Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

INCIDÊNCIAS DE VÍCIOS CONSTRUTIVOS EM EMPREENDIMENTOS VERTICAIS

T. VIANA FERREIRA
Acadêmica de Engenharia Civil
Faculdade Pitágoras de São Luís
Maranhão; Brasil
thallitaviana@gmail.com

E. SILVA CARDOSO
Acadêmica de Engenharia Civil
Faculdade Pitágoras de São Luís
Maranhão; Brasil
elianecardoso17@gmail.com

M. VIANA FERREIRA
Acadêmica de Engenharia Civil
Faculdade Pitágoras de São Luís
Maranhão; Brasil
mavianaferreira@gmail.com

D. ROCHA PEREIRA
Mestre em Energia e Ambiente
Faculdade Pitágoras de São Luís
Maranhão; Brasil
daniel.rocha.drp@gmail.com

RESUMO

O mercado da construção civil é um dos setores que mais influenciam na economia do país e encontra-se com a competitividade em alta. Por este motivo os construtores acabam deixando de cumprir alguns requisitos que, por ignorados, acabam comprometendo o bom desempenho da edificação ao longo de sua vida útil, contribuindo para o aparecimento de vícios construtivos. A análise do aparecimento de vícios construtivos no decorrer na construção civil é realizada pela parte da engenharia denominada patologia construtiva. A presente pesquisa aborda conceitos que podem reduzir ou eliminar as incidências dos vícios construtivos ao longo do processo de construção, com o objetivo de enfatizar os cuidados necessários na fase de concepção, execução e ocupação, para evitar o aparecimento destas patogenias. Com o intuito de levantar estatísticas, retroalimentando o sistema de gestão da qualidade e reduzir os custos com manutenção corretiva, realizou-se um estudo de caso em uma construtora de grande porte na cidade de São Luís/MA, responsável por empreendimentos verticais, cujos dados foram obtidos por meio de solicitações da assistência técnica realizadas por clientes. Com o levantamento das solicitações em mãos, analisou-se, por meio do gráfico de Pareto, as principais ocorrências e suas respectivas causas. Desvendadas as possíveis causas, apresentou-se exemplos reais dos casos mais frequentes. O estudo foi complementado por meio de livros, trabalhos acadêmicos e acompanhamento in loco na construtora estudada.
Palavras-chave: patologia construtivas. vícios construtivos. construção civil. análise de Pareto.

ABSTRACT

The construction market is one of the sectors that influence the most on a country's economy and is a highly competitive one. For this reason, the builders end up failing to fulfill some requirements that, once ignored, eventually compromise the good performance of the building over its lifetime, which contributes to the appearance of construction defects. The analysis of the construction defects appearance during the construction process is carried out by part of the so-called constructive pathology engineering. This research focuses on concepts that can reduce or eliminate the impact of construction defects during the construction process in order to emphasize the needed care in the design, implementation and occupation phases in order to avoid the appearance of these kind of pathogens. In order to raise data, which will feed back the quality management system and reduce the cost of corrective maintenance, a case study was implemented in a large construction company in the city of São Luis/MA, which is responsible for vertical enterprises construction; the data was obtained by means of technical assistance requests reports made by customers. With the request reports at hand, they were analyzed through the Pareto chart, the main seen events and their respective causes. Unveiled the possible causes, it was presented with some real examples of the most frequent cases. The study was completed by using textbooks, academic papers and monitoring on-site construction in the case study.
Keywords: constructive pathology. construction defects. construction. Pareto analysis.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

1. INTRODUÇÃO

Desde o começo da história da Humanidade os homens constroem seus próprios abrigos com elementos da natureza, mais tarde começaram a completar suas técnicas e habilidades e as suas construções foram tomando formas mais abstratas, estimuladas pelas novidades que crescem a todo instante junto aos progressos tecnológicos.

É fato que as moderníssimas construções vêm confrontando com paradigmas construtivos antes impossíveis para as leis da física, hoje graças a pesquisas científicas e investimentos em inovações tecnológicas, as possibilidades arquitetônicas e estruturais provocam no ser humano, o profissional da construção civil, com a capacidade de transcender, contribuindo para o que chamamos de "Mundo Contemporâneo", onde o desafio imposto é que todos esses avanços representem benefícios técnicos.

O atual cenário econômico vem obrigando as empresas do ramo imobiliário, mais especificamente as construtoras a reduzirem os seus custos, desta forma muitos serviços em detrimento ao fator econômico, são mal executados, com reduzido tempo para as atividades construtivas, a consequência destes fatores são obras com baixa qualidade de acabamento, manifestações patológicas em consequência de deficiências ou erros na execução dos serviços, principalmente no que tange os fatores humanos (mão de obra desqualificada) ou econômicos (materiais de baixa qualidade). Estes problemas antes detectados somente em edificações de baixo custo, agora se tornaram generalizados a todas as classes de obras imobiliárias [1].

Além desses dois fatores, outro grande vilão que contribui para o aparecimento destes vícios são as tecnologias da construção, que, ao mesmo tempo em que trazem materiais com tendências de serem mais leves, e com a proposta de reduzir os custos e tempo de execução das obras, porem quando não utilizados corretamente, podem acabar atrapalhando e ser fator determinante para o aparecimento desses vícios construtivos [2].

Todas as falhas, deslizes e anomalias causadas a uma edificação, mesmo que decorridos após a sua ocupação, são amparados ao cliente pela legislação brasileira como vícios construtivos, problemas esses que dificultam a vida dos usuários dos imóveis [3].

Esses defeitos podem se manifestar de forma aparente, atingindo apenas a parte de acabamento, e os ocultos que geralmente são os mais graves e podem atingir estruturalmente a edificação, incluindo-se fundações, que classicamente se manifesta por recalques [4].

Por tanto essas anomalias frequentes nas construções precisam ser identificadas e sanadas, pois o não tratamento destas patologias pode acarretar em problemas de ordem mais grave. O estudo dessas anomalias é que chamamos de Patologia construtiva. Segundo a norma que trata das Perícias de Engenharia em Construção Civil (NBR 13752/96), as patologias encontradas nas edificações são anomalias que podem causar agravos efetivos ou oferecer danos à saúde ou segurança dos proprietários [5].

É de extrema importância o acompanhamento do engenheiro civil na execução da obra, pois suas inspeções, com o devido conhecimento técnico é a principal maneira de evitar essas falhas que ocorrem nos processos executivos.
Esses vícios construtivos podem ocorrer em qualquer uma das fases construtivas da obra, desde o planejamento do projeto até a utilização do imóvel, por isso é importante manter a qualidade em cada uma das etapas para prevenir a aparição das mesmas ou sanar antes da sua entrega ao cliente [5].

O estudo de caso que será descrito tem por finalidade, a apresentação dos principais vícios encontrados em três obras da Construtora X e esclarecer a origem e as consequências dessas anomalias.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a constituição desse trabalho foi adquirida através das informações coletas da Assistência Técnica, da Construtora X, por um período de 12 meses, que compreendeu de abril de 2014 à abril de 2015, com o intuito de organizar os vícios aparentes apresentados nos condomínios 01, 02 e 03, vivenciados neste período.

Além disso foi de suma importância a leitura dos livros técnicos e artigos sobre as Patologias das Edificações e as visitas técnicas as obras prontas para fazer a listagem das anomalias encontradas. Estas por sua vez, foram organizadas em tabelas para ser aplicadas a Metodologia da Curva de Pareto.

O Princípio de Pareto, também conhecido como 80/20, permite priorizar os quantitativos mais importantes, para esse princípio muitos itens são triviais e poucos são vitais [6].

A importância de Pareto para a engenharia está ligada ao grande volume de esforço necessário para diminuir e conduzir consecutivamente os riscos das incidências de vícios nas obras. Os problemas são muitos, portanto, o grande e atual desafio dos engenheiros é a composição de suporte a metodologia definitiva que deve ser desprezado, o que deve ser priorizado e até mesmo, o que deve ser esquecido e não poderá ser consentido pelas aquisições [7].

A análise de Pareto é um artifício muito simples, pois o ajuda a classificar e priorizar os seus problemas. O Método de Análise de Pareto permite [6]:

- Dividir um problema num grande número de problemas menores.
- Por ser um método baseado em fatos e dados, ele permite priorizar projetos;
- Da mesma forma o método permite o estabelecimento de metas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Histórico dos Edifícios

Os condomínios 01 e 02 foram entregues para os usuários no ano de 2011, os mesmos são compostos por 4 torres, com 15 pavimentos e um total de 600 unidades habitacionais, dispondo de 3 layouts (59,29 m²;57,83 m² e 72,83 m²) diferenciando-se na sua área construída de 50148,24 m² e 47132,09 m² respectivamente, e possuem o mesmo padrão de construção.

O empreendimento 03 é composto por 3 torres, com 12 pavimentos tipo e um total de 288 unidades habitacionais, possuindo três tipos de layouts (65 m²; 77 m² e 86 m²), teve sua entrega em janeiro de 2014.

3.2 Apresentação dos dados levantados

Na tabela 1 foram apresentadas as causas das solicitações realizadas pelos moradores, no período de 1 ano (abril de 2014 a abril de 2015), levando em consideração que o Condomínio 01 e 02 tem seu período de ocupação de 4 anos. Tendo como referencial também as causas de solicitações feitas pelos moradores no mesmo espaço de tempo da tabela 1, o condômino 03 tem como diferencial o tempo de ocupação que este por sua vez é de 1 ano, estabelecemos a tabela 2.

A tabela 3 filtra as informações das tabelas 1 e 2, afim de apresentar um resumo das incidências de solicitações dos três condomínios, para desenvolver o gráfico de Pareto.

Na Figura 1, através da análise de Pareto conseguimos identificar as causas responsáveis por 80% das solicitações, são elas: Instalações Hidráulicas (água e esgoto); Alvenarias (Fissuras e Trincas); Pisos Cerâmicos; Instalações Elétricas e Sistemas (infra- estruturas); Rejuntes.

Tabela 1: Solicitações mensais dos Condomininios 01 e 02.

Solicitações Mensais	2014									2015				TOTAL
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
Alvenarias (Fissuras e trincas)	3	2	2	5	1	2	2	3	4	4	0	0	1	29
Instalações Elétricas e Sistemas (Infraestrutura)	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	10
Instalações Hidráulicas: Água Quente, Água Fria, Incêndio, Reuso	3	2	3	4	2	4	1	0	2	3	4	10	3	41
Instalações Hidráulicas: Esgoto/Águas Pluviais/Águas Servidas/Drenagem/Ar Condicionado	2	3	4	6	6	7	5	3	3	7	0	12	3	61
Louças Sanitárias	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
Metais/Acabamentos Sanitários	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Solicitações Mensais	2014									2015				TOTAL
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
Pisos Cerâmicos	7	1	2	2	1	1	0	2	0	3	2	8	2	31
Rejuntes (Falhas de Preenchimento)	3	2	2	1	3	1	0	3	2	0	0	0	0	17
Forro de Gesso (Trincas/Fissuras Fora da Linha de Emendas das Placas)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Fachada	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	14
Instalações de Gás (Tubulação Obstruída)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Acervo Pessoal

Tabela 2: Solicitações mensais do Condomínio 03.

Solicitações Mensais	2014									2015				TOTAL
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
Alvenarias (Fissuras/Trincas)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	1	0	0	9
Instalação de TV a Cabo	0	0	0		0	3	2	0	1	1	0	0	0	7
Instalações de Gás	2	0	1	2	0	1	0	2	2	0	3	2	0	15
Instalações Elétricas e Sistemas (Infraestrutura)	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	1	10
Instalações Hidráulicas: Água Quente, Água Fria, Incêndio, Reuso	0	1	0	2	4	11	12	6	4	4	4	5	1	54
Instalações Hidráulicas: Esgoto/Águas Pluviais/Águas Servidas/Drenagem/Ar Condicionado	0	0	0	2	5	4	14	2	9	10	5	6	5	62
Instalações Telefônicas (Conduíte Entupido)		0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	3	2	11
Metais /Acabamentos Sanitários	2	1	0	0	3	1	0	0	1	2	0	3	1	14
Pisos Cerâmicos	0	1	2	2	5	3	3	2	3	2	2		1	26
Ar Condicionado	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
Pintura	2	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	0	9
Forro de Gesso	0	0	2	2	0	5	0	1	0	0	0	2	0	12
Impermeabilização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Revestimento Argamassados	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Pergolados, Coberturas e Toldos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Sistema de Exaustão/Pressurização	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rejuntes	0	0	2	1	0	2	0	1	1	0	2	1	0	10

Fonte: Acervo Pessoal

Tabela 3: Resumo das solicitações dos três condomínios.

Solicitações Mensais	2014									2015				TOTAL
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
Alvenarias (Fissuras/Trincas)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	1	0	0	9
Instalação de TV a Cabo	0	0	0		0	3	2	0	1	1	0	0	0	7
Instalações de Gás	2	0	1	2	0	1	0	2	2	0	3	2	0	15
Instalações Elétricas e Sistemas (Infraestrutura)	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	1	10
Instalações Hidráulicas: Água Quente, Água Fria, Incêndio, Reuso	0	1	0	2	4	11	12	6	4	4	4	5	1	54
Instalações Hidráulicas: Esgoto/Águas Pluviais/Águas Servidas/Drenagem/Ar Condicionado	0	0	0	2	5	4	14	2	9	10	5	6	5	62

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Solicitações Mensais	2014									2015				TOTAL
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
Instalações Telefônicas (Conduíte Entupido)		0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	3	2	11
Metais /Acabamentos Sanitários	2	1	0	0	3	1	0	0	1	2	0	3	1	14
Pisos Cerâmicos	0	1	2	2	5	3	3	2	3	2	2		1	26
Ar Condicionado	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
Pintura	2	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	0	9
Forro de Gesso	0	0	2	2	0	5	0	1	0	0	0	2	0	12
Impermeabilização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Revestimento Argamassados	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Pergolados, Coberturas e Toldos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Sistema de Exaustão/Pressurização	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rejuntes	0	0	2	1	0	2	0	1	1	0	2	1	0	10

Fonte: Acervo Pessoal

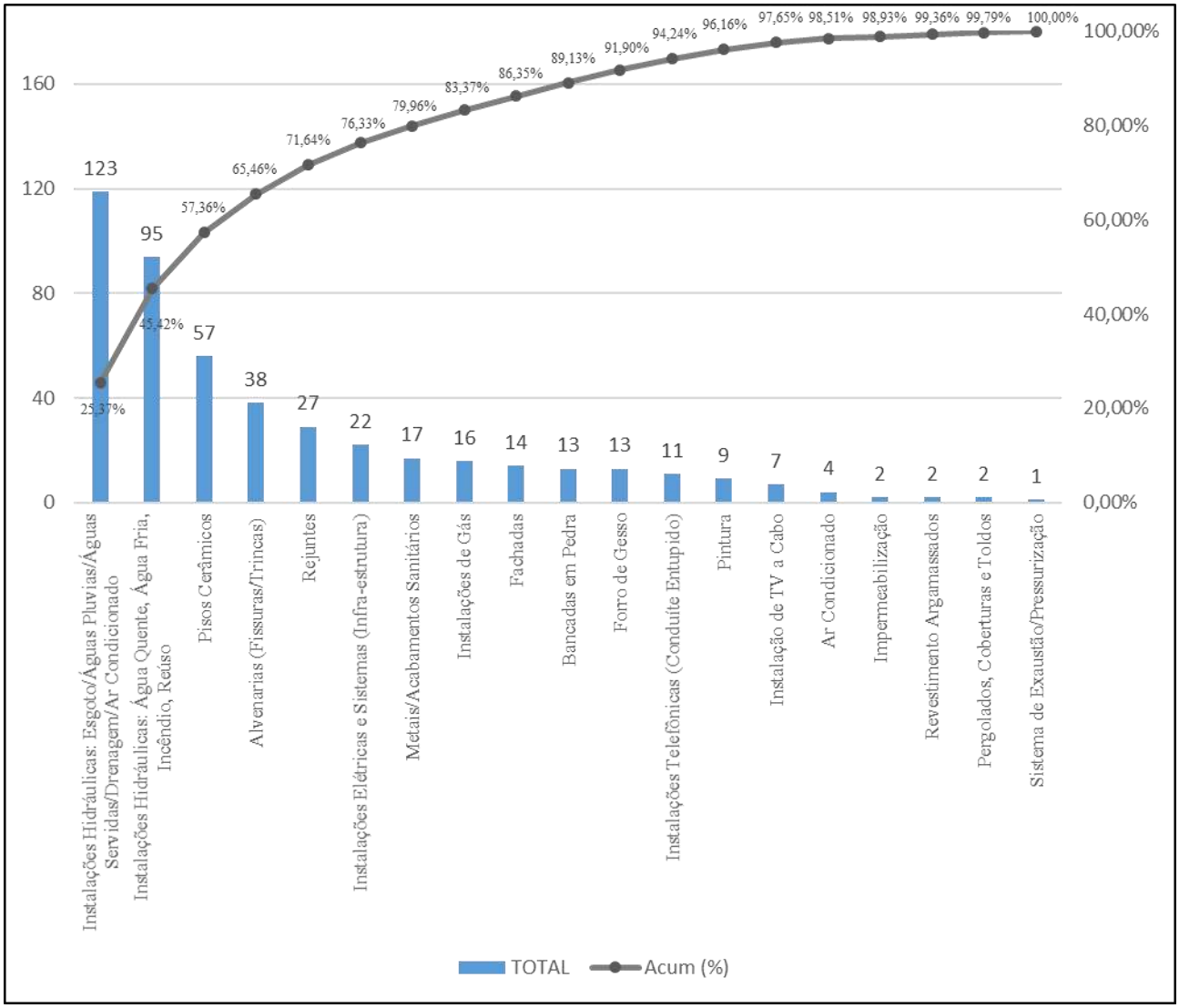


Figura 1 – Diagrama de Pareto (Números de solicitações x Causas)

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

3.3 Análise dos dados obtidos

3.3.1 Instalações Hidráulicas Abastecimento de água

Os sistemas prediais hidráulicos e sanitários foram os principais causadores do aparecimento de manifestações patológicas, durante o período de ocupação nos empreendimentos analisados. Dentre a maioria dos problemas identificados neste estudo, as causas estão relacionadas a erros de execução e ineficiência dos projetos de instalações hidro sanitárias e de esgoto, que originaram as maiorias das infiltrações, casos de umidade e tubulação obstruídas nos apartamentos.

Abaixo as figuras 2 e 13 a infiltração foi causada por uma fissura na tubulação do chuveiro que só foi descoberto através da retirada da esquadria e observação dentro do *shaft*, quando o chuveiro era ligado ocorria um vazamento na sua tubulação.



Figura 2 - Tubulação trincada.



Figura 3 - Consequência da Infiltração.

No caso mostrado na Figura 4, ocorreram vários erros de execução por parte da empresa responsável pela instalação hidrossanitária e pela ausência de fiscalização da Construtora X, o erro no sistema de abastecimento foi à falha de interligação da tubulação de água fria, e isso acarretou o não abastecimento de água de parte do apartamento.



Figura 4 - Falta de interligação da tubulação de água fria.

3.3.2 Instalações hidráulicas: Esgoto

Em um dos casos ouve uma infiltração que comprometeu todo o forro do banheiro e respesctivas paredes da suíte e corredor. Essa infiltração foi causada pela obstrução do ralo, devido a resíduos de material de obra, represando a água e

consequentemente estravasando por outros locais, o que causou umidade em paredes e forros do apartamento, além da proliferação de fungos, visto que o apartamento encontrava-se inabitado.



Figura 5 – Caixa sifonada obstruída.



Figura 6 – Infiltração

3.3.3 Revestimento Cerâmico

Os revestimentos cerâmicos dos três condomínios, foram assentados e rejuntados utilizando-se técnicas específicas e argamassa apropriada para este fim. No entanto, algumas consequências patológicas se manifestaram ao longo de um período de tempo de 4 anos.

Como podemos observar nas figuras7 e 8, ocorreu o descolamento do revestimento cerâmico. Uma das possivéis causas para o aparecimento desse vício, foi a ausência de ultilização de argamassa colante específica, pois o mesmo foi assentado diretamente na laje acabada (nível zero) como previsto em projeto, o que torna necessesario a ultilização desta argamassa. Outro fator para esta manifestação patologica acontecer foi a falta de limpeza da laje antes de receber o revestimento cerâmico, visto que foi todo retirado para um novo assentamento. Observou-se a presença de resíduos gesso na laje, o que contribui para a falta de aderencia da argamssa ao piso e consequentemente ao descolamento do piso.

O agravante desta anomalia para realizar o reparo é complexo e oneroso, pois é necessario demolir todo o revestimento cerâmico e assentar novas placas, ultilizando a argamassa adequada, que geralmente é mais cara, o que encarece o reparo de manuntenção.



Figura 7 – Elevação de pisos.



Figura 8 – Laje sem revestimento cerâmico.

3.3.4 Rejuntes

O rejuntamento nos condomínios foi executado com argamassa específica para esta finalidade e tem função de preenchimento, promovendo a vedação entre as peças do revestimento, além de conferir acabamento estético nas juntas

dos materiais. Outro problema nos condomínios 01 e 02, é a ausência de uma rede coletora de água proveniente dos aparelhos de ar condicionados, geralmente tem como motivo a ausência de projeto ou uma redução de custos. A solução para o problema, como se espera, é a instalação do sistema para a devida coleta, no entanto, depois de concluída a obra, esta solução é de difícil execução.



Figura 9 – Fachada desgasta pelo acumulo de agua proveniente do ar condicionado.

3.3.5 Fissuras e trincas

O sistema construtivo adotado dos 03 condomínios, utilizou alvenarias executadas em blocos de concreto, tal material atende às exigências técnicas para as alvenarias por ter bom desempenho no suporte de cargas, na vedação e divisórias entre ambientes.

Na figura 10 ocorreu apenas a retração da parede, fissurando a pintura. Neste caso a melhor solução é reexecutar o emassamento PVA e pintar.



Figura 10 – Fissuras em direções aleatórias.

No caso da figura 11 a trinca vertical na parede sua solução foi a retirada do reboco, em uma faixa de 1 metro, realizado o chapisco e onde houve a aplicação de tela com tramo de espessura de 2 mm, e novamente feito o reboco com argamassa flexível, adequada para a solução neste problema.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 11 – Trinca Vertical

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho teve um apoio considerável nas bibliografias, consultas de internet e de profissionais da área, além das pesquisas e visitas ‘‘In Loco’’ as edificações aqui mencionadas.

O trabalho apresentado foi de grande importância, pois faz refletir sobre a carência de qualidade nas obras de edifícios residências e como os clientes estão mais atentos ao produto que adquirem. Este recente aspecto notado nos consumidores tem como fator a observação na má qualidade dos serviços oferecidos pela construção civil. A redução no tempo de execução das obras é outro fator agravante para tal fato, que tem como objetivo principal reduzir os custos.

Nota-se que a terceirização de serviços especializados dentro do processo construtivo é um dos fatores que compromete o desempenho do edifício, onde não acompanha o ciclo de vida do empreendimento como um todo, acarretando em custos e responsabilidades durante um período de 5 anos para as construtoras, como já previsto pelo manual do proprietário, o atendimento aos chamados de solicitações dos clientes para sanar problemas de vícios aparentes e ocultos.

O Sistema de Gestão de Qualidade no setor da construção civil, vem se adaptando de acordo com as necessidades do mercado, o que antes não passava de um sistema corretivo baseado em procedimentos de inspeção, passou a ter uma visão de planejamento voltada para todas as etapas do processo construtivo.

Em meio a esta necessidade da qualidade na construção, devemos priorizar o planejamento e facilitação a manutenção preventiva nas etapas do projeto (desenhos, as especificações e descrições do modo de execução, escolha dos materiais e etc), pode diminuir qualquer tipo de manutenção corretiva, tendendo a reduzir cada vez mais os gastos.

Apesar da pequena amostra de falhas pesquisadas, o principal objetivo do trabalho foi alcançado, com a identificação e classificação das causas e consequências de incidências mais recorrentes de vícios nos condomínios estudados, através das curvas de Pareto, onde possui como principal fonte de dados a quantidade de falhas e solicitações.

Através desta análise foi possível evidenciar os problemas que geram 80% das solicitações dos clientes, da Construtora X, como mostrado abaixo:

- (25,3%), instalações hidráulicas de esgoto;
- (45,42%), instalações hidráulicas de água fria e água quente;
- (57,36%), pisos cerâmicos;
- (65,46%), alvenaria;
- (71,64%), rejunte;
- (76,33%), instalações elétricas;
- (79,96%), metais/acabamentos sanitários.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Lembrando que foi dado prioridade nas 4 primeiras, onde foram o foco de maior desgaste dos clientes junto a Construtora.

Concluímos que a maioria dos casos de incidências das anomalias construtivas, encontradas nos 3 (três) condôminos estudados, foram sucedidas em todas as fases, do projeto a sua execução, porém, percebemos que parte da aparição das anomalias construtivas tiveram consequência a falha na construção, outro fato preponderante é a falha de manutenção preventiva ou mesmo corretiva.

Tendo esses dados, cabe agora a iniciativa de uma busca pela melhoria dos detalhes e especificações de projeto, visando reduzir cada vez mais os gastos e desgastes com retrabalhos nos pós entrega da obra.

5. REFERÊNCIAS

[1] *Normas de Desempenho.* Disponível em: http://www.cbic.org.br/norma-de-desempenho. Acesso em 05 jun.2015.
[2] *Fachadas mal conservadas desvalorizam imóveis em até 10%*. Disponível em http://extra.globo.com/noticias/economia/fachadas-malconservadas-desvalorizam-imoveis-em-ate-influencia%20diretamente%20no%20valor%20do%20imov%C3%A9. Acesso em: 06 de mai. de 2015.
[3] NBR 13752/1996. *Pericia de Engenharia na Construção*.
[4] *Normas de Desempenho da ABNT traz grandes mudanças para Construção de Residências*. Disponível em: http:// www. caubr. gov.br/?p=9134. Acesso em 05 jun.2015.
[5] FONSECA, João et al. "*Patologias geradas por vícios na construção civil*." Artigo Acadêmico – Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IF –SC.
[6] FALCONI, Vicente. "*TQC- Controle da Qualidade Total*." Nova Lima- MG: Ed. INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
[7] JURAN, Joseph. "*A Qualidade desde o Projeto*." São Paulo: Ed. Cenage Learning, 2011.