solicitações de reparos dos usuários de seus empreendimentos? Como funciona o registro dessas solicitações?	Brito (2009)
9	Há classificação dos dados no ato do registro? São classificados a partir de que critério (imóvel, hora, funcionário, ou sistema construtivo afetado)?	Brito (2009); Souza (1997)
10	São descritas as soluções de cada reparo realizado? Os reparos estão associados às causas dos problemas? (uso, manutenção, material, projeto, etc)	Gnipper (2010)
11	Como os dados coletados pela empresa através do serviço de atendimento ao cliente são utilizados pela empresa? Há geração de indicadores através desses dados?	Brito (2009)
12	Quais são as principais ocorrências patológicas com relação aos subsistemas: a) Sistema de Suprimento de Água Fria; b) Sistema de Suprimento de Água Quente; c) Sistema de Esgotamento Sanitário; d) Sistema de Coleta de Águas Pluviais. Como você usaria esses dados para retroalimentar a fase de projetos? Seria possível?	Conceição (2007)

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	 DEEGC	Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	 GERCON Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil
---	--	--	--

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
 SEGUNDA PARTE_CONSTRUTORA**

Quanto ao grau de comunicação entre construtora e escritório de projetos dos SPHS

Empresa:	Data:../../2013	Nº da entrevista:
----------	-----------------	-------------------

Nº	QUESTIONAMENTO	FONTE DE REFERÊNCIA
1	Na construtora, quem é o responsável para fazer a seleção e contratação da empresa responsável pelos projetos dos SPHS? Quais são os critérios utilizados para se fazer tal seleção?	Conceição (2007)
2	A empresa responsável pelos projetos de SPHS é sempre a mesma para todas as obras? Por quê?	Conceição (2007)
3	Quando há o contrato inicial com o escritório de projeto dos SPHS, quais são as informações repassadas a este? Há um roteiro de normas/critérios específicos da empresa a ser seguido? Se sim, que informações estão associadas a este roteiro? É possível o fornecimento de um exemplar do contrato?	-
4	A empresa responsável pelos projetos dos SPHS realiza todos os projetos de AF, ES, AP e AQ?	Conceição (2007)
5	Após entrega dos projetos de SPHS, existe alguém responsável para a verificação de atendimento das premissas adotadas pela empresa no projeto em questão? Como isso ocorre? O projeto é entregue em tempo para tal processo?	Souza (1997)
6	Qual a relação do engenheiro de obras e os outros funcionários da empresa com o projetista dos SPHS? Este último acompanha a execução do seu projeto? Como isto é feito?	Conceição (2007)
7	Quando há alterações no projeto já durante a execução, é feito o <i>as built</i> ? Se sim, quem fica responsável por registrar as mudanças e como estas informações chegam ao projetista?	Conceição (2007)
8	Existe um processo de retroalimentação dos dados coletados no serviço de Assistência Técnica para as demais etapas do processo, como para os projetos dos SPHS? Se sim, como isso é feito? Existe um processo formal? Se não, a seu ver, seria possível essa retroalimentação?	Souza (1997); Brito (2009); Resende <i>et al</i> (2002); Conceição (2007)
9	Você vê resistência quanto ao projetista em mudar seu processo de projeto para incorporar novas informações relativas ao desempenho de seus produtos? Por quê?	-
10	Existe algum caso na empresa a ser citado que poderia ter sido (ou foi) alvo de retroalimentação para o projetista quanto ao: a) Sistema de Suprimento de Água Fria; b) Sistema de Suprimento de Água Quente; c) Sistema de Esgotamento Sanitário; d) Sistema de Coleta de Águas Pluviais.	Conceição (2007)
11	Com relação aos principais erros ou deficiências que são detectados nos projetos dos SPHS, como você avaliaria os seguintes itens: a) Falta de detalhamentos; b) Falha nas especificações de materiais; c) Falta de compatibilização entre subsistemas; d) Soluções inexecutáveis; e) Outros.	Conceição (2007)

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	 DEEGC	Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	 GERCON Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil
---	--	--	--

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
 TERCEIRA PARTE _DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA
 CONSTRUTORA

Quanto ao registro e utilização dos dados coletados na Assistência Técnica

Empresa:	Data:../.../2013	Nº da entrevista:
----------	------------------	-------------------

Nº	QUESTIONAMENTO	FONTE DE REFERÊNCIA
1	Ao ser solicitado determinado reparo, qual o procedimento adotado pelo DAC? Como funciona o registro inicial da solicitação?	Jobim e Formoso (1997); Resende <i>et al</i> (2002)
2	Que tipos de informações são coletados na Ordem de Serviço? Todas elas são ou foram úteis em algum momento para a empresa?	McGee e Prusak (1994)
3	São registradas informações relacionadas aos procedimentos de avaliação e correção do problema? Ou estas seguem a uma ordem já padronizada e registrada na empresa?	Picchi (1993)
4	As informações coletadas na Ordem de Serviço são as mesmas repassadas para o banco de dados? Ou existe algum descarte de dados que parecem não ser úteis à organização? Se sim, por que eles são registrados nas Ordens de Serviço?	McGee e Prusak (1994); Mendes Jr. <i>et al</i> (2005)
5	Os registros de cada solicitação seguem algum tipo de padronização; de modo que, futuramente, possam ser feitas comparações? Ou existe o uso de expressões diferenciadas para um mesmo tipo de reparo?	Mendes Jr. <i>et al</i> (2005); Conceição (2007)
6	Existem dificuldades percebidas no registro dos reparos ocorridos? Quais?	Detlor (2010)
7	Existe uma classificação dos reparos dentro do sistema de informação? Como eles são classificados e agrupados? Ex.: ambiente/sistema/aparelho/problema/causa/reparo adotado.	Brito (2009); Souza (1997)
8	A seu ver, os dados registrados são claros a ponto de identificar o problema real solicitado e interferir em decisão a serem tomadas futuramente?	Bigaton <i>et al.</i> (2007)
9	Como esses dados registrados são resgatados para utilização em benefício da empresa? Existe algum registro de utilização desses dados?	Souza (1997); Brito (2009); Resende <i>et al</i> (2002)
10	Quais as dificuldades de verificação/resgate dos dados já registrados para uso em comparações, verificação de estatísticas, etc.?	-
11	Como é feito o tratamento dos dados para se tornarem informações consistentes e utilizáveis? Existe alguma equipe que faz o tratamento dos dados registrados para se tornarem informações úteis para a organização? Quais são as dificuldades percebidas nesse processo?	Detlor (2010)

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	 DEEGC	Proposta de melhoria no processo de retroalimentação dos projetos de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários	 GERCON Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil
---	--	--	--

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
 ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE SPHS**

Quanto à comunicação com a construtora e à elaboração dos Projetos Hidráulicos Sanitários

Empresa:	Data: .../.../2013	Nº da entrevista:
----------	--------------------	-------------------

Nº	QUESTIONAMENTO	FONTE DE REFERÊNCIA
1	Quantos são os profissionais da empresa e qual seus níveis de formação? Quantos estão destinados à produção dos projetos de SPHS?	Amorim (1997), Farina (2002)
2	Quem negocia junto à construtora o escopo dos serviços e métodos construtivos a serem executados nos projetos de SPHS? (gerente comercial ou de planejamento, etc. qual a participação dos projetistas)	Farina (2002)
3	No contato inicial com a construtora, quais são as informações repassadas por esta em relação aos SPHS? Há um roteiro de normas/critérios específico de cada construtora que deve ser seguido? Se sim, que informações estão associadas a este roteiro?	-
4	Como acontece a transmissão das informações registradas nas reuniões com a construtora para os projetistas dos SPHS?	Farina (2002)
5	Em que momento as informações/solicitações das construtoras e ou incorporadoras são inseridas nos projetos de SPHS? Existe um <i>checklist</i> para verificação do atendimento às solicitações da construtora durante ou depois do projeto já pronto?	-
6	Qual a relação do engenheiro de obras e os outros funcionários da construtora com o escritório de projetos? Vocês acompanham a execução das obras que vocês projetaram? Como isto é feito?	Conceição (2007)
7	Quando há alterações no projeto já durante a execução, é feito o <i>as built</i> ? Como as informações de mudanças chegam até vocês?	Conceição (2007) Farina (2002)
8	Como é o processo de produção dos projetos de SPHS na empresa? (Se possível, pedir organograma da ISO 9001, se tiver)	Farina (2002)
9	Com relação aos principais erros ou deficiências que são detectados nos projetos dos SPHS, como você avaliaria os seguintes itens: a) Falta de detalhamentos; b) Falha nas especificações de materiais; c) Falta de compatibilização entre subsistemas; d) Soluções inexequíveis; e) Outros.	Conceição (2007)
10	Vocês têm conhecimento de estarem usando algum dado coletado no serviço de Assistência Técnica que se tornou importante para a produção dos projetos de SPHS? Se sim, como é feita essa retroalimentação para vocês?	Souza (1997); Brito (2009); Resende et al (2002); Conceição (2007)
11	Como informações relacionadas aos problemas de pós-ocupação podem auxiliar na produção dos projetos de SPHS, como por exemplo, ligadas a: a) vazamentos, b) pressões, c) ruídos/vibrações, d) entupimentos, e) retornos, f) defeito de fabricação?	Conceição (2007); Gnipper (2010)

12	Como vocês gostariam de receber informações de mudanças e critérios estabelecidos pela construtora para os novos projetos? Por e-mail, em reuniões, etc.?	-
13	Como você vê o potencial de uso do BIM nesse processo de comunicação com a construtora e gerenciamento das informações de projeto?	Eastman et al. (2008); Crespo e Ruschel (2007)

APÊNDICE B – Proposta de ficha para catalogação *in loco* dos reparos ligados aos SPHS.

Dados da Construtora Setor de Assistência Técnica			
Dados burocráticos de registro:			
Empreendimento:	Unidade Habitacional:		
Nº da solicitação:	Nº do pavimento:		
Proprietário:	Data do reparo:		
Causas do problema: _____ _____ _____			
Definição da conduta a ser tomada: _____ _____ _____			
Solução encontrada para o problema: _____ _____ _____			
Fase que pode ter originado o problema:			
<input type="checkbox"/> Projeto	<input type="checkbox"/> Execução	<input type="checkbox"/> Uso	<input type="checkbox"/> Fabricação
Custos associados:			
<input type="text"/> Mão-de-obra	<input type="text"/> Material		

APÊNDICE C – Proposta de planilha para sistematização de registro dos reparos no Setor de Assistência Técnica com vistas a retroalimentação.

ÁREA DO REPARO	AMBIENTE DO REPARO	SPHS	APARELHOS / EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	PATOLOGIA	LOCAL DA PATOLOGIA	CAUSA	FASE DE ORIGEM DO PROBLEMA				SOLUÇÃO ADOTADA	CUSTOS ASSOCIADOS	Nº DE OCORRÊNCIAS	% DE OCORRÊNCIAS	
							P	E	U	F					
ÁREA PRIVATIVA	BANHEIRO	COLETA DE ESGOTO	RALO SECO/CAIXA SIFONADA												
			LAVATÓRIO												
			BACIA SANITÁRIA												
			BANHEIRA												
			RAMAIS E CONEXÕES												
		TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DO BANHEIRO													
		SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	CHUVEIRO												
			LAVATÓRIO												
			DUCHA												
			BACIA SANITÁRIA												
	BANHEIRA														
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DO BANHEIRO														
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO BANHEIRO														
	COZINHA	COLETA DE ESGOTO	PIA												
			CAIXA SIFONADA												
			MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA												
			RAMAIS E CONEXÕES												
			TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA COZINHA												
		SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	PIA												
			FILTRO DE PAREDE												
			MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA												
			REGISTRO DE GAVETA												
			RAMAIS E CONEXÕES												
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DA COZINHA														
TOTAL DE MANUTENÇÕES NA COZINHA															
ÁREA DE SERVIÇO	COLETA DE ESGOTO	TANQUE DE LAVAR ROUPA													
		MÁQUINA DE LAVAR ROUPA													
		RALO SECO/CAIXA SIFONADA													
		RAMAIS E CONEXÕES													
		TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA ÁREA DE SERVIÇO													
	SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	TANQUE DE LAVAR ROUPA													
		MÁQUINA DE LAVAR ROUPA													
		REGISTRO DE GAVETA													
		RAMAIS E CONEXÕES													
		TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DA ÁREA DE SERVIÇO													
TOTAL DE MANUTENÇÕES NA ÁREA DE SERVIÇO															
VARANDA	COLETA DE ESGOTO	RALO SECO/CAIXA SIFONADA													
		RAMAIS E CONEXÕES													
		TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA VARANDA													
TOTAL DE MANUTENÇÕES NA VARANDA															
TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA ÁREA PRIVATIVA															
TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DA ÁREA PRIVATIVA															
TOTAL DE MANUTENÇÕES NA ÁREA PRIVATIVA															
ÁREA COMUM	COLETA DE ESGOTO	COLUNA DE VENTILAÇÃO													
		TUBOS DE QUEDA DO ESGOTO													
		CAIXA DE INSPEÇÃO DE ESGOTO													
		CAIXA DE INSPEÇÃO DE GORDURA E SABÃO													
		COLETOR PREDIAL													
		FOSSA/SUMIDOURO													
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA ÁREA COMUM														
	SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	HIDRÔMETRO													
		ALIMENTADOR PREDIAL													
		CONJUNTO MOTOR/BOMBA DE RECALQUE													
		RECALQUE													
		BARILETE													
		COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA													
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DA ÁREA COMUM														
	COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS	CALHA													
CONDUTOR VERTICAL DE ÁGUA PLUVIAL															
CAIXA DE AREIA															
CONDUTOR HORIZONTAL DE ÁGUA PLUVIAL															
RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL															
TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS DA ÁREA COMUM															
TOTAL DE MANUTENÇÕES NA ÁREA COMUM															
TOTAL GERAL DE MANUTENÇÕES															

Fonte: adaptado de Conceição (2007).

Nas páginas seguintes, é exposta uma versão mais completa da planilha, incluindo a determinação das patologias comuns em cada aparelho/equipamento sanitário, bem como os locais possíveis de manifestação de cada patologia.

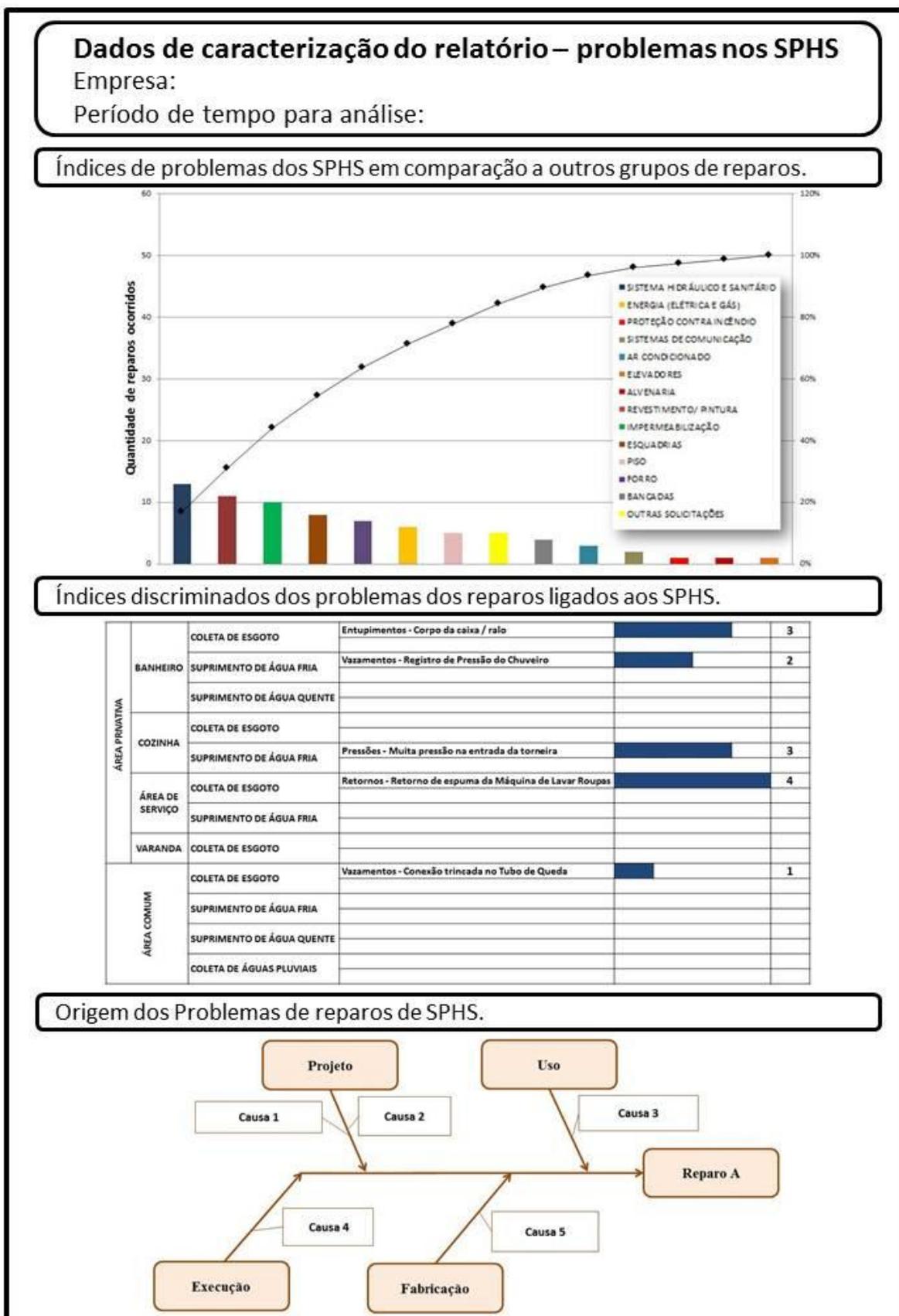
ÁREA DO REPARO	AMBIENTE DO REPARO	SPHS	APARELHOS / EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	PATOLOGIA	LOCAL DA PATOLOGIA	CAUSA	FASE DE ORIGEM DO PROBLEMA				SOLUÇÃO ADOTADA	CÓDIGO PARA SERVIÇO	QTD. DE OCORRÊNCIAS	% DE OCORRÊNCIAS
							P	E	U	F				
ÁREA PRIVATIVA	BANHEIRO	SISTEMA DE ESGOTO	RALO SECO/CAIXA SIFONADA	Vazamentos	Conexão de tubulação com caixa / ralo									
					Corpo da caixa / ralo									
				Entupimentos	Infiltração interface caixa / laje									
					Corpo da caixa / ralo									
					Encontro caixa/ralo com ramal de descarga									
					Encontro caixa sifonada com ramal de esgoto									
			Retornos	Surgimento de odores										
				Empoçamento de água										
				Retorno de espuma ou água										
				Sifão										
			LAVATÓRIO	Vazamentos	Junção da válvula de escoamento com sifão									
					Junção do tubo de prolongamento do sifão com a parede									
				Pressões	Puca pressão na saída da peça									
					Oscilação de pressão na saída da peça									
				Entupimentos	Sifão									
					Surgimentos de odores do sifão									
			BACIA SANITÁRIA	Vazamentos	Saída de esgoto									
				Entupimentos	Sifão									
				Defeito fabricação / instalação	Louça									
				Retornos	Surgimentos de odores									
			BANHEIRA	Vazamentos	Saída de esgoto									
				Defeito fabricação / instalação	Louça									
				Retornos	Surgimentos de odores									
			RAMAIS E CONEXÕES	Vazamentos	Tubulação/conexão ramal esgoto									
		Tubulação/conexão ramal de descarga												
		Tubulação/conexão coluna de Ventilação (retorno)												
		Ruídos / vibrações		Tubulação/conexão ramal esgoto										
				Tubulação/conexão ramal de descarga										
		Entupimentos		Tubulação/conexão ramal esgoto										
				Tubulação/conexão ramal de descarga										
		TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DO BANHEIRO												
		SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	CHUVEIRO	Vazamentos	Conexão de saída de água na alvenaria									
					Conexão de entrada de água no chuveiro									
					Registro pressão chuveiro									
				Pressões	Aparelho (chuveiro)									
					Pouca pressão entrada AF									
					Pouca pressão saída da peça									
					Muita pressão entrada AF									
					Muita pressão saída da peça									
				Ruídos / vibrações	Oscilação de pressão									
					Tubulação entrada aparelho									
				Entupimentos	Registro pressão chuveiro									
Tubulação entrada aparelho														
LAVATÓRIO	Vazamentos		Aparelho (chuveiro)											
			Engate flexível de AF											
	Pressões		Torneira											
			Pouca pressão entrada AF											
			Muita pressão entrada AF											
	Ruídos / vibrações		Oscilação de pressão											
			Torneira											
			Engate flexível de AF											
Entupimentos	Engate flexível de AF													
	Arejador da torneira													
DUCHA	Vazamentos		Registro de pressão ducha											
			Pouca pressão entrada AF											
	Pressões	Muita pressão entrada AF												
		Oscilação de pressão												

ÁREA PRIVATIVA	BANHEIRO	SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	BACIA SANITÁRIA	Vazamentos	Engate flexível														
					Regulagem caixa acoplada														
				Pressões	Muita pressão regulagem caixa acoplada														
					Pouca pressão regulagem caixa acoplada														
				Ruídos / vibrações	Engate flexível														
					Regulagem Caixa Acoplada														
				Entupimentos	Engate flexível														
					Engate flexível														
				Defeito fabricação / instalação	Dispositivos de acionamento da caixa acoplada ou Válvula de Pressão														
				Vazamentos	Torneira														
					Pouca pressão entrada AF														
				Pressões	Muita pressão entrada AF														
					Oscilação de pressão														
				Ruídos / vibrações	Torneira														
				Vazamentos	Registro de Gaveta														
				Ruídos / vibrações	Registro de Gaveta														
				Defeito fabricação / instalação	Registro de Gaveta														
				Vazamentos	Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
				Ruídos / vibrações	Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
				Entupimentos	Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														
					Tubulação/conexão ramal AF														
					Tubulação/conexão sub-ramal AF														

ÁREA COMUM	SISTEMA DE ESGOTO	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ESGOTO	Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																															
				Tubulação trincada / furada																															
				Conexão trincada / furada																															
			Entupimentos	Vazamento no corpo da caixa																															
				Entupimento da tubulação																															
				Entupimento por resíduos no corpo da caixa																															
		Defeito fabricação / instalação / manutenção	Falta de manutenção periódica na rede																																
			Falta de manutenção periódica na caixa																																
			Corpo da caixa com estanqueidade deficiente																																
			Defeito fabricação / construção caixa																																
			CAIXA DE GORDURA	Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																														
					Tubulação trincada / furada																														
	Conexão trincada / furada																																		
	Entupimentos	Vazamento no corpo da caixa																																	
		Entupimento da tubulação																																	
		Entupimento por resíduos no corpo da caixa																																	
Defeito fabricação / instalação / manutenção	Falta de manutenção periódica na rede																																		
	Falta de manutenção periódica na caixa																																		
	Corpo da caixa com estanqueidade deficiente																																		
	Defeito fabricação / construção caixa																																		
	Retornos	retorno de gordura/espumas																																	
		Vazamento na ligação conexão / tubulação																																	
Tubulação trincada / furada																																			
COLETOR PREDIAL	Entupimentos	Conexão trincada / furada																																	
		Entupimento da tubulação																																	
TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO DA ÁREA COMUM																																			
ÁREA COMUM	SISTEMA DE ÁGUA FRIA	HIDRÔMETRO	Vazamentos	Vazamento tubulação/conexão na ligação entrada hidrômetro/cavalete																															
				Vazamento tubulação/conexão na ligação saída hidrômetro/ cavalete																															
				Vazamento no hidrômetro/cavalete																															
				Vazamento registro hidrômetro/cavalete																															
			Ruídos / vibrações	Ruídos excessivo de água																															
				Entupimentos	Obstrução tubulação/conexão entrada hidrômetro/cavalete																														
		Obstrução tubulação/conexão saída hidrômetro/cavalete																																	
		Defeito fabricação / instalação	Defeito fabricação registro/hidrômetro																																
			Defeito instalação registro/hidrômetro																																
		ALIMENTADOR PREDIAL	Vazamentos	Vazamento tubulação/conexão do hidrômetro ao reservatório inferior																															
				Pressões	Pouca pressão rede pública																														
					Muita pressão rede pública																														
	Ruídos / vibrações		oscilação de pressão																																
			Fixação deficiente da tubulação/conexão hidrômetro ao reservatório inferior																																
			Ruído excessivo de água tubulação alimentador predial																																
	CONJUNTO MOTOR/BOMBA DE RECALQUE	Entupimentos	Obstrução tubulação/conexão hidrômetro ao reservatório inferior																																
			Defeito fabricação / instalação	defeito instalação tubulações/conexões																															
				defeito fabricação tubulações/conexões																															
		Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																																
			Vazamento entrada sucção da bomba																																
			Vazamento saída recalque da bomba																																
	Pressões	Pouca pressão																																	
		Muita pressão																																	
		Vibração tubulação/bomba																																	
Ruídos / vibrações	Ruído excessivo em funcionamento																																		
	Entupimentos	Obstrução tubulação/conexão entrada sucção																																	
		Obstrução tubulação/conexão saída recalque																																	
Defeito fabricação / instalação / manutenção	Falta de manutenção preventiva																																		
	Defeito fabricação equipamento																																		
			Espaço insuficiente para manutenção																																

ÁREA COMUM	SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA	RESERVATÓRIO SUPERIOR	Vazamentos	Vazamento entrada tub/ulação/conexão recalque																																	
				Vazamento tubulação/conexão saída extravasor																																	
				Vazamento tubulação/conexão saída limpeza																																	
				Vazamento tubulação/conexão saída para rede AF																																	
			Entupimentos	Entupimento tubulação/conexão entrada recalque																																	
				Entupimento tubulação/conexão saída extravasor																																	
				Entupimento tubulação/conexão saída limpeza																																	
				Entupimento tubulação/conexão saída rede AF																																	
			Defeito fabricação / instalação / manutenção	Defeito fabricação/instalação tubulação/conexão entrada recalque																																	
				Defeito fabricação/instalação tubulação/conexão saída extravasor																																	
	Defeito fabricação/instalação tubulação/conexão saída limpeza																																				
	Defeito fabricação/instalação tubulação/conexão saída rede AF																																				
	REGISTROS DE GAVETA	Vazamentos	Registro de Gaveta																																		
		Ruídos / vibrações	Registro de Gaveta																																		
		Defeito fabricação / instalação	Registro de Gaveta																																		
	TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE SUPRIMENTO DE ÁGUA FRIA DA ÁREA COMUM																																				
	ÁREA COMUM	COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS	CALHA	Vazamentos	Transbordamento da calha																																
			Tubulação trincada / furada																																		
			CONDUTOR VERTICAL DE ÁGUA PLUVIAL	Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																																
					Tubulação trincada / furada																																
Pressões				Conexão trincada / furada																																	
				Pressão negativa no tubo																																	
Ruídos / vibrações				Muita pressão no desvio térreo / subsolo																																	
				Vibração na tubulação																																	
Entupimentos			Ruído excessivo de água																																		
			Obstrução conexão																																		
Defeito fabricação / instalação		Obstrução tubulação																																			
		Defeito tubulação																																			
Defeito conexão		Defeito conexão																																			
CAIXA DE AREIA		Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																																		
			Tubulação trincada / furada																																		
			Conexão trincada / furada																																		
		Entupimentos	Vazamento no corpo da caixa																																		
			Entupimento da tubulação																																		
			Entupimento por resíduos no corpo da caixa																																		
Defeito fabricação / instalação / manutenção	Falta de manutenção periódica na rede																																				
	Corpo da caixa com estanqueidade deficiente																																				
	Defeito fabricação / construção caixa																																				
CONDUTOR HORIZONTAL DE ÁGUA PLUVIAL	Vazamentos	Vazamento na ligação conexão / tubulação																																			
		Tubulação trincada / furada																																			
	Entupimentos	Conexão trincada / furada																																			
		Entupimento da tubulação																																			
TOTAL DE MANUTENÇÕES NO SISTEMA DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS DA ÁREA COMUM																																					
TOTAL GERAL DE MANUTENÇÕES																																					

APÊNDICE D – Proposta de organização de relatório de ocorrências de reparos registrados no Setor de Assistência Técnica de empresa de Construção Civil.



Fonte: autor.