

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE TECNOLOGIA DE MATERIAIS PARA EDIFICAÇÕES

RAFAEL HENRIQUE LEÃO

**CARACTERIZAÇÃO DE INCIDÊNCIAS PATOLÓGICAS DE UM  
CONJUNTO HABITACIONAL DO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO  
BELTRÃO - PARANÁ.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2012

RAFAEL HENRIQUE LEÃO

**CARACTERIZAÇÃO DE INCIDÊNCIAS PATOLÓGICAS DE UM  
CONJUNTO HABITACIONAL DO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO  
BELTRÃO - PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à Disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Materiais para Edificações da Coordenação de Engenharia Civil – COECI, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski

Kurta

CAMPO MOURÃO

2012



Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Campo Mourão

Coordenação de Engenharia Civil

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **CARACTERIZAÇÃO DE INCIDÊNCIAS PATOLÓGICAS DE UM CONJUNTO HABITACIONAL DO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO BELTRÃO - PARANÁ.**

por

**Rafael Henrique Leão**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 20h. do dia 31 de maio de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Msc. Luiz Becher**

( UTFPR )

**Prof. Msc. Paula Cristina de Souza**

( UTFPR )

**Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski  
Kurta**

(UTFPR)  
***Orientador***

Responsável pelo TCC: **Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

**Profª Drª Fabiana Goia Rosa de Oliveira**

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.*

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãos e amigos, que de muitas formas me incentivaram e ajudaram vencer todos os obstáculos, com todo amor e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me capacitado e proporcionado este momento em minha vida.

Aos Familiares e amigos que a todo o momento me incentivaram para a conclusão deste trabalho.

A todos os colegas, professores e funcionários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão.

A minha noiva que sempre esteve ao meu lado, compreendendo, incentivando e ajudando diretamente.

Agradeço ao orientador deste trabalho, pelo incentivo, empenho e companheirismo.

Aos moradores do Conjunto Habitacional Domingos Machado de Oliveira, que colaboraram com o trabalho.

## RESUMO

LEÃO, R.H. **Caracterização de incidências patológicas de um conjunto habitacional do município de Engenheiro Beltrão - Paraná.** 2012. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Materiais para Edificações. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

Os empreendimentos imobiliários são produtos da indústria da construção civil que conta com incorporadores, investidores, projetistas, construtores e outros. Portanto, são passivos de falhas, que aliadas às intempéries e a falta de manutenção pode ocasionar incidências patológicas. Este trabalho teve como objetivo geral, caracterizar a incidência patológica em um conjunto habitacional, e como objetivos específicos de identificar as principais patologias encontradas, além de comparar os resultados obtidos com outros trabalhos. A metodologia utilizada foi uma visita ao conjunto habitacional, aplicando um questionário pré-definido em amostras para selecionar as amostragens utilizando métodos estatísticos para identificar e separar os resultados, para posteriormente apontar as principais patologias encontradas. Também foram realizadas fotos para evidenciar as patologias encontradas. Os dados coletados foram compilados por tipo de patologias. As principais patologias encontradas estão associadas à ocorrência de umidade.

**Palavras-chave:** Patologia, Conjuntos Habitacionais, Construção Civil.

## **ABSTRACT**

LEAO, R.H. **Characterization of pathological incidences of a housing complex in the city of Engenheiro Beltrão - Paraná.** 2012. 28f. Term Paper (Graduation) - Higher Course of Technology in Building Materials. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

The real state enterprises are products of the industry of the civil construction that counts with incorporators, investors, planners, manufacturers and others. Therefore, they are passive of flaws, that formed an alliance with the bad weather and the maintenance lack can cause pathological incidences. This work had as general objective, to characterize the pathological incidence in a habitation group, and as specific objectives of identifying the main found pathologies, besides comparing the results obtained with other works. The used methodology went a visit to the habitation group, applying a questionnaire per-defined in samples to select the samplings using statistical methods to identify and to separate the results, for later on to aim the main found pathologies. Photos were also accomplished to evidence the found pathologies. The collected data were compiled by type of pathologies. The main found pathologies are associated to the humidity occurrence.

**Key-words:** Pathologie, Housing Complex, Building.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contra-verga com desempenho inferior ao necessário .....	18
Figura 2 – Fissura nos vértices de abertura.....	19
Figura 3 – Água que flui do telhado atinge a edificação .....	20
Figura 4 – Conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira.....	22
Figura 5 – Formulário para levantamento patológico .....	23
Figura 6 – Umidade por capilaridade .....	24
Figura 7 – Deslocamento da pintura interna (umidade).....	25
Figura 8 – Umidade por capilaridade .....	25
Figura 9 – Mancha na pintura externa (umidade) .....	26
Figura 10 – Tensões na extremidade das janelas .....	28
Figura 11 – Fissura no revestimento cerâmico interno .....	28
Figura 12 – Tensões na extremidade das janelas .....	29
Figura 13 – Fissuras no revestimento externo.....	29
Figura 14 – Manchas na pintura interna .....	31
Figura 15 – Manchas na pintura externa .....	31
Figura 16 – Descolamento da pintura externa.....	32



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Incidência patológica por umidade .....	26
Tabela 2 – Incidência patológica por fissuras .....	29
Tabela 3 – Incidência patológica na pintura.....	32

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Apresentação dos resultados.....	16
Gráfico 2 – Notas médias atribuídas às patologias por umidade.....	27
Gráfico 3 – Notas médias atribuídas às patologias por fissuras.....	30
Gráfico 4 – Notas médias atribuídas às patologias na pintura.....	32
Gráfico 5 – Notas médias das principais patologias encontradas.....	33

## **LISTA DE SIGLAS**

SEDU – Secretaria Estadual do Desenvolvimento Urbano.

COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 JUTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 OBJETIVOS GERAL .....	13
1.2 .2 OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	13
1.3 CONTEUDO DO TRABALHO.....	14
<b>2. PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS</b> .....	15
2.1 PATOLOGIA NA PINTURA.....	16
2.2 FISSURAS.....	17
2.3 UMIDADE .....	19
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
3.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS .....	21
3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS MÉTODOS .....	21
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSÃO</b> .....	24
4.1 PATOLOGIAS PROVOCADAS POR UMIDADE.....	24
4.2 PATOLOGIAS PROVOCADAS POR FISSURAS .....	27
4.3 PATOLOGIAS PROVOCADAS NA PINTURA .....	30
4.4 RESUMO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS.....	33
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	34
5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS.....	34
5.2 RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DO TRABALHO .....	34
5.3 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO.....	35
5.4 LIMITAÇÕES COM OS PROCEDIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA .....	35
5.5 SUGESTÃO PARA PESQUISAS FUTURAS .....	36
5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

O segmento da construção civil está inserido nessa complexa problemática do déficit habitacional com um importante papel: desenvolver e disseminar sistemas construtivos capazes de suprir a demanda por habitações para a população alvo, mais carente de recursos para adquirir uma moradia. (ROQUE, 2009).

Os conjuntos habitacionais foram a maneira encontrada para suprir a necessidade de moradia. A realização do “sonho da casa própria” se viabiliza pela facilidade de pagamento por meio de financiamentos de longo prazo. Essa é a solução também nos dias de hoje, por se construir em grande escala e as unidades serem reproduzidas utilizando-se do mesmo projeto e técnica construtiva. (SEDU, 2005).

As patologias podem ter sua origem por falha humana na fase de projeto, na fase de execução ou na fase de utilização. Apesar do avanço tecnológico no ramo da construção civil, pode ser observado um grande número de edificações apresentando patologias. O uso inadequado de materiais, aliado à falta de cuidados na execução, tudo isto aliado à falta de manutenção, tem gerado despesas extras aos proprietários que até com menos de cinco anos de idade da edificação têm que dispor de recursos financeiros em reparações que poderiam ser evitadas. (MEIRA, 2000).

Na maioria dos casos, as patologias são detectadas pelos próprios usuários da edificação. Muitas vezes elas não são sintomas de problemas estruturais, mas quando são, geralmente, as patologias já se encontram em adiantado estado de desenvolvimento. (ILIESCU, 2007).

O estudo das patologias das construções é um campo bastante vasto visto que tem sido pouca a ênfase dada a manutenção preventiva das construções. Assim, os estudos sobre os problemas existentes nas construções são essenciais, até mesmo porque estes servem de retro alimentação para novos processos construtivos. (MEIRA, 2000).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O município de Engenheiro Beltrão Estado do Paraná conta hoje com 6 conjuntos habitacionais, edificados por meio de parceria entre município e órgãos Estaduais ou Federais (Cohapar e Caixa Econômica Federal), que foram edificados entre os anos de 1980 a 2000.

O conjunto habitacional a ser analisado no trabalho é denominado de Domingos Machado de Oliveira, possui 83 unidades habitacionais, teve certidão de alvará expedida pela Prefeitura Municipal de Engenheiro Beltrão-Paraná em 28/03/2005 e certidão de habite-se expedida em 11/09/2006.

A importância de se analisar as patologias em conjuntos habitacionais pode ser interessante para que os municípios fiquem atentos aos problemas e possam se prevenir.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral:

O presente trabalho tem como objetivo, caracterizar a incidência de patologias em um conjunto habitacional do Município de Engenheiro Beltrão - Paraná.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

- Identificar as principais patologias ocorridas em conjuntos habitacionais.

- Fazer um levantamento bibliográfico das patologias existentes em construções térreas.
- Comparar os resultados obtidos com outros trabalhos realizados em conjuntos habitacionais similares.

### 1.3 CONTEÚDO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 5 capítulos, além das referências, nos capítulos estão apresentados os fatores determinantes para a escolha da pesquisa.

No capítulo 1 é apresentada a introdução do tema, seguido dos objetivos: gerais e específicos, e também a justificativa do trabalho.

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico sobre as principais patologias construtivas.

O capítulo 3 apresenta os materiais e a metodologia utilizada para realizar o trabalho.

No capítulo 4 são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos.

O capítulo 5 traz as conclusões, síntese dos principais resultados, relação com os objetivos do trabalho, as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

Após o último capítulo são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas na pesquisa.

## 2. PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

A análise das patologias são funções também de dois aspectos essenciais, tempo e condições de exposição, o que a torna associada aos conceitos de durabilidade, vida útil e desempenho (ANDRADE, 2008).

Numa edificação, um sintoma para ser considerado patológico deve comprometer algumas das exigências de construção, quer seja de capacidade mecânica, funcional ou estética. Neste sentido, percebe-se que existe uma forte relação entre a patologia e o desempenho da edificação, na medida em que a sua avaliação é dependente do comportamento da estrutura em uso (GRANATO, 2002).

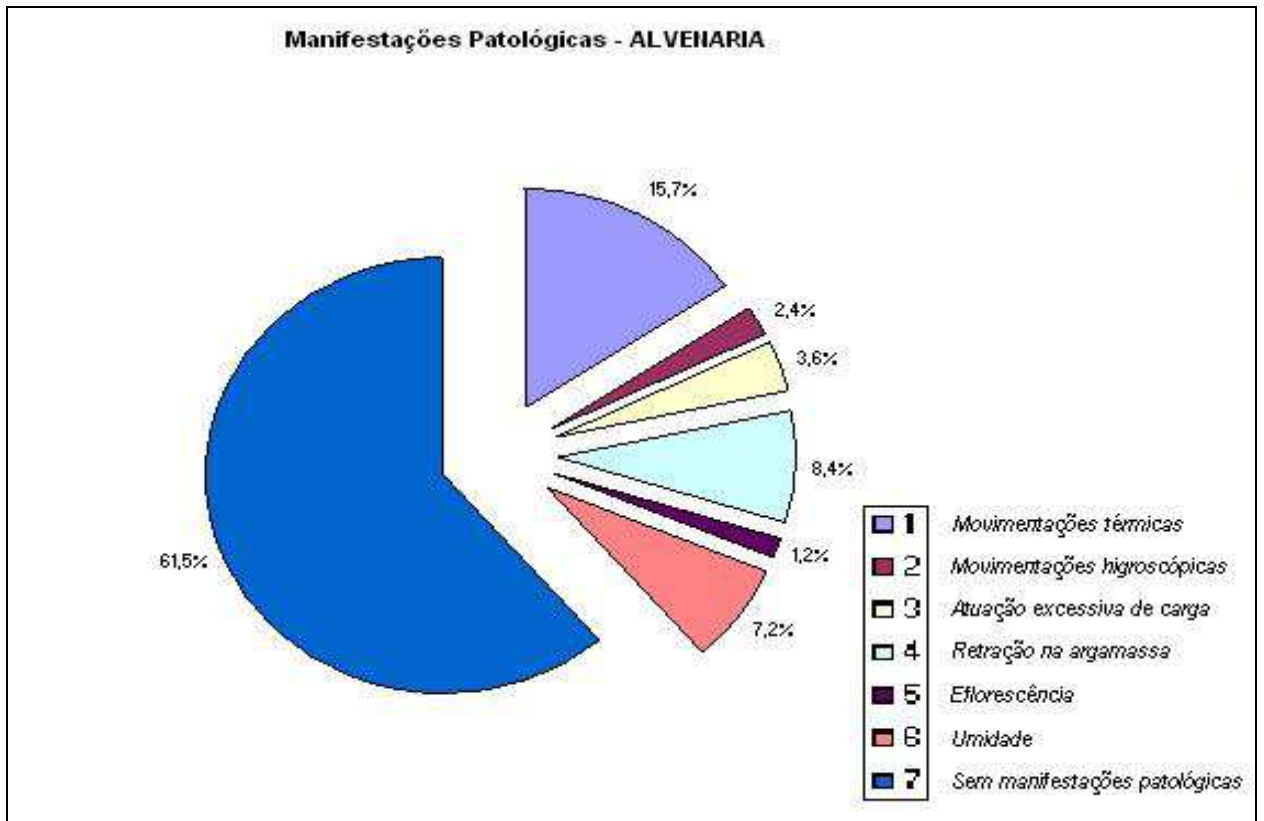
A resistência e principalmente a durabilidade de uma edificação dependerá dos cuidados que se tenha com ela e não somente no instante de projeto como também durante sua construção e posterior manutenção (GARCIA, 1998).

As obras de construção civil continuam sendo apropriadas para as utilizações e exigências para que foram projetadas. As cargas imposta no projeto deverão sempre ser avaliadas, pois caso contrario, a construção ao longo do tempo pode apresentar sérios problemas (GRANATO, 2002).

De acordo com Roque (2009), a patologia por movimentação térmica alcançou a maior incidência verificada na inspeção de campo de sua pesquisa: 15,7% das manifestações encontradas no total das unidades habitacionais (gráfico 1). É um indicativo importante para a verificação prévia da implantação das unidades habitacionais, levando em conta as características das condições climáticas (por exemplo, a incidência da radiação solar), com alternativas técnicas previstas em projeto que possam minimizar o aparecimento dessa patologia.

Entre as incidências patológicas identificadas nas edificações vistoriadas, as fissuras apresentaram o maior percentual de ocorrência estando presente em 87% dos casos, seguida por descolamentos com “pulverulência” com 73% e pelo mofo ou bolor com 47% dos casos estudados. Dos casos analisados pode-se concluir que as condições de cura e a exposição do revestimento argamassado aos intempéries, contribuem para o aumento das fissuras (FERREIRA, 2010).





**Gráfico 1 – Apresentação dos resultados.**  
**Fonte – ROQUE (2009).**

## 2.1 PATOLOGIAS NA PINTURA

Para a aplicação da pintura o reboco deve estar totalmente curado, no mínimo 28 dias. O local que irá receber pintura deve estar, livre de qualquer sujeira, partes soltas devem ser eliminadas com espátulas, lixas ou escova, locais com manchas, gorduras ou graxas devem ser eliminados com água e detergente, em seguida enxaguar e aguardar a secagem. (FAZENDA, 2008).

Segundo Iliescu (2007), as causas de patologias mais comuns ocasionadas na pintura são:

- ✓ Seleção inadequada da tinta por conta da exposição imprópria a condições agressivas em relação ao produto escolhido;
- ✓ Condições inadequadas por temperatura ou umidade muito elevada, baixa ou ventos;

- ✓ Má preparação do substrato, para aplicação da tinta. Neste caso a pintura apresenta contaminação em graxa, óleo, sujeira, bolor, superfícies soltas e porosas.
- ✓ Superfícies que ainda não apresenta estabilidade, como o concreto e argamassa que ainda não atingiram seu tempo de cura;
- ✓ Diluição excessiva da tinta na aplicação;
- ✓ Formulação inadequada da tinta.

Com o passar do tempo, todas as superfícies sofrem algum tipo de desgaste, seja devido ao uso, ao intemperismo natural ou a outros agentes externos; de acordo com a superfície ou substrato (FAZENDA, 2008).

Os revestimentos freqüentemente estão sujeitos à ação da umidade e de microorganismo, os quais provocam surgimento de algas e mofo, e conseqüentemente o aparecimento de manchas (BAUER, 1994).

## 2.2 FISSURAS

Em todas as edificações que se emprega o uso de cimento, aparecem fissuras que podem surgir após anos, semanas ou mesmo algumas horas após o termino da execução dos trabalhos, existem dois distintos tipos de fissuras quanto a movimentação: o primeiro são as fissuras “vivas” com movimentação; o segundo são as estabilizadas ou sem movimentação, denominadas “mortas” (BAUER, 2001).

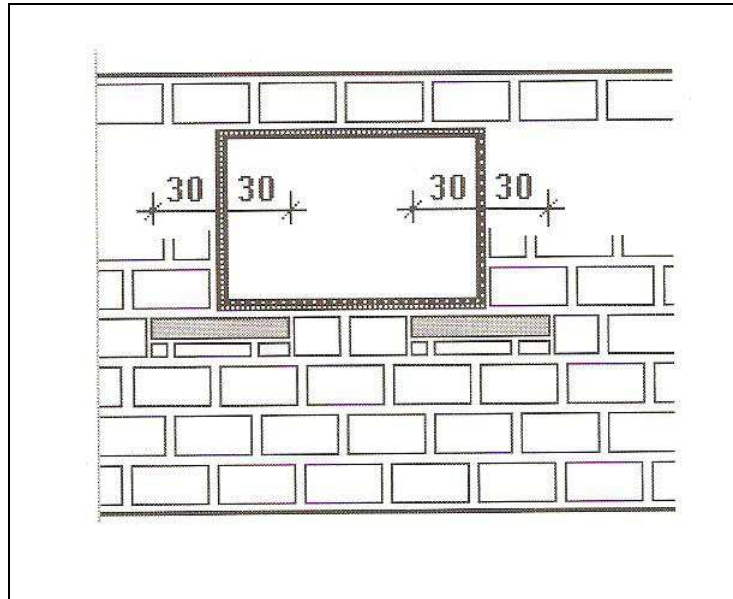
Segundo Thomaz (2010), com a presença da argila os materiais geram plasticidade às argamassas no estado fresco, porem quando se trata de compostos finos, os materiais podem induzir a grande incidência de fissuras, podendo ocorrer infiltração ou até mesmo a desagregação do revestimento.

De acordo com Bauer (1994), as fissuras que sofrem algum tipo de movimentação ou a fissuração da base (estrutura em concreto ou alvenaria), ocorrem devido aos fatores de execução do revestimento argamassado, movimentações higrotérmicas e principalmente pela retração da argamassa.

Fissuras são trincas estreitas, rasas e sem continuidade. Ocorrem por várias causas, entre as quais destacam a má qualidade da argamassa fina e o tempo

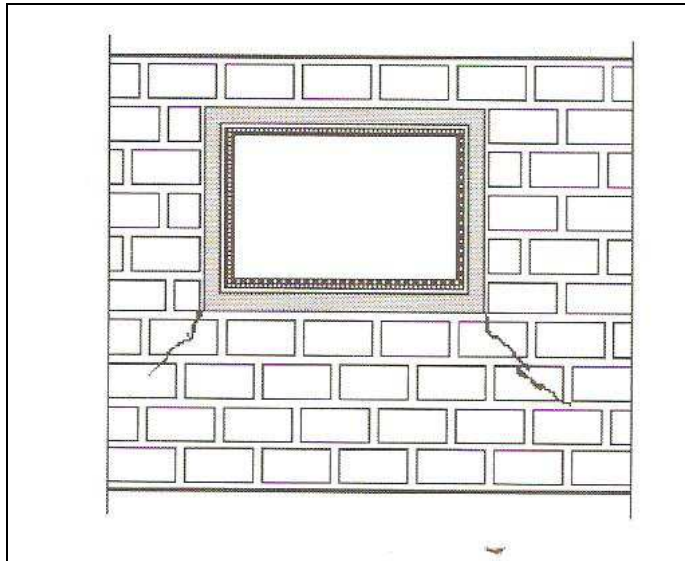
insuficiente da cal antes da aplicação do reboco e a camada muito grossa da massa fina (FAZENDA, 2010).

A falta de vergas e contravergas, ou a utilização ineficiente, contribui para o surgimento de fissuras nos revestimentos, as vergas e contravergas devem neutralizar as tensões na extremidade das janelas (BAUER, 1994).



**Figura 1 – Contra-verga com desempenho inferior ao necessário.**  
Fonte: THOMAZ, (2001).

Uma das falhas construtivas que tem se verificado nas edificações é a construção de contra-vergas muito curtas (pequeno transpasse na lateral dos vãos), a distribuição de cargas para a base não é feita com a mesma eficiência chegando a verificar-se fissuras verticais (THOMAZ, 2001).



**Figura 2 – Fissuras nos vértices de abertura.**  
Fonte: THOMAZ, (2001).

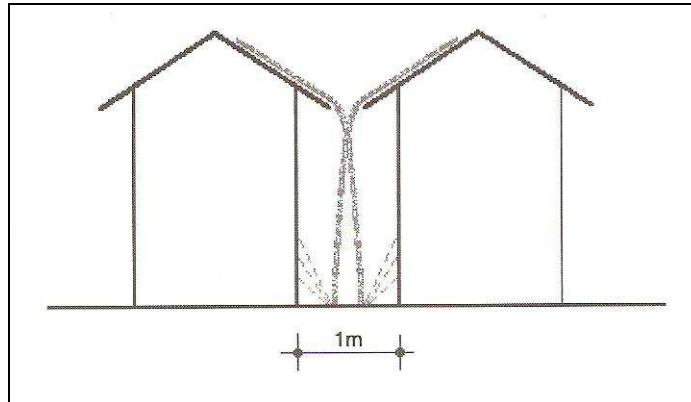
### 2.3 UMIDADE

A grande maioria dos problemas é causada nos pequenos detalhes, seja na fase de projeto, execução ou manutenção. Os problemas com relação à umidade estão presentes em todas as fases de uma edificação, sendo a prevenção a melhor solução. “Ou seja, antecipar projetos na fase de projeção é essencial” (BRAGA, 2010).

Segundo Bauer (1994), existe uma série de mecanismo que podem provocar umidade nos materiais de construção, sendo os mais importantes relacionados:

- ✓ Absorção capilar de água;
- ✓ Absorção de águas de infiltração ou de fluxo superficial de água;
- ✓ Absorção higroscópica de água;
- ✓ Absorção de água por condensação capilar;
- ✓ Absorção de água por condensação.

O acesso de água as fundações em uma quantidade que ocasione a deformabilidade de solos argilosos podem ocasionar em diversos casos de patologias e danos as edificações (THOMAZ, 2001).



**Figura 3 – A água que flui do telhado atinge a edificação.  
Fonte: THOMAZ, (2001).**

A umidade pode provocar descascamento em que, junto com a película de tinta, sai também parte do reboco e costuma ficar esfarelado por baixo. Sua caracterização é pela destruição da pintura, que se esfarela, destacando-se da superfície juntamente com partes do reboco (ILIESCO, 2007).

Com finalidade de diminuir a umidade, certa companhia de habitação especificou para um de seus empreendimentos: “nas bases de todas as paredes externas deverá ser aplicada barra de chapisco de cimento e areia, traço 1:3, com altura de 50 cm” (THOMAZ, 2001).

Os problemas de umidades foram os que apresentaram maior incidência no levantamento realizado em conjuntos habitacionais, as ocorrências mais sérias de umidade nas bases de paredes externas, tanto por ascensão capilar de umidades do solo (deficiência de impermeabilização de alicerces) como pelo respingamento de água de chuva proveniente dos telhados (THOMAZ, 2001).

Segundo Bauer (1994), nos pavimentos térreos, onde a água pode subir por capilaridade pela alvenaria, poderão ocorrer fissuras próximas ao piso, provocadas pelo inchamento da alvenaria e argamassa, pelo contato constante com a água.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A estatística é uma parte da matemática aplicada que “fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados”, para a “utilização dos mesmos na tomada de decisões” (GRANZOTTO, 2002).

Segundo Granzotto (2002), A “amostragem casual ou aleatória simples”, é um processo estatístico bastante utilizado, é “equivalente a um sorteio lotérico”. As amostras podem ser numeradas de 1 a  $n$  e sorteada, por meio de um dispositivo aleatório,  $x$  números dessa seqüência, os mesmos equivalem aos elementos pertencentes a amostra. A amostragem aleatória simples pode ser utilizada apenas em pequenas amostragens. Quando o numero de elementos da amostra é muito grande, não se aconselha utilizar esse tipo de processo estatístico.

#### 3.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Para a realização da pesquisa foi utilizado:

- ✓ Formulário para abordagem dos moradores;
- ✓ lista de verificação para anotação das principais patologias encontradas;
- ✓ câmera digital para registro fotográfico;

#### 3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a ocorrência de patologias das construções, especificamente sobre conjuntos habitacionais. As informações obtidas serviram de embasamento científico para as posteriores etapas de desenvolvimento do trabalho.



**Figura 4 – Conjunto Habitacional Domingos Machado de Oliveira**

O conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira, teve a certidão de habite-se expedida no ano de 2006, fica localizado na região norte da cidade de Engenheiro Beltrão, estado do Paraná, em um terreno bastante íngreme, que anteriormente era usado para plantio de lavouras de soja e milho.

O conjunto analisado possui 83 (oitenta e três) unidades habitacionais, das quais foi retirada uma amostragem de 9 (nove) unidades, aproximadamente 10% do total de residências.

As amostras foram selecionadas por meio de sorteio, pelo método de cumbuca:

1º - as casas foram numeradas de 1 a 83.

2º - foram escritos os números das casas, de 1 a 83, em pedaços iguais de papel, colocados em uma urna e após serem misturados, foram retirados, um a um, os nove números que formaram as amostras.

A pesquisa foi realizada entre os dias 28/09/2011 e 09/10/2011 em horários distintos, conforme a disponibilidade dos moradores. Cada avaliação durou aproximadamente 30 minutos.

Foi elaborado um check-list (Figura 5) que consiste em um formulário de investigação. O formulário é preenchido com entrevista realizada com os moradores com a finalidade de detectar as manifestações patológicas.

Após a identificação das patologias atribuiu-se notas as amostras de acordo com a seguinte classificação:

- 0 – sem incidência de patologias (nenhuma patologia encontrada);
- 1 – baixa incidência de patologia (de 1 a 3 patologias encontradas);
- 2 – média incidência de patologia (de 4 a 6 patologias encontradas);
- 3 – alta incidência de patologia (acima de 6 patologias encontradas);

Os resultados obtidos serão analisados criteriosamente em tabelas e gráficos com objetivo de indicar a incidência de patologias encontradas nas amostras, e realizar ainda uma comparação com outros trabalhos já realizados nessa linha de pesquisa.

<b>LEVANTAMENTO PATOLÓGICO</b>	
DATA: ____/____/____	
Nº DA AMOSTRA:	
ENDEREÇO:	
<b>PATOLOGIAS ENCONTRADAS</b>	
OBS:	

Figura 5 – Formulário para levantamento patológico.



## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o material utilizado para anotações das patologias encontradas nas amostras pesquisadas (Figura 5), foi possível direcionar as incidências patológicas para tabelas, denominando as amostras em: amostra 1 (A1), amostra 2 (A2), amostra 3 (A3)... Amostra 9 (A9), conforme descrito abaixo.

### 4.1 PATOLOGIAS PROVOCADAS POR UMIDADE

Na amostra 1 foram identificadas incidências patológicas referente à umidade por capilaridade conforme figura 6.



**Figura 6 – Umidade por capilaridade.**

Na amostra 4 foram identificadas incidências patológicas referente a umidade de acordo com figura 7.



**Figura 7 – Descolamento da pintura interna (umidade).**

A figura 8 mostra, umidade por capilaridade no revestimento interno.



**Figura 8 – Umidade por capilaridade.**

Na amostra 9 foram identificadas incidências patológicas referente a manchas externas conforme figura 9.



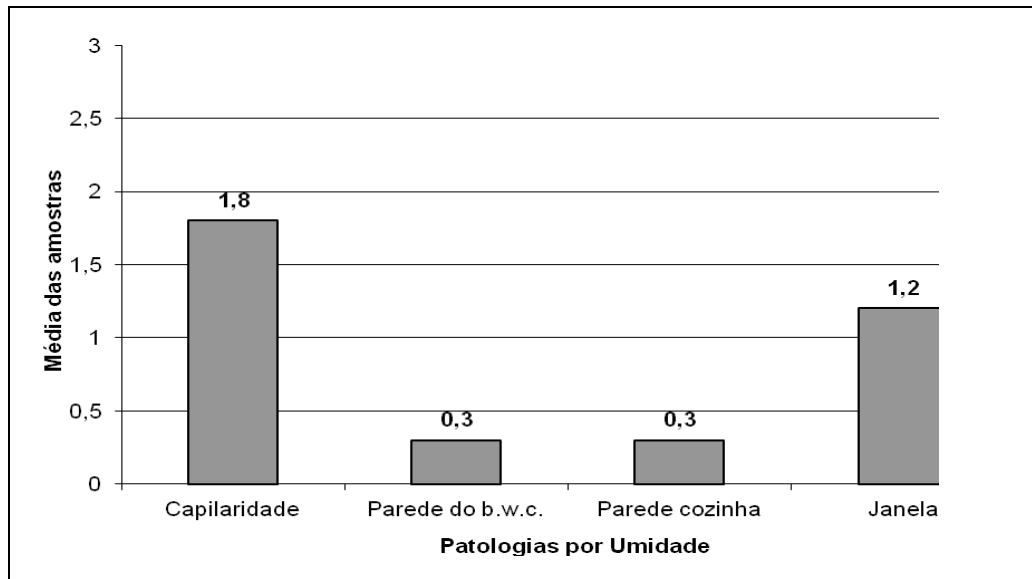
**Figura 9 – Mancha na pintura externa (umidade).**

A tabela 1 mostra às notas atribuídas as incidências patológicas provocadas por umidade.

<b>Tabela 1 - Incidências patológicas por umidade</b>										
<b>Umidade</b>	<b>Notas</b>									<b>Média</b>
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	
Capilaridade	3	0	0	3	1	1	3	3	3	<b>1,8</b>
Parede do b.w.c.	0	0	0	1	0	0	0	2	0	<b>0,3</b>
Parede da cozinha	0	0	0	3	0	0	0	0	0	<b>0,3</b>
Janela	1	0	2	1	1	1	2	2	1	<b>1,2</b>

Com os resultados obtidos na tabela 1, podemos visualizar que das patologias causadas por umidade, à umidade por capilaridade com média de 1,8, é a que tem a maior incidência patológica dentre as amostras.

O gráfico 2 mostra as notas atribuídas as incidências patológicas apresentadas pela umidade.



**Gráfico 2 – Notas médias atribuídas às patologias por umidade.**

Como se pode observar através do gráfico-2, a principal patologia causada pela umidade foi umidade por capilaridade com a nota 1,8, seguida de umidade na janela com nota de 1,2 e por fim temos umidade nas paredes de banheiros e cozinhas, empatadas com nota de 0,3.

#### 4.2 PATOLOGIAS PROVOCADAS POR FISSURAS

A figura 10 nos mostra, fissuras decorrentes da inexistência ou utilização incorreta de vergas e contra-vergas.



**Figura 10 – Tensões na extremidade da janela.**

Na amostra 3 foram identificadas incidências patológicas referente fissura no revestimento cerâmico interno, conforme nos mostra a figura 11.



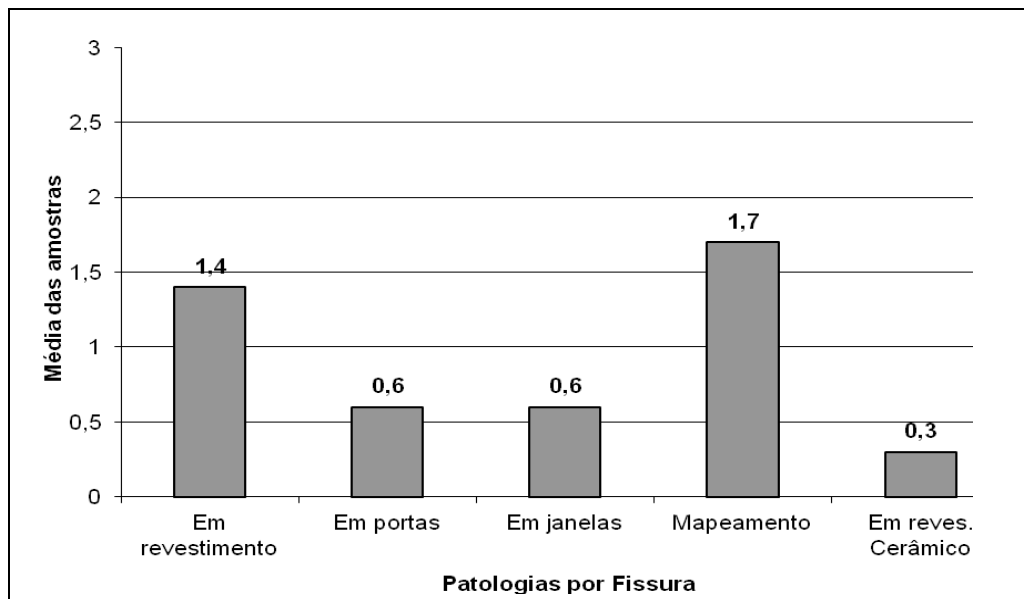
**Figura 11 – Fissura no revestimento cerâmico interno.**

Na figura 12 veremos, incidência de fissuras na parte inferior da janela do B.W.C.



Com as informações obtidas na tabela 2, pode-se afirmar que dentre as patologias causadas por fissuras, a principal incidência patológica são os mapeamento nos revestimentos com nota média de 1,7.

O gráfico 3 mostra as notas atribuídas as incidências patológicas apresentadas pelas fissuras.



**Gráfico 3 – Notas médias atribuídas às patologias por fissuras.**

Como vemos no gráfico 3, a principal patologia cauda por fissura foi, mapeamento com a nota 1,7, seguida por fissura em revestimento com nota de 1,4, fissura em portas e janelas empatadas com nota de 0,6 e por fim temos fissuras em revestimento cerâmico com nota de 0,3.

#### 4.3 PATOLOGIAS PROVOCADAS NA PINTURA

A figura 14 mostra a incidência de manchas na pintura interna, proveniente de umidade excessiva.



**Figura 14 – Manchas na pintura interna.**

Na figura 15, podemos ver a incidência de manchas na pintura interna.



**Figura 15 – Mancha na pintura interna.**

Na figura 16 podemos ver, a incidência de patologia na pintura.





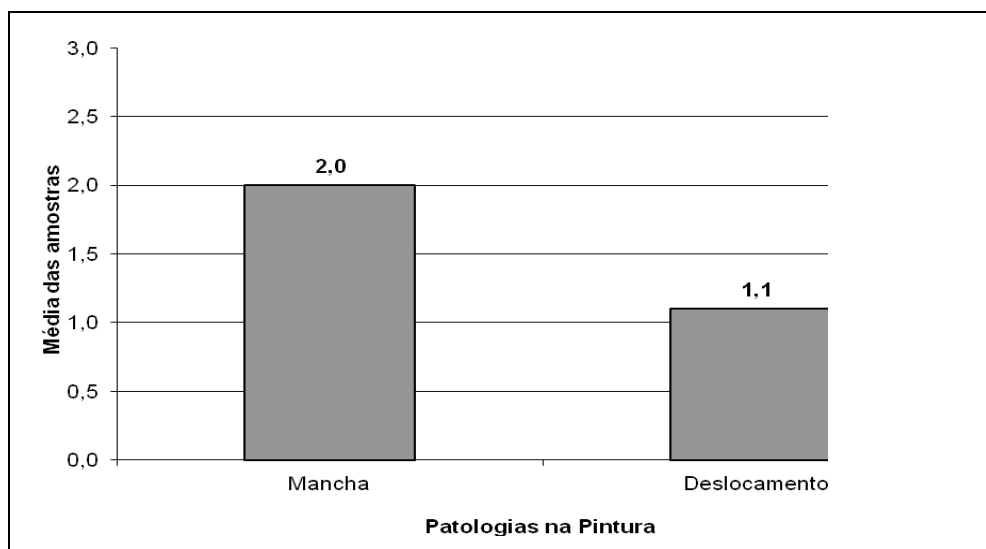
**Figura 16 – Descolamento da pintura externa.**

A tabela 3 mostra as notas das incidências patológicas apresentadas na pintura.

<b>Tabela 3 - Incidências patológicas na pintura</b>										
<b>Pintura</b>	<b>Notas</b>									<b>Média</b>
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	
Mancha	2	0	2	3	1	1	3	3	3	<b>2</b>
Descolamento da pintura	3	0	1	3	0	0	3	0	0	<b>1,1</b>

Com os resultados apresentados na tabela 3, podemos dizer que das patologias causadas na pintura, as manchas, é a que tem a maior incidência patológica dentre as amostras, com nota 2 de média.

O gráfico 4 trás as notas atribuídas as incidências patológicas na pintura

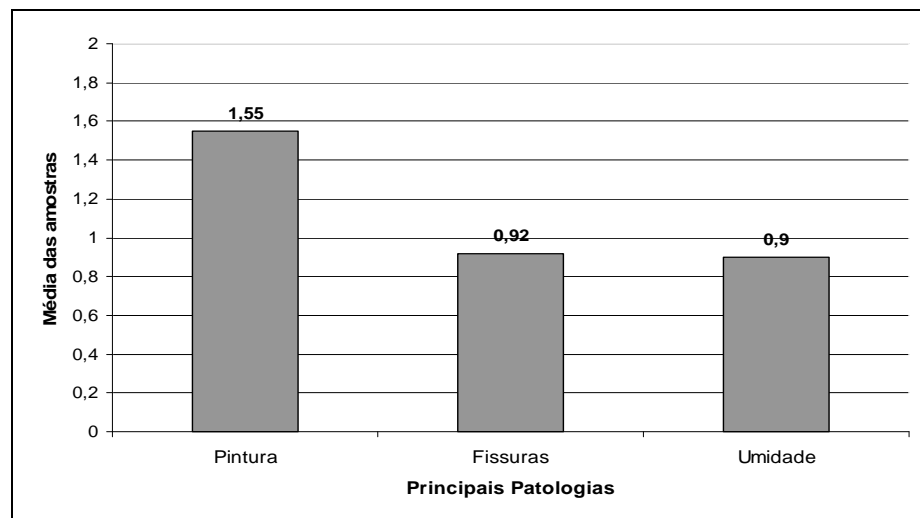


**Gráfico 4 – Notas médias atribuídas às patologias na pintura.**

Como nos apresenta o gráfico 4, a principal patologia cauda na pintura, foram as manchas com nota 2,0, o deslocamento de pintura ficou logo atrás com nota 1,1.

#### 4.4 RESUMO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS

O gráfico 5 mostra a média geral das principais patologias encontradas no conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira.



**Gráfico 5 – Notas médias das principais patologias encontradas.**

Como se pode observar no gráfico 5, as principais patologias encontradas foram as referente a:

- ✓ Pintura;
- ✓ Fissuras;
- ✓ Umidade;

Tendo uma grande similaridade com os outros trabalhos pesquisados, que também apresentam esses tipos de patologias como principais resultados.

## 5. CONCLUSÕES

Com as informações obtidas no conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira no Município de Engenheiro Beltrão, estado do Paraná, foi possível caracterizar a incidência de patologias nesse tipo de habitação.

### 5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Como principal resultado pode se considerar problemas na pintura como a vilã das patologias encontradas, conforme a bibliografia pesquisada.

As fissuras também aparecem em boa parte das amostras, ocasionadas por diversas formas, temos como exemplo: o mapeamento, fissuras em portas e janelas.

A maioria das patologias tem relação com umidade por diversas ocasiões, como exemplo: a capilaridade.

Apenas uma das amostras analisadas não foi encontrada indícios de patologias, isso pode ter ocorrido muito provavelmente pela manutenção imposta pelo proprietário, que havia efetuado uma pintura interna e externa na edificação, poucos dias antes do levantamento para esse trabalho.

### 5.2 RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos traçados para esse trabalho foram alcançados.

As principais patologias foram identificadas através da metodologia adotada, usando um questionário foi possível identificar o que estava ocorrendo no conjunto habitacional.

Por meio da pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico das principais patologias decorrentes em edificações do mesmo padrão das habitações do conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira.

Quando comparado a outros trabalhos já realizados na mesma finalidade, pode se verificar que as incidências patológicas foram similares, como por exemplo, no estudo elaborado em um dos trabalhos citados acima, a patologia de maior incidência foi por movimentação térmica, conseqüentemente provocando fissuras. No estudo realizado no conjunto habitacional Domingos Machado de Oliveira, podemos ver que a fissura também esta entre as principais incidências patológicas.

### 5.3 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

Para empresas e profissionais do ramo da construção civil voltadas para edificações de conjuntos habitacionais, um dos fatores importantes a se considerar são as incidências patológicas apontadas por esse estudo.

Seria muito interessante e recomendável um posterior estudo onde as patologias encontradas nas referidas amostras fossem acompanhadas após determinado tempo de término desse trabalho, pois essas poderão evoluir agravando o estado das edificações ou até mesmo surgirem novas patologias decorrentes nessas mesmas unidades habitacionais.

### 5.4 LIMITAÇÕES COM OS PROCEDIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA

Este estudo limita-se apenas a um conjunto habitacional na cidade de Engenheiro Beltrão – Paraná, não serve para caracterizar os demais conjuntos habitacionais existentes na mesma cidade, ou até mesmo na região do estado.

As patologias pesquisadas foram às principais, mais decorrentes e todas visíveis a olho nu. Sem utilizar de laboratórios ou alguma técnica mais precisa, para apontar a ocorrência de patologias nas amostras.

## 5.5 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Considerando que as incidências patológicas caracterizadas neste estudo, coincidem com as patologias encontradas em pesquisas realizadas em outras diferentes regiões do país, pode servir de embasamento para pesquisas futuras.

Partindo do princípio que a probabilidade de encontrar essas mesmas incidências patológicas em outros estudos similares, é bastante grande.

Fica a sugestão de seguir essa metodologia, utilizando de formulários e métodos estatísticos, pois os mesmos foram muito práticos para a elaboração desse trabalho.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideradas as dificuldades na aquisição de uma habitação pela população de menor renda, e dentro de suas possibilidades econômicas e sociais, a iniciativa de viabilizar o loteamento popular tornou-se importante para atender parte da demanda reprimida existente no município de Engenheiro Beltrão. Contudo, a concepção do empreendimento pode ser considerada como eivada de algumas deficiências relacionadas aos projetos, aos materiais e ao processo construtivo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Tibério e SILVA, Ângelo J. C. **Considerações sobre durabilidade, patologia e manutenção das estruturas**. Disponível em: <[www.tecomat.com.br/2009/informe/Ex%2001%20-%20Texto%20basico.pdf](http://www.tecomat.com.br/2009/informe/Ex%2001%20-%20Texto%20basico.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BAUER, Falcão. L.A. **Materiais de Construção**, Editora LTC livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro. 1994.

BAUER, Falcão. L.A. **Materiais de Construção**, Editora LTC livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro. 2001.

BRAGA, Célia Cavalcanti. **Manifestações patológicas em conjuntos habitacionais: a degradação das fachadas**. Disponível em: <[www.unicap.br/tede/tde\\_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=1&id=332](http://www.unicap.br/tede/tde_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=1&id=332)>. Acesso em: 02 abril 2012.

FERREIRA, Beatriz Bernardes Dias. **Tipificação de patologias em revestimentos argamassados**. Disponível em: <[www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ISMS-85UM2E/1/disserta\\_\\_o\\_beatriz\\_04\\_05\\_2010.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ISMS-85UM2E/1/disserta__o_beatriz_04_05_2010.pdf)>. Acesso em: 02 abril 2012.

FAZENDA, Jorge. M.R. **Tintas Imobiliárias de Qualidade – Livro de Rótulos da Abrafati**. Editora Blucher, São Paulo. 2008.

GARCIA, Cilene C. e LIBORIO, Jefferson B. L. **A incidência de patologias geradas pela falta de controle de qualidade dos canteiros de obras**. Disponível em: <[http://congr\\_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg425a432.pdf](http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg425a432.pdf)>. Acesso em: 02 abril 2012.

GRANATO, José E. **Apostila: Patologia das construções**. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

GRANZOTTO, Alexandre J. **Estatística básica**. Disponível em: <[www.crd2000.com.br/zip\\_personalizados/estatistica.pdf](http://www.crd2000.com.br/zip_personalizados/estatistica.pdf)>. Acesso em: 26 abril 2012.

ILIESCU, Marcelo. **Patologia das pinturas**. Disponível em: <[www.iliescu.com.br/palestras/patologiaerecuperacaodaspinturas](http://www.iliescu.com.br/palestras/patologiaerecuperacaodaspinturas)> Acesso em: 19 jul. 2011.

MEIRA, Alessandra Rocha e HEINECK, Luiz Fernando M. **Estudo na área de manutenção das construções: uma visão geral**. Disponível em: <[www.abrepo.org.br/biblioteca/ENEGEP2000\\_E0095.PDF](http://www.abrepo.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0095.PDF)> Acesso em: 21 abril 2012.

PIANCASTELLI, Élio Mosci. **Patologia e terapia das estruturas: uma visão global**, Disponível em: <[www.demc.ufmg.br/elvio/1visao.pdf](http://www.demc.ufmg.br/elvio/1visao.pdf)> Acesso em; 19 jul. 2011.

ROQUE, James Antonio. **O desempenho quanto à durabilidade de alvenarias de blocos cerâmicos de vedação com função auto-portante: o caso da Habitação de Interesse Social**, Disponível em: <<http://dc437.4shared.com/doc/CVEYZhRT/preview.html>> Acesso em: 02 abril 2012.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO. **Plano diretor de uso e ocupação do solo**. Engº Beltrão – Paraná. 2005.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia gerenciamento e qualidade na construção**, Editora Pini, São Paulo. 2001.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios**, Editora Pini, São Paulo. 2010.