



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

**ENTAC 2010**

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **ESTUDO ESTATÍSTICO DE PATOLOGIAS NA PÓS-ENTREGA DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS**

**Elaine G. Vazquez (1) e Victor A. L. dos Santos(2)**

(1) Departamento Construção Civil – Escola Politécnica – Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
Brasil – e-mail: elaine@poli.ufrj.br

(2) Departamento Construção Civil – Escola Politécnica – Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
Brasil – e-mail: v.libonati@ig.com.br

### **RESUMO**

O presente trabalho pretende desenvolver uma análise estatística com o objetivo de apontar de forma qualitativa e quantitativa as patologias mais frequentes e seus respectivos custos, no atendimento das solicitações decorrentes da pós-ocupação em empreendimentos imobiliários. Através da utilização de um banco de dados de solicitações, causas e custos de manifestações patológicas ocorridas na etapa de pós-entrega de empreendimentos, comerciais e residenciais multifamiliares. O período de coletas de informações está compreendido entre o mês de Janeiro de 2005 até Maio de 2008, na cidade do Rio de Janeiro. O artigo estrutura-se em quatro partes: descrição e justificativa da problemática em questão; conceitos básicos de patologias e sua metodologia para diagnóstico e intervenção; abordagem da organização do setor de assistência técnica, apresentando suas dinâmicas de atendimento, tratamento das solicitações e a homologação dos dados obtidos para criação de um banco de dados e considerações finais. Espera-se, com esse trabalho, evidenciar causas e sub-causas, origem e frequência de solicitação e respectivos custos. Servindo como retroalimentação de dados para os setores da empresa, como incorporação, projeto e obras, possibilitando uma ação preventiva da reincidência em novos projetos ou em obras em execução. Além de enfatizar importância dos bancos de dados, que geram as ferramentas necessárias para o processo de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

Palavras-chave: patologia, assistência técnica, pós-entrega

## **1 INTRODUÇÃO**

A oportunidade e o direito dos consumidores demonstrarem suas insatisfações contra as empresas prestadoras de serviços e/ ou produtos, foram reforçadas com a promulgação do Código de Defesa do Consumidor (CDC) através da Lei nº 8078 de 1990, a qual introduziu diversos direitos e garantias aos consumidores. Estes direitos foram ampliados ainda mais com o novo Código Civil vigente desde janeiro de 2003 e reforçados com o surgimento do Órgão de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON). O consumidor tornou-se mais esclarecido e conhecedor de seus direitos e passou a ser mais exigente com relação à qualidade do produto e dos serviços. Para adaptar-se às mudanças da legislação e ao novo perfil de consumidor, o setor da construção civil teve que readequar seus processos, em busca de uma melhor eficiência e qualidade do produto “edificação”.

Surge dessa forma a necessidade de controlar a qualidade para evitar o custo da não-conformidade e segundo Tschohl (1996), fazer o trabalho corretamente pela primeira vez, impedindo conseqüentes reclamações, produz nos clientes maior satisfação e maior lealdade à marca. O desperdício é uma característica deste custo para a empresa e se manifesta na forma de falhas na fase de pós-ocupação das obras, caracterizadas por patologias construtivas.

As falhas construtivas geram gastos na etapa de pós-ocupação, onerando os custos previstos inicialmente do empreendimento, quando da elaboração e quantificação inicial. Além disto, a incidência das patologias nas edificações tem gerado despesas extras aos condomínios de edifícios que, muitas vezes precocemente, têm que submetê-las a intervenções que poderiam perfeitamente ser evitado.(Silva,2008).

## **2 OBJETIVO**

O presente trabalho pretende desenvolver uma análise estatística com o objetivo de apontar de forma qualitativa e quantitativa as patologias encontradas no atendimento de pós-ocupação. Evidenciando suas causas, frequência que são solicitadas e que ocorrem e principalmente pelos custos gerados para sua correção. Desta forma, servir como retroalimentação de dados para os setores da empresa, como incorporação, projeto e obras, possibilitando uma ação preventiva da reincidência em novos projetos ou em obras em execução. Além de enfatizar importância dos bancos de dados, que geram as ferramentas necessárias para o processo de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

Serão estabelecidas relações entre: número de solicitações e suas respectivas procedências ou não, causas, sub-causas e seus respectivos custos. Para que sejam encontradas medidas preventivas e duradoras, e não paliativas. A fim de melhorar os processos construtivos, diminuindo assim, os gastos com ações corretivas na pós-entrega das obras.

Os resultados deste estudo auxiliarão as empresas a: i) estimar e prever com maior precisão os custos destinados à assistência técnica; ii) verificar os sistemas construtivos que estão apresentando maiores gastos para o tratamento de seus vícios construtivos e priorizar atividades de intervenções nos itens que apresentam maiores custos; iii) analisar as solicitações possibilitando uma avaliação da qualidade dos projetos, dos desempenhos dos sistemas construtivos utilizados nas obras entregues; iv) contratar e cobrar empresas subempregadas que atuam na etapa de pós-entrega.

## **3 METODOLOGIA**

O trabalho apoiou-se em um estudo de caso, baseado em um banco de dados que armazena problemas patológicos em função do tipo, da frequência de ocorrência e custos gerados, constituído de informações sobre o atendimento das solicitações à assistência técnica de uma empresa, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008. Para preservar a identidade da mesma, será nomeada como empresa A.

Como ferramenta utilizada para análise dos gráficos gerados com estes dados, será utilizado o princípio de Pareto. Segundo o cientista italiano Vilfredo Pareto (1897) existe uma relação de causa e efeito em que 80% dos resultados são gerados por apenas 20% do esforço.

De acordo com Minayo (2001), este método possibilita traduzir em números informações para classificá-las e analisá-las. Neste sentido os dados quantitativos foram organizados, tabulados e tratados estatisticamente com auxílio do *software* (*Excel/Windows*) e, posteriormente, foram apresentados sob a forma de gráficos, tabelas e quadros.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4.1 Introdução**

Pretende-se, neste estudo de caso, apontar e analisar patologicamente e economicamente os maiores vícios construtivos de obra, causadores do aumento dos custos pós-obra. Foi analisada uma empresa de grande porte nacional, atuante no mercado de construção civil. Cujo respectivo banco de dados utilizado em questão, está compreendido entre o período de Janeiro de 2005 até Maio de 2008. Este banco de dados se refer a imóveis residenciais e comerciais de médio e alto padrão, situados na Barra da Tijuca e na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, com idades diversificadas, de 0 a 5 anos a contar do habite-se.

### **4.2 Caracterização da Empresa**

A empresa A é uma das maiores construtoras e incorporadoras do Brasil, estabeleceu-se no mercado desenvolvendo mais de 900 empreendimentos, que representam cerca de 10 milhões de metros quadrados de área construída.

### **4.3 Análise Estatística**

Utilizando o *software* (*PeopleSoft*) foi construído um banco de dados desde o ano de 2004, ano que entrou em operação na empresa A. Para a utilização dessas informações é necessário o entendimento de como estes dados alimentam este *software* utilizado. Este banco de dados pertence á área de assistência técnica desta construtora, sendo responsável pelo atendimento aos clientes na pós-entrega dos empreendimentos, até o prazo final da garantia, 5 anos. Após o habite-se, a obra permanece durante três meses num período de entrega das unidades autônomas e das áreas comuns no empreendimento. Neste mesmo período a equipe da obra já começa a atender aos proprietários que já receberam seus imóveis. É neste momento que o banco de dados deste novo empreendimento é criado, sendo alimentado pelas novas solicitações e possíveis falhas construtivas que forem identificadas.

As informações obtidas no banco de dados da empresa receberam tratamento de acordo com a forma como foram coletadas, ou seja, estes dados da área de assistência técnica foram analisados de forma quantitativa.

A seguir são descritos e analisados os dados sob a forma de tabelas e gráficos de 53 empreendimentos imobiliários, Os dados obtidos estão sistematizados em valores absolutos de cada tipo de solicitação, patologia e seus respectivos custos, ou seja, contados e agrupados um a um de acordo com sua causa, sub-causa e custo. Apresentam-se, a seguir, as diversas estatísticas geradas a partir dos dados utilizados, seguindo das considerações, comentários e resultados.

#### **4.3.1 Estatística Solicitação X Causa**

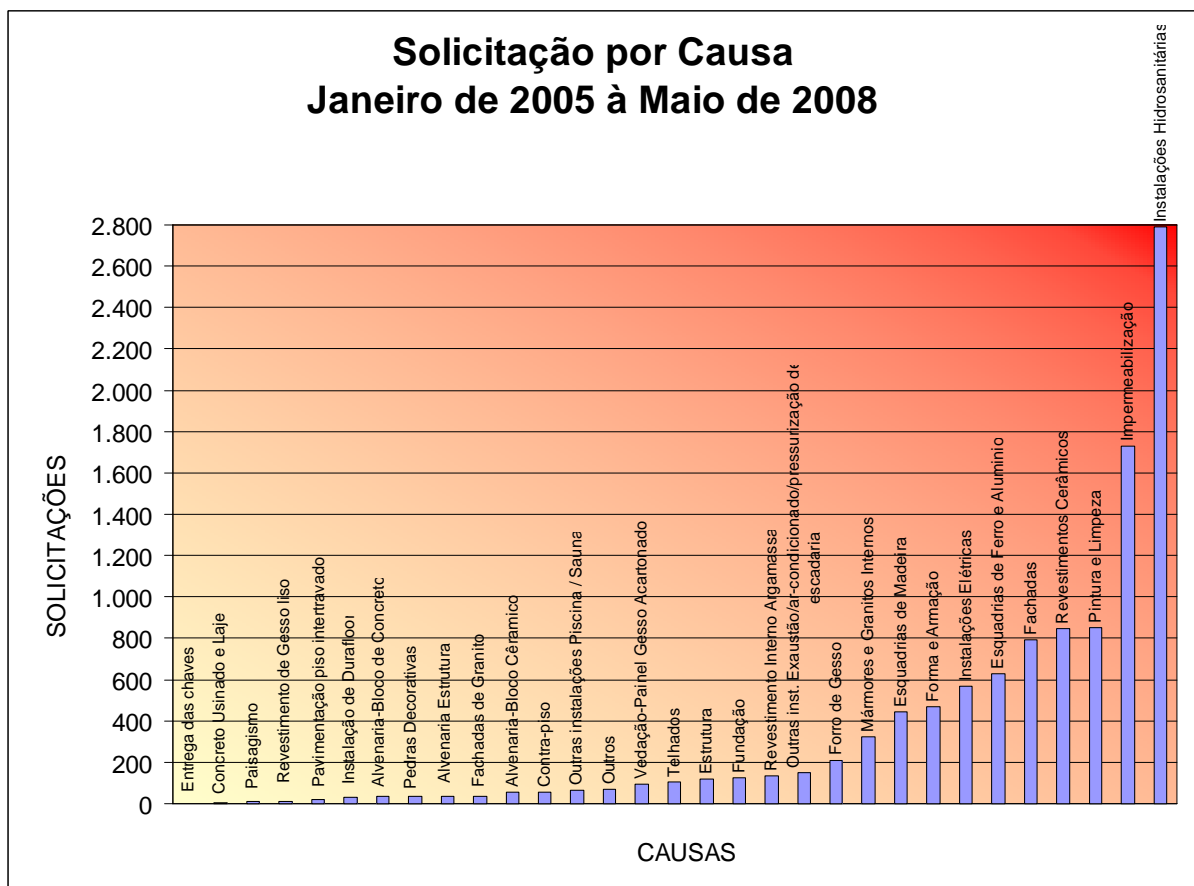
A primeira estatística a ser apresentada está entre as mais importantes neste estudo. Sendo caracterizada a relação das patologias ocorridas nestes empreendimentos e sua respectiva causa. Os estudos estão agrupados em escala de tempo e não por empreendimento.

Apresenta-se na tabela 1, o cenário geral das solicitações procedentes durante o período de Janeiro de 2005 à Maio de 2008, com todas as quantidades por causa de manifestação patológica. No intuito de fornecer uma ordem de grandeza, a última coluna da tabela 1 indica o percentual da causa em relação ao total.

**Tabela 1** – Solicitação por causa – jan 2005 /mai 2008

Causas	ANOS				Total	Total %
	2005	2006	2007	2008		
Entrega das chaves	0	0	1	0	1	0,01%
Concreto Usinado e Laje	0	2	3	0	5	0,05%
Paisagismo	0	2	4	2	8	0,07%
Revestimento de Gesso liso	0	8	2	0	10	0,09%
Pavimentação piso intertravado	0	6	15	1	22	0,20%
Alvenaria-Bloco de Concreto	0	0	5	28	33	0,30%
Pedras Decorativas	2	8	21	2	33	0,30%
Instalação de Duraflor	13	0	17	2	32	0,30%
Alvenaria Estrutural	0	20	13	1	34	0,31%
Fachadas de Granito	11	9	8	7	35	0,32%
Alvenaria-Bloco Cerâmico	3	8	8	35	54	0,50%
Contra-piso	4	7	22	22	55	0,51%
Outras instalações Piscina / Sauna	0	10	37	16	63	0,58%
Vedação-Painel Gesso Acartonado	19	21	31	22	93	0,86%
Telhados	28	45	20	13	106	0,98%
Estrutura	96	3	12	8	119	1,10%
Fundação	29	31	36	28	124	1,15%
Revestimento Interno Argamassa	1	10	44	79	134	1,24%
Outros	24	8	18	18	68	0,63%
Outras instalações. Exaustão/ar-condicionado/pressurização de escadaria	20	38	69	20	147	1,36%
Forro de Gesso	20	49	73	68	210	1,94%
Mármore e Granitos Internos	66	99	109	49	323	2,98%
Forma e Armação	76	249	65	77	467	4,31%
Esquadrias de Madeira	54	138	190	61	443	4,09%
Instalações Elétricas	95	159	210	103	567	5,24%
Esquadrias de Ferro e Alumínio	0	230	268	131	629	5,81%
Fachadas	313	126	113	242	794	7,33%
Revestimentos Cerâmicos	181	188	332	144	845	7,81%
Pintura e Limpeza	129	169	356	199	853	7,88%
Impermeabilização	237	409	480	601	1727	15,95%
Instalações Hidrosanitárias	505	745	1022	520	2792	25,79%

Compilando os dados dispostos na tabela, contendo a quantidade de solicitações procedentes, durante os 40 meses de 2005 a 2008. Estratificados pelas causas das solicitações, chega-se ao gráfico 1 que apresenta quais são as causas de patologias que mais ocorrem.



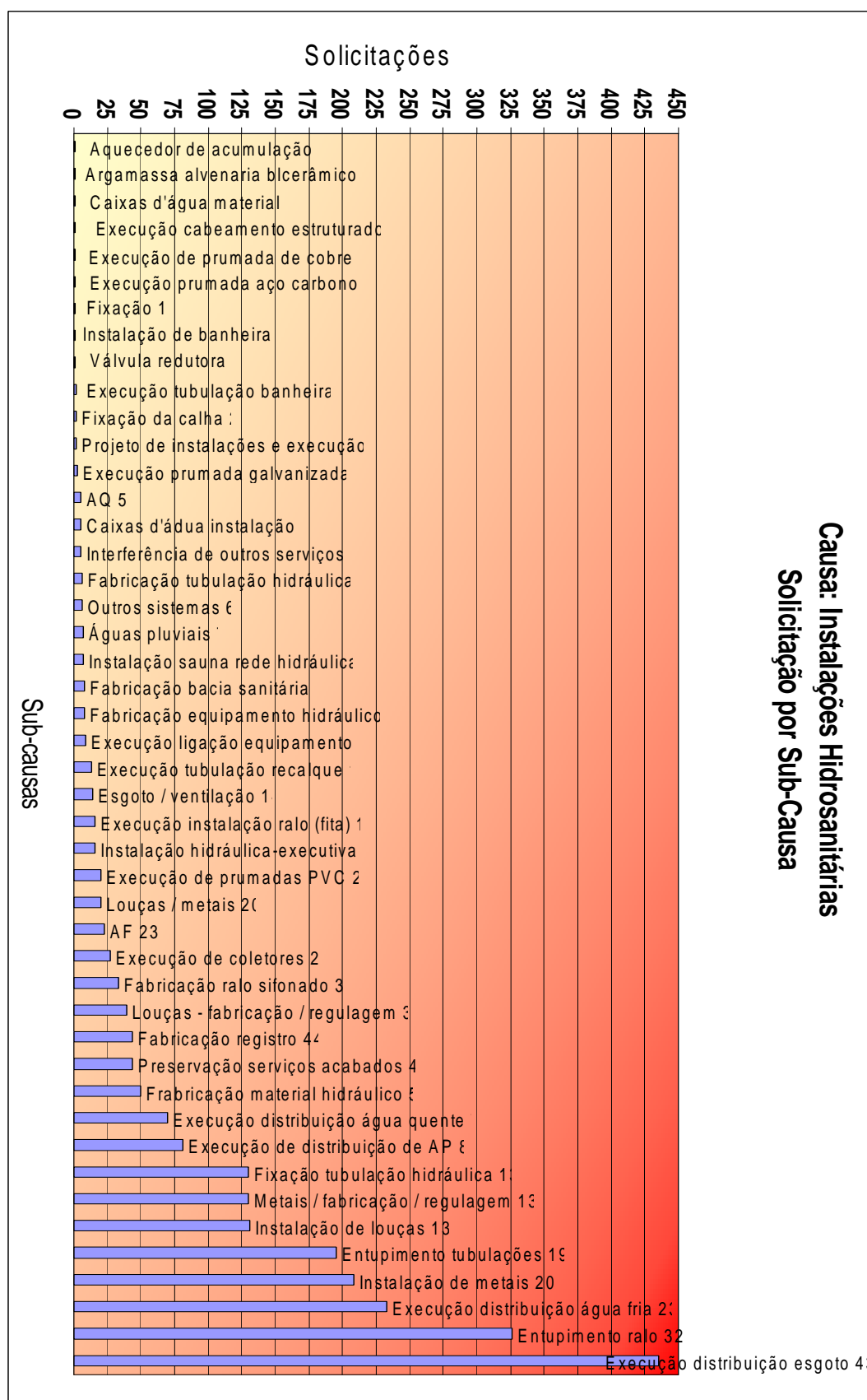
**Gráfico 1** – Solicitação por causa – jan 2008/mai2008 (autor,2008)

Analisando o gráfico acima, as instalações hidráulicas se configuram como as mais expressivas de todas as causas de patologias, chegando à marca de 25,79% de todas as solicitações nestes 3 anos. Em seguida temos impermeabilização, pintura e limpeza com 15,95% e 7,88% respectivamente.

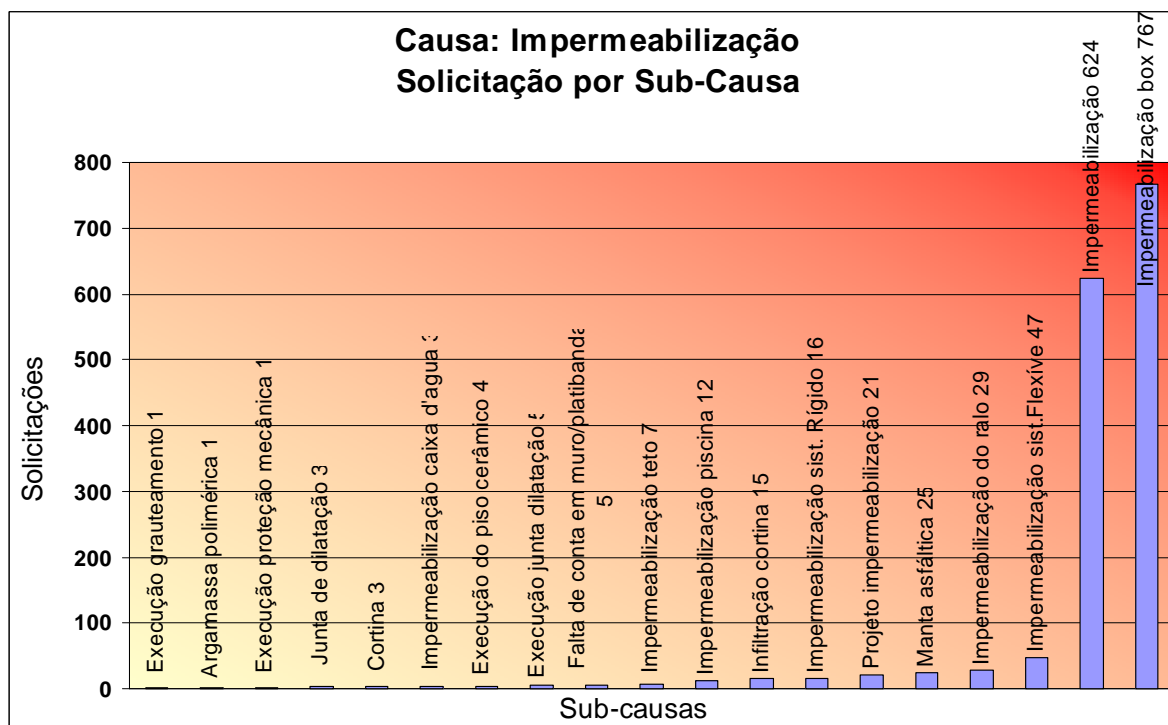
#### 4.3.2 Estatística Solicitação X Sub-Causa

Dentre as causas listadas na estatística anterior, todas possuem suas respectivas sub-causas, isto é, o *software* utilizado possibilita a classificação de uma patologia pela sua causa e sua sub-causa. Foram desconsiderados os dados obtidos no ano de 2004, pois apesar do sistema ter sido implementado neste ano a opção para classificar a sub-causa não estava devidamente definida, logo os dados considerados nesta estatística são referentes as sub-causas a partir do ano de 2005.

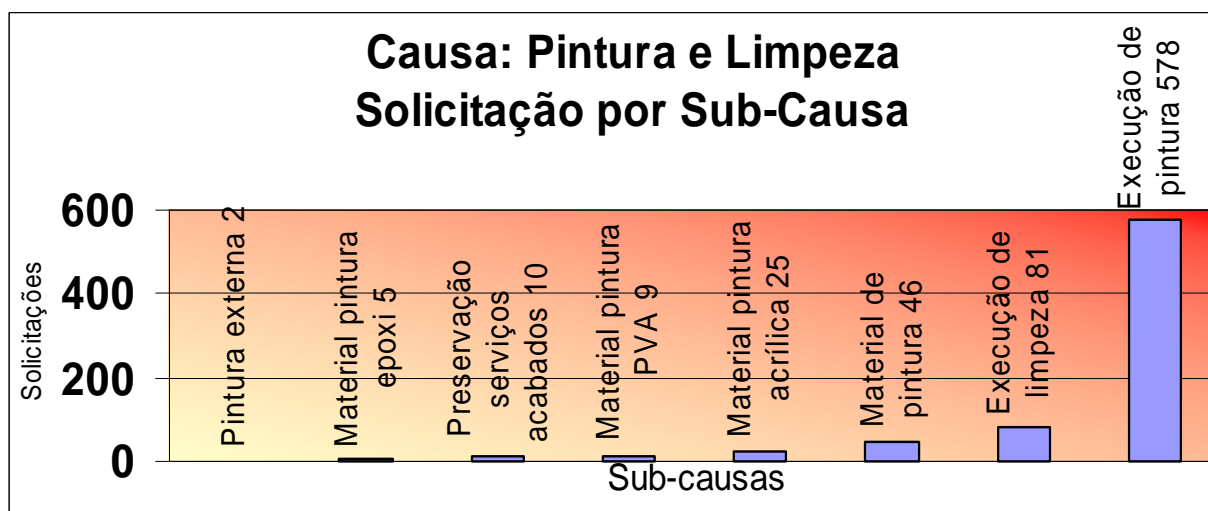
A intensidade de manifestações das patologias podem ser mais significativas em determinados sub-causas do que em relação a outras. Neste sentido, o detalhamento das causas em sub-causas é de extrema importância e será visto em seguida. Para melhor compreensão dos gráficos (2, 3 e 4) a seguir, cada sub-causa esta indicada por sua descrição e com sua respectiva quantidade de incidência.



**Gráfico 2 – Causa: Instalações Hidrossanitárias – Solicitação por sub-causa – jan 2008/mai2008 (autor,2008)**



**Gráfico 3** – Causa: Impermeabilização – Solicitação por sub-causa – jan 2008/mai208 (autor,2008)



**Gráfico 4** – Causa: pintura e Limpeza – Solicitação por sub-causa – jan 2008/mai208 (autor,2008)

Os gráficos apresentados, demonstram que as sub-causas mais expressivas fazem parte das causas de impermeabilização, instalações hidrosanitárias e pintura e limpeza, sendo elas a impermeabilização de box com 767 ocorrências, execução de pintura com 576 e execução de distribuição de esgoto com 435.

#### 4.3.3 Estatística Custo X Causa

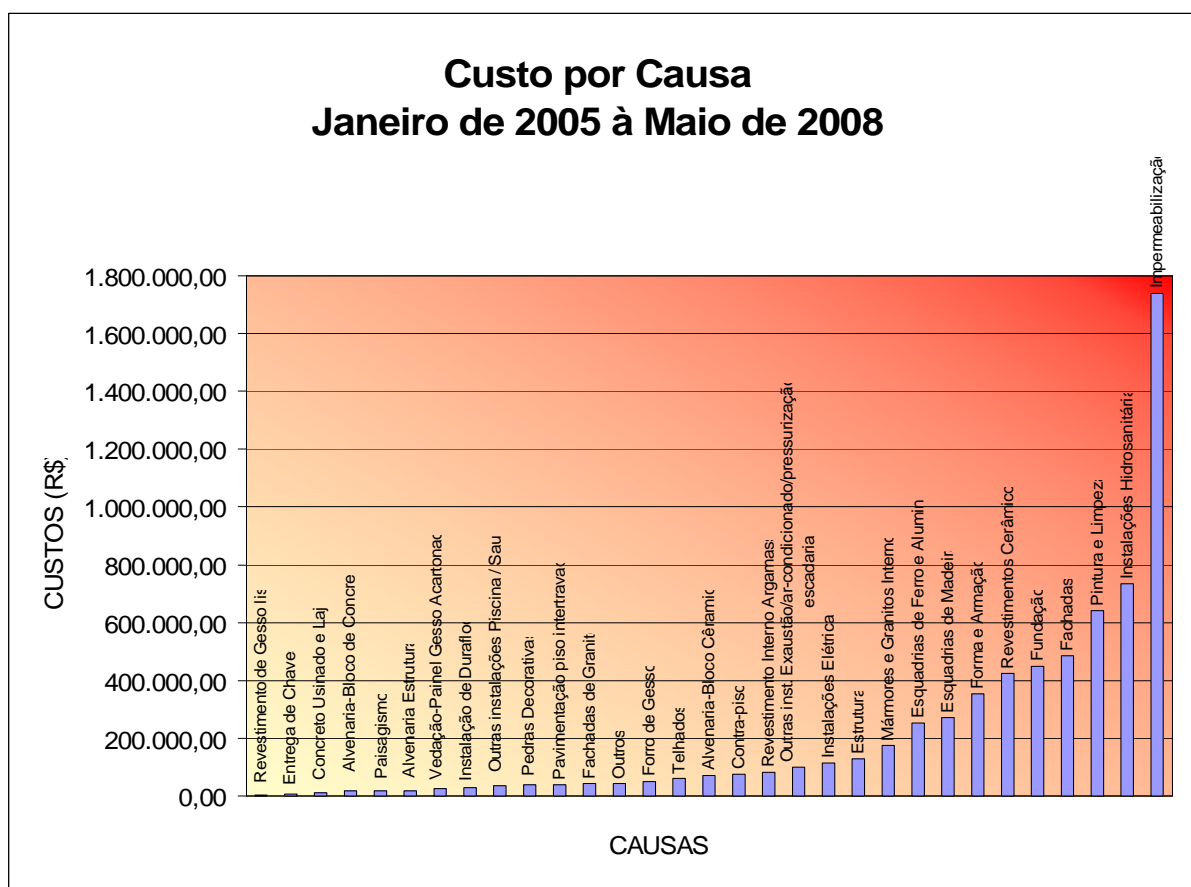
Após a conclusão dos serviços, foram levantados os gastos com os serviços de assistência técnica necessários para o tratamento da patologia. Nestas apropriações de custos não estão incluídos os custos indiretos, como as horas dos profissionais da empresa A envolvidos atendimento e na vistoria da solicitação. Após serem computados todos os custos pertinentes as respectivas causas das manifestações patológicas, elaborou-se a tabela 2 com os resultados globais, ou seja, com o total dos custos durante o período dos anos de 2005 a 2008.

**Tabela 2** – Custo por causa – jan 2005 /mai 2008

Descrição	ANOS				Total R\$	Total %
	2005	2006	2007	2008		
Revestimento de Gesso liso	0,00	4.029,20	60,01	0,00	4.099,21	0,06%
Entrega de Chaves	0,00	0,00	5.500,00	0,00	5.501,00	0,08%
Concreto Usinado e Laje	0,00	8.120,00	1.878,00	0,00	10.003,00	0,15%
Alvenaria-Bloco de Concreto	0,00	0,00	3.138,74	14.864,47	18.036,21	0,28%
Paisagismo	0,00	9.134,18	4.865,81	4.210,28	18.218,27	0,28%
Alvenaria Estrutural	0,00	9.436,11	8.751,10	150,00	18.371,21	0,28%
Vedação-Painel Gesso Acartonado	233,00	10.709,34	8.789,78	5.584,24	25.409,36	0,39%
Instalação de Durafloor	1.800,00	0,00	24.926,18	771,20	27.529,38	0,42%
Outras Inst. Piscina / Sauna	0,00	3.890,00	8.991,01	22.287,00	35.231,01	0,54%
Pedras Decorativas	9.831,40	14.566,75	7.170,26	6.128,34	37.729,75	0,58%
Pavimentação piso intertravado	0,00	17.978,55	20.550,53	685,74	39.236,82	0,60%
Fachadas de Granito	2.314,23	9.326,18	23.724,20	6.238,89	41.638,50	0,64%
Outros	768,30	1.933,19	2.058,66	37.376,26	42.204,41	0,65%
Forro de Gesso	6.473,54	14.234,92	19.853,34	9.079,34	49.851,14	0,76%
Telhados	20.928,84	22.142,75	12.791,18	4.121,46	60.090,23	0,92%
Alvenaria-Bloco Cerâmico	14.123,92	23.912,04	6.036,69	26.515,12	70.641,77	1,08%
Contra-piso	38.870,96	8.626,23	18.584,95	9.720,03	75.857,17	1,16%
Revest.Interno Argamassa	2.235,45	8.964,45	49.310,05	19.964,08	80.608,03	1,23%
Outras inst. Exaustão/ar-condicionado/pressurização de escadaria	40.886,51	12.966,05	40.378,38	4.976,76	99.354,70	1,52%
Instalações Elétricas	12.751,21	38.984,62	44.004,07	16.274,83	112.581,73	1,72%
Estrutura	99.892,65	10.337,62	12.882,64	5.330,00	128.561,91	1,97%
Mármore e Granitos Internos	46.167,79	58.678,40	61.346,49	9.265,12	175.780,80	2,69%
Esq. de Ferro e Alumínio	0,00	107.484,48	96.243,91	48.511,43	252.868,82	3,87%
Esquadrias de Madeira	39.625,79	77.490,82	126.797,95	25.894,84	270.252,40	4,14%
Forma e Armação	14.191,04	233.749,99	73.030,39	32.923,17	354.361,59	5,43%
Revestimentos Cerâmicos	37.054,56	103.625,85	237.935,12	45.784,26	425.244,79	6,51%
Fundação	107.093,97	138.153,30	172.960,11	32.504,73	450.836,11	6,90%
Fachadas	191.814,78	88.037,14	117.971,94	87.573,18	486.191,04	7,44%
Pintura e Limpeza	159.852,04	91.696,30	285.582,04	104.544,40	642.527,78	9,84%
Instalações Hidrosanitárias	100.640,94	240.797,71	280.209,18	110.696,20	735.136,03	11,25%
Impermeabilização	322.665,75	561.116,12	605.186,06	247.359,10	1.738.054,03	26,61%

Foram computados todos os custos pertinentes as respectivas causas das manifestações patológicas, A estatística referente aos custos por causa foi estruturada e expressa a partir da tabela 2, conforme

gráfico 5.



**Gráfico 5** – Causa por custo – jan 2008/mai208 (autor,2008)

No gráfico 5 pode-se observar que a manifestação mais custosa foi a impermeabilização representando 26,61% do custo total durante estes 4 anos, sendo seguida pelas instalações hidrosanitárias com 11,25%, pintura e limpeza com 9,84% e assim sucessivamente. Além disso, pode-se observar que apesar das instalações hidrosanitárias (conforme resultado do gráfico 1) serem as causas com o maior número de incidência, os custos da causa impermeabilização representam mais que o dobro dos custos das instalações hidráulicas. Logo, não significa que certa patologia possua número de incidência e custos igualmente proporcionais.

Além disso, a partir do gráfico 5 é possível aferir a metodologia proposta no começo do estudo, onde foi mencionado o princípio de Pareto. Utilizando em conjunto com o gráfico 1 da primeira estatística apresentada no estudo de caso, pode-se obter o resultado que 26% das 31 causas, sendo elas: impermeabilização, instalações hidrosanitárias, pintura e limpeza, fachadas, fundação, revestimentos cerâmicos, forma e armação e esquadrias de madeira. São responsáveis por 78,12% do total dos custos, confirmando a relação de Vilfredo Pareto (1897) onde existe uma relação de causa e efeito em que 80% dos resultados são gerados por apenas 20% do esforço.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

São poucas as informações correlatas a esta temática divulgadas pelas construtoras e disponíveis em bibliografias. Esta realidade encontra-se na preocupação das empresas em esconder as patologias dos usuários e dos concorrentes, pois as relatando é como se admitissem falhas no processo produtivo.

A partir dos dados mostrados, chega-se a uma importante conclusão de que o valor destinado nas obras para esta área é insuficiente para fechar o orçamento, gerando uma redução do lucro esperado para certo empreendimento. Além disso, esta elevação dos custos reflete proporcionalmente no aumento do número de incidência de patologias, gerando uma maior insatisfação e desgastes com os

consumidores na etapa de pós-entrega.

Através do princípio de Pareto demonstrado utilizando os custos e causas, pode-se assim nortear as empresas. Decidir o que é prioritário, o que é mais representativo para a natureza do negócio, avaliar o que é relevante, contextualizar as falhas e identificar as ações que atuam nos 20% de esforço que proporcionam 80% do resultado.

Estas ações devem se basear no controle de qualidade em todas as etapas do processo construtivo, tanto no planejamento, como no projeto, na execução e até mesmo na seleção dos materiais. É importante salientar a importância da criação e manutenção de um banco de dados, para a retroalimentação do processo produtivo das edificações com a identificação das causas das manifestações patológicas e posterior prevenção, tanto em nível de projeto como na execução. Evitando, assim, futuras incidências e vícios construtivos que venham a minimizar os desempenhos dos componentes construtivos e influenciando negativamente na vida útil das edificações.

## **6 REFERÊNCIAS**

BORGES, C. A. **Impacto das normas de desempenho nos processos de produção da construção civil.** SindusCon. São Paulo. 2004. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/Normas\\_tecnicas.htm](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/Normas_tecnicas.htm)>. Acesso em: 05 de Setembro de 2008.

BRASIL. **Novo Código civil, de 10 de janeiro de 2002.** Disponível em: <http://wwwt.senado.gov.br>. Acesso em 15 de Agosto de 2008.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (CREA/SP). **Código de Defesa do Consumidor.** São Paulo. 80p.

J.A. Tschohl, **Satisfação do Cliente: Como Alcançar a Excelência através do Serviço ao Cliente.** São Paulo: Makron, 1996.

MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 19ªed. Petrópolis: Vozes, 2001.

SILVA, C.F.C. et. al. **Análise das patologias de uma edificação da cidade do Recife – Estudo de Caso.** XII ENTAC, Fortaleza – CE. 2008.