

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**  
**DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO**

**AÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO**  
**CIVIL: EVIDÊNCIAS A PARTIR DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE**  
**UMA CONSTRUTORA**

Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti  
Orientador: Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja

Campinas/SP  
2008

PEDRO AUGUSTO PINHEIRO FANTINATTI

AÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO  
CIVIL: EVIDÊNCIAS A PARTIR DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE  
UMA CONSTRUTORA

Dissertação apresentada no exame de Defesa de  
Mestrado como exigência parcial para obtenção do  
título de Mestre em Arquitetura e Construção pelo  
programa de pós-graduação em Engenharia Civil da  
Universidade Estadual de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja

Campinas/SP

2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

F218a Fantinatti, Pedro Augusto Pinheiro  
Ações de gestão do conhecimento na construção civil:  
evidências a partir da assistência técnica de uma  
construtora / Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti.--  
Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientador: Ariovaldo Denis Granja  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e  
Urbanismo.

1. Gestão do conhecimento. 2. Indústria de  
construção civil - Administração. 3. Aprendizagem  
organizacional. 4. Capital intelectual. 5. Assistência  
técnica. I. Granja, Ariovaldo Denis. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil,  
Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Titulo em Inglês: Knowledge management actions in the construction sector:  
evidence from a construction company's maintenance

Palavras-chave em Inglês: Knowledge management, organizational learning,  
intellectual assets, Construction maintenance

Área de concentração: Arquitetura e Construção

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Regina Coeli Ruschel e Ercília Hitomi Hirota

Data da defesa: 29/01/2008

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E  
URBANISMO**

**AÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
EVIDÊNCIAS A PARTIR DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE UMA  
CONSTRUTORA**


**Pedro Augusto Pinheiro Fantinatti**

**Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:**




**Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja  
Presidente e Orientador**

**Departamento de Arquitetura e Construção  
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo  
Universidade Estadual de Campinas**



**Prof. Dr. Regina Coeli Ruschel**

**Departamento de Arquitetura e Construção  
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo  
Universidade Estadual de Campinas**



**Prof. Dr. Ercília Hitomi Hirota**  
**Departamento de Construção Civil  
Centro de Tecnologia e Urbanismo  
Universidade Estadual de Londrina**

Campinas, 29 de janeiro de 2008

A todos aqueles que acompanharam e incentivaram minha trajetória até chegar a este momento tão desejado e, em especial, à minha mãe, Eny; à Márcia, eterna amiga e companheira – exemplo de lutas e conquistas; aos professores dos tempos de ginásio, há quase 30 anos, quando descobri a paixão pela academia; aos amigos Amir Abdala e Alexandre Souza Ramos; aos amigos de mais de 20 anos – e até hoje preservados - da graduação no IFGW; ao Prof. José Carlos Zanfelice, da primeira passagem pelo mestrado no antigo DGT, aqui mesmo na FEC; e àquela que é minha fonte de inspiração: Marina.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu pai, José Pedro Fantinatti, e a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu pudesse chegar a este momento tão especial em minha vida.

Em primeiro lugar, agradeço à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e ao Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja, meu orientador, por esta oportunidade. Agradeço, também, aos demais professores da FEC que, direta ou indiretamente, contribuíram em minha passagem pelo Mestrado, dentre eles: Prof. Dr. Cássio Eduardo Lima de Paiva, Profa. Dra. Doris Catharine Cornelie Knatz Kowaltowski, Prof. Dr. Flávio Augusto Picchi, Profa. Dra. Lucila Chebel Labaki, Profa. Dra. Maria Lucia Galves, Profa. Dra. Marina Sangoi de Oliveira Ilha, Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr., Profa. Dra. Sílvia Aparecida Mikami Gonçalves Pina e Profa. Dra. Stelamaris Rolla Bertoli. Agradeço, à Paula, da Secretaria de Pós-Graduação que, mais que um exemplo de eficiência, sua dedicação, por todos esses anos, mostrou-se uma grande amiga.

Agradeço aos amigos, doutorandos do programa de pós-graduação da FEC/UNICAMP: Iamara Rossi Bulhões, Marcus André Siqueira Campos e Patrícia Stella Pucharelli Fontanini.

Agradeço, em especial, à Profa. Dra. Ercília Hitomi Hirota, da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e à Profa. Dra. Regina Coeli Ruschel, do Departamento de Arquitetura e Construção (DAC), da FEC/UNICAMP, cujas observações e sugestões foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho.

E, por fim, agradeço ao SAE (Serviço de Apoio aos Estudantes da UNICAMP) e à Rossi Residencial S/A pelo fomento e incentivo ao desenvolvimento desta pesquisa.

## RESUMO

FANTINATTI, Pedro Augusto Pinheiro – **Ações de gestão do conhecimento na construção civil: evidências a partir da assistência técnica de uma construtora.** 2008, 139 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Construção) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

O conhecimento é entendido, atualmente, como o principal ativo das organizações de sucesso. No setor da construção, porém, há pouca sustentação do conhecimento e as empresas perdem, frequentemente, grande parte do seu ativo intelectual devido, entre outros, à alta rotatividade no setor. Capturar, armazenar e disseminar conhecimento não é uma tarefa trivial, porém, a aproximação entre as pessoas de uma organização e incentivos ao compartilhamento de conhecimento podem estimular a manutenção e o desenvolvimento do capital intelectual de uma organização. O principal objetivo desta pesquisa é coletar evidências de processos de captura, compartilhamento, disseminação e reutilização do conhecimento na construção, visando responder à seguinte questão: “como e onde se dá o processo de captura e reutilização do conhecimento obtido a partir do processo de assistência técnica em uma empresa de construção?”. Partiu-se do pressuposto de que as empresas de construção, mesmo que de uma maneira intuitiva e não sistemática, aplicam métodos e ferramentas de gestão do conhecimento (GC). Por meio de um estudo de caso exploratório, utilizando-se para contextualização do tema estudado, uma empresa construtora atuante no subsetor de edificações na macro região da cidade de Campinas, estado de São Paulo, foram identificados procedimentos de GC utilizados, a partir das atividades de assistência técnica de mais de cinco anos em um conjunto habitacional multi-familiar composto de mil, setecentas e noventa e oito unidades entregues, distribuídas em vinte e nove condomínios. Foram levantadas duas mil, duzentas e quarenta e duas fichas de registro de dados referentes aos vícios de construção. Utilizando-se de técnicas de levantamento de dados qualitativos, por meio de observação direta e entrevistas não estruturadas, se pôde constatar a existência de uma rede de compartilhamento e reutilização do conhecimento. Observaram-se exemplos do ciclo de aprendizado a partir de experiências na assistência técnica, cujos efeitos refletiram em melhoria da qualidade e retrabalhos evitados em alguns processos de produção. Os resultados permitiram entender melhor o processo de compartilhamento, disseminação e reutilização do conhecimento a partir das atividades de assistência técnica na construção, culminando com uma proposta de diretrizes para a implantação da GC em empresas do setor.

Palavras-chave: Gestão do conhecimento, aprendizado organizacional, capital intelectual, assistência técnica na construção.

## **ABSTRACT**

### **KNOWLEDGE MANAGEMENT ACTIONS IN THE CONSTRUCTION SECTOR: EVIDENCIAS FROM A CONSTRUCTION COMPANY'S MAINTENANCE**

In the present days the knowledge is regarded as the main asset for the success of the all organizations. In the construction sector, however, it has low sustentation of the knowledge and the companies lose great part of their intellectual assets, frequently, because to the high work-force instability in the sector. Capturing, storing and sharing knowledge are not trivial tasks, however, the proximity between the time members of an organization and incentives to share the knowledge can stimulate the maintenance and the development of the intellectual assets in any organization. The hypothesis is that the construction companies apply some knowledge management (KM) methods or tools in their process, even in a non-systematic way. By a case study, KM procedures have been identified in a construction company in the region of the city of Campinas, São Paulo state, Brazil. From the maintenance activities about more than five years in a multi-familiar housing set with a thousand, seven hundred, ninety eight units delivered, distributed in twenty nine condominiums, it has been analyzed two thousand, two hundred, forty two pathologies (construction re-works) registers. By qualitative data-collection techniques, like researcher direct observation and not structuralized interviews, it could conceive a sharing and reusing chain of the knowledge. Examples of the learning cycle from experiences in the maintenance has been observed, whose effect has reflected in the quality improvement and reworks prevented in some production processes. The results has allowed to understand better the knowledge sharing, dissemination and reusing process from the building maintenance activities. Finally, a proposal of direction lines for the KM implantation in construction companies is presented.

Key-words: Knowledge management, organizational learning, intellectual assets, construction maintenance.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relação causal entre a GC e vantagens competitivas.....	26
Figura 2. As interações entre os níveis do conhecimento e sua evolução em espiral .....	28
Figura 3. Barreiras ao compartilhamento do conhecimento e suas conseqüências.....	49
Figura 4. Ilustração do processo de GC no setor da construção com enfoque nas atividades de assistência técnica.....	53
Figura 5. Delineamento da estratégia de pesquisa .....	60
Figura 6. Planilha de coleta de dados quantitativos .....	68
Figura 7. Planilha de tabulação dos dados coletados .....	69
Figura 8. Totais de ocorrências dos vícios de construção e os percentuais acumulados para todos os grupos de serviço das atividades de assistência técnica no empreendimento estudado.....	84
Figura 9. Distribuição dos vícios de construção segundo o tempo gasto por serviço nas atividades de assistência técnica no empreendimento estudado .....	85
Figura 10. Ocorrência dos vícios de construção mais freqüentes, cujos percentuais indicam o número de ocorrências em função do número de unidades entregues por condomínio...87	
Figura 11. Percentual de ocorrência dos vícios de construção, por grupos de serviço, para os condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003 .....	88
Figura 12. Percentual de ocorrência dos vícios de construção, por grupos de serviço, para os condomínios entregues nos anos de 2004 e 2005 .....	89
Figura 13. Percentuais de ocorrência dos vícios de construção para os condomínios entregues entre 2000 e 2003 e 2004 e 2005 .....	91
Figura 14. Vícios de construção solucionados por meio da reutilização do conhecimento adquirido nas atividades de assistência técnica no empreendimento estudado.....	93
Figura 15. Detalhe de aterro e posicionamento do talude.....	99
Figura 16. Detalhe de reforço em muro executado com blocos de 9 cm de espessura .....	100
Figura 17. Muro executado com blocos de 14 cm de espessura .....	100
Figura 18. Detalhe do envergamento do telhado da varanda .....	101
Figura 19. Telhados de varandas executados com chapa metálica de fixação.....	101
Figura 20. Fluxo representativo da reutilização não sistemática do conhecimento na empresa estudada a partir das atividades de assistência técnica.....	102
Figura 21. Detalhe do escantilhão para execução de alvenaria.....	103
Figura 22. Detalhe de operário executando impermeabilização .....	110
Figura 23. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003 .....	132

Figura 24. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2004 e 2005 .....	134
Figura 25. Relação entre as ocorrências de fissuras e o processo de terraplenagem .....	139
Figura 26. Recorrência de fissuras em casa e apartamentos .....	140
Figura 27. Recorrência de fissuras nos blocos de casas .....	140
Figura 28. Recorrência de fissuras em blocos de 4 unidades .....	140
Figura 29. Recorrência de fissuras em blocos de 6 unidades .....	141
Figura 30. Recorrência de fissuras por tipologias .....	141
Figura 31. Recorrência de fissuras em apartamentos (por andar) .....	141
Figura 32. Distribuição da ocorrência das fissuras por cômodos nas unidades .....	142
Figura 33. Vícios de construção referentes às fissuras .....	143
Figura 34. Vícios de construção referentes às esquadrias metálicas .....	144
Figura 35. Vícios de construção referentes às louças e metais .....	144
Figura 36. Vícios de construção referentes às instalações hidráulicas .....	145
Figura 37. Vícios de construção referentes às instalações elétricas .....	145
Figura 38. Representação do fluxo de desembolso projetado para cada condomínio .....	147

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Melhorias por meio da GC .....	38
Tabela 2. Total de ocorrências dos vícios de construção identificados entre outubro/2000 e setembro/2005 .....	75
Tabela 3. Indicadores de prazos das ocorrências dos vícios de construção registrados de 30/07/2001 a 22/12/2003.....	90
Tabela 4. Indicadores de prazos das ocorrências dos vícios de construção registrados de 30/07/2001 a 22/12/2003 e dos tempos de resposta para início e execução da assistência técnica ..	137
Tabela 5. Programação da produção padrão dos condomínios executados.....	146
Tabela 6. Peso dos custos das atividades de assistência técnica em relação aos custos de produção nos três cenários estudados .....	148

## LISTA DE ABREVIACÕES

*ANTAC.* Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

*CUB.* Custo Unitário Básico da Construção.

*ENTAC.* Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

*FCD.* Fluxo de Caixa Descontado.

*GC.* Gestão do Conhecimento.

*GQT.* Gestão da Qualidade Total.

*InfoHab.* Centro de Referência e Informação em Habitação da Antac.

*P&D.* Pesquisa e Desenvolvimento.

*SCA.* Sistemas Complexos Adaptativos.

*SIBRAGEC.* Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia na Construção.

*ta.* Taxa de Atratividade.

*TI.* Tecnologia da Informação.

*VP.* Valor Presente.

*VPL.* Valor Presente Líquido.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	15
1.1	O Problema de Pesquisa.....	16
1.2	Objetivos da Pesquisa .....	18
1.3	Delineamento do Processo de Pesquisa .....	19
1.4	Estrutura de Apresentação da Pesquisa.....	20
2	O PROCESSO DE CRIAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	23
2.1	Elementos Constitutivos do Conhecimento .....	24
2.2	Captura, Disseminação e Reutilização do Conhecimento .....	25
2.2.1	A importância da relação indivíduos-empresa para o sucesso organizacional.....	25
2.2.2	A evolução natural do conhecimento .....	30
2.2.3	Aprendizado organizacional .....	33
2.3	Socialização do Conhecimento .....	35
2.3.1	Estratégias organizacionais de socialização para criação de um ambiente de aprendizagem contínua .....	35
2.4	Melhorias por meio da GC.....	37
2.5	Síntese da Abordagem Conceitual da GC, sua Aplicação e Possíveis Resultados.....	39
3	O DESAFIO DO COMPARTILHAMENTO, DISSEMINAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO .....	41
3.1	Breve Relato sobre Pesquisas Recentes em GC e Assistência Técnica no Brasil .....	42
3.2	A Fuga do Conhecimento na Construção .....	47
3.3	A Assistência Técnica como Fonte de Aprendizado .....	49
3.4	Síntese da Abordagem da GC na Construção .....	53
4	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	55
4.1	Apresentação .....	55
4.1.1	Identificação do problema .....	55
4.2	Estratégia de Pesquisa.....	55
4.2.1	Breve discussão a respeito da estratégia de estudo de caso.....	56
4.3	Delineamento da Pesquisa .....	58
4.3.1	Delimitação do(s) estudo(s) de caso(s).....	58
4.3.2	Descrição dos estudos de casos e unidades de análise .....	62
4.3.3	Etapas de pesquisa de estudo de caso .....	63

4.3.4 Fontes de evidências.....	65
4.3.5 Coleta e análise dos dados.....	67
5 ANÁLISE E RESULTADOS .....	73
5.1 Guia para a Coleta de Evidências .....	73
5.2 Base de Dados.....	74
5.3 Análise de Evidências Quantitativas.....	83
5.4 Análise de Evidências Qualitativas.....	92
5.5 Evidências de Compartilhamento do Conhecimento.....	96
5.5.1 Compartilhamento do conhecimento explícito.....	96
5.5.2 Compartilhamento do conhecimento implícito .....	104
6 CONCLUSÕES.....	113
6.1 GC na Construção.....	113
6.2 Diretrizes para a Implementação da GC na Construção .....	116
6.3 Trabalhos Futuros .....	119
REFERÊNCIAS .....	121
APÊNDICES .....	131
Apêndice 1 – Recorrência de todos os vícios de construção no empreendimento estudado...	131
Apêndice 2 – Indicadores de tempo das ocorrências e das respostas da assistência técnica...	137
Apêndice 3 – Indicadores relativos às fissuras.....	139
Apêndice 4 – Redução de custos na assistência técnica devido à melhoria dos processos.....	143



## 1 INTRODUÇÃO

### **“O conhecimento tornou-se o fator econômico mais importante no ambiente competitivo das Organizações”**

(GARCIA DO Ó; MOTTA; AMORIM, 2005, p. 6)

O mundo atual de economia globalizada é marcado pelo aumento da competitividade entre as empresas visando atender às necessidades de clientes cada vez mais exigentes. E, no setor da construção<sup>1</sup> não é diferente, destacando-se a necessidade de mudança na cultura organizacional das empresas construtoras, as quais precisam se adaptar a esta nova situação, buscando implantar ferramentas que propiciem a criação, o compartilhamento e a manutenção de seu capital intelectual, que, hoje em dia, é reconhecido como um dos principais ativos de negócio para qualquer organização (BARATA, 2003; PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002).

Fong e Wong (2005) afirmam que o conhecimento é mais vital do que qualquer outro ativo para garantir o sucesso de maneira sustentada. Segundo estes autores, as atividades de assistência técnica apresentam uma boa oportunidade para a captura e posterior reuso do conhecimento capturado.

Vários autores indicam a gestão do conhecimento (GC) como um processo necessário para a sustentabilidade do capital intelectual. De acordo com Lee, Lee e Kang (2005) e Scarborough, Swan e Preston (1999), todo e qualquer processo que envolva criação, aquisição, captura, compartilhamento, uso, disseminação e reutilização do conhecimento pode ser definido como um

---

<sup>1</sup> Neste trabalho o setor da construção civil será referido apenas por “construção”.



processo de GC. Métodos de gerenciamento de empresas e empreendimentos, pessoas ou processos, como, por exemplo, a gestão da qualidade total (GQT), são processos de GC (CASTRO, 1995; PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002). Campos (1999), em sua análise da GQT, afirma que a melhoria de um processo é aplicada tanto para melhoria do processo em si, quanto para a melhoria das qualidades individuais e das equipes. A GC é, portanto, inseparável da gestão de pessoas (BOIRAL, 2002; STREATFIELD; WILSON, 1999).

Para Al-Ghassani ([2005?]), a GC é um processo sistemático de captura, codificação, armazenagem, compartilhamento e reutilização de conhecimento. E pode ser definido como disponibilizar o conhecimento necessário à pessoa certa, no tempo correto e na forma adequada.

Gerir o conhecimento, onde quer que ele esteja, propicia aumento do aprendizado e, conseqüentemente, melhora o desempenho das organizações (BARATA, 2003; LIMA, 2004) e as torna capazes de melhorar suas metas (MERTINS; HESING; VORBECK, 2001 *apud* CARRILLO, 2004). É com este enfoque de melhoria contínua em todos os aspectos, tanto da organização, quanto dos processos, dos indivíduos e das equipes, que uma empresa deve estar consciente quando se propuser a implementar a GC. O compartilhamento do conhecimento deve ser um objetivo constante de todo indivíduo para o bem comum de toda a sociedade e, nas organizações, para que se possa buscar desenvolvimento e melhoria contínua visando à obtenção de vantagens competitivas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; TEIXEIRA FILHO, 2001).

## **1.1 O Problema de Pesquisa**

O pressuposto inicial desta pesquisa é que as empresas de construção, de uma maneira geral, não possuem ferramentas explícitas bem definidas para a gestão do conhecimento e, por essa razão,

grande parte do conhecimento existente em um dado momento é perdida quando os profissionais que o retêm deixam as empresas. Isto se dá porque grande parte do ativo intelectual utilizado pelas empresas do setor refere-se ao conhecimento implícito, o qual é formado por intermédio de experiências individuais que, por sua vez, variam de acordo com o contexto social em que cada indivíduo está inserido (FERNIE *et al.*, 2003, KAKABADSE; KOUZMIN; KAKABADSE, 2001).

Carrillo (2004) afirma que as empresas de construção, de alguma forma, gerenciam seu conhecimento, principalmente confiando na experiência de seus gerentes. E perdem uma parcela considerável do conhecimento adquirido ao longo dos anos quando os profissionais que o retêm deixam a empresa. Dessa maneira, freqüentemente, não há sustentação do conhecimento.

Para superarem o problema recorrente da fuga do conhecimento, Santos, Powell e Formoso (1998) apontam que as empresas de construção precisariam “aprender a aprender”. Senge (2001) enfatiza que as empresas precisam investir na formação de seus funcionários, de tal maneira que a aprendizagem contínua passe a fazer parte da rotina diária de cada um e, conseqüentemente, de toda organização. “O ambiente deve estar preparado para que as pessoas possam participar, sentir-se como parte da organização, sentir-se responsáveis, transformando o ambiente em lugar saudável.” (ZANETTI, 2002, p. 59).

O que ocorre, na prática, é que as empresas de construção perdem parte do conhecimento utilizado quando seus engenheiros, mestres-de-obras, encarregados e operários alocados na produção são dispensados ou transferem-se para outras empresas. E, mesmo no dia-a-dia, quando o ambiente de trabalho ou o mercado são instáveis, há fortes barreiras para a troca de conhecimento por parte desses mesmos profissionais.

Acredita-se que a GC seja uma abordagem essencial para que as empresas de construção possam implementar um ambiente de aprendizagem contínua e se tornem, verdadeiramente, competitivas. Entende-se que, para tanto, seja necessário primeiramente mapear e entender onde e como ocorre o fluxo do conhecimento em empresas do setor, identificando barreiras e oportunidades, situações a serem evitadas e boas práticas a serem reproduzidas. E, então, numa etapa posterior, propor uma metodologia sistemática adequada para o setor e seus subsetores.

## **1.2 Objetivos da Pesquisa**

A partir do estudo da literatura sobre o tema, de experiências de outros setores e da própria construção, o objetivo deste trabalho foi conhecer melhor o processo de criação, compartilhamento e reutilização do conhecimento, visando à manutenção de capital intelectual em empresas do setor. O pressuposto inicial desta pesquisa é que, conforme apontado por Carrillo (2004), as empresas de construção, mesmo que de uma maneira intuitiva, não formal e não sistemática, utilizam técnicas e ou ferramentas de socialização, disseminação e reutilização do conhecimento.

O principal objetivo desta pesquisa é coletar evidências de processos de captura, compartilhamento, disseminação e reutilização do conhecimento na construção, utilizando-se para contextualização do tema estudado as atividades de assistência técnica<sup>2</sup> de uma empresa construtora atuante no subsetor de edificações na macro região da cidade de Campinas, estado de São Paulo, visando responder à seguinte questão: **“como e onde se dá o processo de captura e**

---

<sup>2</sup> A assistência técnica, também denominada de manutenção por alguns autores, é o serviço pós-entrega prestado aos clientes pelas empresas construtoras, cujas responsabilidades por vícios de construção que se manifestam somente após o uso estão previstas no Código Civil (RESENDE; MELHADO; MEDEIROS, 2003).

**reutilização do conhecimento obtido a partir do processo de assistência técnica em uma empresa de construção?”.**

Os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- Identificar processos, métodos e ferramentas, ainda que não sistemáticos e ou explícitos, de compartilhamento e reutilização das parcelas de conhecimento implícito e explícito na construção;
- Propor diretrizes para a sistematização dos processos identificados no intuito de sustentar a melhoria contínua na diminuição e ou eliminação de vícios de construção.

### **1.3 Delineamento do Processo de Pesquisa**

Esta pesquisa foi desenvolvida em conjunto com a empresa estudada que, por sua vez, permitiu o estudo em um de seus empreendimentos, onde foram coletados dados referentes às atividades de assistência técnica com um histórico de registros de mais de cinco (5) anos contínuos. Após a revisão bibliográfica inicial e a definição do delineamento geral da pesquisa, o estudo foi dividido em quatro etapas:

Na primeira etapa desta pesquisa foi feito um estudo piloto, onde foram analisados e avaliados os diferentes agentes envolvidos e procurou-se definir um contexto adequado à questão de pesquisa proposta inicialmente.

A segunda etapa foi a de coleta e análise de dados quantitativos, por meio de análise documental, a partir das fichas de solicitação de assistência técnica pelos clientes do empreendimento estudado.

Na terceira etapa da pesquisa, por meio de entrevistas não estruturadas e observação participante, foi realizada a coleta e análise de dados qualitativos, referentes, principalmente, à identificação de processos, técnicas e ferramentas de compartilhamento e reutilização da parcela implícita do conhecimento.

Na quarta e última etapa, fez-se uma discussão a partir da análise cruzada dos dados qualitativos e quantitativos e, também, sugestões de possíveis trabalhos futuros.

#### **1.4 Estrutura de Apresentação da Pesquisa**

A presente dissertação está dividida em seis capítulos principais, uma seção complementar e mais quatro apêndices. Este primeiro capítulo consistiu na introdução, na qual foram apresentados tema e justificativa da pesquisa, seus objetivos, delineamento e a estrutura de apresentação da pesquisa.

Nos dois capítulos seguintes apresentam-se uma revisão bibliográfica sobre a GC e sua aplicação na construção. No segundo capítulo será apresentada uma discussão sobre a formação do conhecimento e sua divisão em conhecimento implícito e explícito e, ainda, serão abordadas técnicas e ferramentas para compartilhamento e disseminação do conhecimento e uma discussão sobre as vantagens de se adotar modelos de GC.

No terceiro capítulo será apresentado breve levantamento de estudos recentes no Brasil sobre os temas da GC e da assistência técnica no setor da construção. Em seguida se desenvolve uma abordagem de conceitos de GC adaptada à construção. E, por fim, se apresenta a assistência técnica como fonte de erros e sua respectiva característica como fonte natural de aprendizado para contextualização desta pesquisa no setor da construção.

No quarto capítulo será apresentada a metodologia de pesquisa utilizada.

No quinto capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a realização do estudo de caso.

No sexto capítulo encontram-se as conclusões, diretrizes para ações efetivas de GC em empresas do setor e, finalmente, sugestões de trabalhos futuros.



## 2 O PROCESSO DE CRIAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

**“A relação social determina o conhecimento que, por sua vez, determina a ação, que determina a relação social, fechando o ciclo.”**

(CASTRO, 1995, p. 57)

Segundo Castro (1995), a interação social é fator determinante do conhecimento e da ação. Esta abordagem holística do ser humano foi utilizada, pela primeira vez por Smuts, filósofo sul-africano, em seu livro *Holism and Evolution*<sup>3</sup>, no qual ele define o “termo ‘holismo’, que designa uma força vital responsável pela formação de conjuntos – de *gestalts*<sup>4</sup>” (WEIL, 1990, p. 12).

O conhecimento está relacionado a informações e dados. Ele pode ser definido como informação com contexto ou informação acionável, enquanto que as informações são dados processados (dados com significado) e dados, por sua vez, são fatos discretos sobre eventos (AL-GHASSANI, [2005?]). O contexto a que se refere uma determinada informação não é linear, cartesiano, antes disso, envolve fatores cognitivos de aprendizagem, os quais influenciam diretamente na análise de cada indivíduo acerca de determinado conhecimento, suas informações e respectivos dados. Damásio (1996) afirma que até mesmo os processos de raciocínio lógico são influenciados pela bagagem emocional de cada pessoa, dessa forma, variam de um indivíduo para outro.

Assim, o processo de criação, aquisição, captura, compartilhamento, disseminação, uso e reuso do conhecimento depende das experiências individuais de cada pessoa e pode ser explicado pelas teorias de desenvolvimento cognitivo, as quais consideram, também, que o conhecimento é

---

<sup>3</sup> Smuts, J.C. **Holism and evolution**. Nova Iorque: Mac Millan, 1926 (*apud* WEIL, 1990).

<sup>4</sup> O termo *gestalts* relaciona-se com o conceito de que o todo é maior do que a simples soma das partes.



cumulativo e está em constante desenvolvimento (PIAGET, 1975). Em outras palavras, o processo de aprendizagem, ou seja, de formação e acumulação de conhecimento é resultante de experiências passadas e da combinação do pensamento e da ação (CASTRO, 1995). Aprende-se com os erros e acertos por meio da observação, ação e avaliação das experiências vividas.

## **2.1 Elementos Constitutivos do Conhecimento**

O conhecimento humano<sup>5</sup> é classificado por Nonaka e Takeuchi (1997) em duas unidades estruturais básicas que se complementam. Uma é o conhecimento explícito, o qual pode ser facilmente transmitido, pois possui uma estrutura formal de linguagem e pode ser expresso em expressões matemáticas, especificações, manuais etc. A outra é o conhecimento tácito, o qual não é tão fácil de ser codificado e que é o conhecimento pessoal incorporado à experiência individual de cada pessoa e envolve fatores intangíveis como crenças e valores pessoais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; ROSSATTO, 2002).

Nesta pesquisa, será considerada a definição de Polanyi (1974) e Polanyi (1966 *apud* NONAKA; TAKEUCHI, 1997), que serviu de base conceitual para o trabalho de Nonaka e Takeuchi (1997), segundo a qual conhecimento tácito e conhecimento implícito são distintos. O conhecimento tácito, na definição de Polanyi é, conforme descrito por Saiani (2003), aquilo que se sabe e não se pode relatar. O conhecimento implícito, por sua vez, pode ser transmitido, mesmo que apenas verbalmente, e está diretamente relacionado com o foco deste trabalho. Desta forma, serão tratadas as dimensões explícita e implícita do conhecimento e, ainda que vários autores citados

---

<sup>5</sup> O estudo do conhecimento humano é tão antigo quanto a própria filosofia, e tem sido objeto de estudo por filósofos como Aristóteles e Platão, entre outros, desde o período grego.

neste trabalho considerem tácito e implícito como sinônimos, não haverá referência ao conhecimento tácito, conforme definição de Polanyi, acima.

## **2.2 Captura, Disseminação e Reutilização do Conhecimento**

Compartilhar, adquirir e reaplicar a parcela de conhecimento implícito não é uma tarefa trivial. Mas a questão é de suma importância para qualquer organização, pois o compartilhamento alavanca a obtenção de conhecimento, melhora os processos e pode trazer vantagens competitivas para todas as organizações.

Para ter sucesso na tarefa de compartilhamento e disseminação do conhecimento, as organizações precisam mudar sua cultura organizacional (BARATA, 2003), desenvolver um ambiente de aprendizado contínuo e sistematizar o fluxo de GC, melhorando a qualidade em todos os setores e processo da organização (KAKABADSE; KOUZMIN; KAKABADSE, 2001; CARRILLO, 2004).

### ***2.2.1 A importância da relação indivíduos-empresa para o sucesso organizacional***

Na visão de Nonaka e Takeuchi (1997), compartilhar o conhecimento tácito, conforme apontado na seção 2.2, acima, não é uma tarefa fácil. Mas a questão é de suma importância para qualquer organização. Os autores apontam, ainda, o conhecimento tácito como a parcela mais importante do conhecimento e a principal responsável pela competitividade das empresas japonesas. No escopo desta pesquisa, far-se-á uma analogia com a importância de se gerenciar a parcela implícita do conhecimento, aquela que pode ser perdida por uma organização quando os profissionais que a detém deixam a empresa.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o sucesso das empresas japonesas se deve às suas habilidades técnicas na capacidade de criar e disseminar conhecimento em toda organização e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas. Este sucesso está baseado no conhecimento humano. A filosofia ocidental relega a segundo plano a importância da parcela tácita<sup>6</sup> do conhecimento, enquanto os japoneses enxergam que as organizações de negócios não apenas processam o conhecimento, mas também o criam.

A Figura 1 ilustra uma adaptação do pensamento de Nonaka e Takeuchi (1997) da filosofia japonesa, segundo a qual a inovação contínua, a partir da criação do conhecimento, resulta em vantagens competitivas. Esta adaptação leva em consideração que todos os processos inerentes à GC, tais como uso, compartilhamento, disseminação e reuso, levam à melhoria contínua e não apenas a criação do conhecimento.



Figura 1. *Relação causal entre a GC e vantagens competitivas*  
(Adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1997)

---

<sup>6</sup> Infere-se que, uma vez que a cultura das empresas ocidentais valoriza apenas o conhecimento explícito, a parcela implícita, conforme definida nesta pesquisa, também é relegada a segundo plano.

A cultura organizacional ocidental leva em consideração que as pessoas são os agentes principais, que possuem e processam o conhecimento, enquanto as empresas japonesas, por sua vez, entendem que o indivíduo interage com a organização por meio do conhecimento e que a criação do conhecimento ocorre em três níveis: do indivíduo, do grupo e da organização.

Esta visão japonesa do processo de criação do conhecimento é compartilhada por Castro (1995) e Rosini e Palmisano (2003), os quais propõem, ainda, que o conhecimento seja tratado como um sistema aberto<sup>7</sup> (CASTRO, 1995) ou complexo (ROSINI; PALMISANO, 2003) para que se possa obter um melhor entendimento de sua estrutura. Entendendo o processo cognitivo e a própria mente como um sistema, pode-se modelá-los e compreender melhor o processo de criação do conhecimento.

A partir da análise de Nonaka e Takeuchi (1997), acerca das componentes da criação do conhecimento organizacional, pode ser feita uma adaptação para a relação entre o conhecimento explícito e o conhecimento implícito:

1. As formas de interação do conhecimento:

- Entre o conhecimento implícito e o conhecimento explícito;
- Entre o indivíduo e a organização.

2. Os níveis de criação do conhecimento:

- Do implícito para o implícito;

---

<sup>7</sup> Um sistema aberto é definido como um sistema que troca matéria com seu ambiente, apresentando importação e exportação, formatação e decomposição de seus componentes materiais (BERTALANFFY, 1968 *apud* CASTRO, 1995).

- Do implícito para o explícito;
- Do explícito para o explícito;
- Do explícito para o implícito.

Fazendo uma analogia da visão de Nonaka e Takeuchi (1997), se pode afirmar que o conhecimento organizacional é criado a partir de uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento implícito e o conhecimento explícito, provocando uma evolução natural do conhecimento de cada indivíduo e de toda organização em forma de espiral. A espiral do conhecimento, englobando a combinação entre as formas de interação e os níveis de criação do conhecimento pode ser visualizada na Figura 2.



Figura 2. *As interações entre os níveis do conhecimento e sua evolução em espiral* (Adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1997)

O primeiro passo na criação do conhecimento, segundo o modelo da espiral, é a socialização entre os indivíduos da organização. Neste nível, deve ocorrer a interação entre os indivíduos por

meio do compartilhamento das experiências e seus modelos mentais. Mèlèse (1973) aponta que o acréscimo de conhecimento se dá, na prática, pela experimentação individual e troca de experiências entre os indivíduos.

O segundo nível, da externalização, ocorre por meio de diálogos ou reflexão coletiva, nos quais o emprego de metáforas ou analogias significativas auxilia que os membros das equipes a visualizar o conhecimento implícito oculto que, dificilmente, seria transmitido de outra forma.

O terceiro nível é o de interação, isto é, o da combinação, o qual consiste em colocar os novos conhecimentos, juntamente com o conhecimento existente da organização, em uma rede, consolidando-os em um novo produto, serviço ou sistema gerencial.

O quarto e último nível é o da internalização, é o que os autores chamam de “aprender fazendo” e que se dá no campo operacional. Além disso, o conhecimento operacional baseado nas experiências muitas vezes dá origem a um novo ciclo de criação do conhecimento, gerando o aperfeiçoamento de um produto ou processo existente ou o desenvolvimento de uma inovação.

O conteúdo criado por cada ciclo de criação do conhecimento é naturalmente diferente do ciclo anterior. Assim, “a criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que começa no nível individual e vai subindo, ampliando comunidades de interação que cruzam fronteiras entre seções, departamentos, divisões e organizações” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 82).

Conforme afirmam Muñoz-Seca e Riverola (2004), uma organização, do ponto de vista da GC, é composta por um conjunto de indivíduos com o mesmo propósito. O processo de criação, compartilhamento e disseminação do conhecimento não é, portanto, um processo isolado, que se

encerra única e exclusivamente na figura do indivíduo e suas ações. Ao contrário, é um processo de interação entre os indivíduos e entre estes e suas organizações e, ainda, entre diferentes organizações. E, portanto, o sucesso nesta tarefa depende diretamente destas inter-relações.

### ***2.2.2 A evolução natural do conhecimento***

Nesta seção, serão apresentadas as cinco condições básicas em nível operacional, de Nonaka e Takeuchi (1997), que promovem a evolução natural (espiral) do conhecimento:

#### **1. Intenção**

Intenção organizacional é definida como a aspiração de uma organização de atingir suas metas. O esforço para atingir as metas é a estratégia da empresa, cuja essência está no desenvolvimento da capacidade organizacional de adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento.

As organizações, para criar conhecimento, devem estimular o compromisso de seus funcionários, formulando uma intenção organizacional e propondo-lhes essa intenção. Em vez de confiar somente no pensamento e no comportamento do próprio indivíduo, a organização pode orientá-lo e promovê-lo por meio do compromisso coletivo.

#### **2. Autonomia**

As organizações devem permitir que os indivíduos ajam de forma autônoma conforme algumas circunstâncias, o que amplia a chance de inovações devido ao fato de propiciar oportunidades inesperadas. “A autonomia também aumenta a possibilidade de os indivíduos se automotivarem para criar novo conhecimento” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 85).

A autonomia estimula os indivíduos a terem novas idéias, as quais se difundem dentro das equipes, transformando-se em idéias organizacionais. É a estrutura “holográfica” da organização,

onde o todo e cada parte compartilham as mesmas informações e, conforme apontado acima, o todo é mais significativo do que a simples soma das partes.

### 3. Flutuação e caos criativo

Flutuação e caos criativo estimulam a interação entre a organização e o ambiente externo. O conceito de flutuação pode ser definido como sendo uma ordem cujo padrão é difícil de prever inicialmente. A flutuação gera um colapso de rotinas, hábitos ou estruturas cognitivas dentro das organizações, a partir do qual é possível criar o novo conhecimento.

Von Foester (1984, *apud* NONAKA; TAKEUCHI, 1997) denominou este fenômeno de “ordem a partir do ruído”, onde um sistema auto-organizado pode aumentar sua habilidade de sobreviver introduzindo, propositadamente, esse ruído dentro de si mesmo. O ambiente externo, ou melhor, o sistema como um todo não é estável e a evolução de um indivíduo inserido neste ambiente não resulta no aumento da certeza, mas sim no aumento da incerteza e da complexidade. “A incerteza aumenta porque o espectro de opções é deliberadamente ampliado; a imaginação entra em ação.” (JANTSCH, 1980, p. 267).

Na prática, este caos é gerado quando a organização enfrenta uma crise real, por exemplo, perda de desempenho ou competitividade ou, ainda, quando a alta direção propõe metas desafiadoras. Porém, percebe-se a ligação intrínseca entre o sucesso na tarefa de evolução no aprendizado organizacional e o comprometimento da alta direção na frase “quando a filosofia ou visão da alta gerência é ambígua, essa ambigüidade leva ao ‘erro de interpretação’ no nível do pessoal de implementação.” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 90).

### 4. Redundância



A redundância diz respeito a novos conceitos inerentes aos processos organizacionais, em todos os níveis, que tenham sido criados por uma determinada equipe ou indivíduo e que, intencionalmente, sejam compartilhados por outras equipes e indivíduos, mesmo que não precisem deles imediatamente. A redundância é importante, segundo os autores, sobretudo nos momentos iniciais de criação do novo conceito, pois promove o compartilhamento do conhecimento implícito.

É no estágio inicial de desenvolvimento de um novo conceito que os indivíduos conseguem sentir o que os outros estão tentando expressar. Então a redundância estimula o aprendizado do conhecimento implícito ao nível da percepção de cada indivíduo.

Por outro lado, a redundância aumenta a quantidade de informações a serem processadas e pode provocar um problema de sobrecarga de informações, aumentando, a curto prazo, o custo de criação do conhecimento. Uma maneira de contornar este problema é por meio da identificação e disseminação de onde as informações podem ser localizadas e onde o conhecimento está armazenado na organização.

##### 5. Variedade de requisitos

As organizações devem estar preparadas para enfrentar a variedade e complexidade do ambiente. Uma das maneiras é desenvolver uma estrutura organizacional horizontal e flexível, onde diferentes equipes e departamentos estão interligados por meio de uma rede de informações que garanta rápido acesso à mais ampla gama de informações necessárias, percorrendo o menor número possível de etapas.

### **2.2.3 *Aprendizado organizacional***

**“Uma organização que aprende é um lugar onde as pessoas descobrem continuamente como criam sua realidade. E como podem mudá-la.”**

(SENGE, 2001, p. 46)

A nova filosofia da liderança e a capacidade de inovar são premissas essenciais para as empresas sobreviverem na competitiva "sociedade do conhecimento" e, obrigatoriamente, elas terão que aprender a administrar seus ativos intelectuais (CASTRO, 1995; EGBU, 2004). Muñoz-Seca e Riverola (2004) afirmam que a GC nas empresas as torna capazes de aumentar sua produtividade e competitividade e, para serem bem sucedidas nesta tarefa, devem gerir o conhecimento de uma forma sistêmica, sem perder o foco de que o aumento do conhecimento de cada indivíduo da organização faz aumentar o conhecimento, exponencialmente, em toda a organização.

Uma organização que aplica a GC de uma forma sistêmica foi definida por Senge (2001) como “uma organização que aprende” e pode ser descrita como sendo aquela capaz de aplicar e fazer com que seus colaboradores apliquem cinco (5) disciplinas:

- (1) Estimular o “domínio pessoal” de suas próprias vidas;
- (2) Trazer à superfície os “modelos mentais” predominantes e questioná-los;
- (3) Desenvolver uma “visão compartilhada” com os demais membros da organização;
- (4) Facilitar o “aprendizado da equipe”;
- (5) Aplicar o “raciocínio sistêmico”.

A quinta disciplina – raciocínio sistêmico – é a disciplina que integra todas as demais e a aplicação eficiente e eficaz do raciocínio sistêmico é a principal diferenciação entre uma “organização que aprende” e as demais, que têm deficiências de aprendizado.

Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que o raciocínio sistêmico se contrapõe ao “reducionismo ocidental”, pelo qual as organizações ocidentais buscam respostas complexas para perguntas complexas, enquanto que as organizações japonesas, por meio do raciocínio sistêmico, buscam respostas simples às mesmas perguntas.

Os autores criticam, ainda, a literatura existente sobre “aprendizado organizacional”, a qual, segundo eles:

- ✓ Carece da “visão de que o desenvolvimento do conhecimento constitui aprendizado” (WEICK, 1991, p. 122 *apud* NONAKA; TAKEUCHI, 1997);
- ✓ Não possui uma visão ampla sobre o que constitui o aprendizado organizacional;
- ✓ Não concebe a idéia da criação do conhecimento, nem de que o aprendizado de circuito duplo<sup>8</sup> não é uma tarefa difícil.

Ainda, segundo os mesmos autores, as organizações devem criar continuamente novos conhecimentos. Portanto, o aprendizado de circuito duplo deve ser uma atividade cotidiana para a organização. “A capacidade para o aprendizado de circuito duplo está embutida na organização que cria conhecimento sem o pressuposto irreal da existência de uma resposta ‘certa’” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 54).

---

<sup>8</sup> Por meio do aprendizado de circuito duplo, o qual consiste em reavaliar, continuamente, os padrões estabelecidos, as organizações possibilitam o questionamento e a reconstrução cotidiana das perspectivas existentes, das estruturas conceituais de interpretação ou das premissas decisórias.

## **2.3 Socialização do Conhecimento**

Na tarefa de compartilhamento, disseminação e reutilização do conhecimento, particularmente, de sua parcela implícita, vários são os autores que destacam as técnicas que podem ser utilizadas, as quais podem ser resumidas em técnicas de socialização do conhecimento.

A aquisição de conhecimento implícito, segundo Fernie *et al.* (2003), depende do contexto social no qual os indivíduos estão inseridos. Davenport e Glaser (2002) alertam para o fato de que os programas de compartilhamento de conhecimento falham, geralmente, por fazerem com que esta seja uma tarefa árdua, difícil para as pessoas conciliarem com suas tarefas diárias. A chave para o sucesso está em criar conhecimento especializado inerente ao trabalho cotidiano, fazendo com que o conhecimento seja tão facilmente acessível que não possa ser evitado.

Barata (2003) e Boiral (2002) reforçam a idéia da organização que aprende de Senge (2001) e afirmam que deve ser criado um ambiente de aprendizado contínuo em toda organização para que possa ser propiciado o compartilhamento do conhecimento. Kakabadse, Kouzmin e Kakabadse (2001), por sua vez, destacam a visão sistêmica e apontam para a necessidade de uma nova mentalidade nas organizações, baseada em capacidades cognitivas e gerenciamento estratégico do conhecimento.

### ***2.3.1 Estratégias organizacionais de socialização para criação de um ambiente de aprendizagem contínua***

No caminho da criação de um ambiente de aprendizado contínuo, Cliffe (1998), Davenport, De Long e Beers (1998) e Hansen, Nohria e Tierney (1999) destacam que o conhecimento implícito deve ser, num primeiro momento, capturado por meio de um “contato face-a-face”. Boiral (2002)

e Egbu (2004) afirmam que apenas onde haja uma mesma linguagem, confiança mútua e proximidade física (CARNEIRO; QUELHAS, 2001; HIROTA, 2001), poderão ser criadas situações apropriadas para a aquisição e compartilhamento do conhecimento.

Dentre as ferramentas baseadas nas relações pessoais, listadas por Carrillo (2004), para compartilhamento do conhecimento, destacam-se:

- comunidades de prática;
- planos de sucessão;
- sessões de lições aprendidas;
- revisão e análise “frias”;
- orientação; e
- fóruns técnicos.

Práticas reais de trabalho na construção são repletas de improvisos. Se os gerentes desejam entender como este sistema funciona, precisam diminuir a distância entre como as atividades são representadas nos manuais de processo (instruções de trabalho) e como elas realmente são executadas e, ainda, descobrir e procurar eliminar as diferenças entre o que os trabalhadores pensam que fazem e o que eles realmente fazem. Kakabadse, Kouzmin e Kakabadse (2001) afirmam que deve ser criada a função do gerente do conhecimento, o qual teria a responsabilidade de garantir o comprometimento dos empregados mais experientes no estabelecimento de um ambiente socialmente estável para a construção do conhecimento. E reforçam a idéia dos demais de que o compartilhamento do conhecimento, principalmente o conhecimento implícito, só acontecerá em um ambiente onde estejam garantidas uma mesma

linguagem, confiança mútua e proximidade física, o que é igualmente defendido por Koskinen, Pihlanto e Vanharanta (2003). Já a utilização de Tecnologia da Informação (TI), conforme apontado por Carrillo (2004), é aconselhável para o gerenciamento do conhecimento explícito. Uma das sugestões, na tarefa de compartilhamento, disseminação e reuso do conhecimento explícito, segundo Carrillo *et al.* (2004), é a criação de uma biblioteca virtual, com acesso irrestrito a todos que possam necessitar de informações que contenham dados, especificações técnicas, relatos de experiências etc. sobre lições aprendidas e oportunidades de melhoria, as quais poderão ser úteis a outros indivíduos e projetos da organização que, eventualmente, venham passar por uma situação semelhante a alguma já vivida por outro membro da organização.

Por fim, pode-se concluir que é consenso que o estreitamento das distâncias entre as pessoas de uma organização e incentivos ao compartilhamento de conhecimento podem aumentar o conhecimento de cada um e, conseqüentemente, de toda empresa (FERNIE *et al.*, 2003; LEHR; RICE, 2002).

#### **2.4 Melhorias por meio da GC**

São muitos os autores que destacam a GC como um diferencial na busca de liderança e sucesso de mercado por meio da melhoria contínua. Muñoz-Seca e Riverola (2004) destacam que o conhecimento deve ser levado à excelência de todos os processos de uma organização..

Mertins, Hesing e Vorbeck (2001 *apud* CARRILLO, 2004) destacam que a GC torna as organizações capazes de melhorar suas metas e aponta um *rank* de melhorias que são conquistadas por meio da GC, conforme destacado na Tabela 1.

*Tabela 1. Melhorias por meio da GC*

<i>Rank</i>	Melhorias
1	Redução de prazos e custos; aumento da produtividade
2	Melhoria dos processos
3	Melhorias na troca de informações
4	Orientação e satisfação dos clientes
5	Transparência de estruturas e processos
6	Facilitação de decisões e prognósticos
7	Melhoria da qualidade
8	Qualidade e satisfação da gerência
9	Sucesso; liderança de mercado

(Fonte: Mertins, Hesing e Vorbeck, 2001 *apud* Carrillo, 2004)

Segundo o *rank* acima, a GC traz melhorias constantes, sucessivas e cumulativas às organizações. A primeira delas está relacionada diretamente aos processos produtivos, onde a organização será capaz de reduzir prazos e custos e aumentar a produtividade. Em seguida, considerando a aplicação da GC por meio de uma visão sistêmica, as organizações serão capazes de obter melhoria em todos os processos, incluindo os processos que não refletem em resultados mensuráveis, como, por exemplo, os processos administrativos. A melhoria em todos os processos reflete diretamente na melhoria na troca de informações (número 3 no *rank*). Melhorando o fluxo de informações, as organizações se tornam capazes de melhorar a orientação dos clientes e, num processo de ‘mão-dupla’, capturar melhor os requisitos dos clientes e, conseqüentemente, proporcionar-lhes maior satisfação (traduzida em produtos e serviços). A melhoria no fluxo de informações determina, também, a transparência das estruturas e dos processos. Ambos, melhoria no fluxo de informação e transparência, facilitam os processos de tomada de decisão e prognósticos. O resultado é a melhoria da qualidade em todos os processos, produtos e serviços das organizações, o que, conseqüentemente, proporciona melhoria na

qualidade e satisfação em todos os níveis gerenciais (incluindo acionistas, se houver). Finalmente, por meio de uma GC efetiva e sistêmica, conforme afirmado por Muñoz-Seca e Riverola (2004), as organizações conquistam sucesso sustentável e conseqüente liderança de mercado.

## **2.5 Síntese da Abordagem Conceitual da GC, sua Aplicação e Possíveis Resultados**

Neste capítulo foi discutido o processo de compartilhamento, disseminação e reutilização do conhecimento a partir das condições básicas na visão de Nonaka e Takeuchi (1997). Em seguida, foram relacionadas as cinco disciplinas da “organização que aprende” (SENGE, 2001), com especial destaque à visão sistêmica. Foram descritas as parcelas implícita e explícita do conhecimento e se apresentaram as visões de vários autores sobre técnicas e ferramentas de compartilhamento do conhecimento, principalmente, de sua parcela implícita, para a qual se destacam técnicas que proporcionem maior proximidade e incentivos aos indivíduos de uma organização em cumprir esta importante tarefa com vistas à sustentação do capital intelectual nas organizações. Finalmente, apresentou-se um *rank* com as melhorias que podem ser conquistadas por uma organização por meio da GC.

A contextualização do estudo da GC no ambiente da construção e a justificativa da escolha das atividades da assistência técnica como estudo de caso serão apresentadas no próximo capítulo.





### **3 O DESAFIO DO COMPARTILHAMENTO, DISSEMINAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO**

**“O conhecimento dá poder para agir e tomar decisões que produzem valor para indivíduos e organizações”.**

(AL-GHASSANI, [2005?], p. 12)

As empresas de construção, no caminho da GC, precisam ter bem claro por que elas devem gerenciar o conhecimento e quais são suas expectativas neste processo (CARRILLO, 2004). A implementação efetiva de uma GC eficaz, conforme discutido no capítulo anterior, prescinde de uma mudança na cultura organizacional tradicional. E no setor da construção esta é uma realidade ainda mais marcante, pois, segundo Wetherill *et al.* (2002), as empresas do setor, via de regra, possuem uma estrutura organizacional tradicional, cuja hierarquia é verticalizada, com poderes de tomada de decisão altamente centralizados e uma cultura avessa às mudanças e inovações.

A análise de Brown e Duguid (2000) acerca da GC vai além da gestão de processos e levanta a necessidade de gerir a ação prática, a qual deve retro-alimentar e redirecionar o processo. Isto sugere que os gerentes enfrentam um dilema: “a tensão organizacional entre os processos, o modo que as atividades são formalmente organizadas, e a prática, o modo como as coisas são realmente feitas” (BROWN; DUGUID, 2000, p. 74).

No caminho para a implantação da GC um dos requisitos básicos é o comprometimento da direção das empresas. Carrillo (2004) afirma que o comprometimento da alta direção das organizações é essencial para o sucesso na tarefa de captura e compartilhamento do conhecimento. Segundo Reys e Melhado (1998), o comprometimento da alta direção é pré-requisito para a formação de um ambiente de aprendizado contínuo em empresas de construção.

Aliás, o comprometimento da alta direção é um dos requisitos para a GQT (CAMPOS, 1999; PICCHI, 1993) ou para o sucesso de toda e qualquer inovação, quer seja estratégica ou, simplesmente, de procedimentos operacionais, como, por exemplo, ferramentas de planejamento e controle da produção (FANTINATTI, 2005).

Far-se-á, na próxima seção, uma breve abordagem sobre recentes pesquisas no Brasil em GC e assistência técnica pós-entrega no setor da construção. A discussão específica sobre o problema da fuga do conhecimento na construção será apresentada na seção 3.2 e, na seção 3.3, será discutida a oportunidade de contextualização das atividades de assistência técnica como fonte de evidências para o estudo da GC na construção.

### **3.1 Breve Relato sobre Pesquisas Recentes em GC e Assistência Técnica no Brasil**

No Brasil, mesmo o setor industrial da manufatura enfrenta debilidades no que diz respeito a investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e, mais especificamente, na tarefa da GC, pois o conhecimento se constitui num insumo para o processo de inovação tecnológica e produção competitiva de bens e serviços e não um fim em si e, portanto, não se reflete em resultados diretos nem imediatos (ANPEI, 2004).

A partir da busca nos Anais de congressos brasileiros no setor da construção se pode ter uma idéia da abrangência de pesquisas ligadas ao tema da GC e da assistência técnica pós-entrega. Para justificar a oportunidade de se trabalhar com ambos os temas, será apresentado um breve relato das pesquisas recentes relacionadas a estes assuntos.

No campo da GC, por meio de uma pesquisa no banco de dados do portal InfoHab - Centro de Referência e Informação em Habitação da Antac (Associação Nacional de Tecnologia do

Ambiente Construído), sob as palavras chave “gestão do conhecimento” e “construção”, podem ser encontrados apenas dois trabalhos sobre o tema, sendo um já citado nesta dissertação: Fantinatti e Granja (2005) e o outro de Carneiro e Quelhas (2001), o qual trata da relação entre a GC e o desenvolvimento sustentável. Se a pesquisa é alterada, utilizando-se a palavra-chave “projetos” no lugar de “construção”, o número de trabalhos sobe para cinco (QUINTÃO, 2003; SILVA, M. 2005; SILVA; NOVAES, 2004a e 2004b; YAMAUCHI, 2003) e, mesmo assim, nota-se que três são de um mesmo autor e sendo, ainda, um deles, uma dissertação de mestrado. Estes trabalhos tratam, principalmente, de questões relacionadas às competências gerenciais necessárias à tarefa de coordenação de projetos de edificações e apenas o último deles faz alguma referência à necessidade de reutilização do conhecimento de um projeto para outro, mesmo assim, sem se aprofundar no assunto.

Outras referências recentes no campo da GC são os trabalhos de Santiago Jr. (2002 e 2007). Porém, nestes trabalhos é abordado o tema da GC especificamente por meio de uma ferramenta de TI de gestão do conhecimento explícito, quer seja na implementação e uso da ferramenta (SANTIAGO JR., 2002) ou na mensuração de resultados (SANTIAGO JR., 2007). No primeiro trabalho, o autor apresenta uma ferramenta para registro de informações (explícitas) e sua disponibilização em uma rede interna da empresa – intranet. No segundo trabalho, é apresentado um método de mensuração de resultados (por exemplo, custos evitados) por meio da utilização, em novos projetos, dos conhecimentos registrados e disponibilizados pela ferramenta implantada. Finalmente, em relação ao tema de GC, podem ser citados os trabalhos mais recentes no âmbito da pesquisa nacional, apresentados no V SIBRAGEC, em Campinas, em outubro de 2007. Foram apresentados sete artigos, sendo que dois deles fazem parte desta dissertação (FANTINATTI;

GRANJA, 2007; FANTINATTI; GRANJA; MELO, 2007). Os demais abordam a GC das mais variadas formas, sendo que apenas um deles (SOUZA; OLIVEIRA; MELHADO, 2007) tem uma abordagem do ponto de vista da reutilização do conhecimento no setor da construção, conforme será relatado a seguir.

Fujimoto e Braz (2007) fazem um diagnóstico sobre os investimentos em qualificação profissional (educação e treinamento) das empresas de construção da região de Campinas. Os autores apontam que as empresas que promovem treinamentos baseados na educação apresentam alto grau de satisfação com o desempenho de seus funcionários. Em geral, percebe-se que treinamentos sistemáticos promovem a integração do trabalhador, empresa e seus pares e a maioria dos trabalhadores demonstra eficiência nas tarefas, melhorando a qualidade de serviço.

O trabalho de Costa, Formoso e Lantelme (2007) foi a tentativa de estabelecer um processo colaborativo entre empresas visando ao desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho para comparação, denominado de processo de *benchmarking* colaborativo. Os autores acreditam que a troca e a difusão de boas práticas entre grupos de empresas promovem, como consequência, melhorias de desempenho a todas as empresas. Os resultados deste trabalho, porém, não corroboraram as expectativas dos pesquisadores, em grande parte, devido à falta de comprometimento e de competências específicas das empresas e seus gerentes participantes no processo.

Acredita-se que o trabalho de Souza, Oliveira e Melhado (2007) seja o que mais se aproximou da abordagem desta dissertação. Apesar de focar, especificamente, escritórios de projeto e a estratégia de pesquisa se tratar de pesquisa-ação, o trabalho aborda o reuso do conhecimento. Por meio da aplicação de um método de gestão de empresas de projeto, desenvolvido por Oliveira

(2005 *apud* SOUZA; OLIVEIRA; MELHADO, 2007), foram constatadas melhorias no processo de orçamentação em parte das nove empresas estudadas. Aquelas em que a implementação do processo não teve êxito, assim como no caso apontado por Costa, Formoso e Lantelme (2007), a principal barreira foi a falta de comprometimento e competências da direção.

Por fim, Silveira e Heineck (2007) e Georges e Seydell (2007) têm uma abordagem do tema da GC nas salas de aula das instituições de ensino superior. Os primeiros defendem a utilização de técnicas de aprendizado através da prática e apresentam resultados que apontam para o amadurecimento dos alunos durante o processo de assimilação do conhecimento transmitido. Os outros abordam como as escolas de engenharia civil e administração da região de Campinas enfocam as disciplinas específicas de Logística em suas grades curriculares para a formação profissional. Não há, neste último trabalho, referências às técnicas, nem indicadores de aprendizado. E nenhum dos dois trabalhos faz referências diretas ao aprendizado no setor da construção.

Quando o assunto pesquisado é a assistência técnica pós-entrega, por meio dos termos “manutenção” ou “assistência técnica” e “construção”, são listados apenas sete trabalhos. Priori Jr., Hazin e Ferreira (2006) trabalham com o tema da assistência técnica pós-entrega, o qual denominado pelos autores de “manutenção pós-ocupação”, focando na satisfação do cliente. O trabalho é pautado no quesito da GQT referente apenas à satisfação do cliente e não há qualquer levantamento de quantidades ou custos ou especificações de vícios<sup>9</sup> de construção. Cunha *et al.*

---

<sup>9</sup> Definem-se, nesta pesquisa, vícios de construção como todos os erros e problemas referentes às edificações que acarretem em retrabalho após a entrega, englobando defeitos em peças ou elementos construtivos, erros de projeto, falhas de execução (não-conformidades) e patologias nas unidades habitacionais ou mesmo nas áreas comuns.

(1995) também focam o trabalho na análise do atendimento aos requisitos dos clientes e como parcerias entre organizações podem ter sucesso no setor da construção no Brasil. O trabalho, porém, não faz qualquer referência direta ou específica sobre o tema da assistência técnica pós-entrega. Vidal e Sposto (2003) abordam o tema da assistência técnica durante a fase de construção de moradias populares no Distrito Federal, sem o enfoque da assistência técnica pós-entrega, nem fazer qualquer referência a eventuais vícios de construção. O quarto trabalho listado, Tavares e Lamberts (2005), foca na sustentabilidade ambiental aplicada às edificações, e tem como referência uma análise do consumo de energia no setor da construção, sem entrar na questão dos vícios de construção ou qualquer questão inerente ao tema, como, por exemplo, medidas de quantidades ou soluções adotadas para sua redução. Silva, R. (1988) faz uma análise geral sobre os custos de assistência técnica pós-entrega voltada a edifícios públicos. O autor destaca que os custos são inversamente proporcionais aos investimentos em cada fase e, ainda, quanto mais tarde as decisões são tomadas, menores são os efeitos em prol da melhoria da edificação; ou seja, as decisões que mais influenciam nos custos de assistência técnica, segundo o autor, são tomadas nas fases de concepção e projeto. O penúltimo trabalho listado, de Jadovski e Masuero (2006), se refere à implantação de usinas de reciclagem de resíduos da construção e, também, não aborda a questão da assistência técnica pós-entrega ou qualquer outra questão relativa a vícios de construção. Resende, Melhado e Medeiros (2003), assim como nos dois primeiros trabalhos listados, abordam a questão da satisfação dos clientes em relação aos serviços de assistência técnica pós-entrega. Os autores listam as etapas da assistência técnica em edificações: a entrega do edifício ao cliente externo; a solicitação do cliente; a análise da solicitação; a programação e realização do serviço; a apropriação dos custos envolvidos no atendimento; as ações preventivas e o levantamento da satisfação do cliente em relação aos

serviços prestados. Não é apresentado um levantamento de quantidades ou ações, quer sejam corretivas ou preventivas, em relação a eventuais vícios de construção, porém, este é o único trabalho, dentre todos listados acima, que faz referência às atividades de assistência técnica pós-entrega.

Assim como para o tema da GC, fez-se uma busca nos artigos do V SIBRAGEC que abordassem o tema da assistência técnica pós-entrega, também encontrada sob a denominação de manutenção. Além dos trabalhos já citados, cujos conteúdos fazem parte desta dissertação: Fantinatti e Granja (2007) e Fantinatti, Granja e Melo (2007), foram relacionados apenas mais seis artigos que abordam, de alguma forma, o assunto de assistência técnica na construção, ainda que nem todos os seis façam uma discussão aprofundada sobre o tema. As citações destes artigos estão devidamente inseridas na discussão da seção 3.4.

Percebe-se, por fim, uma grande lacuna de trabalhos, pelo menos na produção recente no Brasil, de ambos os temas: Gestão do Conhecimento (GC) e Assistência Técnica pós-Entrega. E, mesmo na literatura internacional, conforme apontado por Carrillo (2004), pouco se observa de pesquisas específicas no setor da construção. Conforme discutido no capítulo anterior, a respeito da GC, a maior parte dos trabalhos é oriunda de outros setores, como o setor petroquímico ou de TI.

### **3.2 A Fuga do Conhecimento na Construção**

O setor da construção civil está inserido em um mundo cuja economia é globalizada e, particularmente, no Brasil em um cenário recente de estabilização monetária. Este contexto, segundo Barata (2003), força as empresas a mudarem sua cultura tradicional se quiserem sobreviver num mercado competitivo como este. E para garantir sua sobrevivência, as empresas



de construção passaram a buscar a redução de custos ao mesmo tempo em que procuram agregar mais valor ao seu produto para ter maior capacidade de atender às necessidades de seus clientes (RESENDE; MELHADO; MEDEIROS, 2003).

Picchi (1993) já apontava para uma evolução da visão gerencial no setor da construção civil, mais especificamente no subsetor da construção de edifícios, passando de uma postura corretiva, baseada na inspeção, para uma visão mais moderna, baseada em medidas preventivas e um enfoque sistêmico.

Na prática, porém, o que ocorre é que as empresas de construção não conseguem sustentar o conhecimento adquirido em um determinado momento e, portanto, não o reutilizam em situações seguintes.

Além da alta rotatividade já citada nos Capítulos 1 e 2, Carrillo *et al.* (2004) apontam que a principal barreira à GC na construção é a falta de processos padronizados.

Probst, Raub e Romnhardt (2002) dividem as barreiras ao compartilhamento do conhecimento em hierárquicas, aquelas que se dão entre indivíduos de diferentes níveis dentro de uma mesma empresa e, funcionais, que são aquelas entre indivíduos que exercem funções distintas, mesmo que num mesmo nível hierárquico. A Figura 3 ilustra esses dois tipos de barreiras e suas conseqüências.

Na construção as barreiras hierárquicas podem ocorrer entre operários e encarregados ou encarregados e mestre-de-obras ou mestre-de-obras e engenheiros e assim por diante. Já as barreiras funcionais podem ocorrer, por exemplo, entre encarregados de serviços distintos, como o encarregado de alvenaria e o encarregado de estruturas, ou ainda, entre dois engenheiros ou

arquitetos de uma mesma equipe ou de obras distintas, mas com o mesmo nível de responsabilidade dentro da empresa.

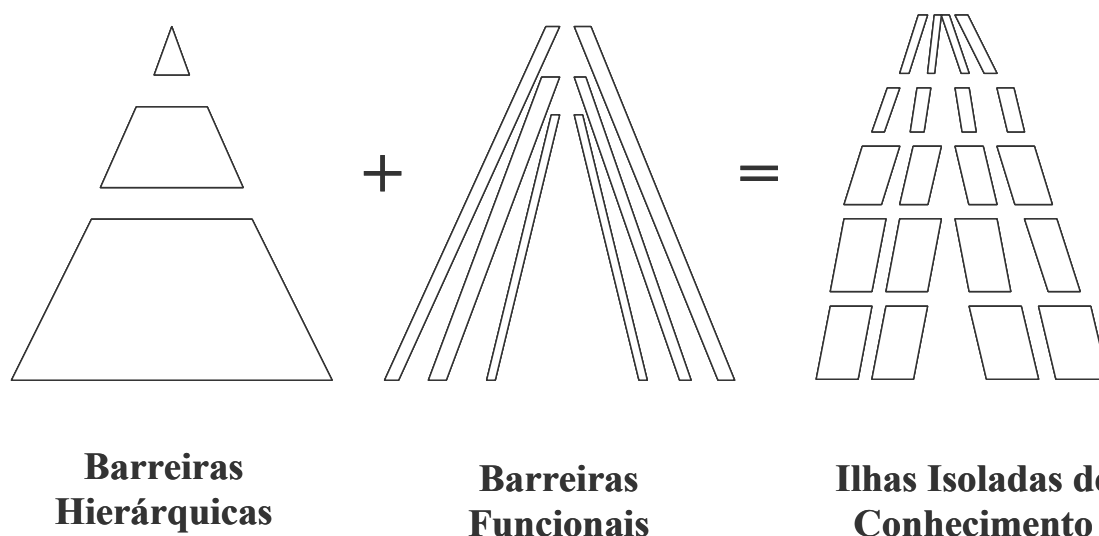


Figura 3. *Barreiras ao compartilhamento do conhecimento e suas conseqüências*  
(Fonte: Probst, Raub e Romhardt, 2002, p. 158)

### 3.3 A Assistência Técnica como Fonte de Aprendizado

A assistência técnica na construção é entendida nesta pesquisa, conforme descrito no Capítulo 1, como todo o processo de assistência técnica e manutenção pós-entrega prestado aos clientes pelas empresas construtoras. A assistência técnica é uma das grandes fases do ciclo de vida de um empreendimento da construção, conforme apontam Resende, Melhado e Medeiros (2003). Crespo e Ruschel (2007) destacam que o ciclo de vida na construção envolve, basicamente: planejamento, projeto, fabricação de materiais, execução, assistência técnica e, mais recentemente, demolição.

A assistência técnica na construção é, usualmente, um processo descontínuo e de curta duração. Para Fong e Wong (2005), neste contexto, na maioria das vezes lidadas por improvisos, é

necessário que os envolvidos tenham conhecimento e experiência suficientes de tal modo a facilitar a tomada de decisões.

Segundo Egbu e Botterill (2002) e Disterer (2002), um importante desafio para empresas construtoras é transferir conhecimento e informação de um empreendimento para outro, auxiliando na tarefa de eliminar erros e retrabalhos. Na prática, porém, o conhecimento adquirido em um empreendimento da construção é armazenado em um conjunto de documentos de forma desorganizada e de difícil acesso (FONG; WONG, 2005), a transferência e reutilização do conhecimento são feitas, principalmente, entre os indivíduos da organização e o risco de que tal conhecimento se perca quando as pessoas que o detêm deixam a empresa é muito alto. Esta situação, recorrente no ambiente da construção civil, precisa ser melhorada, pois o conhecimento acaba não sendo reutilizado e a consequência é a repetição de ações e decisões que acarretam em erros e problemas (DISTERER, 2002).

Martins, Jungles e De Angelis Neto (2007) apontam, em seu trabalho, que a maioria dos problemas diagnosticados pela assistência técnica tem origem nas fases de projeto e execução, sendo, portanto, uma minoria originada pelo mau uso<sup>10</sup>. Os autores constataram, também, que a maioria das reincidências de vícios de construção se deve ao fato de que a mão-de-obra utilizada não estava devidamente capacitada para a solução do problema, ou seja, faltavam conhecimento e treinamento para desempenhar as atividades de assistência técnica. A importância da transferência de conhecimento por meio de treinamento das equipes, segundo Lordsleem e Pulcinelli (2007), é fundamental na tarefa de racionalização da construção, a qual, segundo os

---

<sup>10</sup> Souza e Abiko (1997) afirmam que apenas de oito a dez por cento (8 a 10%) dos vícios de construção são originários na fase de uso e operação.

autores é peça chave para minimizar potenciais retrabalhos no ambiente da construção. E, para minimizar o efeito do mau uso, sugerem a disseminação do conhecimento para os usuários das edificações por meio de especificações relativas à rotina de manutenção, inspeção e limpeza. Souza e Abiko (1997) indicam que estas especificações devem ser apresentadas na forma de um manual, o qual deve ser destinado aos proprietários, usuários e administradores das edificações.

Cooper (2005) alerta para o fato de que as empresas, de uma forma geral, concentram esforços para redução de custos na fase de projeto e de contenção de custos durante a produção. Há pouca ou nenhuma ênfase para a redução de custos durante a fase de operação, onde se apresentam os custos da assistência técnica, oriundos de problemas quer sejam das fases de projeto ou de construção. Em contrapartida, Santos e Santos Filho (2007) afirmam que os investimentos iniciais, isto é, nas fases de concepção e projeto para melhoria da qualidade da construção na fase de uso e operação são compensados considerando a diminuição dos gastos com assistência técnica em todo o ciclo de vida de um empreendimento. Souza e Abiko (1997) recomendam que sejam feitos relatórios periódicos (semestrais) com o intuito de retro-alimentar os diversos setores da empresa (projetos, suprimentos e obras) de tal forma que possibilite a adoção de medidas preventivas e corretivas em todas as fases do processo produtivo de empreendimentos futuros.

Dentre essas ações, os autores destacam (SOUZA; ABIKO, 1997, p. 27 e 28):

- ✓ Alterações de detalhes de projetos;
- ✓ Alterações de especificações de materiais;
- ✓ Exclusão de fabricantes de materiais que tenham apresentado muitos problemas;
- ✓ Alteração 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 assistência técnica;
- ✓ Complementação de informações do Manual de operação, uso e manutenção do edifício.

Presume-se, a partir da situação geral do setor da construção, que a GC aplicada às atividades de assistência técnica pode diminuir e até mesmo evitar os custos inerentes a estas atividades por meio da reutilização do conhecimento adquirido para agir na causa dos problemas, visando à diminuição da recorrência de retrabalhos. A importância desta aplicação está na implantação de ferramentas de apoio às decisões gerenciais, de modo a reduzir custos e aumentar a produtividade da empresa (KAPLAN; NORTON, 1997). Richter *et al.* (2007) e Oliveira e Palermo (2007) reforçam esta importância, afirmando que a retro-alimentação, ou seja, a reutilização do conhecimento obtido a partir das atividades de assistência técnica na construção podem melhorar a qualidade dos empreendimentos e reduzir custos de retrabalho.

A Figura 4 ilustra a oportunidade de contextualização do processo de GC no ambiente da construção civil com enfoque na assistência técnica.

O setor da construção civil está sujeito a um ambiente competitivo e sujeito às incertezas de mercado que, entre outros efeitos, provocam alta rotatividade de mão-de-obra, que, por sua vez, gera um ambiente de insegurança no trabalho.

Este ambiente de insegurança é uma das barreiras ao compartilhamento e à disseminação do conhecimento nas empresas de construção civil. As atividades de assistência técnica podem ser uma boa oportunidade de contextualização do processo de reutilização do conhecimento, pois é entendida neste trabalho como uma fonte de aprendizado (FONG; WONG, 2005).

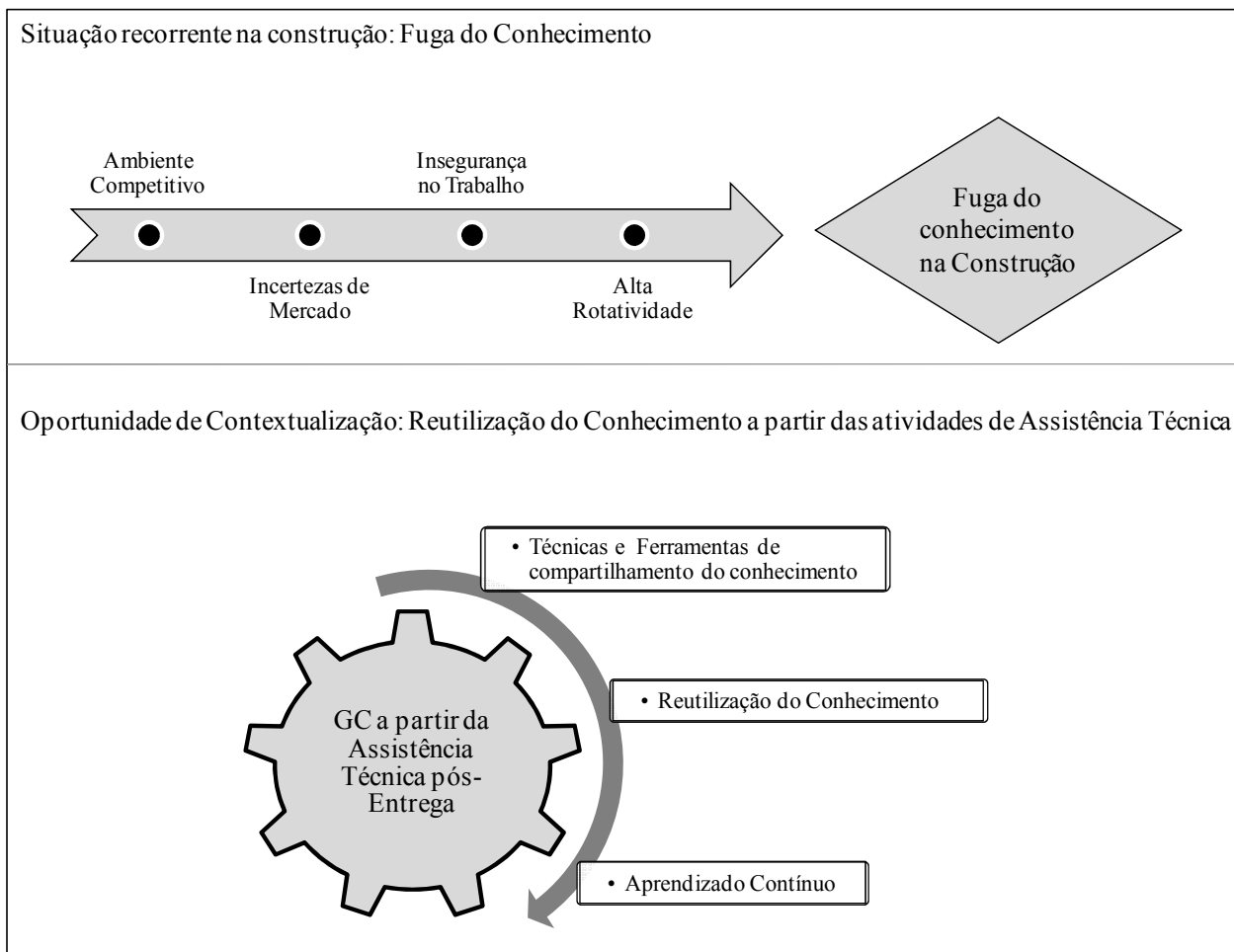


Figura 4. *Ilustração do processo de GC no setor da construção com enfoque nas atividades de assistência técnica*

### 3.4 Síntese da Abordagem da GC na Construção

Este capítulo apresentou o problema da fuga de conhecimento na construção. A revisão bibliográfica sobre o tema aponta que a perda do conhecimento no ambiente da construção é devida, principalmente, à alta rotatividade e ausência de processos padronizados.

Na primeira seção, foi apresentada a lacuna de conhecimento no que diz respeito às pesquisas recentes sobre o tema da GC na construção e, também, sobre o tema da Assistência Técnica pós-Entrega, particularmente no Brasil.

Na seqüência, foram apresentadas as principais barreiras ao compartilhamento do conhecimento.

Por fim, apresentaram-se as atividades de assistência técnica como uma boa oportunidade para a contextualização da GC no ambiente da construção, uma vez que, sendo fonte de erros, pois é a fase do ciclo de vida que tem ênfase na detecção e correção dos erros, pode ser transformada, conseqüentemente, em fonte de aprendizado.

## 4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Na seção 1.5 está ilustrada a estrutura de apresentação desta pesquisa. Neste capítulo, será apresentada a metodologia de pesquisa desenvolvida na forma de estudo de caso.

### 4.1 Apresentação

A classificação das pesquisas está baseada em dois grandes critérios: com base nos objetivos gerais da pesquisa, o que permite estabelecer um marco teórico possibilitando uma aproximação conceitual, e com base nos procedimentos técnicos utilizados o que permite estabelecer um delineamento da pesquisa considerando o ambiente, bem como as formas de controle das variáveis envolvidas (GIL, 2002).

#### 4.1.1 Identificação do problema

Conforme descrito na seção 1.3 o objetivo desta pesquisa é responder à seguinte questão: **“como e onde se dá o processo de captura e reutilização do conhecimento obtido a partir do processo de assistência técnica em uma empresa de construção?”**.

### 4.2 Estratégia de Pesquisa

Conforme afirmado, acima, a estratégia de pesquisa adotada foi a de estudo de caso, pois há pouca ou nenhuma intervenção sobre os eventos; apresenta fases bem definidas; há o objetivo de identificar instrumentos e ou ferramentas para aquisição e sustentação do conhecimento para empresas da construção; porém, ainda que possa haver, no objeto de análise, uma situação de mudança organizacional, esta deverá partir da organização e não do pesquisador que, no contexto, teve a postura de um observador isento.



#### **4.2.1 Breve discussão a respeito da estratégia de estudo de caso**

De acordo com Yin (2005), as condições básicas para adoção da estratégia de pesquisa de estudo de caso são:

- a) Tipo de questão de pesquisa: estudos de caso, geralmente, visam responder questões do tipo “como” (estudos de caso descritivos) e “por quê” (estudos de caso exploratórios), mas também podem responder a questões do tipo “o quê” (estudos de caso explanatórios);
- b) O controle do pesquisador sobre os eventos comportamentais efetivos: nos estudos de caso, este controle é pouco ou nenhum;
- c) O grau de conhecimento que se tem sobre o assunto, isto é, se o foco da pesquisa é direcionado a fenômenos históricos ou contemporâneos: no caso de estudos ligados à gestão na construção, entende-se que são fenômenos contemporâneos, para os quais a estratégia de estudo de caso é uma das estratégias recomendadas.

Apesar de haver divergências sobre a conceituação de estudo de caso, principalmente quando ocorre observação participante, a metodologia de pesquisa na forma de estudo de caso foi adotada baseada na observação de que o estudo de caso é indicado em situações nas quais pode haver necessidade de algum tipo de intervenção, mas cujo objetivo principal é o desenvolvimento de um produto, aplicação ou experimentação de um modelo, método, ferramenta ou instrumento (HIROTA *et al.*, 2000 *apud* COSTA, 2003). Thiollent (1997), por sua vez, afirma que se existe a participação dos pesquisadores no estudo, então se trata de pesquisa-ação. Porém, Dick (1994 *apud* COSTA, 2003) e Collis e Hussey (2005) afirmam que os objetivos da pesquisa-ação são de

proporcionar mudanças a alguma comunidade ou organização, além de aumentar o entendimento sobre o objeto de pesquisa.

Collis e Hussey (2005) apontam a pesquisa-ação e o estudo de caso como metodologias adequadas para pesquisas fenomenológicas. A primeira é um tipo de pesquisa aplicada, onde pesquisador e pesquisa fazem parte da mudança contínua em que o mundo social está inserido. Por outro lado, o estudo de caso pode ser descrito como uma “pesquisa exploratória, usada em áreas nas quais há poucas teorias ou um conjunto deficiente de conhecimento” (COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 73). Yin (2005) afirma que o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real. Ainda, segundo o autor, o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e busca responder “como” e “por quê” os eventos ocorrem.

Segundo Yin (2005) e Laville e Dionne (1999), um estudo de caso, primeiramente, fornece explicações diretamente relacionadas ao caso e elementos que lhe marcam o contexto. Laville e Dionne (1999) apontam que as técnicas possíveis de serem utilizadas num estudo de caso são:

- Observação;
- Entrevistas curtas e/ou estruturadas;
- Pesquisas e estudos de documentos;
- Anotações de tomadas de decisão e iniciativas;
- Conclusões a partir da análise das informações acumuladas.

Ainda, segundo Laville e Dionne (1999), não há ganho inútil sobre as relações humanas cujos destaques, mesmo que particulares, aumentam a compreensão do todo.

A crítica mais freqüente é que as conclusões não podem ser generalizadas (YIN, 2005; LAVILLE; DIONNE, 1999). E a vantagem mais marcante de um estudo de caso é que ele oferece a possibilidade de aprofundamento. Um estudo de caso pode servir para:

- Chegar, através do estudo de um segmento, a uma visão que possa valer para o conjunto, principalmente quando a situação é ampla e complexa demais para ser abordada no conjunto;
- Precisar os conhecimentos adquiridos, esclarecê-los, aprofundá-los, destacar particularidades; por exemplo: para fenômenos dos quais já se tem uma experiência apreciável.

O pesquisador, de qualquer forma, deve sempre ter um cuidado minucioso para escolher casos típicos, representativos, a partir dos quais possa extrapolar do particular para o geral (LAVILLE; DIONNE, 1999).

### **4.3 Delineamento da Pesquisa**

Nesta seção se apresenta o delineamento da estratégia de pesquisa, o qual está sintetizado na Figura 5.

#### **4.3.1 Delimitação do(s) estudo(s) de caso(s)**

A delimitação do(s) estudo(s) de caso(s) definido(s) no contexto desta pesquisa se restringe a um empreendimento habitacional horizontal multi-familiar de uma empresa de médio porte<sup>11</sup> na região de Campinas, Estado de São Paulo. A(s) unidade(s) de análise é composta pelo histórico

---

<sup>11</sup> Segundo SEBRAE-SP e SINDUSCON-SP (2000), as empresas da construção civil, no estado de São Paulo, se classificam em Micro com até 19 funcionários; Pequenas, até 99 funcionários; e Médias, até 499 funcionários.

de mais de cinco anos dos vícios de construção, obtido a partir das atividades de assistência técnica nos vinte e nove condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2005.

Nesta pesquisa, pode-se considerar que, apesar de ser um empreendimento único, o mesmo é composto de vários condomínios, executados ao longo de cinco anos, o que pode classificar a presente pesquisa como um estudo de casos múltiplos. “A utilização de múltiplos casos proporciona evidências inseridas em diferentes contextos, concorrendo para a elaboração de uma pesquisa de melhor qualidade.” (GIL, 2002, p. 139).

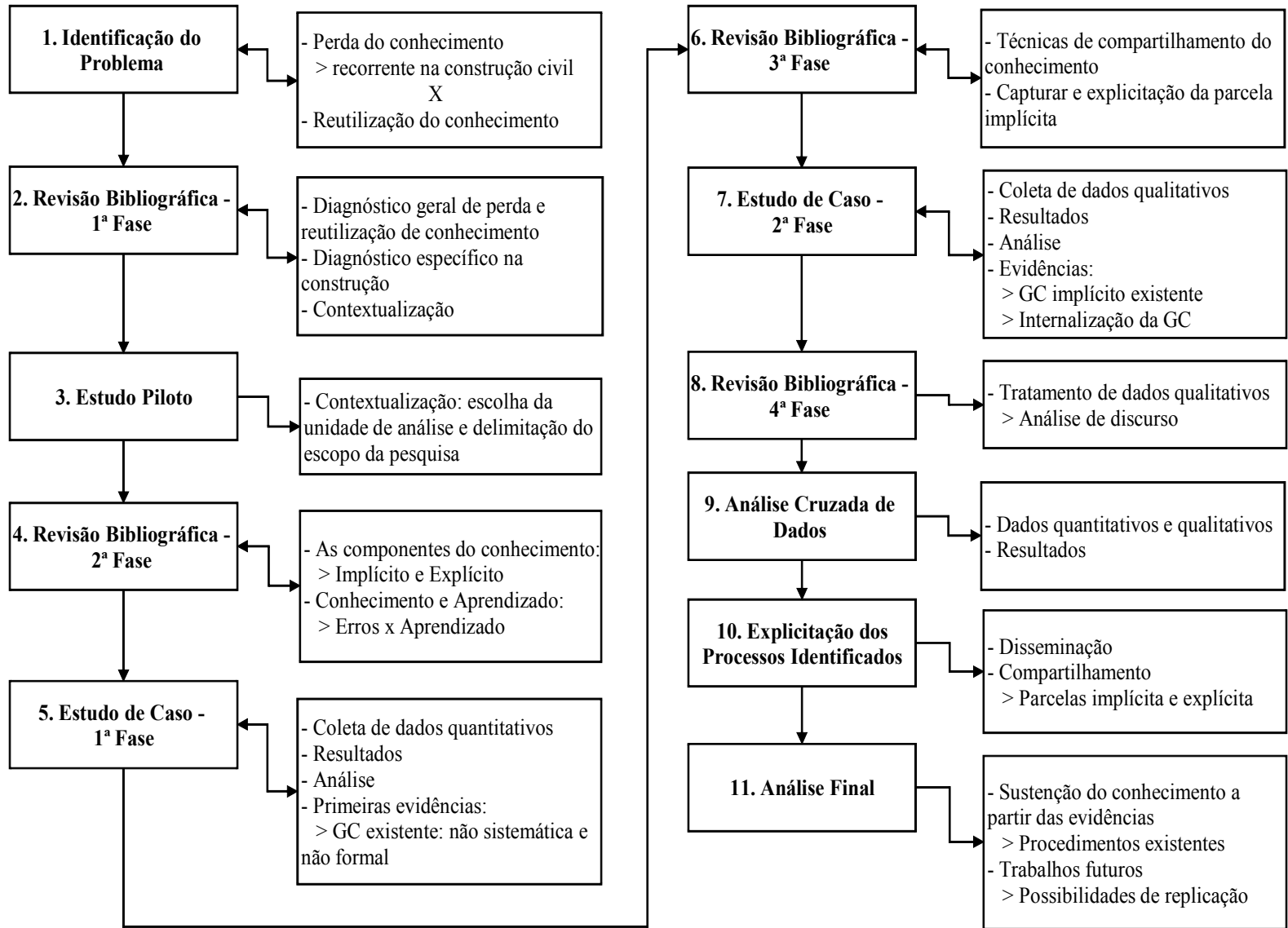
Yin (2005) afirma que as características gerais dos projetos de pesquisa indicam se estes são estudos de caso único ou estudos de casos múltiplos e que, dentro destes dois tipos, as unidades de análise podem ser unitárias ou múltiplas. Segundo esta definição se conclui que a presente pesquisa é um estudo de casos múltiplos com unidades múltiplas de análise, onde o conjunto total de condomínios entregues entre o ano de 2000 e 2003 é uma unidade de estudo de caso único e o conjunto total de condomínios entregues entre os anos de 2004 e 2005 é a outra unidade de estudo de caso. E o histórico de cada vício de construção identificado na pesquisa é uma unidade unitária de análise.

Um fator delimitador na contextualização desta pesquisa foi a que a empresa estudada houvesse implantado, ou estivesse em fase de implantação, procedimentos de socialização organizacional visando o compartilhamento, a disseminação e a reutilização de conhecimento. E, ainda, que estes procedimentos fossem apoiados e bem compreendidos pelas alta e média gerências<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Entende-se por alta gerência aqueles que tenham poder de tomadas de decisão em nível estratégico dentro da organização, tais como diretores e coordenadores; e, por média gerência, aqueles que tenham poder de decisão em nível operacional, tais como engenheiros, mestres-de-obras e encarregados.

Figura 5. *Delimitamento da estratégia de pesquisa*



## **Estudo Piloto**

Nesta primeira etapa, foi verificada a existência de condições propícias ao desenvolvimento da pesquisa. Foi realizado um estudo piloto, onde foi feito, por meio de observação participante, o acompanhamento de uma reunião de disseminação do conhecimento<sup>13</sup>. Nestas reuniões, o engenheiro responsável por um determinado empreendimento expõe aos demais engenheiros e mestres-de-obras da empresa os principais aspectos do empreendimento executado, destacando novas tecnologias utilizadas, os problemas enfrentados oriundos de situações inesperadas, as oportunidades de melhoria e melhores práticas.

A partir deste estudo piloto pôde-se constatar a existência de um contexto adequado na empresa para identificação de possíveis técnicas e ferramentas de compartilhamento e reutilização do conhecimento. Verificou-se a existência de um ambiente propício ao compartilhamento do conhecimento, onde foi constatado um bom ambiente de trabalho, onde os agentes em diferentes níveis e funções mostraram-se pré-dispostos ao compartilhamento e disseminação do conhecimento.

Pôde ser identificado, também, que o escopo de pesquisa se limitaria às atividades de assistência técnica por apresentar uma extensa fonte de dados. A assistência técnica, segundo Fong e Wong (2005), é uma vasta fonte de aprendizado.

---

<sup>13</sup> O nome “reuniões de disseminação do conhecimento” é dado pela própria empresa e conta com a participação de todos os engenheiros e mestres de obras que atuam nas obras do interior do estado de São Paulo.

#### ***4.3.2 Descrição dos estudos de casos e unidades de análise***

Conforme descrito acima, o total de condomínios entregues entre 2000 e 2003 e o total de condomínios entregues entre 2004 e 2005 podem ser definidos como um estudo de caso único e cada um dos vícios de construção identificados é uma unidade unitária de análise. As unidades de análise, por sua vez, foram agrupadas por grupos de serviço relacionados à estrutura fracionada do empreendimento (EFP). Cada unidade de estudo de caso e as unidades de análise, divididas por grupos de serviço, estão descritas a seguir.

##### **Unidades de Estudos de Caso**

As unidades de estudos de caso definidas nesta pesquisa, conforme descrito acima, podem ser divididas em dois conjuntos dos condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003 e entre os anos de 2004 e 2005, totalizando os vinte e nove condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2005. Assim sendo, serão denominados, cada um deles, por “Condomínio ‘N’”, onde “N” será o número seqüencial em função da data de entrega de cada condomínio. Desta forma, o primeiro condomínio entregue será denominado “Condomínio 1”, o segundo, “Condomínio 2” e assim sucessivamente até o vigésimo-nono condomínio, que será denominado “Condomínio 29”.

Assim, a primeira unidade de estudo de caso é composta dos condomínios de número 1 a 21. E a segunda unidade de estudo de caso é composta dos condomínios de número 22 a 29.

##### **Unidades de Análise**

As unidades de análise, definidas nesta pesquisa, são os históricos dos vícios de construção, distribuídos em grupos relativos às atividades da EFP do empreendimento. São cento e sessenta

e sete (167) vícios de construção identificados e distribuídos em vinte e três (23) grupos de serviços.

As unidades de estudos de caso, bem como as unidades de análise estão descritas na seção 5.1.

#### ***4.3.3 Etapas de pesquisa de estudo de caso***

Apresentam-se, a seguir, as etapas do estudo de caso:

a) Visão global do projeto: o propósito do estudo de caso foi verificar se havia evidências, ainda que não sistemáticas, a partir dos serviços de assistência técnica que contribuíam e ou estimulavam o compartilhamento e a reutilização do conhecimento.

b) Procedimentos de campo: O primeiro passo adotado neste trabalho foi buscar evidências quantitativas da redução ou inexistência de recorrência de vícios de construção, por meio dos dados disponíveis nas fichas de solicitação de serviços de assistência técnica e, a partir dos dados obtidos, procurar identificar se existia e como era realizado o compartilhamento e reutilização do conhecimento, principalmente no que se refere às soluções adotadas nas obras executadas e em execução a respeito de erros de construção e retrabalhos. A análise do fluxo de informações permitiu a realização de um diagnóstico dos processos de gestão do conhecimento, quer seja de sua parcela implícita ou explícita.

c) Determinação das questões:

Baseadas na revisão bibliográfica, algumas questões foram levantadas, previamente, no intuito de orientar o trabalho do pesquisador na coleta e análise dos dados. A determinação das questões



pode estar relacionada a um ou mais constructos<sup>14</sup>. Um “constructo estabelece medidas operacionais corretas para os conceitos que estão sob estudo” (YIN, 2005, p. 55). Para Collis e Hussey (2005) e Cooper e Schindler (2003), os constructos estão relacionados tanto às hipóteses ou pressupostos que fundamentam e validarão a pesquisa quanto às variáveis que demonstrarão a validade do constructo. Costa (2003) constrói alguns conceitos que sugerem ações, as quais refletem variáveis e fontes de evidência que irão validar os conceitos, os quais são, na verdade, os constructos.

Constructos (ou construtos) “são meios e fins numa estrutura hierárquica de causa e efeito.” Ou ainda, “construto é apresentado como o conjunto dos conceitos e variáveis e suas relações de causa e efeito.” (MONTIBELLER NETO, 2000 e 1996 *apud* FRANCO, 2001, p. 82).

Conclui-se que os constructos podem ser definidos como construções mentais que relacionam os conceitos e as variáveis de uma pesquisa em uma relação de causa e efeito que validarão os constructos e, conseqüentemente, a própria pesquisa.

Entende-se que, nesta pesquisa, os construtos referem-se à disseminação, ao compartilhamento e à reutilização do conhecimento e que a variável principal é a redução ou inexistência de recorrência de vícios de construção. Outra variável importante é o aprendizado a partir de procedimentos existentes, ainda que intuitivos e não sistemáticos, de métodos e ferramentas de GC.

---

<sup>14</sup> Para iniciar a discussão sobre o conceito de “CONSTRUCTO”, destacamos a definição do Dicionário Aurélio, o qual é apresentado, também, sob a forma “CONSTRUTO” (sem o “C” mudo): Verbete: constructo. [Do lat. constructu, part. pass. de construere, pelo ingl. construct.]. S. m. 1. Aquilo que é elaborado ou sintetizado com base em dados simples, especialmente um conceito: [Var.: construto.]

As questões que orientaram o trabalho de coleta e análise estão apresentadas no início do próximo Capítulo.

d) Guia para a elaboração do relatório: todos os dados coletados foram registrados de acordo com a seqüência enunciada nos procedimentos de campo (item b, acima) e ou conforme tenham relação com as questões enunciadas no início do Capítulo 5.

O escopo dos estudos de casos foi focado, principalmente, nas atividades de assistência técnica, mais precisamente no histórico dos vícios de construção das unidades de análise e nos possíveis processos de solução (redução e ou eliminação) dos vícios de construção identificados.

#### ***4.3.4 Fontes de evidências***

As técnicas de pesquisa utilizadas foram:

- Pesquisa documental;
- Observação participante;
- Entrevistas não-estruturadas por demanda.

O trabalho de coleta dos dados iniciou-se pelo levantamento das fichas de assistência técnica do empreendimento desde 30 de julho de 2001 até 10 de dezembro de 2005.

Por meio de observação participante e coleta de informações sobre tomadas de decisões e iniciativas referentes ao aprendizado a partir das ocorrências identificadas nas atividades de assistência técnica, buscou-se coletar fontes de evidência que indicassem ações para o compartilhamento, a disseminação e a reutilização do conhecimento.

Foram acompanhadas reuniões gerais de disseminação do conhecimento, as quais envolviam questões pertinentes, inclusive, a outras obras e reuniões específicas entre os três agentes principais do processo de assistência técnica na obra - objeto de estudo de caso, ou seja, o engenheiro de obras, o mestre de obras e a engenheira de assistência técnica.

Nas reuniões de disseminação de conhecimento, os engenheiros de obras apresentam, detalhadamente, as experiências recentes nas obras, sejam de técnicas consolidadas com histórico de eficácia e eficiência, sejam novas técnicas, mostrando, neste caso, as facilidades e as barreiras encontradas à sua aplicação, bem como seus resultados positivos (de melhoria) ou negativos em todos os processos. São apresentadas, também, as oportunidades de melhoria identificadas nos processos produtivos.

Por meio de observação participante, principalmente, nas reuniões específicas, foram coletados possíveis exemplos de melhoria em processos produtivos que tivessem acarretado em redução da recorrência de vícios de construção, os quais, posteriormente, por meio do cruzamento com os dados quantitativos, foram checados na busca de confirmação de redução efetiva.

Outra técnica utilizada para levantamento e identificação de fontes de evidência da reutilização do conhecimento a partir das atividades de assistência técnica foi a de entrevistas não-estruturadas por demanda. Durante a fase de tabulação dos dados, foram realizadas entrevistas não-estruturadas por demanda, conforme a necessidade de esclarecimentos sobre os vícios de construção, os processos de solução de problemas ou até mesmo da relação com os clientes. Os agentes do processo entrevistados (todos mais de uma vez) foram o engenheiro de obras, o mestre de obras e a engenheira de assistência técnica: a partir da confirmação quantitativa (redução ou eliminação do registro do vício de construção) de que um determinado processo poderia ter sido

modificado com o intuito de eliminar um possível vício de construção, os agentes-chave no processo de identificação, compreensão e eliminação do vício de construção (mestre de obras, engenheira de assistência técnica e engenheiro de obras) foram entrevistados, por meio de entrevistas curtas e não-estruturadas, a fim de identificar o fluxo do conhecimento e o processo de reutilização do conhecimento.

#### ***4.3.5 Coleta e análise dos dados***

Nesta etapa do estudo foi feito, primeiramente, o levantamento dos dados quantitativos referentes aos vícios de construção identificados em mais de cinco anos, em 29 (vinte e nove) condomínios entregues, totalizando 1.798 (um mil, setecentas e noventa e oito) unidades habitacionais unifamiliares (casas e apartamentos). Foram levantadas, no total, 2.242 (duas mil, duzentas e quarenta e duas) fichas, sendo identificadas 2.364 (duas mil, trezentas e sessenta e quatro) ocorrências de 167 (cento e sessenta e sete) vícios de construção, distribuídos em 23 (vinte e três) grupos de serviços. Os dados foram, primeiramente, tabulados em uma planilha Microsoft<sup>®</sup> Excel, sendo que continham as seguintes informações: nome e sigla do condomínio, número da unidade (casa ou apartamento); data de entrega do condomínio; data de registro da ocorrência; data de início dos serviços; data de término dos serviços; descrição (entendimento) do cliente sobre o problema (vício de construção); apropriação por vício de construção específico; classificação por grupo de serviço. Esta fase teve uma duração de três meses, de outubro de 2005 a janeiro de 2006. Na Figura 6 está apresentada parte da planilha de coleta de dados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	P	Q	R
	ENTREGA	SOLICITAÇÃO	INÍCIO	TÉRMINO	BLOCO / CONDOMÍNIO	CASA TIPO	CASA No.	CLIENTE	REAL	APROPRIAÇÃO	Técnica necessária	Status	Mês de ocorrência	Prazo p/ início (dias)	Tempo execução (dias)
5	DATAS				TIPOLOGIA			DESCRIÇÃO			MIN.	-	-	-	
310	10/11/2001	22/11/2001	23/11/2001	29/11/2001	F2A		49	Pintura calçada	Pintura	Pintura			1,00	1,00	6,00
311	10/11/2001	22/11/2001	23/11/2001	13/12/2001	F2A		16	Canto parede cozinha laçado	Reboco	Revestimento interno			1,00	1,00	20,00
312	10/11/2001	22/11/2001	23/11/2001	13/12/2001	F2A		16	Batedor porta wc suite sob	Calço de parada	Acessórios e Esquadrias			1,00	1,00	20,00
313	10/11/2001	22/11/2001	23/11/2001	13/12/2001	F2A		16	Apretar torneira cozinha	Fixação	Metais			1,00	1,00	20,00
314	10/11/2001	22/11/2001	23/11/2001	13/12/2001	F2A		16	Revisão geral calço de parada	Calço de parada	Acessórios e Esquadrias			1,00	1,00	20,00
315	28/7/2001	23/11/2001	27/11/2001	28/11/2001	C9		90	Tomadas não funcionam	Circuito sem energia	Elétrica			4,00	4,00	1,00
316	10/9/2001	26/11/2001	27/11/2001	28/11/2001	D9		26	Vazamento na cozinha	Água (vazamento)	Hidráulica			9,00	1,00	1,00
317	10/11/2001	27/11/2001	27/11/2001	8/1/2002	F2A		4	Portão do quintal não fecha	Regulagem	Esquadrias e Metálicas			1,00	-	42,00
318	10/11/2001	27/11/2001	27/11/2001	8/1/2002	F2A		4	Viga da varanda torta	Telhado "Varanda"	Telhado	ok	ok	1,00	-	42,00
	10/11/2001	27/11/2001	27/11/2001	8/1/2002	F2A		4	Viga do telhado com	Cupim no	Telhado			1,00	-	42,00

Figura 6. Planilha de coleta de dados quantitativos

Os dados coletados foram tabulados e os resultados principais são apresentados no Capítulo 5. A Figura 7 apresenta parte da planilha de tabulação dos dados. A tabulação dos dados consistiu em ordenar cada vício de construção na primeira coluna em ordem alfabética por grupos de serviço e respectivos vícios de construção também em ordem alfabética. Nas primeiras linhas da planilha de tabulação estão ordenados todos os condomínios e respectivos dados, tais como mês de entrega, número de unidades entregues e quantidade total de vícios de construção identificados, em ordem crescente de data de entrega. Assim, nas células de cruzamento dos condomínios com os vícios de construção, foram inseridos os números referentes às quantidades de cada vício de construção identificado em cada condomínio.

Patologia	Entrega	jan-03	fev-03	jun-03	abr-04	mai-04	jul-04	jul-04	mai-05	jul-05	ago-05	set-05	total
		F2B	C3	C7	E6	D6	H1	D14	D17	D22	H2B	I1	
<b>Empreendimento</b>	Condomínio 19	Condomínio 20	Condomínio 21	Condomínio 22	Condomínio 23	Condomínio 24	Condomínio 25	Condomínio 26	Condomínio 27	Condomínio 28	Condomínio 29		
Descrição Vício Unidades	38	56	52	64	100	46	72	98	84	34	76		1798
Total "Erros"	56	175	52	99	124	59	44	38	20	18	10		2364
91 Fissuras	4	16	25	24	52	14	16	16	3	4	1		588
92 AS			1	2	1								5
93 Corredor			1	2	1								16
94 Cozinha					1	3		1					21
95 Escada	2		6	7	10			2	3		1		87
96 Externa	1		3		3		1	2	1				53
97 Hall		1			1	1							13
98 Lavabo					1								4
99 Quartos	3	11	11	9	30	10	7	10	1	2			292
100 Sala			2	3	3		3	1	1	1			54
101 Vvc		1		1	1		3	1		1			43
102 Forro													4
103 Forro gesso (acabamento)													2
104 Forro madeira (canaleta)													1
105 Forro madeira (trincado)													1
106 Hidráulica	2	5	3	12	11	6	4	5	4	5	4		188
107 Água (vazamento)		3	3	6	2	6	2	1	1	4	2		91
108 Água (posição)													1
109 Água (pressão)				1	3								5
110 Bomba recalque													1
111 Caixa D'água (bóia)													2
112 Drenagem (caixas)	1						1				1		9
113 Drenagem (empocamento)													2
114 Drenagem (vazamento)				1	2								7
115 Esgoto (assentamento)													1
116 Esgoto (bomba)													1
117 Esgoto (caixas)													15
118 Esgoto (mau cheiro)		2		2	3		1	2	2				18
119 Esgoto (vazamento)	1			2	1			2					29
120 Oás (instalação)										1			4

Figura 7. Planilha de tabulação dos dados coletados

A partir dos resultados obtidos por meio da tabulação dos dados, puderam-se verificar alguns vícios de construção que tiveram considerável redução ou até mesmo foram eliminados, ou ainda, aqueles vícios de construção que têm um histórico praticamente nulo ao longo do tempo.

Os dados coletados foram analisados por meio de dois enfoques: no primeiro, pelo número de ocorrências, buscou-se identificar o percentual de ocorrência de cada vício de construção em relação ao número das unidades entregues; o segundo enfoque baseou-se numa estimativa do custo relativo de cada vício de construção oriundo dos serviços, ou seja, o custo da assistência técnica. Esta comparação foi feita para que fosse verificada se havia grande variação no comportamento (posicionamento relativo e percentual absoluto) dos vícios de construção, o que poderia ser um indício de motivo de ausência de intervenção por parte da empresa, caso algum

vício de construção identificado de alta frequência, em relação aos demais, se mostrasse irrelevante em relação aos custos gerados pelo retrabalho que ele causou.

Como não havia uma apropriação específica destes custos por atividades, o critério utilizado foi o do tempo gasto com cada serviço, uma vez que o sistema de registro das ocorrências fornecia esta informação. Cabe ressaltar que esta estimativa não levou em consideração o custo de materiais utilizados nos serviços, uma vez que o sistema de apropriação da empresa não faz esta distinção para as atividades de assistência técnica.

Uma vez que não se pôde observar um padrão de comportamento nas frequências de ocorrências dos vícios de construção em nenhuma das duas formas de análise acima descritas, foram procuradas outras fontes de evidências. Então, por meio de entrevistas por demanda com os agentes do processo (conforme descrito acima, em princípio, o engenheiro de obras, a engenheira de assistência técnica e o mestre-de-obras), se buscou identificar evidências de ações, mesmo que não sistemáticas de criação, compartilhamento e reutilização de conhecimento que tenham suscitado os efeitos de redução e ou eliminação dos vícios de construção. Os resultados estão apresentados no Capítulo 5.

A partir das entrevistas foi realizado o levantamento de dados qualitativos, mais precisamente relativos a técnicas e ferramentas de compartilhamento, disseminação e reutilização de conhecimento implícito. Junto à coleta dos dados qualitativos, foi realizada, também, uma fase de revisão bibliográfica pela qual foram identificadas as técnicas mais adequadas para o tratamento dos dados coletados, quais sejam, depoimentos a respeito de procedimentos de disseminação de conhecimento.

Na última etapa da avaliação e análise dos dados foi realizada a análise cruzada dos dados, entre resultados quantitativos e qualitativos, e explicitados os processos de gestão do conhecimento existentes para uma possível replicação tanto para as atividades de assistência técnica, quanto para os processos de produção de uma maneira geral.

A partir dos dados coletados, tabulados e analisados em função do tipo de vício de construção, conforme descritos no Capítulo 5, onde se obtiveram os gráficos de evolução dos diversos vícios de construção, pôde-se constatar aqueles que apresentaram um histórico constante de redução ou até mesmo eliminação<sup>15</sup>.

Após a identificação dos vícios de construção eliminados ou com histórico de redução constante, foram realizadas entrevistas com vários profissionais que tiveram participação direta, seja no processo de produção ou nas atividades de assistência técnica. Estes profissionais, como o engenheiro de obras, o engenheiro de assistência técnica, o mestre de obras, o encarregado pelo serviço e o operário responsável pela execução do serviço, forneceram evidências sobre o processo utilizado na solução do problema e eliminação do vício de construção ou, conforme o caso, na manutenção de um histórico sem ocorrência de determinado vício de construção.

Finalmente, as entrevistas foram analisadas a partir da experiência do pesquisador e sempre que aplicável, com auxílio da Análise de Discurso (AD). A AD pode ser entendida de diversas maneiras, são várias as escolas que utilizam da AD para o estudo do homem e sua interação com a sociedade, principalmente no campo das Ciências da Linguagem, Ciências Sociais e Antropologia (BRANDÃO, 1995; FIORIN, 1990). A AD é utilizada, sobretudo, para analisar “a

---

<sup>15</sup> Vide Figuras 12 e 13 na página 85.



própria língua no processo histórico-social, e colocando o sujeito e o sentido como partes desse processo” (ORLANDI, 2004, p. 37). Empreender a AD significa entender e explicar como se constrói o sentido de um texto e como este texto se articula com a história e a sociedade que o produziu. “O discurso é um objeto, ao mesmo tempo, lingüístico e histórico, entendê-lo requer análise desses dois elementos simultaneamente” (GREGOLIN, 1995, p.20). E, segundo Pêcheux (2002), não há discurso sem sujeito e não há sujeito sem ideologia, o sujeito é interpelado pela ideologia e é assim que a língua faz sentido. Segundo Orlandi (2004), é no discurso que o homem produz a realidade com a qual ele está relacionado. E prossegue: “A Análise de Discurso concebe a linguagem como mediação necessária entre o homem e a realidade natural e social” (ORLANDI, 2002, p. 15).

Por fim, os autores, de uma maneira geral, indicam que se deve procurar um padrão nos discursos a fim de se constatar, por exemplo, uma mudança cultural ou a internalização de algum novo procedimento em uma determinada organização. Neste sentido, se buscou, nesta pesquisa, verificar, por meio da AD, a existência ou não de um padrão na internalização e entendimento dos agentes envolvidos em eventuais práticas de disseminação de conhecimento e, também, com relação à validação do pressuposto inicial que conduziu à contextualização do estudo de caso, qual seja, da existência de um ambiente propício ao compartilhamento do conhecimento.

## **5 ANÁLISE E RESULTADOS**

Neste Capítulo apresentam-se as informações referentes aos dados tabulados. São apresentados dados em relação a:

- Total dos vícios de construção registrados;
- Frequência absoluta de ocorrência dos vícios de construção;
- Frequência relativa de ocorrência dos vícios de construção;
- Curva ABC de tempo de execução de cada serviço.

São apresentadas, também, outras formas de análise dos dados, onde se buscou identificar algum padrão de diminuição de recorrência dos vícios de construção. E, ainda, as entrevistas com os agentes no processo de produção e assistência técnica do empreendimento objeto do estudo de caso, as quais foram realizadas sem programação prévia, ou melhor, sob demanda, à medida que as dúvidas iam surgindo e, também, de acordo com a disponibilidade dos profissionais envolvidos, a saber: engenheiro de obras (residente); mestre-de-obras; engenheiro de assistência técnica; encarregado de impermeabilização; um dos operários responsável pela execução da impermeabilização em “áreas molhadas” (banheiros, cozinhas e áreas de serviço).

### **5.1 Guia para a Coleta de Evidências**

Apresentam-se, primeiramente, as questões que guiaram a coleta de evidências:

A. Questões principais:

1. Há evidências de melhoria nos processos produtivos de tal forma que resultou na redução e ou eliminação de vícios de construção?

2. Há evidências de um processo, mesmo que não sistemático, de compartilhamento e reutilização do conhecimento nos casos identificados a partir da questão anterior?
3. Nos casos em que os vícios de construção são de frequência nula ou próxima de zero, há alguma relação a algum processo, ainda que intuitivo, de GC?

B. Questão secundária:

4. As técnicas de compartilhamento do conhecimento identificadas proporcionam sustentação do conhecimento utilizado (internalização) por meio de seu aprendizado?

## **5.2 Base de Dados**

No empreendimento escolhido como objeto de estudo de caso, entre outubro de 2000 e setembro de 2005 foram entregues vinte e nove (29) condomínios, totalizando uma mil, setecentas e noventa e oito (1.798) unidades residenciais.

Foram analisadas duas mil, duzentas e quarenta e duas (2.242) fichas de solicitação de serviços de assistência técnica, as quais se referem ao período de 30 de julho de 2001 a 9 de dezembro de 2005<sup>16</sup>.

Foram registrados cento e sessenta e sete (167) vícios de construção, divididos em vinte e três (23) grupos de serviços, num total de duas mil, trezentas e sessenta e quatro (2.364) ocorrências, conforme apresentado na Tabela 2, a qual apresenta, em sua última coluna, o percentual do

---

<sup>16</sup> As fichas de solicitação de serviços de 30 de julho de 2001 a 9 de dezembro de 2005 abrangem vícios de construção nos 29 condomínios entregues desde outubro de 2000 até setembro de 2005.

número de ocorrências dos vícios de construção segundo os grupos de serviço, em relação ao número total de unidades entregues.

*Tabela 2. Total de ocorrências dos vícios de construção identificados entre outubro/2000 e setembro/2005*

Item	Grupo de Serviço	Quantidades de ocorrências	Percentual de ocorrências p/ total de unidades (%)
1	Acessórios	34	1,9
2	Alvenaria	8	0,4
3	Aterro	35	1,9
4	Bancadas e Soleiras	20	1,1
5	Calhas e rufos	3	0,2
6	Elétrica	177	9,8
7	Esquadrias Madeira	71	3,9
8	Esquadrias Metálicas	300	16,7
9	Estrutura	28	1,6
10	Ferragens	62	3,4
11	Fissuras	588	32,7
12	Forro	4	0,2
13	Hidráulica	188	10,5
14	Impermeabilização	5	0,3
15	Limpeza	142	7,9
16	Louças e Metais	268	14,9
17	Manutenção comercial	6	0,3
18	Paisagismo	9	0,5
19	Pintura	169	9,4
20	Revestimento parede	87	4,8
21	Revestimento piso	53	2,9
22	Telhado	84	4,7
23	Vidros	23	1,3
	Total de ocorrências	2.364	

A apropriação dos vícios de construção por grupos de serviço segue a estrutura analítica de projeto (EAP) do empreendimento, pré-definida pela empresa.

Esta metodologia de apropriação segue o modelo de fracionamento do planejamento do projeto sugerido por Vargas (2005). Segundo este modelo, empresas devem definir o escopo do projeto através de uma EAP ou qualquer outro tipo de estrutura de modo a definir com precisão o trabalho a ser realizado em uma árvore-família orientada para um produto que organiza, define e mostra graficamente o produto a ser produzido e o trabalho necessário para produzi-lo.

Definir o escopo de um projeto resume-se a listar as atividades e os recursos necessários para a realização destas atividades, para isso utiliza-se de uma EAP, que é a representação gráfica de um grupo de elementos a entregar ao cliente que definem o escopo total do projeto. A estrutura de uma EAP basicamente é definida por projeto, subprojetos, fases e os pacotes de trabalho que constituem o seu nível mais operacional (VARGAS, 2005).

A seguir, serão descritas as unidades de estudos de caso e as unidades de análise:

### **Unidades de Estudos de Caso**

A primeira unidade de estudo de caso, composta dos condomínios de número 1 a 21, é assim caracterizada:

Os Condomínios 1 e 2 foram entregues em outubro de 2000 e ambos são compostos por trinta e quatro unidades habitacionais unifamiliares cada um. No período de análise foram registrados, no total, para estes condomínios, respectivamente, dez e treze ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 3 foi entregue em novembro de 2000 e é composto de cinquenta unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, vinte ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 4 foi entregue em dezembro de 2000 e é composto por cento e vinte e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cinquenta e três ocorrências de vícios de construção.

Os Condomínios 5 e 6 foram entregues em janeiro de 2001 e são compostos, respectivamente, por cinquenta e oito e vinte e seis unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para estes condomínios, quarenta e sete e vinte e oito ocorrências de vícios de construção, respectivamente.

O Condomínio 7 foi entregue em março de 2001 e é composto por noventa e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, setenta e três ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 8 foi entregue em junho de 2001 e é composto por cinquenta e duas unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, sessenta e seis ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 9 foi entregue em julho de 2001 e é composto por cento e catorze unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, duzentas e trinta e seis ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 10 foi entregue em outubro de 2001 e é composto por quarenta e seis unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, noventa e cinco ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 11 foi entregue em novembro de 2001 e é composto por cinquenta unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, duzentas ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 12 foi entregue em dezembro de 2001 e é composto por quarenta e quatro unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, oitenta e seis ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 13 foi entregue em março de 2002 e é composto por cinquenta e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cinquenta e cinco ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 14 foi entregue em maio de 2002 e é composto por cinquenta unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cento e dezesseis ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 15 foi entregue em junho de 2002 e é composto por cento e dez unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, duzentas e cinquenta e cinco ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 16 foi entregue em julho de 2002 e é composto por trinta e duas unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, oitenta e três ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 17 foi entregue em agosto de 2002 e é composto por trinta e duas unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, sessenta ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 18 foi entregue em novembro de 2002 e é composto por sessenta unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cento e setenta e três ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 19 foi entregue em janeiro de 2003 e é composto por trinta e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cinquenta e seis ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 20 foi entregue em fevereiro de 2003 e é composto por cinquenta e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cento e setenta e cinco ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 21 foi entregue em junho de 2003 e é composto por cinquenta e duas unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cinquenta e duas ocorrências de vícios de construção.

Asegunda unidade de estudo de caso, composta dos condomínios de número 22 a 29, é assim caracterizada:

O Condomínio 22 foi entregue em abril de 2004 e é composto por sessenta e quatro unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, noventa e nove ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 23 foi entregue em maio de 2004 e é composto por cem unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cento e vinte e quatro ocorrências de vícios de construção.



O Condomínio 24 foi entregue em julho de 2004 e é composto por quarenta e seis unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, cinquenta e nove ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 25 foi entregue em julho de 2004 e é composto por setenta e duas unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, quarenta e quatro ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 26 foi entregue em março de 2005 e é composto por noventa e oito unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, trinta e oito ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 27 foi entregue em julho de 2005 e é composto por oitenta e quatro unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, vinte ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 28 foi entregue em agosto de 2005 e é composto por trinta e quatro unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, dezoito ocorrências de vícios de construção.

O Condomínio 29 foi entregue em setembro de 2005 e é composto por setenta e seis unidades habitacionais unifamiliares. No período de análise foram registrados, no total, para este condomínio, dez ocorrências de vícios de construção.

Os números referentes às ocorrências totais, nos vinte e nove condomínios, de cada um dos cento e sessenta e sete vícios de construção, segundo os vinte e três grupos de serviços, separados nas duas unidades de estudo de caso, estão apresentados no Apêndice 1.

## Unidades de Análise

As unidades de análise, definidas nesta pesquisa, são os históricos dos vícios de construção, distribuídos em grupos relativos às atividades da EFP do empreendimento. São cento e sessenta e sete (167) vícios de construção identificados e distribuídos em vinte e três (23) grupos de serviços.

Os vinte e três grupos de serviço e respectivos vícios de construção associados a cada um deles estão relacionados abaixo por ordem alfabética:

2. *Acessórios*: alambrado externo; balizadores das vagas de estacionamento; calço de parada de esquadrias.
3. *Alvenaria*: alinhamento ou esquadro ou prumo; muros de divisa fora de especificação; solta.
4. *Aterro*: recalque; taludes sem estabilidade.
5. *Bancadas e soleiras*: assentamento; fixação; manchas; nivelamento; peitoril; trincas; vedação.
6. *Calhas e rufos*: dimensões; soltos; vazamentos.
7. *Elétrica (instalações)*: acabamentos; alarme; caixa quebrada; campainha; circuito invertido; circuito sem energia; conduíte entupido; curto circuito; disjuntor; falta fiação; mau contato; medidor; pára-raios; posicionamento; quadro de distribuição; sobre-carga; telefonia (caixas); telefonia (central); telefonia (circuitos invertidos); telefonia (fiação); telefonia (identificação); telefonia (mudo); TV.
8. *Esquadrias de madeira*: acabamento; assentamento; batente; cupim; empenada; guarnição; lascada; regulagem; solta (fixação); vedação.

9. *Esquadrias metálicas*: amassada ou lascada; assentamento; empenada; escada (fixador solto); escada (grade amassada); escada (nivelamento); fecho ou molas; regulagem; prumo ou alinhamento ou esquadro; solta (fixação); vedação.
10. *Estrutura*: concreto (prumo ou nível); muro; paredes.
11. *Ferragens*: acabamento; amassada ou lascada; ajuste; chaves ou tambor; fechadura; maçaneta.
12. *Fissuras*: área de serviço; corredor; cozinha; escada; externa; hall; lavabo; quartos; sala; WC.
13. *Forro*: gesso (acabamento); madeira (canaleta); madeira (trinca).
14. *Hidráulica (instalações)*: água (vazamento); água (posicionamento); água (pressão); bomba de recalque; caixa d'água (bóia); drenagem (caixas); drenagem (empoçamento); drenagem (vazamento); esgoto (assentamento); esgoto (bomba); esgoto (caixas); esgoto (mau cheiro); esgoto (vazamento); gás (instalação); gás (luva torta); gás (vazamento).
15. *Impermeabilização*: área comum; fundação; instalação de gás; paredes.
16. *Limpeza*: caixas de passagem; calhas; final de obra (fina); final de obra (grossa interna); final de obra (grossa quintal); instalações (ralo entupido); ralo.
17. *Louças e metais*: acabamentos e acessórios; alinhamento ou prumo; bacia (vazamento); caixa acoplada; flexível; filtro; fixação (louças); grelhas e ralos; lascada ou quebrada; registros; regulagem; sifão; tonalidade (louças); torneiras (fixação); torneiras (vazamento).
18. *Manutenção comercial*: limpeza de mato.
19. *Paisagismo*: acerto do terreno; grama; jardinagem.

20. *Pintura*: esmalte; esmalte sobre madeira; esmalte em tubulações; especial; látex acrílico; látex PVA; massa corrida; textura; verniz.
21. *Revestimento em paredes*: cerâmica; chapisco; reboco solto; rejunte; requadro de esquadrias; rodapé.
22. *Revestimento de pisos*: cerâmica; contra-piso (nivelamento); contra-piso (fissuras); fissuras; nivelamento; rejunte; riscos; solto.
23. *Telhado*: cupim; emboçamento; fixação; madeiramento; telhas deslocadas ou quebradas; varanda; vazamento.
24. *Vidros*: acabamento; calefação; faltando; quebrado ou riscado; solto.

### **5.3 Análise de Evidências Quantitativas**

Na primeira análise dos dados tabulados, conforme apresentado nas Figuras 8 e 9, buscou-se identificar os vícios de construção de maior ocorrência, dos quais se acreditava que poderiam ser capturados, com maior evidência, algum indício de aprendizado.

Na Figura 8 são apresentados os totais dos vícios de construção referentes a todos os grupos de serviço listados, distribuídos conforme o número absoluto de ocorrências, ilustrado nas barras correspondendo ao eixo vertical à esquerda e seus pesos relativos de número de ocorrências sobre o total de ocorrências, ilustrados na curva correspondendo ao eixo vertical à direita.

A Figura 9 apresenta uma ponderação do tempo total gasto com os serviços de assistência técnica referentes aos vícios de construção, distribuídos por grupos de serviço.

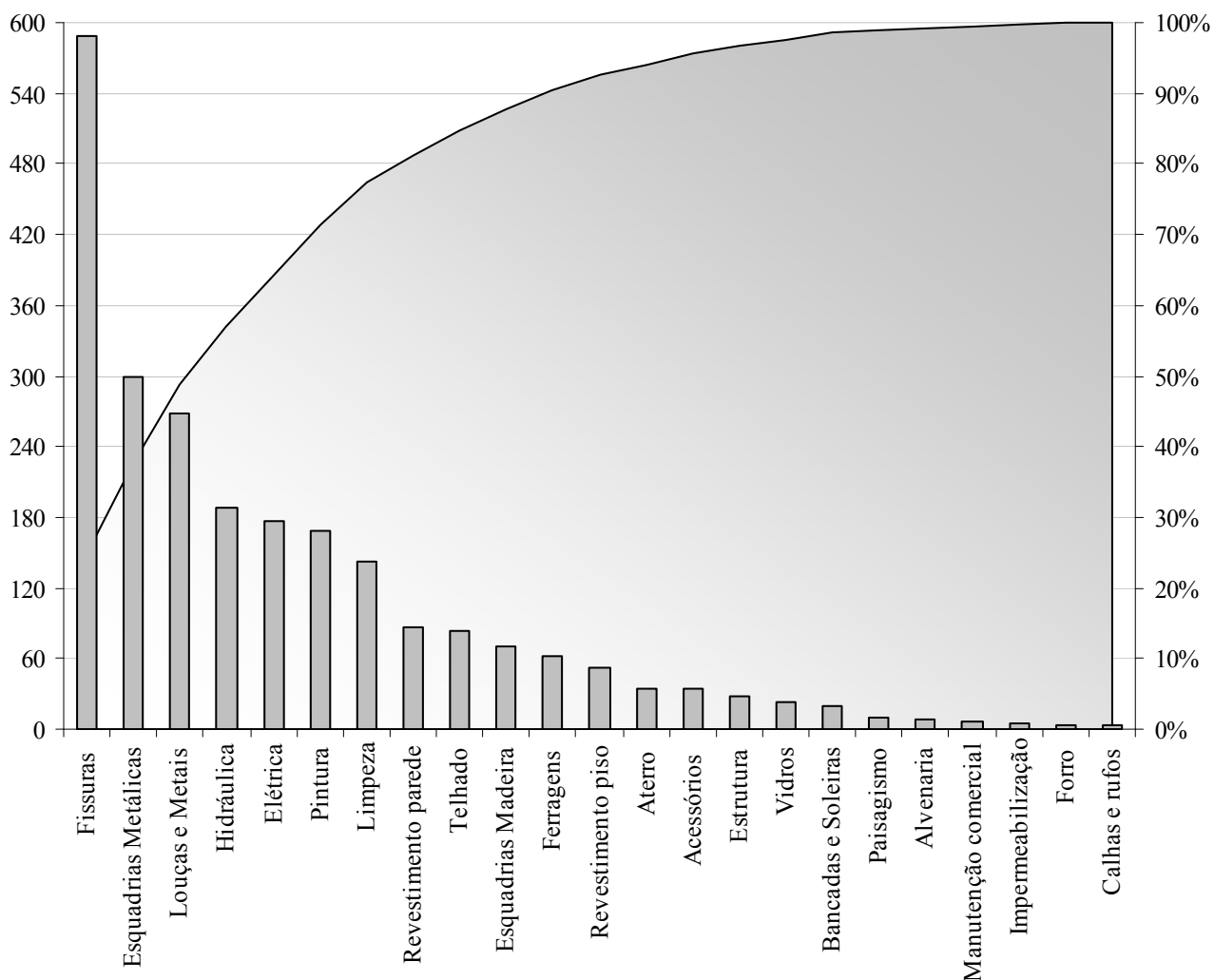


Figura 8. Totais de ocorrências dos vícios de construção e os percentuais acumulados para todos os grupos de serviço das atividades de assistência técnica no empreendimento estudado

Conforme descrito no capítulo anterior, buscou-se verificar se haveria grandes discrepâncias entre o número de ocorrências dos vícios de construção e os custos de assistência técnica (relacionados, nesta pesquisa, apenas ao tempo gasto com o retrabalho<sup>17</sup>), o que poderia ser

<sup>17</sup> Conforme descrito no Capítulo 5 (Metodologia), não havia dados exatos referentes aos custos específicos de assistência técnica para cada vício de construção, a não ser o do tempo (em dias) relativo ao retrabalho.

indício da falta de ação de identificação e eliminação da causa de determinado vício de construção.

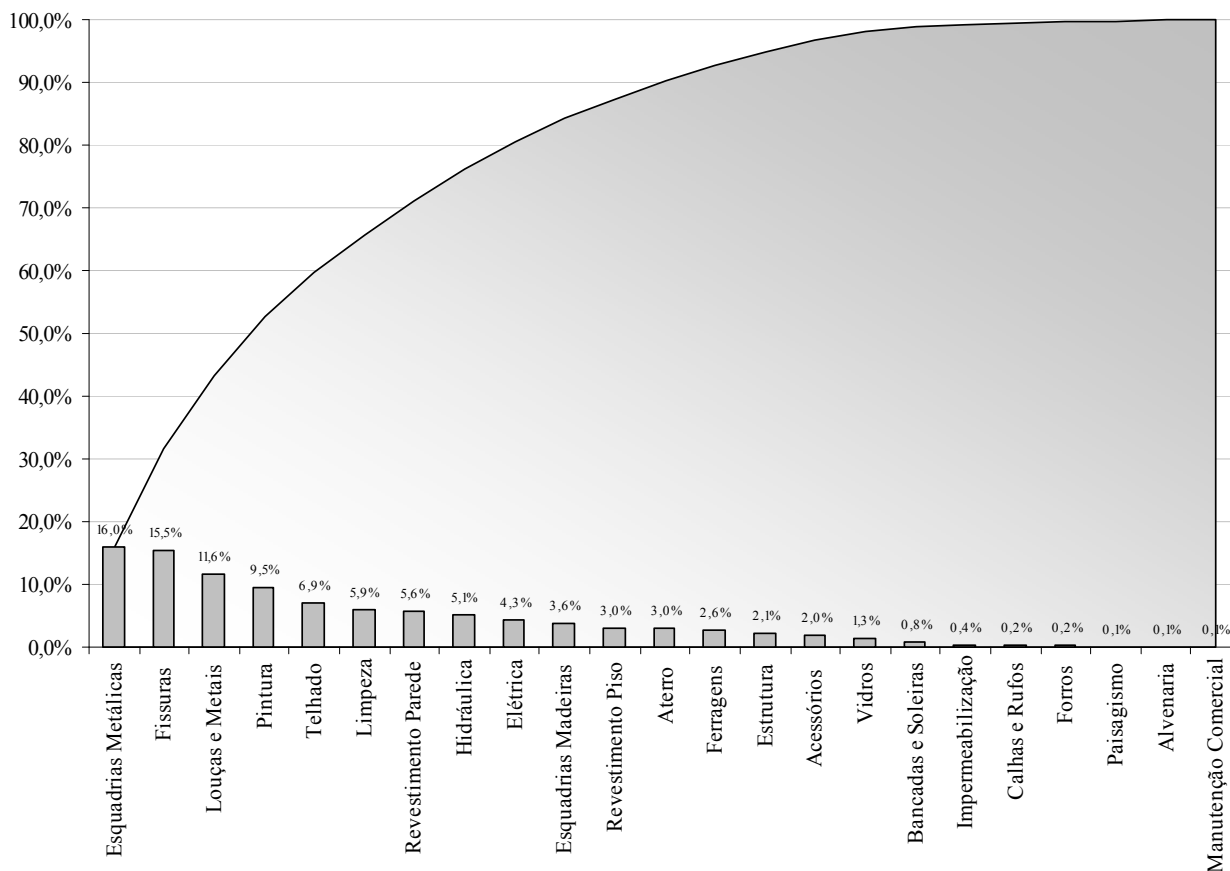


Figura 9. *Distribuição dos vícios de construção segundo o tempo gasto por serviço nas atividades de assistência técnica no empreendimento estudado*

Nota-se uma alteração, tanto nos percentuais, quanto na posição dos vícios de construção por grupos de serviços, quando se altera a apresentação dos dados de ocorrências em números absolutos (Figura 8) para os percentuais ponderados de retrabalho (Figura 9). Porém, os vícios de construção de maior ocorrência, apesar de alterações nas posições, repetem-se como sendo os de maior tempo gasto em serviços de assistência técnica. Não houve indício, portanto, de que poderia haver alguma mudança significativa de posição relativa entre os vícios de construção de tal forma que justificasse a falta de intervenção para a solução do problema.

Por outro lado, por meio de observação dos processos, pôde-se perceber que os custos diretos das atividades de assistência técnica referentes a alguns dos grupos de serviço com maior recorrência de vícios de construção eram de total responsabilidade dos sub-contratados, responsáveis pela execução dos seguintes serviços: Esquadrias Metálicas, Instalações Elétricas, Instalações Hidráulicas e Louças e Metais. Assim, percebeu-se que, dificilmente, haveria evidências de algum processo de compartilhamento do conhecimento para solução dos vícios de construção relativos a estas atividades, uma vez que, para a empresa, não havia a percepção de custos de assistência técnica relacionados a elas. O discurso comum dentro da empresa era “(...) pra essas atividades nós não temos nenhum custo.” (Entrevista: engenheiro de obras, 06/12/2005).

A partir da identificação dos vícios de construção de maior ocorrência, verificou-se se haveria algum padrão de diminuição da recorrência para algum desses vícios de construção.

Na Figura 10, apresentam-se os percentuais de ocorrência em uma escala temporal dos cinco vícios de construção de maior número de ocorrências, contabilizando uma frequência de 84,6% em números absolutos em relação ao número total de unidades dos 29 condomínios entregues. Conforme apresentado no capítulo de metodologia, os condomínios têm uma ordem crescente, não linear, em relação às datas de entrega.

Não é possível observar, a partir da Figura 10, um padrão de diminuição de recorrência em função do tempo dos vícios de construção de maior recorrência, apesar de haver um indício de diminuição, principalmente, a partir do condomínio 26.

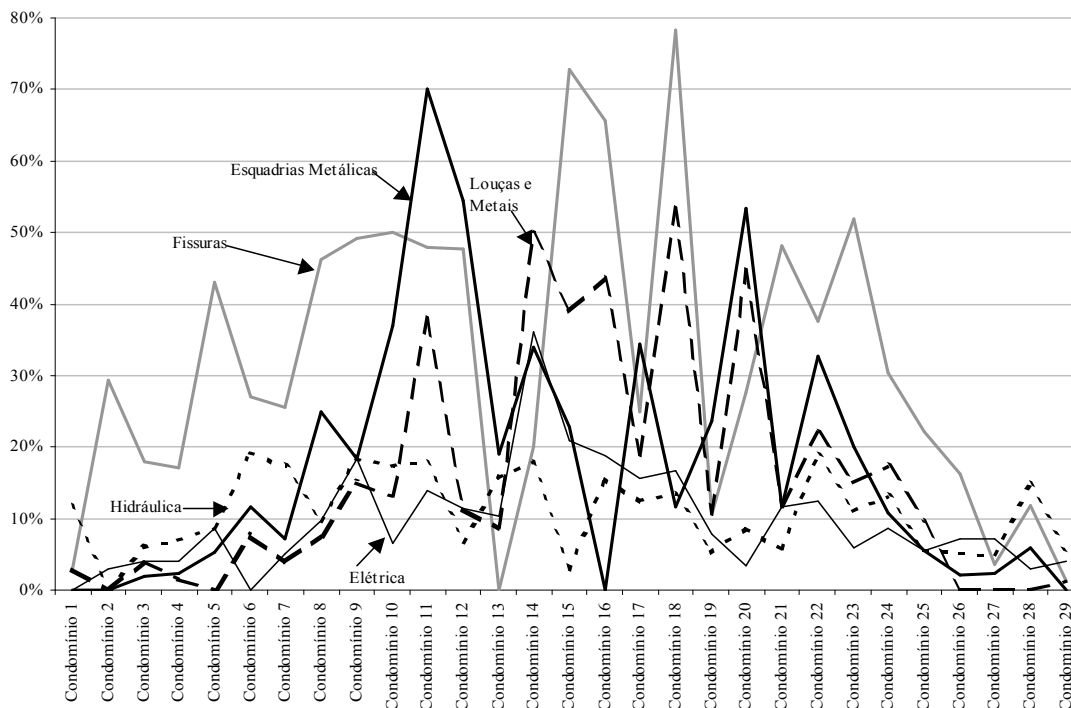


Figura 10. Ocorrência dos vícios de construção mais frequentes, cujos percentuais indicam o número de ocorrências em função do número de unidades entregues por condomínio

Apenas para o grupo de serviço “Louças e Metais” parece haver um padrão, pois o mesmo apresenta recorrência nula a partir do condomínio 26. Porém, conforme descrito acima, a empresa estudada não possuía domínio sobre a execução das atividades relacionadas a este grupo de serviço, por serem atividades totalmente terceirizadas, inclusive a assistência técnica e respectivos custos de retrabalho.

Por meio de observação dos processos e entrevistas com os agentes, neste caso, principalmente, os engenheiros de obras e assistência técnica, pôde-se perceber um indício de melhoria nos processos entre os anos de 2003 e 2004. Isto é, houve indícios que apontavam para uma divisão no padrão de recorrência dos vícios de construção entre os empreendimentos entregues até o ano de 2003 e a partir de 2004. Os indícios de melhoria, advindos da diminuição das recorrências dos vícios de construção, quer seja por ações corretivas nos processos de projeto ou de produção



pueram ser confirmados quando se fez a divisão dos históricos de recorrências entre os condomínios entregues até o ano de 2003 e os condomínios entregues a partir de 2004, conforme ilustrado, respectivamente, nas Figuras 11 e 12.

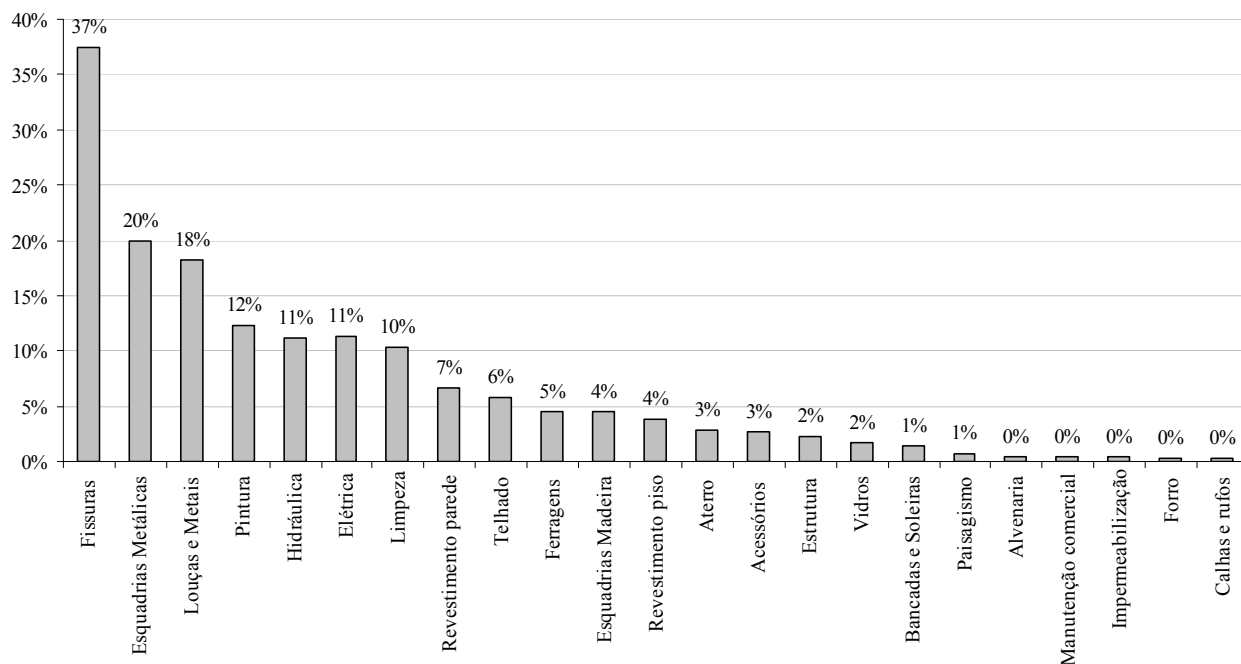


Figura 11. *Percentual de ocorrência dos vícios de construção, por grupos de serviço, para os condomínio entregues entre os anos de 2000 e 2003*

Após a confirmação (evidência quantitativa) da tendência da diminuição da recorrência dos vícios de construção para os empreendimentos executados a partir de 2004, conforme ilustrado nos gráficos expostos nas Figuras 11 e 12, se fez uma breve análise estatística, com o objetivo de verificar a consistência dos números encontrados.

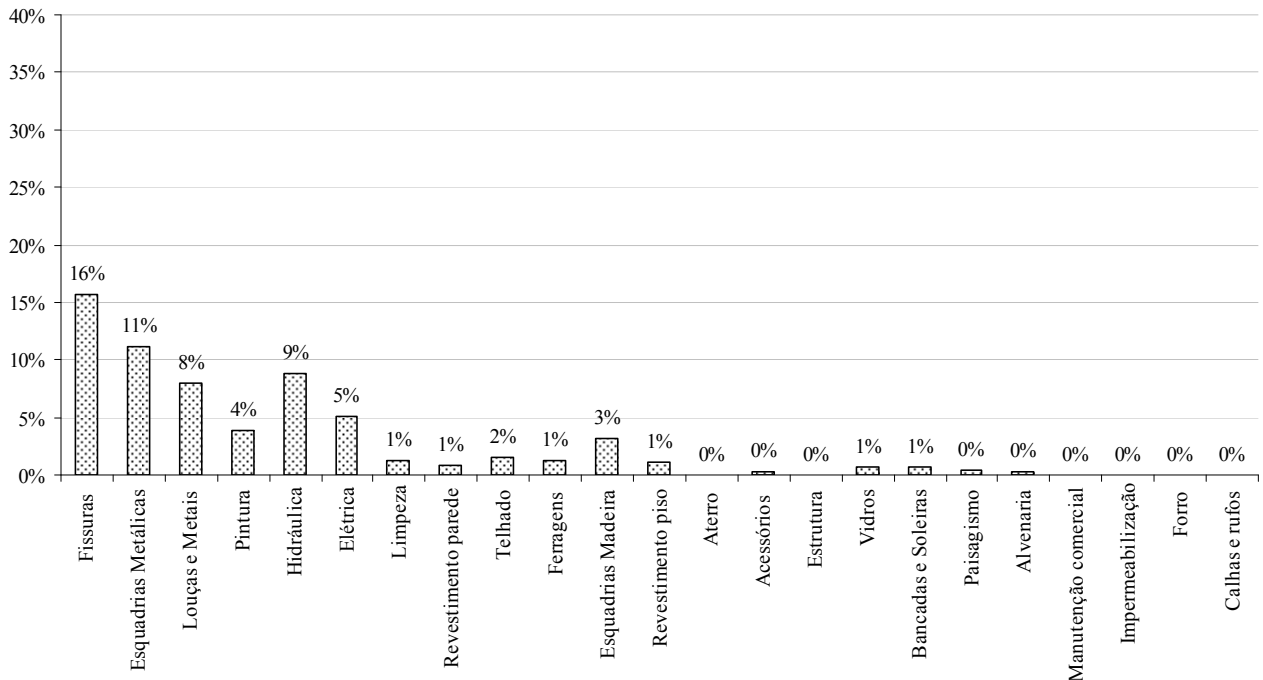


Figura 12. *Percentual de ocorrência dos vícios de construção, por grupos de serviço, para os condomínios entregues nos anos de 2004 e 2005*

São apresentados na Tabela 3 os indicadores<sup>18</sup> dos prazos de ocorrência dos vícios de construção registrados entre 20 de julho de 2001 e 22 de dezembro de 2003, referentes a 1.734 (77,34%) do total das 2.242 fichas de registro da assistência técnica do objeto de estudo.

Os números das ocorrências dos vícios de construção referentes aos condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003 apresentam freqüência de distribuição normal das ocorrências em função do tempo acima dos 98% de probabilidade<sup>19</sup>, cuja média mais desvio padrão somam 14 (catorze) meses a partir da data de entrega do condomínio. O que corresponde afirmar que, por exemplo,

<sup>18</sup> No Apêndice 2 estão apresentados todos os indicadores das atividades de assistência técnica relativos aos tempos de resposta, atendimento e execução dos serviços.

<sup>19</sup> De acordo com Lakatos e Marconi (2001 e 2003) o intervalo de dados de uma determinada amostra que se encontre numa faixa determinada pela variação do desvio padrão, acima e abaixo, a partir da média dos dados, representa uma probabilidade de ocorrência de 98%.

para o último empreendimento entregue no ano de 2003 (o condomínio 21, entregue em junho de 2003) os 98% de ocorrência dos vícios de construção foram alcançados em agosto de 2004.

*Tabela 3. Indicadores de prazos das ocorrências dos vícios de construção registrados de 30/07/2001 a 22/12/2003*

Índices	Mês da Ocorrência
Máximo	37
Média	8
Desvio padrão	6
Mediana	6
Moda	1
Mínimo	0

Para os empreendimentos entregues nos anos de 2004 e 2005, fez-se uma projeção aritmética simples em função das ocorrências já registradas e do histórico da frequência de distribuição normal das ocorrências, contados a partir da entrega dos condomínios.

Note-se que para os condomínios de números 22 (entregue em abril de 2004) a 25 (entregue em julho de 2004), a data de coleta dos dados (dezembro de 2005) refere-se a dados já consolidados de 98% de probabilidade de ocorrência. Assim, a projeção acima citada foi realizada apenas para os condomínios de números 26 a 29. Após a projeção dos números absolutos de ocorrências dos vícios de construção por grupos de serviços, os números totais referentes a cada grupo de serviços, dos condomínios de número 21 a 29, foram ponderados em função do número total de

vícios de construção e plotados num gráfico comparativo com os percentuais de ocorrências nos condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003.

Os dados obtidos permitem afirmar que, de fato, houve uma diminuição de recorrência dos vícios de construção, conforme demonstrado na Figura 13, a qual apresenta os dados referentes aos percentuais de ocorrências dos vícios de construção nos condomínios de número 1 a 21, entregues entre os anos de 2000 e 2003, nas primeiras colunas. E, nas segundas colunas, os percentuais projetados para os condomínios entregues entre os anos de 2004 e 2005, a uma probabilidade mínima de 98% de concorrência.

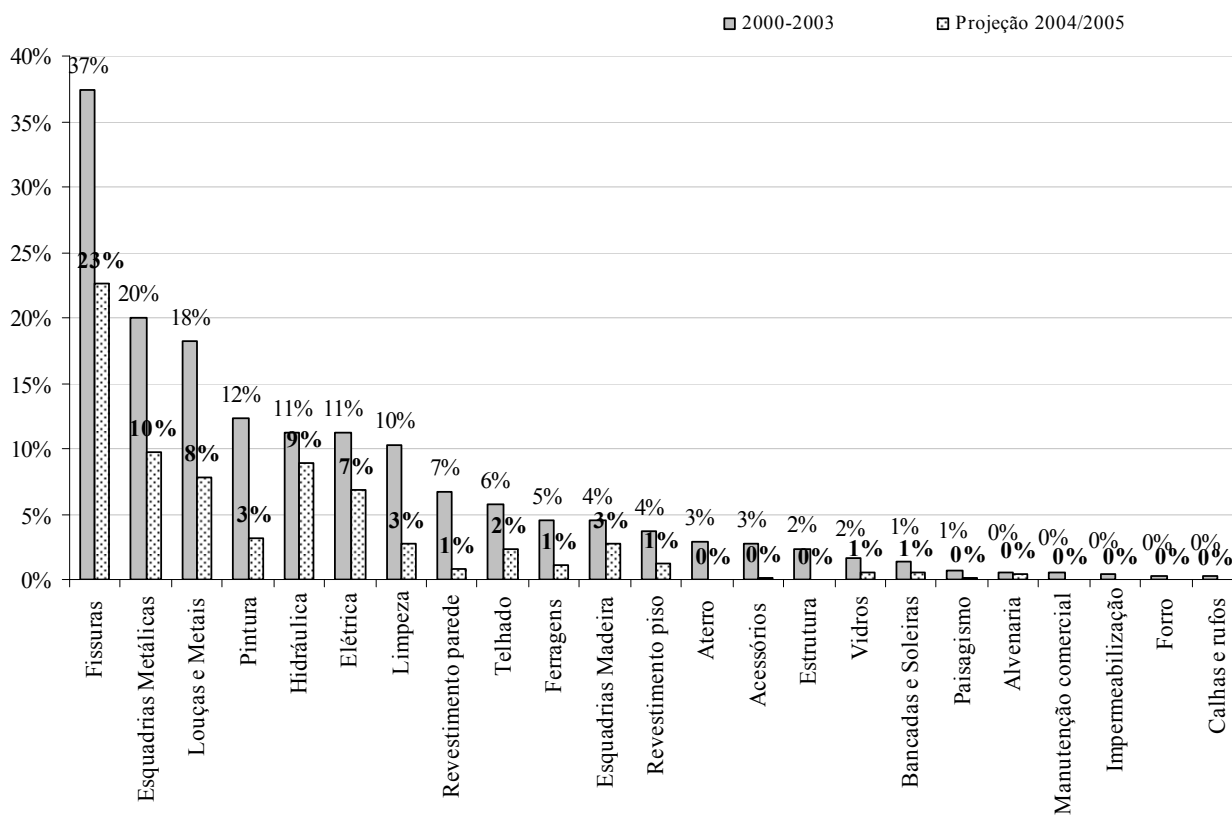


Figura 13. *Percentuais de ocorrência dos vícios de construção para os condomínios entregues entre 2000 e 2003 e 2004 e 2005*

Percebeu-se, finalmente, um possível padrão de comportamento nos históricos das frequências de ocorrências dos vícios de construção do objeto de estudo de caso.

#### **5.4 Análise de Evidências Qualitativas**

Focou-se a pesquisa, então, em procurar evidências de redução ou eliminação de vícios de construção cuja responsabilidade por seus custos diretos fosse da empresa estudada. Após a identificação de evidências quantitativas de redução, eliminação ou inexistência de determinado vício de construção, buscou-se, por meio de entrevistas curtas, não-estruturadas, evidências qualitativas (depoimentos) que indicassem a utilização, ainda que não sistêmica ou sistemática, de uma ferramenta ou método de GC.

Alguns vícios de construção com indícios de redução de recorrência, tais como a “manutenção comercial” ou a “falta de torneira nos tanques”, não possuíam evidências comprobatórias da existência de um processo de GC, como apontam as entrevistas abaixo.

##### **Entrevista: Engenheiro de Obras - 06/12/2005**

Indagou-se a este profissional sobre problemas recorrentes específicos registrados nas fichas de assistência técnica como a falta de torneira no tanque (principalmente em vistorias):

Resposta: Estas são entregues somente no ato da vistoria.

##### **Entrevista: Engenheiro de Obras - 07/02/2006**

Foi perguntado a este profissional sobre o problema pontual registrado nas fichas de manutenção referente à limpeza de imóveis ainda não comercializados, pois tal problema não mais se repetiu.

Resposta: Na verdade não há uma manutenção preventiva regular, porém o departamento de Vendas, responsável pela manutenção das unidades à venda, após ter sido informado sobre o problema, alocou um engenheiro no Estande de Vendas, o qual vem prestando mais atenção a esta questão e efetuando a limpeza sempre que necessária.

Foram identificados três casos de eliminação de ocorrências, apresentados na Figura 14, os quais foram resultado de um processo de GC.

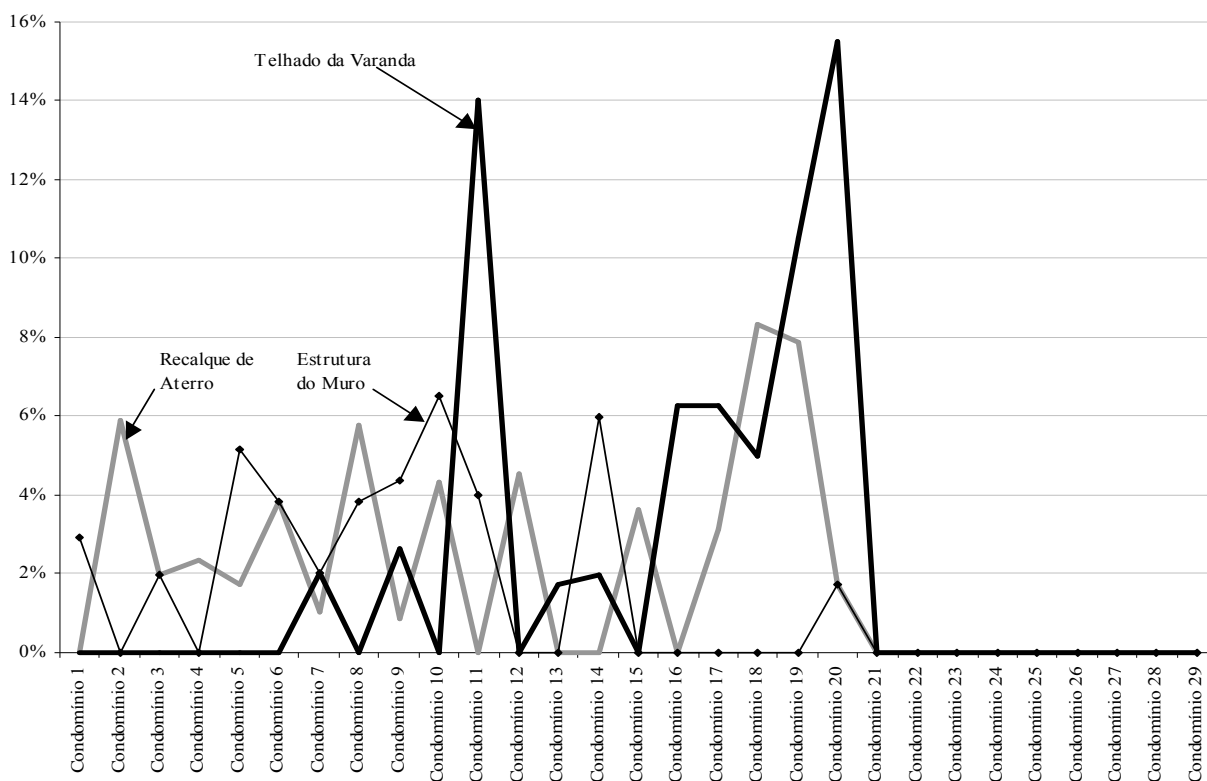


Figura 14. *Vícios de construção solucionados por meio da reutilização do conhecimento adquirido nas atividades de assistência técnica no empreendimento estudado*

A partir da identificação destes três casos, por meio de entrevistas com os principais agentes, pôde-se identificar o fluxo de informações e do conhecimento capturado a partir das atividades de assistência técnica que resultou na solução de vícios de construção no empreendimento estudado.

Abaixo, estão reproduzidas as entrevistas – fontes de evidência qualitativa do processo (fluxo de informações e conhecimento a partir das atividades de assistência técnica) acima citado.

**Entrevista: Engenheiro de Obras – 11/10/2005**

Questionou-se sobre os dois primeiros eventos recorrentes identificados: se e como haviam sido tratados e se estavam resolvidos, isto é, qual foi a solução adotada e qual a lição aprendida.

1. Empenamento da viga de madeira vertical dos telhados das varandas.

Resposta: As vigas eram fixadas em um suporte metálico, o qual é chumbado na parede; porém, o suporte não pegava toda extensão das vigas, assim, elas empenavam na parte em que não havia o suporte.

Solução: Utilização de suporte metálico em toda extensão da viga de madeira.

Lição aprendida: modificação em projeto.

2. Trinca no muro de divisa no fundo das casas.

Resposta: Os muros de divisa de fundo eram executados com blocos de 9 cm de largura, o que resultava em um problema estrutural, pois o grauteamento não ficava suficientemente rígido para dar sustentação ao muro.

Solução: utilização de blocos de 24 cm de largura.

Lição aprendida: modificação em projeto.

### **Entrevista: Engenheiro de Assistência Técnica – 18/10/2005**

Questionou-se sobre as relações entre este profissional e os agentes na execução do serviço (engenheiro de obras e mestre-de-obras) e se e como se dava o retorno das informações capturadas na realização dos serviços de assistência técnica para as equipes técnicas de execução de obras e projetistas.

1. Interação com o pessoal de obras e projetos.

Resposta: Segundo este profissional, a interação com os profissionais de outras áreas, principalmente de execução, ocorre em grande harmonia, com constante troca de informações e sugestões de lado a lado, numa ‘via de mão dupla’.

2. Retorno das informações capturadas.

Resposta: O engenheiro de assistência técnica informou que busca identificar as causas dos vícios de construção e faz relatórios informando as possíveis causas e, eventualmente, com sugestão de solução e melhoria dos processos. Estes relatórios são destinados aos prováveis responsáveis pelo processo que deu origem (causa) aos vícios de construção, ou seja, ou aos projetistas (se a causa provável for de projeto) ou ao engenheiro de obra (caso se identifique que a causa provável seja de execução).

### **Entrevista: Mestre de Obras - 1º/11/2005**

Indagou-se a este profissional quais problemas recorrentes resolvidos no decorrer do empreendimento (isto é, nestes mais de quatro anos).

1. Fissuras nas paredes decorrentes de movimentação do solo.



Resposta: A solução sugerida (e aceita) foi executar controle tecnológico durante a compactação.

2. Trincas no muro de divisa no fundo das casas.

Resposta: Os muros de divisa de fundo eram executados com blocos de 9 cm de largura, o que dificultava a execução do grauteamento, uma vez que o concreto não ficava uniforme dentro dos blocos ou até mesmo apresentava falhas de preenchimento, devido ao pouco espaço entre a armadura e as paredes dos blocos.

3. Trincas abaixo da percinta de fechamento da alvenaria – apoio das lajes.

Resposta: O problema foi discutido, primeiramente, com o engenheiro de obras, daí o calculista estrutural foi convidado a participar da discussão do problema, pois se imaginava que o problema fosse devido à concepção estrutural e não à execução. A solução encontrada em conjunto foi executar o grauteamento em pontos estratégicos da alvenaria (que é de blocos de concreto) como, por exemplo, os cantos e, obviamente, transferir os esforços para a fundação.

## **5.5 Evidências de Compartilhamento do Conhecimento**

### ***5.5.1 Compartilhamento do conhecimento explícito***

Os dados quantitativos (evidência de redução da recorrência dos vícios de construção), juntamente, com as entrevistas (evidências qualitativas) permitiram identificar um processo sistemático de registro de informações capturadas por meio das atividades de assistência técnica

pós-entrega e um processo não sistemático de compartilhamento e reutilização do conhecimento a partir das informações registradas, conforme descrito na seqüência abaixo:

1. Identificação do(s) vício de construção(s):

1.1 O cliente identifica o que reconhece ser um vício de construção;

1.2 O cliente registra o vício de construção por meio de um serviço telefônico de atendimento ao cliente;

1.3 É aberta uma ficha com o registro do problema, ou dos vícios de construção, em um sistema integrado de informações (SAP);

1.4 A engenheira de assistência técnica verifica a real existência do vício de construção na unidade;

2. Execução do(s) serviço(s):

2.1 A engenheira de assistência técnica especifica e registra o vício de construção e determina a equipe ou empresa responsável, bem como a data de início do(s) serviço(s);

Concluído(s) o(s) serviço(s), a engenheira de assistência técnica registra seu término no SAP;

3. Identificação da(s) causa(s):

A engenheira de assistência técnica analisa, juntamente, com o engenheiro de obras e o mestre de obras, a(s) provável(is) causa(s) do vício de construção;

4. Identificação e aplicação da solução:

Caso identifique-se que a causa do vício de construção é oriunda de especificações de projeto, sugerem-se alterações ou solicitam-se modificações ao departamento de projetos.

Caso identifique-se que a causa do vício de construção é oriunda no processo de produção, busque uma solução por meio do conhecimento dos próprios agentes do processo, ou por meio de consultores específicos;

A correção do processo de produção e ou a nova solução de projeto passa a ser aplicada na execução das novas unidades. Caso seja constatada que foi uma solução satisfatória, ou seja, proporcionou a eliminação ou redução da recorrência do vício de construção, passa a ser um procedimento padrão para todas as unidades; porém, caso não proporcione um resultado satisfatório, o processo retorna ao passo número “3” – identificação das causas.

Da seqüência acima descrita, os passos de números “1” a “2.2” fazem parte de um processo sistemático de fluxo de informações, o qual é executado diariamente pela engenheira de assistência técnica, não podendo, porém, ser interpretado, isoladamente, como fluxo de conhecimento ou como um processo de captura e reutilização do conhecimento.

Por outro lado, os passos seguintes, de números “3” a “4.3”, quando analisados em conjunto com os passos anteriores – de uma forma sistêmica – indicam a existência, ainda que não sistemática, de um processo de captura e reutilização do conhecimento a partir das atividades de assistência técnica.

Este processo levou-os (os agentes no processo: engenheira de assistência técnica, engenheiro de obras e mestre de obras) a identificar as causas da ocorrência dos três vícios de construção citados acima: recalque de aterro, estrutura dos muros de divisa e empenamento da verga de apoio dos telhados das varandas (cobertura das portas externas) - e, conseqüentemente, solucionar estes problemas.

Para o vício de construção referente ao recalque de aterro foi identificada como provável causa a execução de aterros com controle tecnológico sem ensaios de laboratório, o que não permitia garantir que o grau de compactação estivesse de acordo com a especificação de projeto e, então, passou-se a executar aterros com controle tecnológico com ensaios em laboratório.

Após a implementação dos ensaios de laboratório no controle tecnológico da execução de aterros pode-se constatar uma deficiência na compactação das extremidades dos aterros – próximo às cristas. Assim os aterros que antes eram executados já no alinhamento final de projeto, o qual é, praticamente junto ao *radier* (laje de piso) das edificações, passaram a ser executados até uma distância de, no mínimo, 1,00 m (um metro), garantindo o grau de compactação de projeto sob as fundações das edificações. A Figura 15 ilustra este novo procedimento a respeito da execução dos aterros.



Figura 15. *Detalhe de aterro e posicionamento do talude*  
(a linha pontilhada indica a posição da crista do talude após o corte)

Verificou-se, quanto aos problemas estruturais dos muros de divisa de fundos, que a provável causa do problema poderia ser a dimensão do muro, executados em blocos de concreto grauteados, largura de 9 cm, que não permitia um perfeito adensamento do grauteamento. Neste caso, a solução sugerida ao departamento de projetos foi a alteração da largura do muro de 9 cm para 14 cm. Após a análise e verificação de outras soluções, como o aumento do grauteamento, as quais não obtiveram, na prática, um resultado satisfatório, a sugestão inicial foi aceita, o projeto estrutural do muro foi refeito e ele passou a ser executado com blocos de 14 cm de largura. As Figuras 16 e 17 ilustram a alteração da estrutura dos muros de divisa.



Figura 16. *Detalhe de reforço em muro executado com blocos de 9 cm de espessura (necessidade de reforço estrutural)*



Figura 17. *Muro executado com blocos de 14 cm de espessura (eliminação da necessidade de reforço)*

O terceiro vício de construção, referente ao empenamento da verga de apoio dos telhados das varandas, foi identificada como passível de solução com o aumento dos pontos de fixação desta verga na alvenaria. Esta solução foi proposta ao departamento de projetos, que inseriu no projeto destes telhados uma chapa metálica, garantindo a fixação da verga em toda sua extensão. Ela

pode ser eliminada, portanto, por meio da reutilização do conhecimento adquirido a partir dos serviços de assistência técnica. As Figuras 18 e 19 ilustram a solução deste vício de construção.

O fluxo do conhecimento que propiciou a eliminação da recorrência dos vícios de construção acima descritos está ilustrado na Figura 20.

Este mesmo procedimento, conforme relatado em Fantinatti e Granja (2006), vem sendo executado sistematicamente pela empresa, envolvendo mestres, engenheiros e projetistas, com o intuito de identificar as causas e tomar medidas que propiciem a diminuição do vício de construção de maior ocorrência, ou seja, fissuras. Os dados levantados relativos a um primeiro mapeamento de onde as fissuras ocorrem estão apresentados no Apêndice 3.



Figura 18. *Detalhe do envergamento do telhado da varanda*



Figura 19. *Telhados de varandas executados com chapa metálica de fixação (eliminação da recorrência do envergamento)*

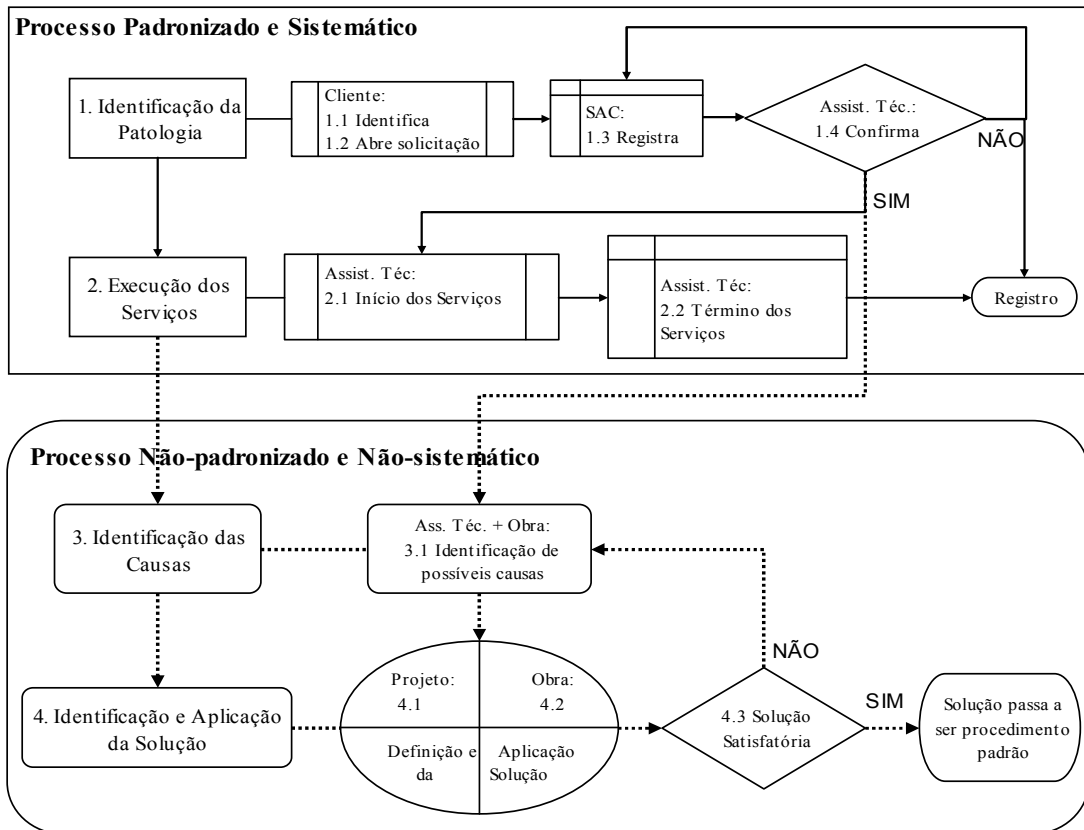


Figura 20. Fluxo representativo da reutilização não sistemática do conhecimento na empresa estudada a partir das atividades de assistência técnica

A empresa estudada é certificada pela ISO 9001, dentre os processos certificados pôde-se identificar evidências de compartilhamento e reutilização do conhecimento explícito em, ao menos, um dos processos: a execução de alvenaria.

Na instrução de trabalho dos serviços de execução de alvenaria, está descrito o processo que, além de ferramentas usuais na construção, tais como linha, prumo, nível de bolha e régua, também está determinada a utilização de uma ferramenta denominada “escantilhão” (Figura 21).



Figura 21. *Detalhe do escantilhão para execução de alvenaria*

O processo consiste em fixar os escantilhões logo após a execução do *radier* (laje de fundação) em todos os cantos (encontros de alvenaria), sendo que os mesmos devem estar devidamente alinhados, aprumados e no esquadro. Além disso, o escantilhão possui marcações a cada vinte centímetro (20 cm) as quais servem de gabarito para cada fiada. A utilização do escantilhão permite que o próprio operário responsável pela execução do serviço faça a verificação de alinhamento e nível a cada fiada executada, eliminando, consideravelmente, eventuais erros e a necessidade de retrabalho para esta atividade.



### **5.5.2 *Compartilhamento do conhecimento implícito***

Pôde-se, ainda nesta pesquisa, identificar evidências de compartilhamento e reutilização do conhecimento implícito.

Quando da realização do estudo piloto, buscou-se observar a existência de um ambiente propício ao compartilhamento do conhecimento. A impressão inicial dos pesquisadores pôde ser comprovada, durante o processo de coleta dos dados – trabalho de campo – conforme ilustrado na seguinte entrevista:

#### **Entrevista: Mestre de Obras - 06/12/2005**

Indagou-se a este profissional sobre práticas de transferência de conhecimento: reuniões mensais de avaliação e sugestão de novos procedimentos.

Resposta: Engenheiros e mestres das diversas obras se reúnem para trocar experiências, avaliações das situações vividas e sugestões de melhorias. Na opinião deste profissional, estas reuniões são responsáveis por grande parte dos avanços técnicos e metodológicos da empresa.

Havia, inclusive, prêmios (simbólicos: broches) para as melhores idéias.

A partir das evidências quantitativas, eliminação ou diminuição das recorrências de determinados vícios de construção, foram identificados aqueles que poderiam ter sido objeto de um processo, ainda que não sistemático, de gestão do conhecimento, como no caso dos três vícios de construção apontados acima. Porém, no decorrer dos trabalhos de campo, coleta e análise de dados, foram identificados vícios de construção que apresentaram recorrência zero: calhas e rufos, foros e impermeabilização de pisos em áreas molhadas (banheiros e cozinhas). Porém os dois primeiros eram executados por sub-contratados e a empresa estudada não possuía domínio

sobre o processo produtivo e, portanto, não saberia informar exatamente qual o motivo do não ocorrência de vícios de construção para estas atividades. Apenas a terceira atividade (impermeabilização) tinha seu processo de produção, de fato, sob o controle da empresa.

Ao ser feito o mapeamento do processo de execução deste serviço, pode ser observado que há um processo sistemático e constante de socialização (disseminação e reutilização) de conhecimento implícito, o qual é constantemente incentivado, cobrado e acompanhado pelo mestre-de-obras e pelo encarregado de impermeabilização, evidenciados nos discursos capturados por meio das entrevistas relatadas a seguir.

**Entrevista: Engenheiro de Obras - 24/01/2006**

Questionou-se, mais uma vez, a este profissional sobre problemas recorrentes específicos registrados nas fichas de manutenção: impermeabilização de ralo.

Resposta: Praticamente não há problemas de impermeabilização de ralos. Às vezes o problema é a calafetação (rejunte) entre o piso e o ralo, mas, mesmo assim, a frequência é insignificante. O que ocorre, na prática, é um problema de limpeza – entupimento dos ralos, que causam o “transbordamento”, ou ainda, mal cuidado na limpeza dos ralos, ocasionando a quebra (rachadura) dos mesmos, resultando em posterior vazamento.

**Entrevista: Engenheiro de Assistência Técnica - 07/02/2006**

Foi perguntado a este profissional sobre problemas de impermeabilização de ralo.

Resposta: Não há registro de problemas de impermeabilização, os problemas registrados como tal, são, na verdade problemas causados pela má manutenção, principalmente, devidos à quebra dos ralos quando da execução da limpeza (faxina) das unidades (residências).

### **Entrevista: Mestre de Obras – 09/05/2006**

Questionou-se ao mestre de obras sobre a questão da impermeabilização dos ambientes hidráulicos, uma vez que este é um problema recorrente em obras de construção e, no empreendimento estudado, praticamente não há registros deste vício de construção.

Resposta: “Na verdade não há nenhum problema de impermeabilização em todo empreendimento (sic.), pois fazemos um trabalho de treinamento com o pedreiro que vai executar esta tarefa para que ele não deixe nenhum ralo com nenhum vazamento”.

Então, o mestre de obras foi questionado como era feito este treinamento.

Resposta: “Pegamos o pedreiro que vai ser treinado para fazer a impermeabilização, daí colocamos ele junto com outro profissional que já tem prática na impermeabilização, então ele (o primeiro – sic.) fica uns dois ou três dias só olhando o outro fazendo o serviço. Daí, tanto eu (o mestre de obras – sic.), quanto o encarregado de impermeabilização acompanhamos ‘prá’ ver se o ‘novato’ ‘tá’ tendo alguma dúvida ou se ele ‘tá’ aprendendo direitinho. Então, quando vemos que ele entendeu como é que o serviço é feito, ele vai começar a fazer a impermeabilização. Então o profissional que ‘tava’ ensinando fica junto dele mais uns dois ou três dias que é ‘prá’ ver se ele ‘tá’ fazendo direito. Nesse ponto eu e o encarregado também ‘tamo’ conferindo ‘prá’ ver se ele ‘tá’ mesmo fazendo certo. Pra corrigir se alguma coisa ‘tiver’ saindo ‘errado’ ou se ‘tiver’ alguma dúvida. Mas não tem erro, com esse procedimento o ‘peão’ sempre aprende e daí pode ‘largar’ que ele não vai errar nunca”.

Ao mestre de obras foi questionado, também, se esta era uma prática comum dentro da empresa.

Resposta: “Não. Infelizmente não é assim que ocorre. Já ‘tivemos’ um diretor que incentivava os treinamentos, mas isso tudo acabou e eu vejo que a empresa perdeu muito com isso”.

#### **Entrevista: Encarregado de Impermeabilização - 16/05/2006**

Na semana seguinte à entrevista com o mestre de obras sobre o processo de ensino-aprendizado do serviço de impermeabilização dos ambientes hidráulicos, foi feito o mesmo questionamento – de como se dava este processo – ao encarregado de impermeabilização.

Resposta: “O pedreiro que vai fazer o serviço é colocado do lado de quem já sabe fazer o serviço (...)”<sup>20</sup> daí ele fica do lado só olhando até aprender como se faz o serviço (...) tanto eu, como o mestre ficamos junto ‘prá’ ver se ele ‘tá’ aprendendo direito. Daí, quando ele começa a fazer a impermeabilização o outro (o profissional que executava o serviço – sic.) fica junto com ele até ele conseguir fazer sozinho. ‘Fazem’ três anos que eu ‘tô’ aqui e nunca vi nenhuma impermeabilização dar problema de manutenção”.

#### **Entrevista: Operário responsável pela execução da impermeabilização - 27/06/2006**

Mais de um mês depois da entrevista com o encarregado de impermeabilização, em uma visita do pesquisador ao canteiro de obras, foi possível encontrar um operário executando os serviços de impermeabilização em uma unidade em construção.

---

<sup>20</sup> Em algumas entrevistas foram resgatados apenas os trechos significativos ao objeto de estudo.

Aproveitou-se a oportunidade - o operário estava sozinho, pois não havia outro operário sendo treinado por ele – e foi perguntado a este operário como ele havia aprendido executar aquele serviço<sup>21</sup>.

Resposta: “Bom, primeiro eu fui escolhido pelo encarregado ‘prá’ poder ser promovido de servente a pedreiro, daí ele me colocou junto de um colega que já sabia fazer a impermeabilização (...) fiquei uma semana só olhando o outro fazer o serviço (...) sempre ou o encarregado ou o mestre vinham ver se eu ‘tava tendo alguma dúvida ou se eu ‘tava entendendo o que era ‘prá’ fazer. Daí, depois de ficar uma semana só olhando, é que eu comecei a fazer o serviço mesmo (...) o outro rapaz ficou do meu lado, ‘prá’ me orientar mais ou menos uma semana também. E o encarregado e o mestre ‘tavam’ sempre passando pra ver se ‘tava’ certo. Daí, então, eu ‘tô’ nesse serviço tem ‘prá’ mais de dois anos e nunca ‘tive’ nenhum problema.”

Ao operário foi perguntado como ele sentia o ambiente dentro da empresa e o que ele achava da relação dele com o encarregado e mestre de obras.

Resposta: “A empresa é muito boa. Nós ‘se sente’ incentivado a ‘tá’ sempre aprendendo. Tanto o mestre, como o encarregado nos ‘ajuda’ e eu gosto muito de trabalhar aqui. Já tive ‘noutras’ obras e aqui é onde eu sinto que me dão valor. Antes de vir ‘prá’ cá eu ‘tava’ ‘noutra’ obra e fiquei só de ajudante, daí aqui o mestre e o encarregado me deram esta

---

<sup>21</sup> Nesta entrevista, antes de questionar sobre o processo de aprendizado, foi solicitado ao operário que ele descrevesse o serviço que estava sendo executado e sua utilidade, para o pesquisador ter, em primeiro lugar, a certeza de que o operário sabia o que estava fazendo.

oportunidade de aprender este serviço e a coisa melhorou bastante (...) aqui dá gosto trabalhar”.

Pesquisador: “Você tem medo de perder o emprego?”.

Resposta: “Não tenho não senhor. Aqui sempre tem alguém aprendendo o serviço. É sinal de que ‘tão’ sempre precisando de mais gente, né?”.

O processo de aprendizado (transferência e reutilização do conhecimento) consiste no seguinte:

1. Identifica-se um operário que tenha o conhecimento sobre como se executa os serviços de impermeabilização, comprovado pelo histórico de não ocorrência de vícios de construção em serviços executados por ele;
2. Seleciona-se outro operário, geralmente um ajudante, para aprender o serviço;
3. O operário que irá aprender como se executa a impermeabilização irá, então, acompanhar o primeiro operário, pelo menos três (3) vezes, sem executá-lo. Deverá apenas observar como se faz e, inclusive, sob a supervisão do encarregado de impermeabilização e, em pelo menos uma das vezes, também do mestre-de-obras;
4. Após a série mínima de três (3) serviços em que o segundo operário apenas observa como se executa o serviço, ele então passa a executá-lo;
5. Então, por pelo menos três (3) vezes, sob supervisão do primeiro operário, juntamente com o encarregado de impermeabilização e do mestre-de-obras (este último, pelo menos uma vez), o segundo operário demonstra que aprendeu a executar os serviços de impermeabilização corretamente;

6. Finalmente, cumpridas todas as etapas acima descritas, o segundo operário é considerado capacitado para execução dos serviços de impermeabilização.

O procedimento acima descrito tem garantido, efetivamente, a não ocorrência de histórico de vícios de construção relativas à impermeabilização de ambientes hidráulicos no empreendimento estudado. A Figura 22 ilustra um operário executando impermeabilização de piso em um banheiro.



Figura 22. *Detalhe de operário executando impermeabilização*

A entrevista como o operário, descrita acima, além de evidenciar o processo existente de disseminação e reutilização de conhecimento implícito, é, também, mais uma evidência quanto ao ambiente propício ao compartilhamento de conhecimento e, ainda, evidência quanto aos

resultados efetivos resultantes da proximidade entre os agentes, a qual também pôde ser evidenciada na seguinte entrevista:

**Entrevista: Engenheiro de Obras - 14/03/2006**

Indagou-se a este profissional sobre práticas de transferência de conhecimento e o quais suas sugestões para agilizar a identificação e solução de problemas recorrentes.

Resposta: “Antigamente, quando o engenheiro de assistência técnica ficava alocado ‘*full time*’ aqui na obra os problemas eram vistos mais rapidamente e a solução também era mais rápida. Agora, como ele só vem aqui duas vezes por semana e nem sempre fala comigo, as coisas demoram mais para acontecer”.





## **6 CONCLUSÕES**

Observa-se, no estudo de caso apresentado nesta pesquisa, que a empresa estudada não aplica o raciocínio sistêmico, o qual, conforme indicado na Revisão Bibliográfica, é o principal fator para que uma organização tenha sucesso na tarefa da GC, quer seja pelo caminho do Aprendizado Organizacional, de Nonaka e Takeuchi (1997), ou da “Organização que Aprende”, de Senge (2001). E que, ainda que existam evidências de disseminação, compartilhamento e reutilização das parcelas explícita e implícita do conhecimento, estas evidências são fatores isolados em determinados processos produtivos.

Por outro lado, como poderá ser visto no Apêndice 3, há também evidências que corroboram, mesmo que não diretamente, a afirmação de Nonaka e Takeuchi (1997) de que a GC tem como consequência a obtenção de vantagens competitivas.

### **6.1 GC na Construção**

Pôde-se constatar a existência de processos de compartilhamento do conhecimento e sua reutilização a partir das atividades de assistência técnica no empreendimento da empresa estudada. Há evidências de que o compartilhamento e a reutilização do conhecimento adquirido são fatores que contribuíram para a eliminação da recorrência de erros, conforme dados apresentados na seção anterior. O compartilhamento, disseminação e reutilização de conhecimento explícito estão exemplificados na Figura 20 e no exemplo referente aos serviços de alvenaria. E do conhecimento implícito no exemplo referente aos serviços de impermeabilização de áreas molhadas.

Por outro lado, há exemplos de possíveis soluções não compartilhadas ou não aplicadas, quer seja pela não disseminação do conhecimento por toda empresa, quer seja pela falta de receptividade dos agentes ou, ainda, pela simples falta de um procedimento explícito de GC, uma vez que a maior parte dos vícios de construção identificados continua a ocorrer. E mesmo que a ocorrência de todos os vícios de construção se dê em menor frequência, não se tem a dimensão exata de quais fatores contribuíram para essa redução, conforme apresentado no diagnóstico do Capítulo 5. Conforme descrito por Nonaka (1991), pôde-se observar no caso em análise uma postura típica do gerenciamento ocidental, o qual, via de regra, não reconhece a importância da parcela implícita do conhecimento, enxergando apenas o conhecimento formal (parcela explícita do conhecimento).

### **Análise das entrevistas**

Algumas entrevistas descritas na seção anterior serviram como fonte de evidências para que fosse mapeado o fluxo de reutilização do conhecimento, principalmente o conhecimento explícito, de alguns processos produtivos no empreendimento estudado.

As entrevistas são fontes comprobatórias, também, de que um ambiente propício à socialização do conhecimento, com o estreitamento das distâncias entre as pessoas e o incentivo ao compartilhamento do conhecimento, conforme descrito na Introdução deste trabalho, são formas adequadas à criação de uma cultura de aprendizado contínuo.

O exemplo tomado pela evidência de compartilhamento e reutilização do conhecimento implícito no serviço de impermeabilização de áreas molhadas, somado às últimas entrevistas com o mestre de obras e o engenheiro de obras também vêm corroborar os fatores apontados acima como facilitadores da reutilização do conhecimento:

- A proximidade entre as pessoas: na entrevista onde o engenheiro de obras afirma: “Antigamente, quando o engenheiro de assistência técnica ficava alocado *‘full time’* aqui na obra os problemas eram vistos mais rapidamente e a solução também era mais rápida. Agora, como ele só vem aqui duas vezes por semana e nem sempre fala comigo, as coisas demoram mais para acontecer”;
- O incentivo ao compartilhamento do conhecimento: final da entrevista na qual o mestre de obras diz: “Já ‘tivemos’ um diretor que incentivava os treinamentos, mas isso tudo acabou e eu vejo que a empresa perdeu muito com isso”.

Para melhor entendimento do compartilhamento de conhecimento implícito no processo de impermeabilização apresentado, pode-se pensar, analogamente, em um processo mais conhecido, que é o de execução de chapisco, onde não há registros, tais como manuais de procedimento ou tarefas de trabalho onde se explique como aplicar o chapisco, por exemplo: “aplique uma força de 5N num ângulo de 45°”. Ao contrário, na prática, um operário aprende a executar o serviço observando outro operário executando-o e repetindo o mesmo processo até que o mesmo dê certo, por tentativa e erro.

Percebeu-se, ainda, em entrevistas de agentes distintos, o mesmo discurso em relação ao entendimento intuitivo, isto é, não científico, de que a proximidade entre as pessoas e incentivos ao compartilhamento do conhecimento são condições essenciais para o sucesso na reutilização e perpetuação do conhecimento na empresa.

## 6.2 Diretrizes para a Implementação da GC na Construção

Apresentou-se nesta pesquisa um estudo inicial sobre o compartilhamento e a reutilização do conhecimento na construção por meio da GC, ainda que os resultados obtidos não apontem para uma GC sistemática na empresa estudada.

A presente proposição considera que é importante saber, efetivamente, como compartilhar e reutilizar o conhecimento com o intuito de se evitar desperdícios no caminho da melhoria contínua.

Ainda que os resultados encontrados possam ser creditados a outros fatores, tais como a evolução na curva de aprendizado das equipes e operários nos diversos serviços e não apenas à GC - no que tange ao seu objetivo final, ou seja, a reutilização do conhecimento - pôde-se perceber uma diminuição significativa da recorrência dos vícios de construção no empreendimento estudado.

Por meio da revisão bibliográfica de *guidelines* para a GC, pode-se apontar alguns fatores, inclusive, oriundos da experiência de outros setores, os quais devem ser considerados pelas empresas da construção para o sucesso na GC:

1. GC deve ser dirigida pela alta direção.

Percebeu-se, no estudo piloto, o comprometimento da alta direção da empresa com a criação e o incentivo a um ambiente propício ao compartilhamento e disseminação do conhecimento. Isto pôde ser observado, principalmente, nas reuniões de disseminação de conhecimento e nas atitudes dos engenheiros e, mais ainda, do mestre de obras do empreendimento estudado.

2. Técnicas baseadas nas relações pessoais devem ser usadas para o compartilhamento do conhecimento implícito e ferramentas de TI para compartilhar o conhecimento explícito

Esta consideração fica acentuada quando se analisam as evidências de compartilhamento do conhecimento explícito, as quais surgiram de procedimentos formais, quer sejam de registros dos vícios de construção, por meio da utilização de um *software*, o SAP, ou de procedimentos da ISO, como as instruções de trabalho. E, também, quando se comparam estas evidências com as evidências de compartilhamento de conhecimento implícito, as quais surgiram de entrevistas e observações em campo. Dessa forma obtiveram-se, a partir dos procedimentos capturados, exemplos que poderiam ser reproduzidos sistematicamente e, inclusive, replicados para toda a empresa de captura, compartilhamento, disseminação e reutilização das parcelas implícita e explícita do conhecimento, quais sejam:

- ✓ O processo não sistemático da identificação das causas, para a incorporação das soluções dos vícios de construção, ilustrado na Figura 20;
- ✓ O processo padronizado de execução de alvenaria, ilustrado na seção 5.5.1;
- ✓ O processo de aprendizado evidenciado na transferência e reutilização do conhecimento implícito para a execução da impermeabilização de áreas molhadas, ilustrado na seção 5.5.2.

3. Soluções criadas com a participação das equipes de trabalhadores e gerentes são mais aptas a conquistar o comprometimento dos mesmos para a GC.

Em todos os casos evidenciados – quer seja de compartilhamento de conhecimento explícito ou de conhecimento implícito – pôde-se verificar a participação de toda equipe, inclusive dos

operários, na implementação e reprodução sistemática das soluções. Nos exemplos de compartilhamento de conhecimento explícito, as soluções eram discutidas com todas as equipes envolvidas no processo, quer seja de obra ou projeto. E, no caso evidenciado de compartilhamento do conhecimento implícito, constatou-se, pelas entrevistas, a interiorização do processo de aprendizado – transferência e reuso do conhecimento – por todos os agentes envolvidos, inclusive os operários.

4. Pequenos grupos de trabalho desenvolvem melhor conhecimento do que em trabalhos isolados ou em grupos extensos.

O treinamento específico de um operário na execução do serviço de impermeabilização de áreas molhadas é um forte indício, em oposição aos treinamentos com vários operários, de melhor eficácia quando se trabalha em pequenos grupos.

5. Reconhecimento dos pares tem um impacto mais sustentável do que recompensas financeiras

Este fator fica evidente na observação da postura e discursos do mestre-de-obras, o qual se demonstrava orgulhoso perante as evidências de redução da ocorrência de vícios de construção e afirmava literalmente: “(...) não há dinheiro que pague quando um serviço é bem feito”.

6. Medidas de GC devem ser consideradas como uma forma de melhorar o desempenho dos processos e de toda a empresa em vez de justificar investimentos.

No Apêndice 4 é apresentada uma análise da redução percebida com os custos de assistência técnica no empreendimento estudado. O enfoque pode servir de incentivo às empresas para que se tomem medidas efetivas no caminho da GC.

Esta pesquisa suscitou um interessante desafio, pois se acredita que a gestão do conhecimento é uma abordagem essencial para que as empresas de construção possam implementar um ambiente de aprendizagem contínua e se tornem, verdadeiramente, competitivas. Acredita-se, ainda, que o tema da GC no ambiente da construção deva ser tratado de uma forma sistêmica. E supõe-se que devam ser feitos estudos de caso para melhor compreender o comportamento do processo de criação, captura, compartilhamento e reutilização da parcela implícita do conhecimento com o objetivo de se criar modelos teóricos que abordem este comportamento e, então, possam ser aplicados no desenvolvimento de ferramentas que propiciem sua captura e perpetuação em empresas do setor.

### **6.3 Trabalhos Futuros**

Sugere-se, conforme apontado por Carrillo (2004) e Robinson *et al.* (2004), que sejam desenvolvidas proposições teóricas de modelos adaptados à construção, os quais possam ser aplicados de forma a esclarecer e sensibilizar a alta direção das empresas do setor para a importância da implementação da GC, proporcionando melhoria contínua e obtenção de vantagens competitivas.

Na seqüência deste trabalho, poderia ser elaborado um modelo de GC a partir das atividades de assistência técnica que conte com procedimentos sistematizados de captura, armazenamento e reutilização de ambas as parcelas (explícita e implícita) do conhecimento.





## REFERÊNCIAS

AL-GHASSANI, A.M. Knowledge management for improved productivity and performance. **Work Paper**. Loughborough, UK: Loughborough University, Department of Civil and Building Engineering, [2005?].

ANPEI. **Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas**. São Paulo: ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras, 2004. 146 p.

BARATA, A.J.C. **Diagnóstico e proposição de ações em gestão do conhecimento, visando ao Prêmio Nacional da Qualidade - PNQ**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

BERTALANFFY, L. **General system theory**. New York: George Braziller, 1968. *apud* CASTRO, D.M. **Conhecimento, administração e qualidade: a gestão da qualidade total como processo cognitivo**. 1995. 217 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade) - Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

BOIRAL, O. Tacit knowledge and environmental management. **Long Range Planning**, S.I., v. 35, n. 3, p. 291-317, June 2002.

BRANDÃO, H.H.N. **Introdução e análise do discurso**. Campinas: Unicamp, 1995.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Balancing act: how to capture knowledge without killing it. **Harvard Business Review**, USA, v. 78, n. 3, p. 73-80, May/June 2000.

CAMPOS, V.F. **TQC - Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. 230 p.

CARNEIRO, C.A.G.V.; QUELHAS, O.L.G. Implantação da gestão do conhecimento em empresas da construção civil: um enfoque em gestão ambiental. *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2., 2001, Canela-RS. **Anais...** Canela: Antac, 2001.

CARRILLO, P.M. Managing knowledge: lessons from the oil and gas sector. **Construction Management and Economics**, UK, v. 22, p. 631-642, July 2004.

\_\_\_\_\_.; ROBINSON, H.; AL-GHASSANI, A.; ANUMBA, C. Knowledge management in UK construction: strategies, resources and barriers. **Project Management Journal**, UK, v. 35, n. 1, p. 46-56, Apr. 2004.

CASTRO, D.M. **Conhecimento, administração e qualidade: a gestão da qualidade total como processo cognitivo**. 1995. 217 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade) - Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CLIFFE, S. Knowledge management: the well-connected business. **Harvard Business Review**, USA, v. 76, n. 4, p. 17-21, July/Aug. 1998.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

COOPER, R. Gestão de custos de ciclo total. **HSM Management**, São Paulo, n. 49, p. 42-49, mar./abr. 2005.

COSTA, D.B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil.** 2003. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

\_\_\_\_\_.; FORMOSO, C.T.; LANTELME, E.M.V. Desenvolvimento de processo de aprendizagem colaborativa visando à melhoria de desempenho em empresas de construção. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

CRESPO, C.C.; RUSCHEL, R.C. Solução BIM para a melhoria no processo de projetos. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

CUNHA, C.J.C.A.; ROSSETTO, C.R.; ORSSATTO, C.H.; MARTIGNAGO, G. As redes estratégicas e a manutenção da competitividade na construção civil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 1., 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Antac, 1995. p. 67-72.

DAMÁSIO, A.R. **O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 330 p.

DAVENPORT, T.H.; DE LONG, D.W.; BEERS, M.C. Successful knowledge management projects. **Sloan Management Review**, USA, v. 39, n. 2, p. 43-58, Winter 1998.

DAVENPORT, T.H.; GLASER, J. Just-in-time delivery: comes to knowledge management. **Harvard Business Review**, USA, v. 80, n. 7, p. 107-111, July 2002.

DICK, B. **You want to do action research thesis: how to conduct and report action research.** 1993. Disponível em: <<http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/art/arhome.html>> Acesso em: 10 out. 2001. *apud* COSTA, D.B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil.** 2003. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

DISTERER, G. Management of project knowledge and experiences. **Journal of Knowledge Management**, S.I., v. 6, n. 5, p. 512-520, 2002.

DOOLEY, K.J.; VAN DE VEN, A. Explaining complex organizational dynamics. **Organization Science**, S.I., v. 10, n. 3, p. 358-372, 1999.

EGBU, C.O. Managing knowledge and intellectual capital for improved organizational innovations in the construction industry: an examination of critical success factors. **Engineering, Construction and Architectural Management**, S.I., v. 11, n. 5, p. 301-315, 2004.

\_\_\_\_\_.; BOTTERILL, K. Information technologies for knowledge management: their usage and effectiveness. **ITcon**, v. 7, p. 125-136, 2002.

FANTINATTI, P.A.P. A importância da participação da alta direção para a sustentação do conhecimento nas empresas de construção. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Antac, 2005.

\_\_\_\_\_.; 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: Antac, 2006.

\_\_\_\_\_. Compartilhamento de conhecimento tácito na construção: um estudo de caso. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

\_\_\_\_\_.; MELO, L.C. 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: Antac, 2007.

FERNIE, S.; GREEN, S.D.; WELLER, S.J.; NEWCOMBE, R. Knowledge sharing: context, confusion and controversy. **International Journal of Project Management**, UK, v. 21, p. 177-187, 2003.

FIORIN, J.L. Tendência da análise do discurso. **Caderno de Estudos Lingüísticos**, Unicamp, Campinas, v. 19, p. 173-179, 1990.

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

FRANCO, E. **Gestão do conhecimento na construção civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras.** 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FUJIMOTO, A.; BRAZ, J.C.R. Melhorias da qualidade na construção civil: qualificação profissional. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

GARCIA DO Ó, A.M.P.; MOTTA, V.L.M.; AMORIM, S.R.L. Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: reflexão sobre a possibilidade de implantação de modelo híbrido de gestão em setor técnico de universidade pública. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Antac, 2005.

GEORGES, M.R.R.; SEYDELL, M.R.R. Panorama da educação formal em logística e do mercado de trabalho na região metropolitana de Campinas. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

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

GREGOLIN, M.R.V. A análise do discurso: conceitos e aplicações. **ALFA, Revista de Lingüística da Universidade Estadual Paulista**, Unesp, SP, v. 39, p. 13-21, 1995.

HANSEN, M.T.; NOHRIA, N.; TIERNEY, T. What's your strategy for managing knowledge? **Harvard Business Review**, USA, v. 77, n. 2, p. 106-116, Mar./Apr. 1999.

HIROTA, E.H. **Desenvolvimento de competências para a introdução de inovações gerenciais na construção através da aprendizagem na ação**. 2001. 217 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

\_\_\_\_\_. *et al.* O processo de pesquisa em tecnologia do ambiente construído: ciência ou consultoria? *In*: ENCONTRO NACIONAL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: Antac, 2000. *apud* COSTA, D.B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil**. 2003. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

JADOVSKI, I.; MASUERO, A. Estudo dos custos de implantação, operação e manutenção de usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Antac, 2006. p. 1842-1851.

JANTSCH, E. **The self-organizing universe**. Oxford: Pergamon Press, 1980.

KAKABADSE, N.K.; KOUZMIN, A.; KAKABADSE, A. From tacit knowledge to knowledge management: leveraging invisible assets. **Knowledge and Process Management**, UK, v. 8, n. 3, p. 137-154, 2001.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KOSKINEN, K.U.; PIHLANTO, P.; VANHARANTA, H. Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context. **International Journal of Project Management**, UK, v. 21, p. 281-290, 2003.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 2001.

LANTELME, E.M.V.; POWELL, J.A.; FORMOSO, C.T. Desenvolvimento de competências dos gerentes da construção: construção de uma teoria. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 69-86, jan./mar. 2005.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999.

LEE, K.C.; LEE, S.; KANG, I.W. KMPI: Measuring knowledge management performance. **Information and Management**, Amsterdam, v. 42, n. 3, p. 469-482, Mar. 2005.

LEHR, J.K.; RICE, R.E. Organizational measures as a form of knowledge management: a multitheoretic, communication-based exploration. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New Brunswick, NJ, v. 53, n. 12, p. 1060-1073, 19 July 2002.

LIMA, V.R. **A estratégia da gestão de competências: Escola Volkswagen**. São Bernardo do Campo: UESP, 2004. 199 p.

LORDSLEEM JR., A.C.; PULCINELLI, M.R. Gestão e tecnologia de produção do revestimento de argamassa de fachada em edifício vertical. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

MARTINS, A.S.; JUNGLES, A.E.; DE 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, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

MERTINS, K.; HESING, P.; VORBECK, J. **Knowledge management: best practices in Europe**. Berlin: Springer-Verlag, 2001. *apud* CARRILLO, P. Managing knowledge: lessons from oil and gas sector. **Construction Management and Economics**, UK, v. 22, p. 631-642. July 2004.

MONTIBELLER NETO, G. **Mapas cognitivos difusos para apoio à decisão: uma metodologia integrada para construção de problemas e exploração do impacto de alternativas nos valores do tomador de Decisão**. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. *apud* FRANCO, E. **Gestão do conhecimento na construção civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

\_\_\_\_\_. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996. *apud* FRANCO, E. **Gestão do conhecimento na construção civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MUÑOZ-SECA, B.; RIVEROLA, J. **Transformando conhecimento em resultados: a gestão do conhecimento como diferencial na busca de mais produtividade e competitividade para a empresa**. São Paulo: Clio Editora, 2004. 381 p.

NONAKA, I. The knowledge-creating company. **Harvard Business Review**, USA, p. 96-104, Nov.-Dec. 1991.

\_\_\_\_\_.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

OLIVEIRA, O.J. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto**. 2005. 261 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. *apud* SOUZA, F.; OLIVEIRA, O.J.; MELHADO, S.B. Análise do comportamento de empresas de projeto na fase de implementação de modelo de gestão durante o programa de desenvolvimento gerencial de empresas de projeto. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

OLIVEIRA, R.R.; PALERMO, C. Condição de moradia em projetos habitacionais de interesse social: estudo de caso. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

ORLANDI, E.P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas: Pontes, 2002.

\_\_\_\_\_. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. Campinas: Pontes, 2004.

PÊCHEUX, M. **O discurso: estrutura ou autoconhecimento**. 3 ed. Campinas: Pontes, 2002.

PIAGET, J. **Problemas de psicologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1975. (Os Pensadores.) v. 51.

PICCHI, F.A. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 462 f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

POLANYI, M. **Personal knowledge: towards a post-critical philosophy**. 5 ed. USA: University of Chicago Press, 1974.

\_\_\_\_\_. **The tacit dimension**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966. *apud* NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

PRIORI JR., L.; HAZIN, M.; FERREIRA, M.G. A manutenção pós-ocupação e sua influência na melhoria contínua de produtos e processos na construção civil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Antac, 2006. p. 2556-2564.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002. 962 p.

QUINTÃO, F.B.M. A gestão de pessoas e a gestão do conhecimento adquirindo papel fundamental no processo de gestão de projetos. *In*: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 3., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Antac, 2003.

RESENDE, M.M.; MELHADO, S.B.; MEDEIROS, J.S. Gestão da qualidade e assistência técnica aos clientes na construção de edifícios. *In*: CONGRESSO DE ENGENHARIA CIVIL, 5., 2002, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG: UFJF, 2003.

REYS, P.; MELHADO, S.B. Implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas de construção de edifícios: análises e sugestões quanto aos fatores críticos para a qualidade do processo construtivo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Antac, 1998. p. 619-626.

RICHTER, C.; SANTOS, A.O.; FORMOSO, C.T.; MASUERO, A.B.; VIANA, D.D. Análise da percepção dos usuários sobre as manifestações patológicas dos empreendimentos habitacionais do programa de arrendamento residencial (PAR). *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

ROBINSON, H.S.; CARRILLO, P.M.; ANUMBA, C.J.; AL-GHASSANI, A.M. Developing a business case for knowledge management: the IMPaKT approach. **Construction Management and Economics**, UK, v. 22, p. 733-743, Sept. 2004.

ROSINI, A.M.; PALMISANO, A. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento**. São Paulo: Thompson, 2003. 219 p. v. 13.

ROSSATTO, M.A. **Gestão do conhecimento: a busca da humanização, transparência, socialização e valorização do intangível**. Rio de Janeiro: Interciencia, 2002. 264 p.

SAIANI, C. **Valorizando o conhecimento tácito: a epistemologia de Michael Polanyi na escola**. 2003. 156 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTIAGO JR., J.R.S. **O desenvolvimento de uma metodologia para gestão do conhecimento em uma empresa de construção civil**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

\_\_\_\_\_. **Um modelo de mensuração da contribuição da gestão do conhecimento junto aos resultados organizacionais**. 2007. 356 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, A.; POWELL, J.; FORMOSO, C.T. Transferência de “know-how” no ambiente da construção civil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Antac, 1998.

SANTOS, A.P.L.; SANTOS FILHO, M.L. Oportunidades de melhorias para processo de contratação de obras de engenharia. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

SCARBOROUGH, H.; SWAN, J.; PRESTON, J. **Issues in people management: knowledge management: a literature review**. Wiltshire: The Cromwell Press, 1999.

SEBRAE-SP; SINDUSCON-SP. **O desempenho das MPEs da construção civil paulista**. São Paulo: SEBRAE-SP, nov. 2000. Relatório de Pesquisa: Pesquisas Econômicas.

SENGE, P. **A Quinta disciplina: arte e prática da organização da aprendizagem**. 8 ed. São Paulo: Best Seller, 2001.

SILVA, M.V. **As atividades de coordenação e a gestão do conhecimento nos projetos de edificações**. 2005. 202 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

\_\_\_\_\_.; NOVAES, C. Gestão do conhecimento aplicada à coordenação de 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: Antac, 2004a.



SILVA, M.V. ; NOVAES, C. Gestão do conhecimento e desenvolvimento de competências aplicados na coordenação de projetos de edificações. *In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, 1.; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Antac, 2004b.

SILVA, R.R. Custos de manutenção: reflexos das decisões nas diferentes fases do processo de construção. *In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: ESCOLAS, POSTOS DE SAÚDE, PREFEITURA E PRÉDIOS PÚBLICOS EM GERAL*, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1988. p. 131-142.

SILVEIRA, R.F.; HEINECK, L.F.M. Jogo do andaime: discussões sobre o tempo de setup. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

SMUTS, J.C. **Holism and evolution**. Nova Iorque: Mac Millan, 1926 *apud* WEIL, P. **Holística: uma nova visão e abordagem do real**. São Paulo: Palas Athena, 1990.

SOUZA, F.; OLIVEIRA, O.J.; MELHADO, S.B. Análise do comportamento de empresas de projeto na fase de implementação de modelo de gestão durante o programa de desenvolvimento gerencial de empresas de projeto. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 5., 2007, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Antac, 2007.

SOUZA, R.; ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo: EPUSP, 1997. 46 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/190.

STREATFIELD, D.; WILSON, T. Deconstructing 'knowledge management'. *In: ASLIB*, 1999, West Yorkshire. **Proceedings...**, West Yorkshire, v. 51, n. 3, p. 67-71, 1999.

TAVARES, S.F.; LAMBERTS, R. Consumo de energia para construção, operação e manutenção das edificações residenciais no Brasil. *In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 8.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 2005, Maceió, AL . **Anais...** Maceió: Antac, 2005. p. 2037-2045.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciamento do conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios**. 2 ed. Rio de Janeiro: SENAC, 2001. 191 p.

THIOLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

VARGAS, R. **Análise de valor agregado em projetos: revolucionando o gerenciamento de custos e prazos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005

VIDAL, F.E.C.; SPOSTO, R.M. Avaliação da assistência técnica a auto-construção de habitações de baixo custo – programa "casa da gente" nas cidades de Santa Maria, Paranoá e Recanto das Emas em Brasília-DF, Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE HABITAÇÃO SOCIAL – CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, 1., 2003, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis, 2003.

VON FOERSTER, H. Principles of self-organization in a socio-managerial context. *In: Self-Organization and Management of Social Systems*. ULRICH, H; PROBST, G. (org.). Berlin: Springer-Verlag, 1984. p. 2-24. *apud* NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

WEICK, K.E. The nontraditional quality of organizational learning. *Organization Science*, v. 2, n. 1, p. 116-124, 1991. *apud* NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

WEIL, P. **Holística: uma nova visão e abordagem do real**. São Paulo: Palas Athena, 1990.

WETHERILL, M.; REZGUI, Y.; LIMA, C.; ZARLI, A. Knowledge management for the construction industry: the e-cognos project. *ITcon*, v. 8, n. 12, p. 183-196, 2002.

YAMAUCHI, V. Implementação de inovação em projetos através da gestão do conhecimento. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 3., 2003, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: Antac, 2003.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZANETTI, A.C. **Sistemática de avaliação do desempenho de uma unidade de negócios da indústria da construção civil**. 2002. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.



## **APÊNDICES**

### **Apêndice 1 – Recorrência de todos os vícios de construção no empreendimento estudado**

Nesta seção se apresentam todas as recorrências dos vícios de construção identificados para o conjunto dos vinte e nove (29) condomínios, divididos nas duas unidades de estudos de caso, com exceção dos vícios específicos relativos às fissuras, pois estes serão apresentados no Apêndice 3.

Na Figura 23 encontram-se todos os vícios de construção identificados na primeira unidade de estudo de caso, que é composta dos condomínios de número 1 a 21. E na Figura 24 estão apontados os vícios de construção para os condomínios de número 22 a 29, os quais compõem a segunda unidade de estudo de caso.

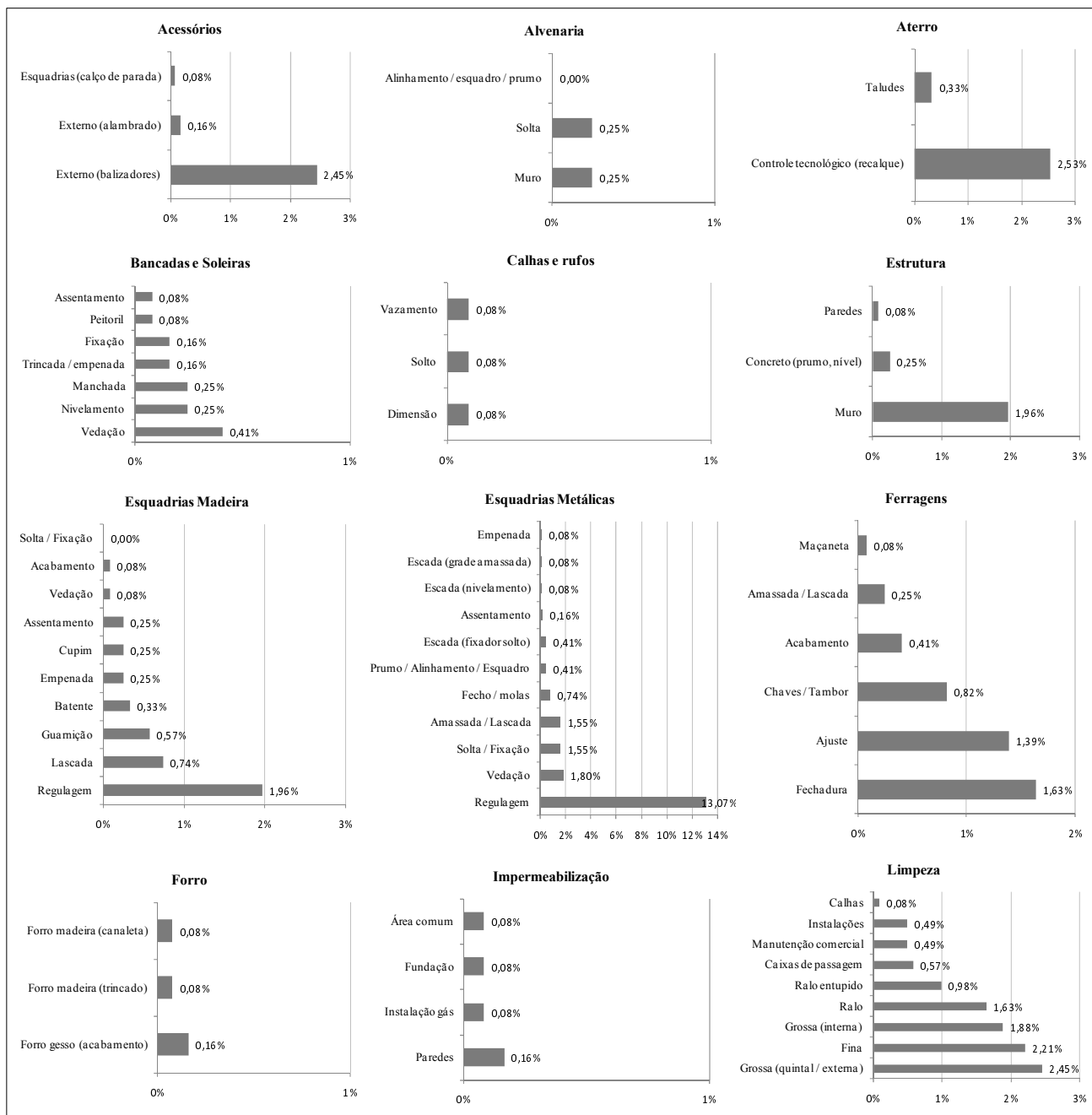


Figura 23. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003

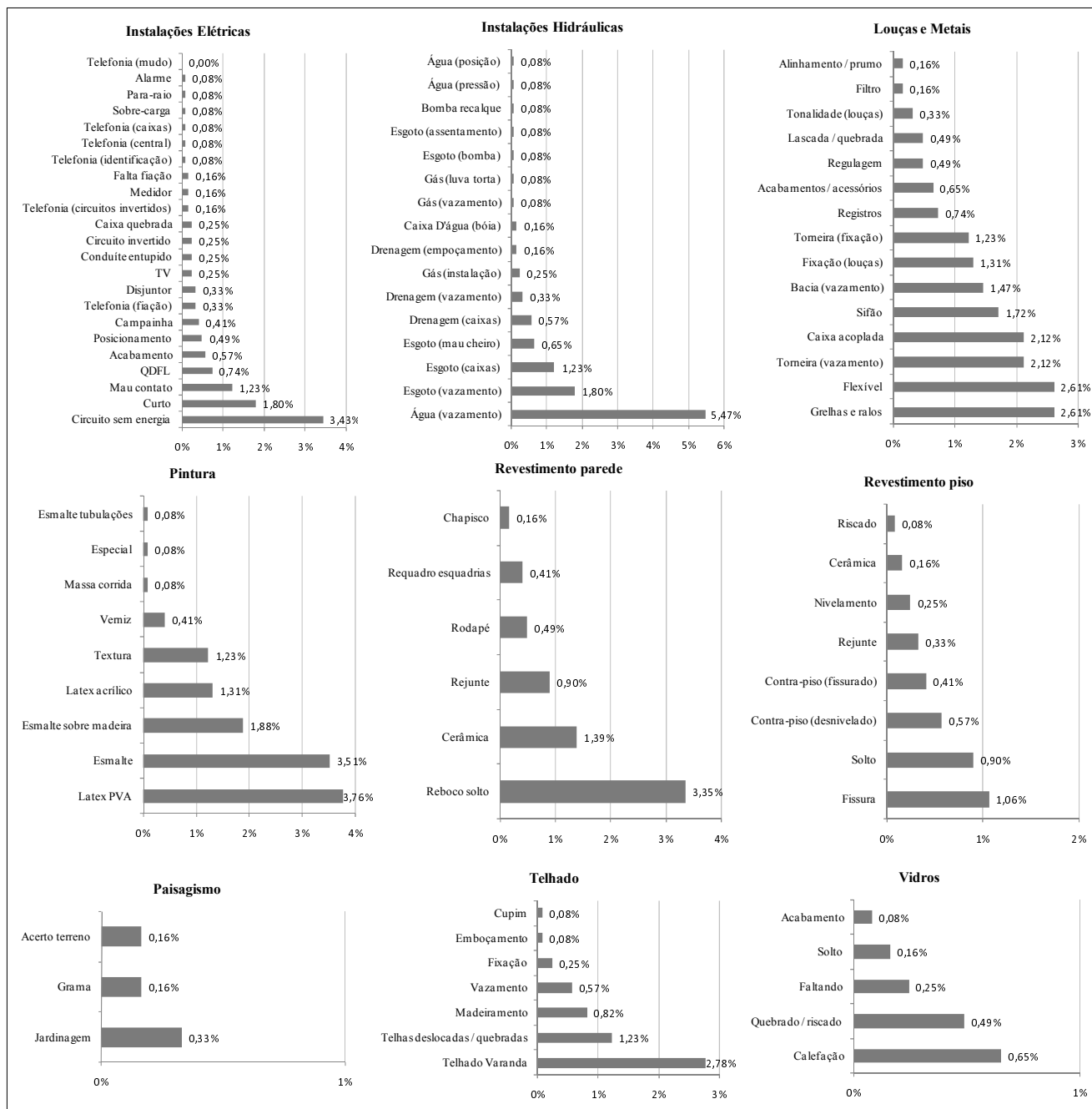


Figura 23. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2000 e 2003 (continuação)

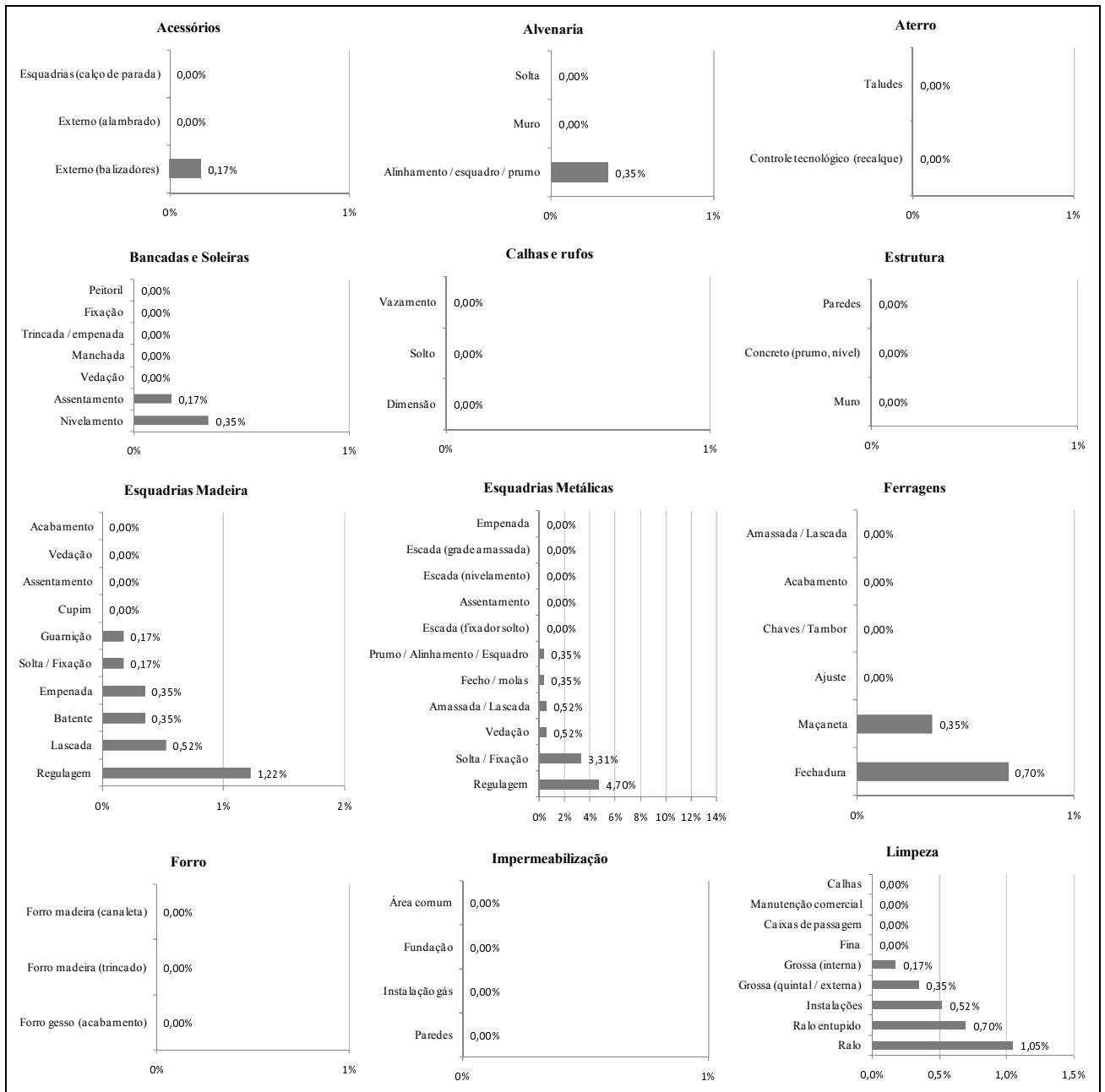


Figura 24. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2004 e 2005

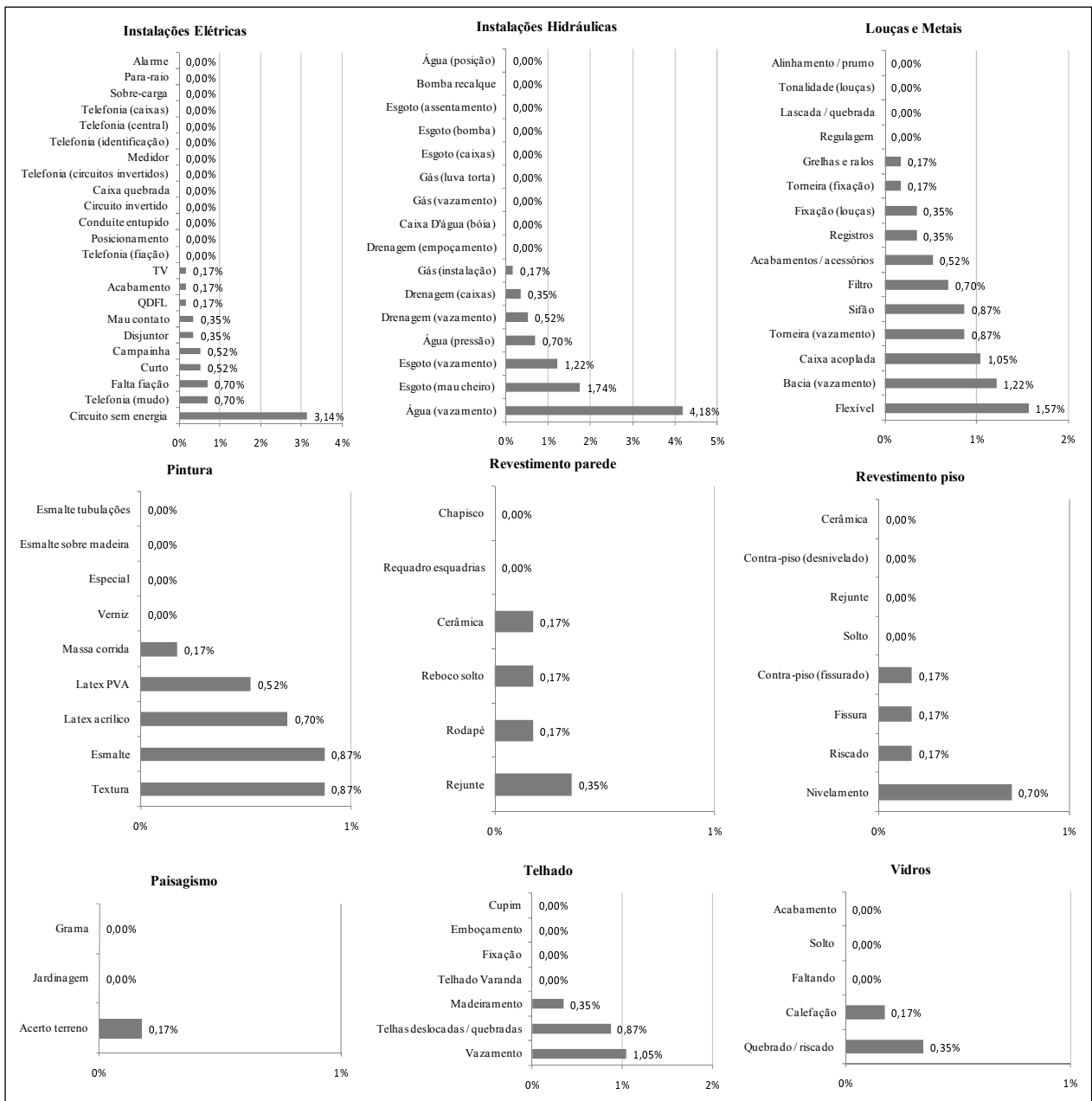


Figura 24. Registros dos vícios de construção para os condomínios entregues entre os anos de 2004 e 2005 (continuação)





## Apêndice 2 – Indicadores de tempo das ocorrências e das respostas da assistência técnica

*Tabela 4. Indicadores de prazos das ocorrências dos vícios de construção registrados de 30/07/2001 a 22/12/2003 e dos tempos de resposta para início e execução da assistência técnica<sup>22</sup>*

Índices	Mês da Ocorrência	Prazo para Início (dias)	Prazo de Execução (dias)
Máximo	37	130	295
Média	8	4	20
Desvio padrão	6	8	21
Mediana	6	1	14
Moda	1	1	4
Mínimo	0	0	0

<sup>22</sup> A Tabela 5 não considerou as fichas de solicitação de serviços de assistência após 22 de dezembro de 2003, porque estas não contêm informações sobre início dos serviços, nem prazo de execução.



### Apêndice 3 – Indicadores relativos às fissuras

Apresentam-se, nesta seção, os levantamentos específicos relativos às fissuras. Uma vez que este é o vício de construção de maior recorrência, a empresa possui um procedimento sistemático de análise das causas deste problema. Durante a fase de coleta de dados, foi possível acompanhar três reuniões de análise deste problema, das quais participam, além do engenheiro calculista da alvenaria estrutural, todos os engenheiros e mestres de todas as obras do interior do estado de São Paulo, cuja coordenação fica sediada na cidade de Campinas.

Nestas reuniões são discutidas as possíveis causas dos problemas, se elas são oriundas de falhas de projeto ou do processo construtivo.

Para facilitar a visualização do problema e identificação das causas, foi feito um mapeamento a respeito da localização das fissuras nas unidades, por cômodos, e nos edifícios, por unidades de acordo com a disposição no edifício, bem como entre as unidades de acordo com a tipologia.

Os resultados são apresentados nas Figuras 25 a 32.

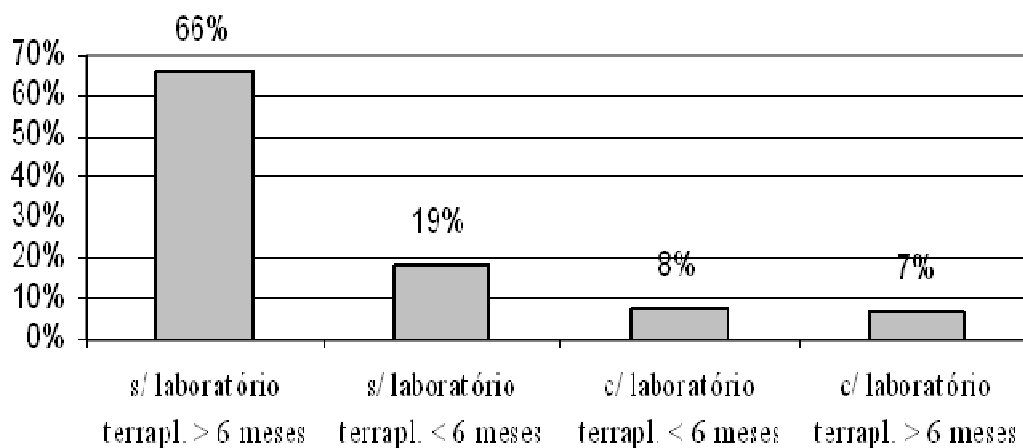


Figura 25. *Relação entre as ocorrências de fissuras e o processo de terraplenagem*

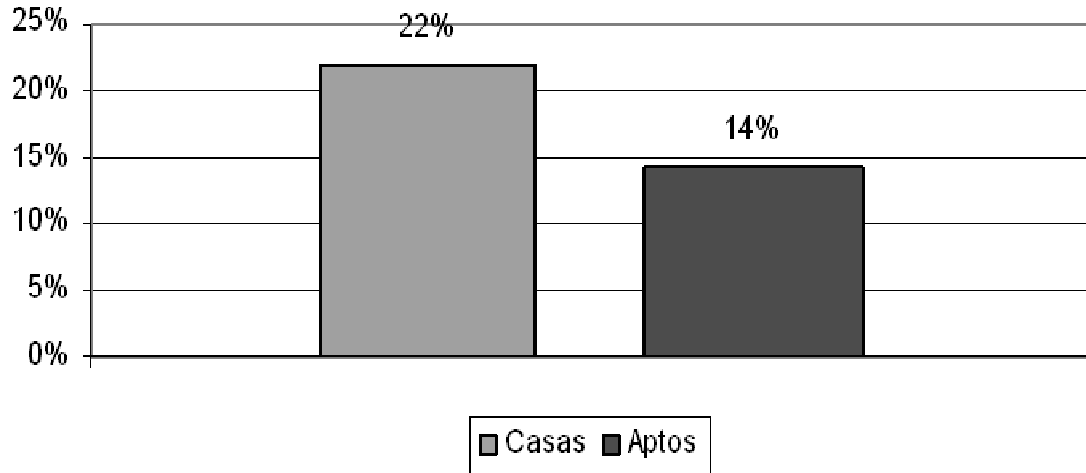


Figura 26. *Recorrência de fissuras em casa e apartamentos*

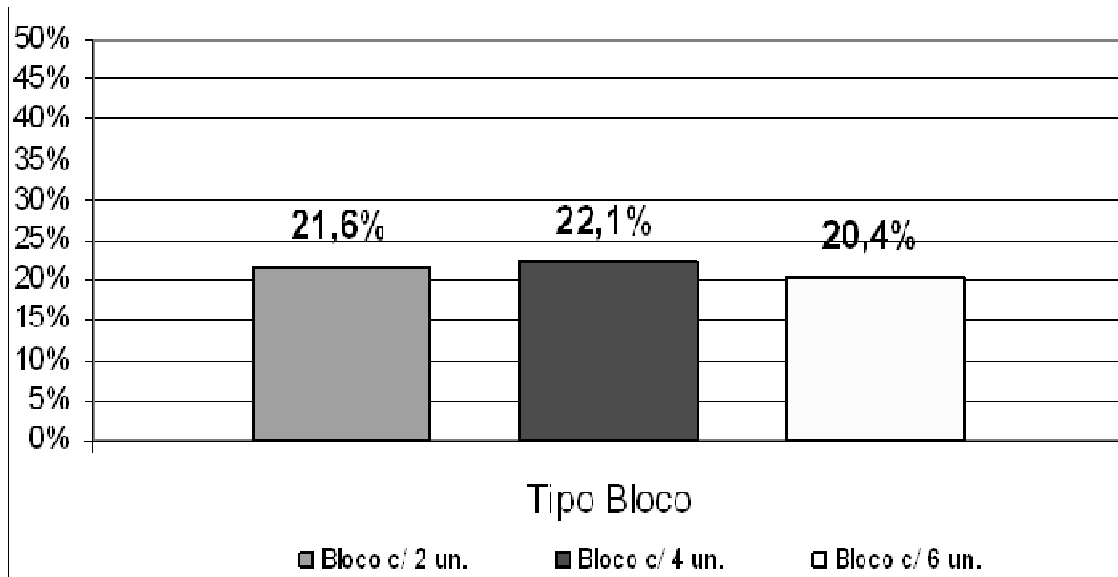


Figura 27. *Recorrência de fissuras nos blocos de casas*

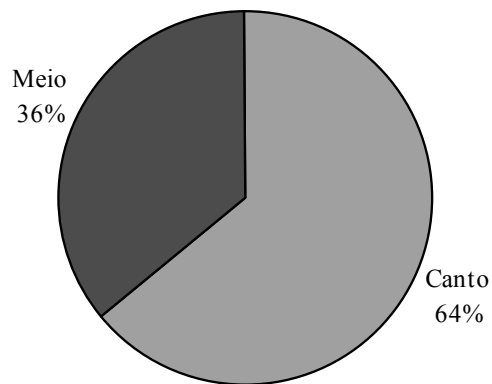


Figura 28. *Recorrência de fissuras em blocos de 4 unidades*

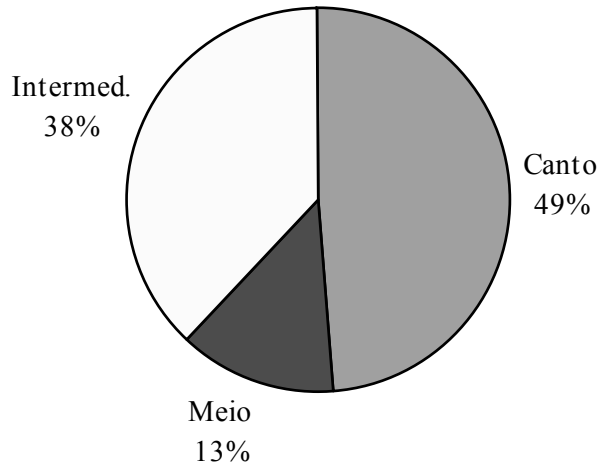


Figura 29. *Recorrência de fissuras em blocos de 6 unidades*

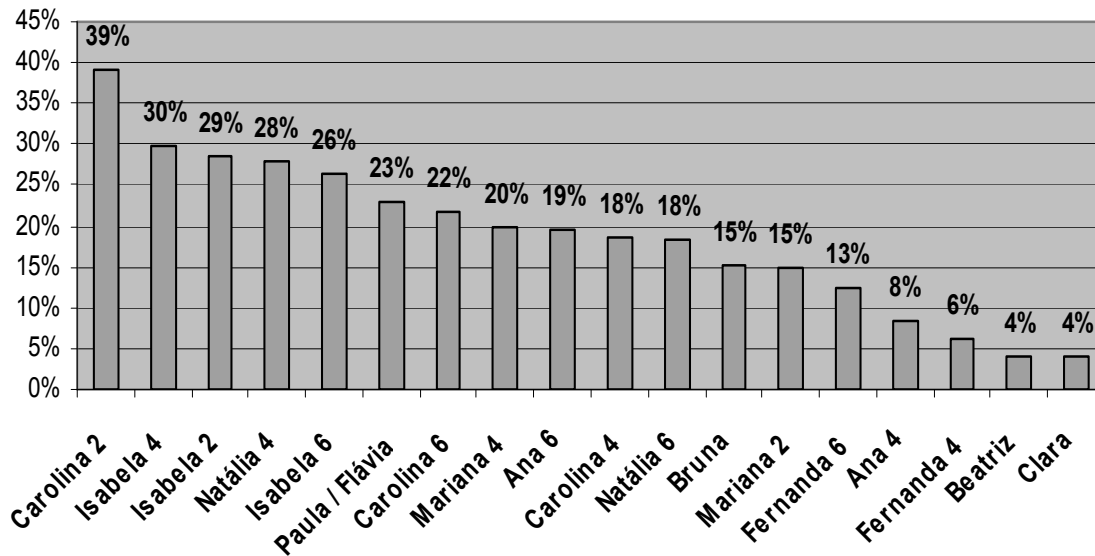


Figura 30. *Recorrência de fissuras por tipologias*

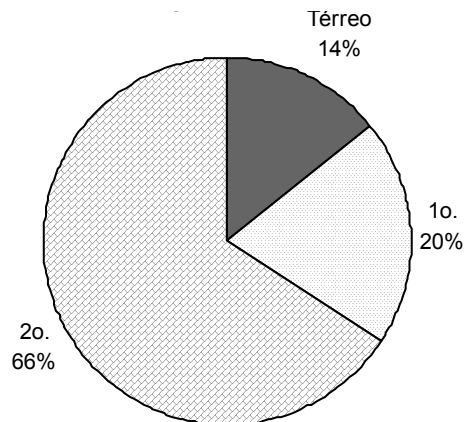


Figura 31. *Recorrência de fissuras em apartamentos (por andar)*

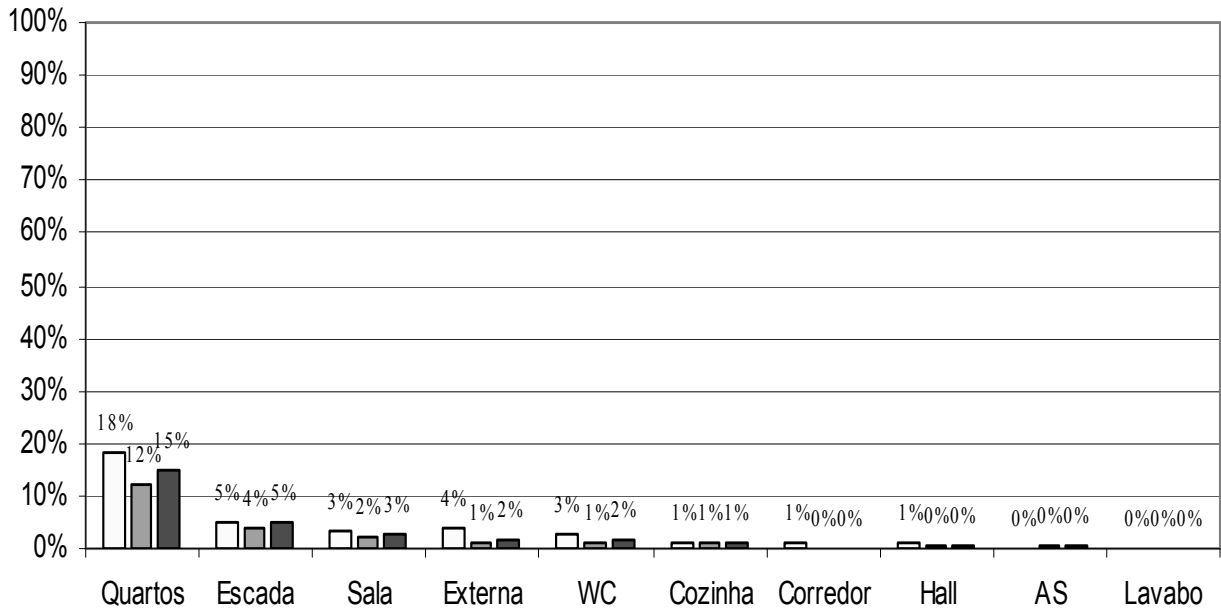


Figura 32. *Distribuição da ocorrência das fissuras por cômodos nas unidades*  
 (As duas primeiras colunas referem-se às quantidades aferidas para os empreendimentos entregues nos períodos de 2000 a 2003 e 2004 a 2005 e a terceira coluna é uma projeção estatística para o total de recorrências nos condomínios entregues entre 2004 e 2005)

#### Apêndice 4 – Redução de custos na assistência técnica devido à melhoria dos processos

Nesta seção se apresenta outro produto desta pesquisa, que foi a avaliação dos custos inerentes aos vícios de construção (FANTINATTI; GRANJA; MELO, 2007). São apresentados resultados referentes à coleta dos dados quantitativos. Apresentam-se os gráficos dos grupos de serviços de maior ocorrência de retrabalho e seus respectivos vícios de construção. Todos os gráficos apontam uma linha de corte acima de 80% (oitenta por cento) de ocorrência, apenas para ilustrar os vícios de construção de maior relevância de cada grupe de serviço.

A Figura 33 apresenta a recorrência dos vícios de construção referentes ao grupo de fissuras.

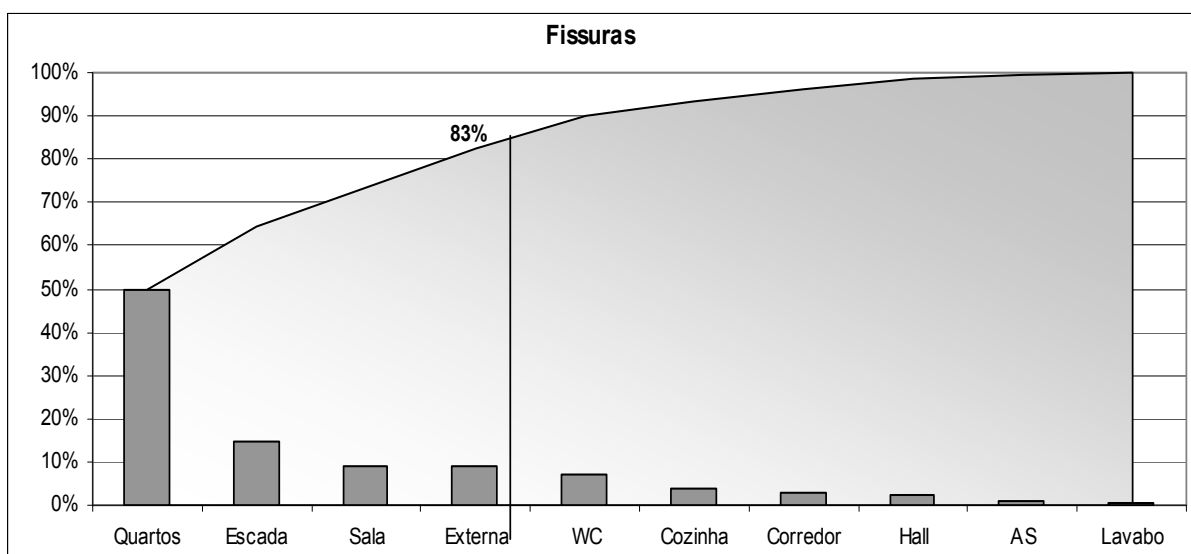


Figura 33. *Vícios de construção referentes às fissuras*

A Figura 34 apresenta a recorrência dos vícios de construção referentes ao grupo de esquadrias metálicas.

A Figura 35 apresenta a recorrência dos vícios de construção referentes ao grupo de louças e metais.



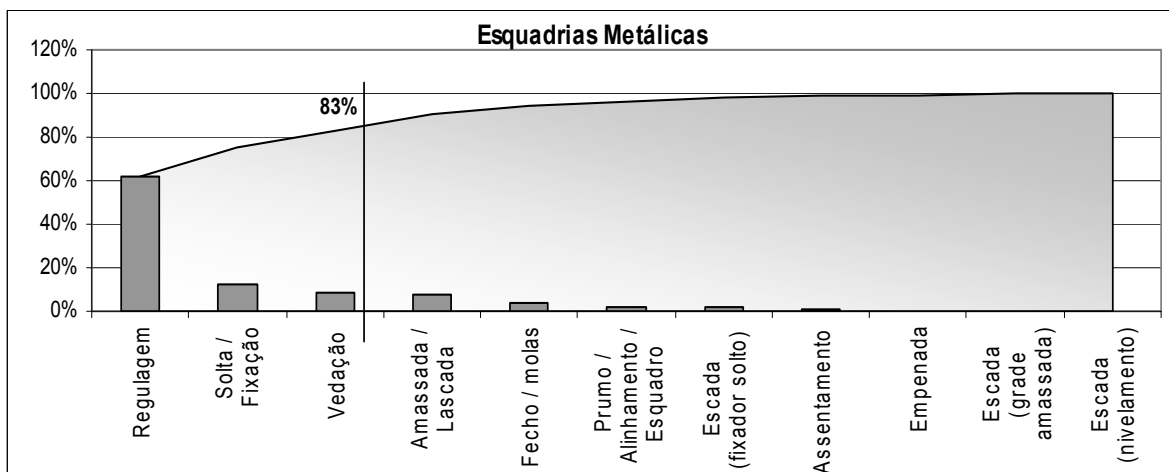


Figura 34. *Vícios de construção referentes às esquadrias metálicas*

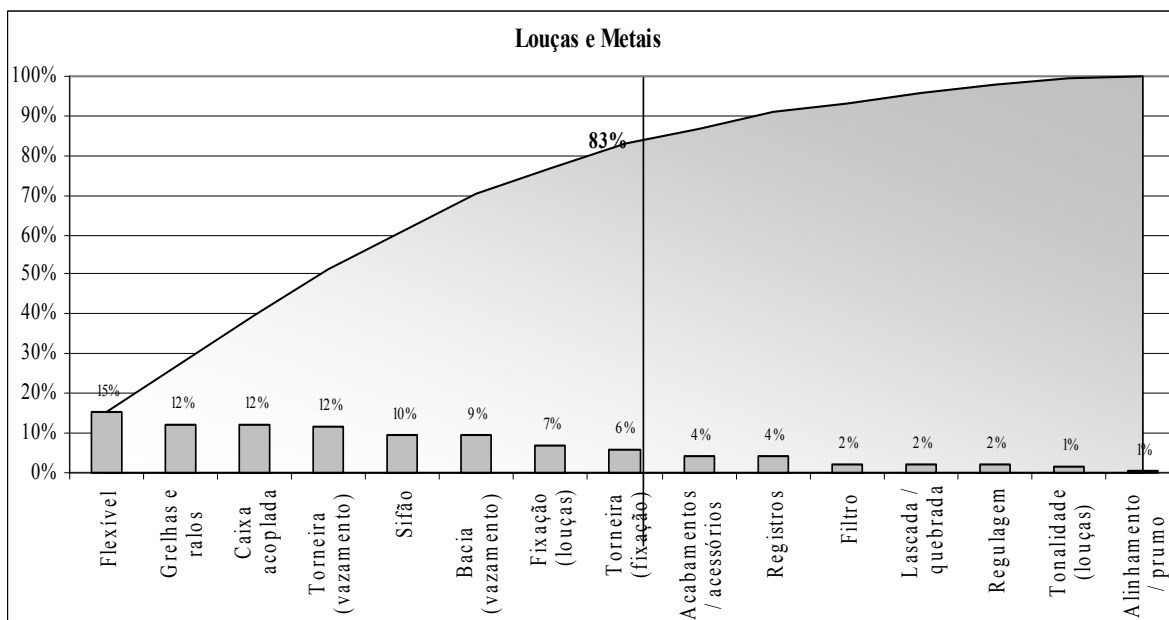


Figura 35. *Vícios de construção referentes às louças e metais*

A Figura 36 apresenta a recorrência dos vícios de construção referentes ao grupo de instalações hidráulicas.

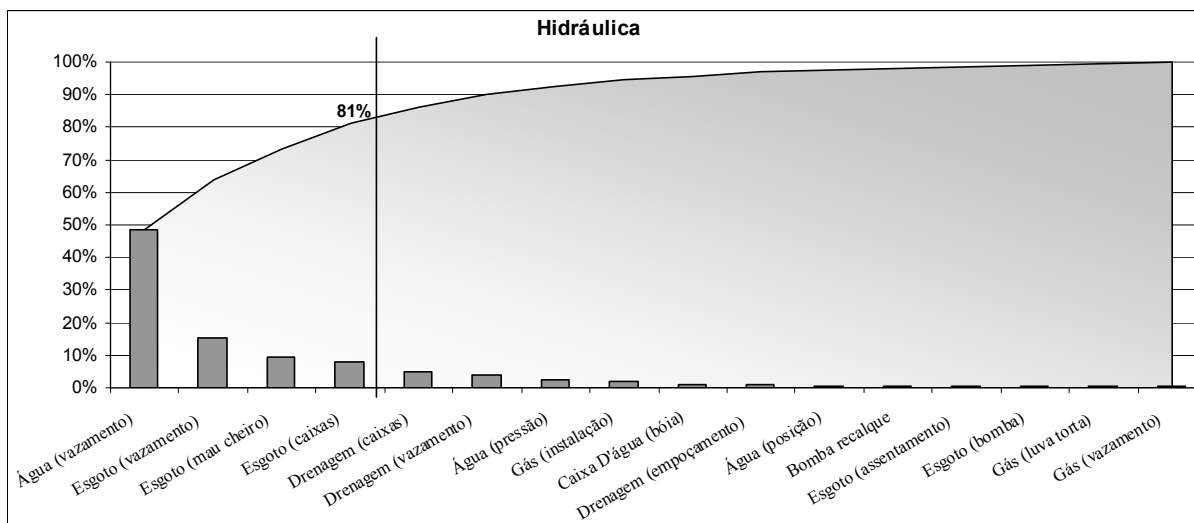


Figura 36. *Vícios de construção referentes às instalações hidráulicas*

E, finalmente, na Figura 37, a recorrência dos vícios de construção referentes ao grupo de instalações elétricas.

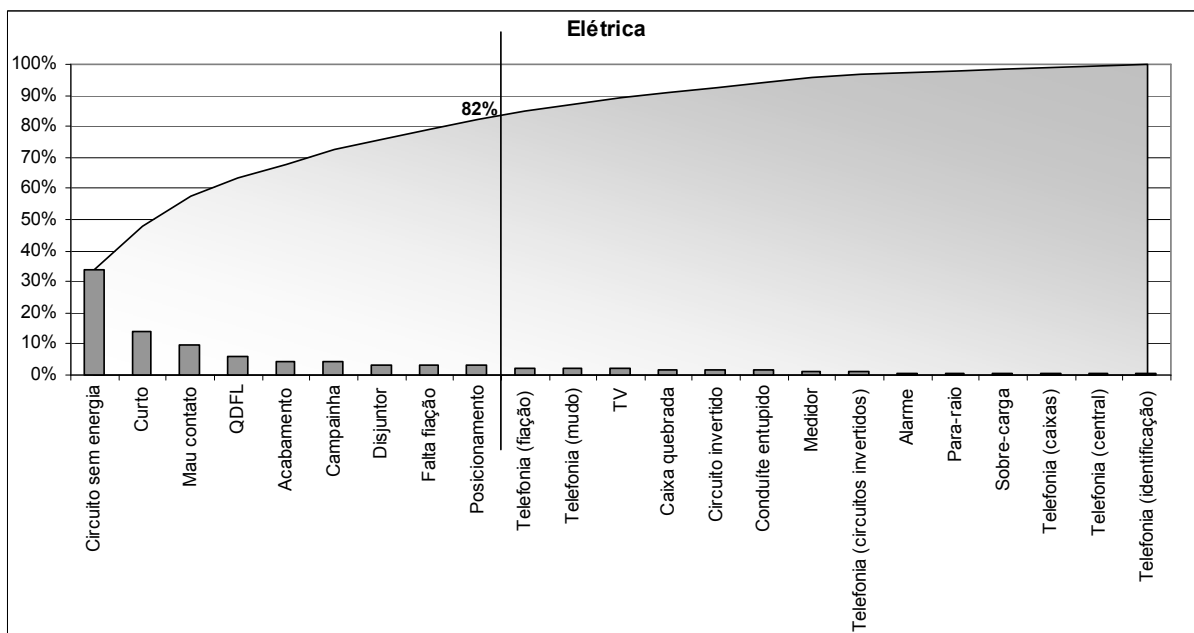


Figura 37. *Vícios de construção referentes às instalações elétricas*

## Avaliação dos Custos dos Ciclos de Produção e Assistência Técnica

Foram montados três cenários de análise dos custos dos ciclos de produção e assistência técnica para o empreendimento em questão, utilizando-se o método do fluxo de caixa descontado (FCD) à taxa de atratividade (ta) pré-determinada pelo empreendedor de 20% a.a. (vinte por cento ao ano). Todos os cenários foram montados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel<sup>®</sup>. Foram determinados os valores presentes (VP's) dos custos de produção e de assistência técnica para cada cenário e comparados com a expectativa inicial do empreendedor. Para todos os cenários a moeda forte utilizada é o CUB (custo unitário básico) do SindusCon-SP (sindicato da indústria da construção civil do estado de São Paulo).

O primeiro cenário refere-se às estimativas de viabilidade do empreendedor, verificados por meio dos orçamentos e cronogramas das obras, nos quais, para os custos referentes às atividades de assistência técnica, dispunham apenas de um percentual estimado entre 1% (um por cento) e 1,5% (um e meio por cento) dos custos de produção, distribuídos uniformemente nos doze meses seguintes à entrega dos condomínios. Todos os condomínios têm uma mesma programação de produção, totalizando doze meses, conforme ilustrada na Tabela 5.

*Tabela 5. Programação da produção padrão dos condomínios executados*

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produção Mensal	4%	6%	7%	7%	8%	9%	10%	10%	12%	11%	9%	7%
Produção Acumulada	4%	10%	17%	23%	31%	41%	51%	61%	73%	84%	93%	100%

O fluxo de caixa deste primeiro cenário está ilustrado na Figura 38.

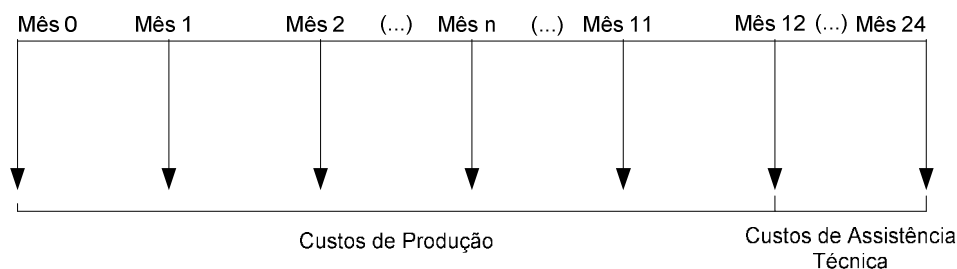


Figura 38. *Representação do fluxo de desembolso projetado para cada condomínio*

Deste primeiro cenário, nota-se, por meio do FCD que o percentual do valor estimado para os custos inerentes às atividades de assistência técnica, quando calculado em VP está entre 1% e 1,5%, sendo o valor médio, considerando todos os 27 condomínios, igual a 1,4%. O segundo cenário refere-se ao desembolso real para os condomínios entregues entre 2000 e 2003. Na planilha do Microsoft Excel<sup>®</sup> foram colocados os desembolsos efetivamente percebidos durante a execução das obras e pelas atividades de assistência técnica<sup>23</sup>. Calculando-se os VP's dos custos de produção e da assistência técnica, verificou-se, na prática, que o percentual do valor real dos custos de assistência técnica em função dos custos de produção foi de 1,4%, ou seja, o mesmo valor calculado no cenário estimado. No terceiro cenário, foram calculados os VP's dos custos reais de produção dos condomínios entregues nos anos de 2004 e 2005 e dos respectivos custos de assistência técnica, sendo que estes últimos foram compostos de uma parcela real – custos já registrados – e uma parcela estimada em função da tendência de ocorrência dos vícios de construção. Estes cálculos demonstram que o peso projetado dos custos da assistência técnica pós-entrega em função dos custos de produção é de 0,8%, representando uma diminuição efetiva

---

<sup>23</sup> Não entraram neste cenário os condomínios de 1 a 7, nem o condomínio 9, por não haverem disponíveis os dados referentes aos custos de produção para estes condomínios.

de cerca de 43% nos custos de assistência técnica. Os resultados dos três cenários acima descritos estão ilustrados na Tabela 6.

*Tabela 6. Peso dos custos das atividades de assistência técnica em relação aos custos de produção nos três cenários estudados*

Cenário	VP dos Custos Totais de Produção [1] (CUB <sup>1</sup> )	VP dos Custos de Assistência Técnica [2] (CUB <sup>1</sup> )	Peso = [2]/[1] (%)
1. Previsão Inicial	82.254	1.175	1,4%
2. Realizado até 2003	26.613	377	1,4%
3. Projeção 2004/2005	13.467	106	0,8%

<sup>1</sup> Valor do CUB - Base Novembro de 2000 = R\$ 490,31