



**FAPAC – FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO LTDA.
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

CAROLINE ARAÚJO DOS SANTOS

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CATEDRAL NOSSA
SENHORA DAS MERCÊS**

**PORTO NACIONAL - TO
2018**

CAROLINE ARAÚJO DOS SANTOS

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CATEDRAL NOSSA
SENHORA DAS MERCÊS**

Projeto de pesquisa submetida ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.^a Me. Douglas Freitas
Augusto dos Santos.

**PORTO NACIONAL - TO
2018**

CAROLINE ARAÚJO DOS SANTOS

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CATEDRAL NOSSA
SENHORA DAS MERCÊS**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Engenharia Civil do Instituto
tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda., como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Apresentado e defendido em ____/____/____ () APROVADO () REPROVADO

Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador (a): Prof. Me. Douglas Freitas Augusto dos Santos

Professor Me. Alexandre Cerqueira de Jesus

Professora Me. Taís Gomes

**PORTO NACIONAL
2018**

RESUMO

Em construções históricas manifestações patológicas são encontradas facilmente em consequência do tempo em que foram construídas e da falta de manutenções de preservação. É necessário um estudo detalhado da Catedral Nossa Senhora das Mercês para o conhecimento das causas, da magnitude, das origens, e dos mecanismos das manifestações patológicas presentes em todo o patrimônio, para que seja feito um diagnóstico e posteriormente um prognóstico competente. O levantamento de dados suficientes será um obstáculo devido a época das construções e a antiguidades que estas já possuem, limitando a preservação destes documentos. Para o levantamento das “doenças” encontradas serão feitas inspeções, a preliminar a fim de um conhecimento prévio da igreja e sua história, a detalhada que nela será feito o mapeamento dos danos acompanhando a evolução destes, por fim será possível diagnosticar as patologias e assim pressupor as maneiras de intervir para preservar a edificação.

Palavras-Chave: Construção Histórica; Manutenção; Mapeamento de danos.

ABSTRACT

The historic constructions pathological manifestations are recorded because of the time they were built and the lack of maintenance of preservation. It is necessary a study of the Cathedral of Our Lady of Mercy to know the causes, the magnitude, the origins, and the mechanism of the pathological manifestations present in all the patrimony so that a competent diagnosis and prognosis is made. The data collection will be an obstacle due to a time of extraction and the antiques that they already have, being limited to this document. For the survey of diseases, conducting inspections is a preliminary process of disclosure of history, presuppose as forms of intervention to preserve a building.

Keywords: Historic building; Maintenance; Mapping of pathology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Ciclo de vida de uma construção	11
Figura 2-Lei de Sitter	12
Figura 3– Origens principais das patologias.....	13
Figura 4-Agentes de degradação em alvenaria de pedra	14
Figura 5 – Fluxograma dos passos para interpretar e analisar problemas patológicos.	18
Figura 6– Catedral Nossa Senhora das Mercês.....	20
Figura 7 – Mapa de localização do município de Porto Nacional – TO (a) e da atedral Nossa Senhora das Mercês (b).....	22
Figura 8– Planta baixa adaptada da Catedral	23
Figura 9 – Interior da Catedral (a), parte do teto (b) e fachada lateral (c)	24
Figura 10– Procedimento metodológico para determinação das patologias	25

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. JUSTIFICATIVA	9
2. OBJETIVO	10
2.1. Objetivo geral	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1. DURABILIDADE NA CONSTRUÇÃO	11
3.2. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES	12
3.3. ALVENARIA DE PEDRA.....	14
3.4. CAUSAS DE PATOLOGIAS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS	15
3.4.1. Agressividade do meio ambiente	15
3.4.2. Agentes biológicos.....	15
3.4.3. Umidade.....	15
3.5. PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS	16
3.5.1. Fissuras	16
3.5.2. Descolamento dos revestimentos.....	16
3.5.3. Infiltração.....	16
3.5.4. Eflorescência	16
3.5.5. Bolor	17
3.5.6. Nas alvenarias.....	17
3.5.7. Deterioração de Esquadrias	17
3.6. INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO	17
3.6.1. Inspeção preliminar	18
3.6.2. Inspeção detalhada.....	18
3.6.3. Diagnóstico	19
3.6.4. Prognóstico.....	19
3.6.5. Terapia.....	19
3.7. HISTÓRIA DA CATEDRAL	20
3.7.1. A construção	21
3.7.2. Intervenções.....	21
4. Metodologia.....	22
4.1. DESCRIÇÃO DA PLANTA.....	22
4.2. MÉTODO DE INSPEÇÃO	25
5. ORÇAMENTO.....	26
6. CRONOGRAMA	27

7. Resultados esperados.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O estudo de manifestações patológicas em edifícios históricos, além de grande importância para a conservação de um bem cultural, é fundamental para que este seja restaurado de forma correta e eficaz diante dos problemas evidenciados. Neste contexto destaca-se que as ocorrências de problemas patológicos em edificações históricas são mais graves, devido a maioria ou quase todas estarem em grau de deterioração elevado, em função da falta de manutenção e de obras de conservação (BARBOSA et al., 2010).

As edificações históricas, por possuírem estilos característicos, devem ser estudadas de forma distinta das comuns. As construídas no Brasil geralmente seguem padrões arquitetônicos estrangeiros. A edificação abordada no presente trabalho não poderia ser diferente, seguindo um padrão francês.

A identificação de “doenças” presentes em construções antigas vem sendo bastante analisada devido grande parte de elas serem considerados patrimônios culturais do País, sendo necessária sua preservação.

Para um diagnóstico correto é imprescindível a caracterização da estrutura, bem como o conhecimento da sua história, projeto e intervenções, sendo necessárias pesquisas tanto em acervos quanto no recolhimento de informações através de depoimentos de pessoas envolvidas.

O levantamento de dados ajuda a identificar se o patrimônio e sua história estão sendo preservados, porém devido ao tempo que estes foram construídos, e com a dificuldade de conseguir informações, se faz necessário um estudo aprofundado das características de forma genérica apenas pela obtenção de poucas informações.

1.1. JUSTIFICATIVA

Os edifícios históricos são frequentemente encontrados em estado de deterioração elevado, situação que se dá devido à falta de inspeções periódicas para verificar se a construção possui manifestações patológicas, e definir manutenções ou reparos. Quanto mais cedo essas manifestações forem descobertas mais fácil será sua restauração, preservando assim a integridade e a história de bens culturais.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL

Identificar quais os problemas patológicos estão presentes na Catedral Nossa Senhora das Mercês.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento de dados e informações, da sua história, projeto e intervenções, através de pesquisas tanto em acervos quanto em depoimentos de pessoas envolvidas.
- Verificar as principais patologias ocorrentes, realizando inspeções preliminares e detalhadas;
- Realizar mapeamento de danos da catedral.
- Realizar diagnóstico, verificando as causas prováveis das patologias levantadas pelo mapa de danos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

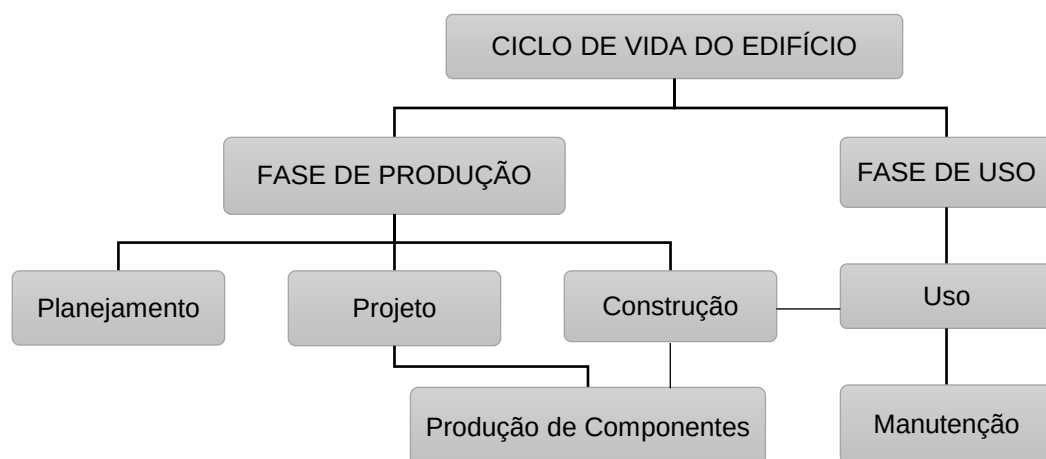
3.1. DURABILIDADE NA CONSTRUÇÃO

As construções são feitas para que atendam certa durabilidade, porém se tornou critério de projeto apenas na NBR 6118 (1940), em que a capacidade da estrutura resistir às interações ambientais previstas e definidas no projeto, além da boa execução e utilização das estruturas, estão intimamente ligados a qualidade desta.

Um dos parâmetros relacionados à durabilidade é a vida útil, que conceitua como o período de tempo que a estrutura é capaz de desempenhar a função a ela atribuída, sem a necessidade de altos reparos (HELENE, 1997). Esta vida útil é estimada pelo engenheiro, sendo que não significa que a construção deve ser eterna, mas que exerça sua funcionalidade durante o tempo previsto.

O ciclo de vida de um edifício é bem definido e apresentado na Figura 1, onde as fases de produção e uso dependem uma da outra, quando ocorre um mau planejamento e um projeto mal elaborado a construção e o uso sofrerão consequências, gerando gastos elevados de manutenção e correção, por isso quanto mais cedo uma anomalia é detectada menor será o custo e maior a possibilidade de soluções de intervenções.

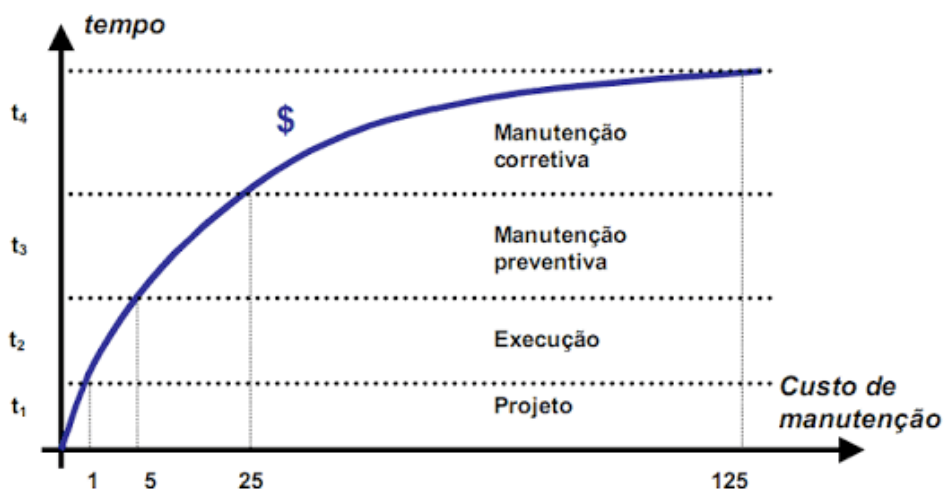
Figura 1-Ciclo de vida de uma construção



Fonte: ADAPTADO DE MENEGOTTI, (2002).

Do ponto de vista econômico, Helene (1997) ressalta que os custos de intervenção na estrutura, para atingir certo nível de durabilidade e proteção, crescem exponencialmente, quanto mais tarde for feita essa intervenção, e a evolução desse custo pode ser assimilada ao de uma progressão geométrica de razão 5, conhecida por “Lei dos 5” ou regra de Sitter de 1984, apresentada na Figura 2.

Figura 2-Lei de Sitter



Fonte: SITTER, 1984 adaptado HELENE, 1997.

3.2. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

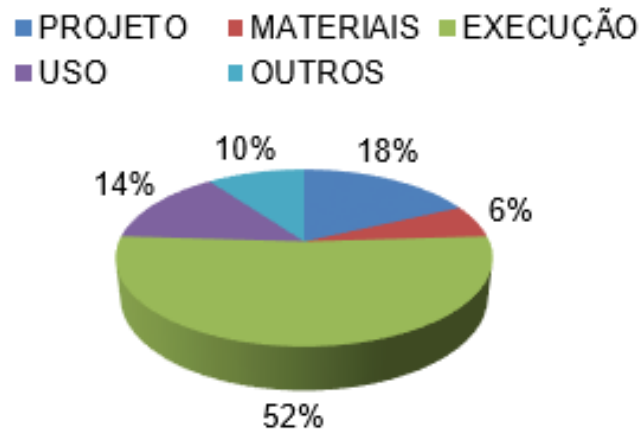
Quando surgem sinais externos indicando problemas na integridade de uma edificação quer dizer que algo não está correto, e que esta sofre alguma “doença”. Às vezes esses sinais não são aparentes ou imperceptível a leigos, que podem ser sérios agravantes na segurança de uma estrutura (PACHECO e TUTIKIAN, 2013).

Sendo assim, é imprescindível a preservação da estrutura através de manutenções periódicas de caráter preventivo, estas designadas como “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança de seus usuários” (ABNT NBR 5674, 2012, p. 2).

As patologias na construção civil têm suas origens principais nas fases de projeto e execução, indicando a necessidade de um rigoroso controle de qualidade

nestas etapas para um controle maior na incidência das manifestações na fase de uso. A Figura 3 apresenta as principais origens das patologias.

Figura 3– Origens principais das patologias



Fonte: ADAPTADO DE OLIVEIRA, (2013).

As manifestações patológicas podem aparecer em qualquer fase de construção. O Quadro 1 relaciona as patologias, que mais frequentemente ocorrem nas construções civis, com suas possíveis causas.

Quadro 1 – Patologias mais comuns

PATOLOGIA	POSSÍVEIS CAUSAS
TRINCAS E FISSURAS	RETRAÇÃO PLÁSTICA
	ASSENTAMENTO PLÁSTICO
	MOVIMENTAÇÃO DO CONCRETO FRESCO
	MOVIMENTAÇÃO DA SUB-BASE
	AREIAS COM RETRAÇÃO
	RETRAÇÃO DE SECAGEM
	PERDA DE ÁGUA
	CORROSÃO DO AÇO
	REAÇÃO ALCALI-AGREGADO
	CARBONATAÇÃO DO CIMENTO
	GELO X DESGELO
	VARIAÇÃO TÉRMICA
	SOBRECARGA
	FLUÊNCIA

Fonte: ADAPTADO DE GRANATO, (2002).

Quadro 1 – Patologias mais comuns (Continuação)

PATOLOGIA	POSSÍVEIS CAUSAS
MANCHAS SUPERFICIAIS	INFILTRAÇÃO
	CORROSÃO
DEGRADAÇÃO QUÍMICA	AGRESSIVIDADE AMBIENTAL
FLECHAS	EXCESSO DECARGA
	ERRO DE PROJETO
NICHOS DE CONCRETAGEM	ERRO DE EXECUÇÃO
	NÃO SEGUIMENTO DA NORMA
CORROSÃO	ACESSO DE GÁS CARBÔNICO NA ARMADURA
EFLORESCÊNCIA	INFILTRAÇÃO

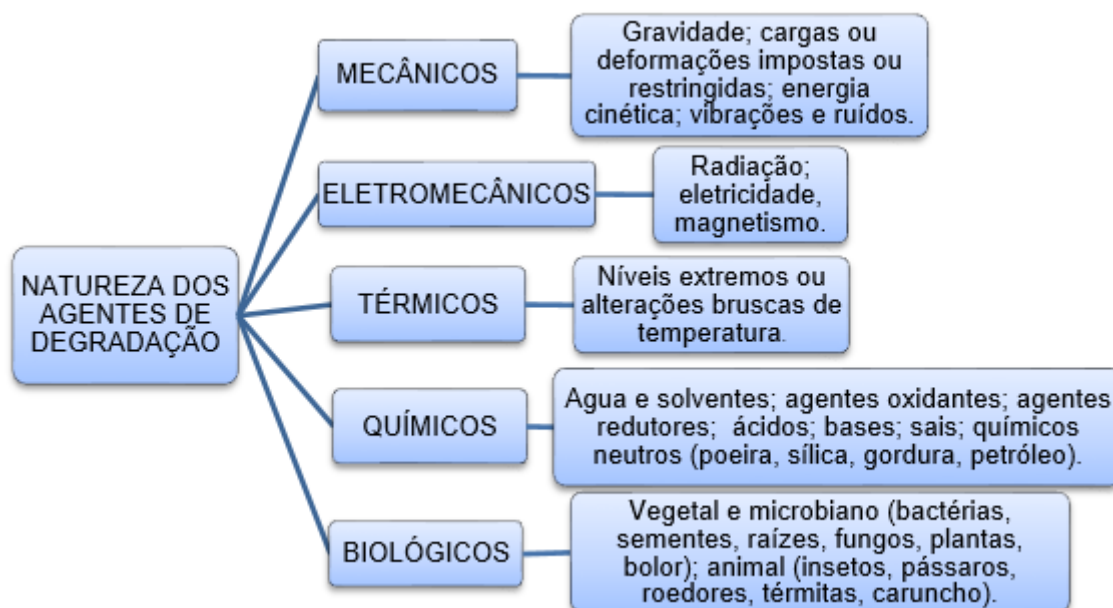
Fonte: ADAPTADO DE GRANATO, (2002).

3.3. ALVENARIA DE PEDRA

Nos tempos de colonização do Brasil as edificações eram feitas de pedras apesar de duráveis, são mais difíceis de executar. As desvantagens da alvenaria de pedra é que possuem espessuras elevadas, execução lenta, elevado peso próprio, e fraca resistência aos sismos (LEMONS, 1989).

A natureza dos agentes agressivos é diversa conforme esquematizado na Figura 4, estes posteriormente podem acarretar o surgimento de outros, pois normalmente ocorrem em cadeia.

Figura 4-Agents de degradação em alvenaria de pedra



Fonte: ADAPTADO DE ISO, (1984; 2000); ASTM, (1996; 2004); BSI, (2003).

3.4. CAUSAS DE PATOLOGIAS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

3.4.1. Agressividade do meio ambiente

Antigamente as construções eram sujeitas a ambientes menos agressivos, situação esta provavelmente alterada devido o crescimento da urbanização e da produção. A poluição associada a isso pode alterar a composição dos materiais deixando-os mais frágeis.

3.4.2. Agentes biológicos

Espécies de animais que vão desde micro-organismos até pombos, onde causam diversos problemas de deterioração das estruturas, e até mesmo objetos. Nas edificações antigas ocorre facilmente devido muitas serem encontradas com telhados e vidros quebrados por não ser habitada e pela falta de manutenção do local, tornando alvo fácil desses agentes degradantes (CÓIAS, 2006).

3.4.3. Umidade

Segundo Perez (1998), as origens de excessos de umidade podem ser diversas e se manifestam de formas distintas.

- Umidade da obra: que está contida nos materiais, originada na fase de construção do edifício, aparece em pouco tempo e em longo prazo podem desaparecer.
- De absorção e capilaridade: água contida no solo pode ser evitada quando feita uma impermeabilização adequada, é difícil de consertar, a mancha de umidade é de aproximadamente um metro de altura.
- De infiltração: proveniente da água da chuva através dos elementos exteriores.
- De condensação: devido o choque térmico do vapor de água no ar em algumas superfícies, ocorrem normalmente em cozinhas.
- Acidental: provem do vazamento das instalações hidrossanitárias.

3.5. PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

3.5.1. Fissuras

As fissuras comprometem a estabilidade das edificações e se dividem em ativas e passivas. A primeira é mais perigosa, pois continuam evoluindo aumentando de largura e/ou profundidade e pode provocar colapso, já a segunda abre e estabiliza, ou seja, a causa acabou. As causas gerais podem ser recalques diferenciais não esperados, deformações excessivas, desgaste dos materiais, expansões térmicas e higroscópicas, catástrofes ou vandalismo. Ocorrem em baixo índice (PERES, 2001).

3.5.2. Descolamento dos revestimentos

Podendo ser causados pela má aderência do revestimento, pela utilização de traço de argamassa inadequado, qualidade inferior dos materiais, umidade, agentes poluentes, movimentação da estrutura, agentes agressivos (IOSHIMOTO, 1994).

3.5.3. Infiltração

Devido a idade dos materiais e a falta de manutenção a deterioração de partes constituintes da estrutura as deixam mais vulneráveis ao acesso de água, podendo ocorrer pelas coberturas, nos pisos, nos forros, nas esquadrias, na alvenaria, e até mesmo no estrutural. Ocorrem devido vários motivos, como a ocorrência de fissuras, presença de microrganismos degradadores, alta porosidade da pedra, falta de estanqueidade de esquadrias entre outros (CÓIAS, 2006).

3.5.4. Eflorescência

Aparecimento de pó branco devido a formação de carbonato de cálcio que é ocasionada pela dissolução e remoção dos sais constituintes do concreto devido infiltrações. Normalmente não ocorrem maiores danos, exceto os estéticos, mas em longo prazo se torna preocupante (UEMOTO, 1985).

3.5.5. Bolor

É a proliferação de microrganismos em locais de alta umidade, pouca ventilação e ausência de luz natural. Muito comuns em edifícios históricos, por não serem geralmente habitados (ALUCCI, 1985).

3.5.6. Nas alvenarias

Por serem compostas basicamente por tijolos de barro e/ou pedra com argamassa, normalmente são facilmente acessadas pela umidade. A alvenaria do objeto de estudo é de adobe, que é degradado normalmente pela água que provoca a expansão da argila, sofrendo erosão (BRAGA et al., 2003).

3.5.7. Deterioração de Esquadrias

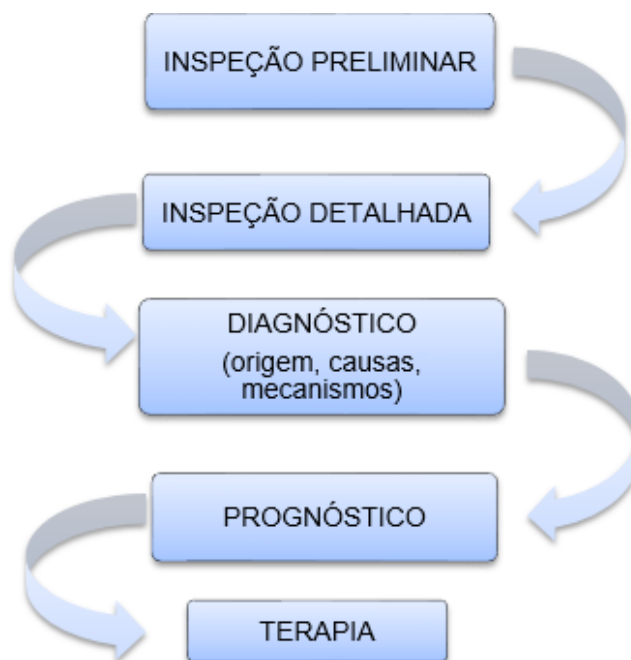
Quando feitas de madeira estas sofrem ataques de diversos agentes agressivos, o principal é a umidade que juntamente com ela traz micro-organismos degradantes e de uma forma continua há alterações nas suas propriedades tornando as mais frágeis (RITTER; MORRELL, 1990).

Quando feitas de ferro a exposição ao meio que é rico em gás carbônico CO_2 ocorre à corrosão que é um processo de deterioração que transforma o ferro em oxido de ferro hidratado (ferrugem), como antigamente não existia o hábito de fazer impermeabilização ou pintura das esquadrias, estas eram atacadas facilmente (RODRIGUES, 2015).

3.6. INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO

Para chegar à solução dos problemas patológicos existem procedimentos que levarão a uma coleta e interpretação dos dados e assim possibilita a escolha da terapia adequada para a revitalização da edificação. O conhecimento amplo de todas as áreas da engenharia é indispensável para a correta diagnose (GOICOECHA, 2006). Para um diagnóstico correto recomenda-se seguir o procedimento descrito na Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma dos passos para interpretar e analisar problemas patológicos



Fonte: ADAPTADO DE ANDRADE, (1992).

3.6.1. Inspeção preliminar

A fim de comprovar a veracidade dos documentos, plantas, memoriais, é feito uma vistoria no local de forma generalizada, para identificar e reconhecer o estado em que a edificação se encontra, recolhendo o maior número de informações possíveis, visualmente e por meio de contato com as pessoas que moram ou tem acesso ao lugar. Uma importante ferramenta dessa fase é o registro fotográfico do local (ARÊDE; COSTA, 2002). A relevância desta etapa se destaca por determinar o grau de deterioração no qual a edificação se encontra, e se é necessário ou não uma intervenção imediata. Caso não for possível um pré-diagnóstico segue-se para a inspeção mais detalhada.

3.6.2. Inspeção detalhada

Se mesmo com os dados adquiridos na etapa anterior for necessário um estudo mais criterioso deve ser montado um plano de trabalho onde os danos são mapeados e descritos de forma a esclarecer suas possíveis causas, sendo especificados também quais serão os ensaios e técnicas necessários a qual eles devem ser submetidos, a fim de uma maior precisão no diagnóstico. Após a

execução deste plano, se forem necessárias às obtenções demais informações são feitas ensaios complementares (HELENE, 2007).

3.6.3. Diagnóstico

Segundo Marques (2009), o diagnóstico de manifestações patológicas é o entendimento dos fenômenos identificando as múltiplas relações de causa e efeito que caracterizam uma anomalia patológica. Após formar e descartar hipóteses na inspeção é possível revelar qual é a origem, a causa e o mecanismo de deterioração de cada manifestação patológica levando em consideração todo o processo, como ele irá evoluir e afetar a segurança da construção. Nunca há uma certeza na eficácia de um diagnóstico, devido “doenças” distintas possuírem um mesmo tratamento, este sucesso só pode ser considerado após uma resposta efetiva da estrutura ao tratamento a que ela foi dada (LAPA, 2008).

3.6.4. Prognóstico

Baseado no diagnostico, e nas possibilidades de terapia deve-se prever uma evolução da manifestação levando em consideração o tipo, a condição, e o avanço do caso ao decorrer do tempo. Após o prognóstico define-se qual será o objetivo da intervenção podendo ser de sanar ou controlar a patologia, demolir parcial ou totalmente a construção, não intervir, ou recuperar através de reparos e reforços. Levando sempre em consideração o custo e benefício. (HELENE; TUTIKIAN, 2013).

3.6.5. Terapia

Segundo HELENE (1992) compete à terapia o modo de corrigir e a solucionar os problemas patológicos, para que as medidas satisfaçam a solução de uma manifestação é necessário que o estudo seja bem conduzido. É feito a seleção dos materiais a serem utilizados, as formas de recuperar, como executar, deixando sempre bem detalhado de modo que se algo der errado o profissional que fez o parecer técnico não seja responsável, pois normalmente quem elabora esse não é quem o executa.

3.7. HISTÓRIA DA CATEDRAL

A construção da Catedral foi iniciada em 1894 após os frades dominicanos perceberem que a capela antes construída no século XIX não conseguia mais abrigar o número de fiéis, fazendo então necessário a elaboração do projeto e o início dele o quanto antes. O estilo barroco característico da época de colônia foi deixado de lado e predominou o estilo românico de Toulouse que vem da França, não se sabe ao certo quem foi o responsável pelo projeto, porém frei Andre Blatgé se destacou devido ter sido considerado um arquiteto e construtor de talento já tendo feito antes uma obra importante (AUDRIN, 2007).

Parte dos recursos veio da França e parte dos devotos da cidade, alguns comerciantes e exploradores de minas que na época ainda era bastante comum na região. Pesquisadores afirmam que a conclusão foi no ano de 1903, porém em algumas fotos de anos posteriores ainda pode ser verificado que o teto da edificação não estava totalmente concluído, tendo fim apenas no ano de 1915 (TALLES, 2007).

Figura 6– Catedral Nossa Senhora das Mercês



Fonte: AUTOR, (2018).

3.7.1. A construção

As ferramentas e materiais foram trazidos da França, de Belém, de municípios vizinhos pelo rio Tocantins, algumas com origem na cidade. Pelas

redondezas foram exploradas pedreiras para a retirada das pedras que seriam utilizadas na construção. A produção das telhas e tijolos foram feitas em um arraial de excelente barro situado do lado oposto do rio acima (OLIVEIRA, 1997).

3.7.2. Intervenções

A Catedral vence os anos devido e o cuidado na execução da sua construção, o emprego de materiais na época adequados, e por ter uma estrutura robusta, não necessitando assim de muitas intervenções. A maior parte das obras de manutenção foi de pequenos reparos que são realizadas as vésperas dos festejos da Padroeira (REIS, 1989).

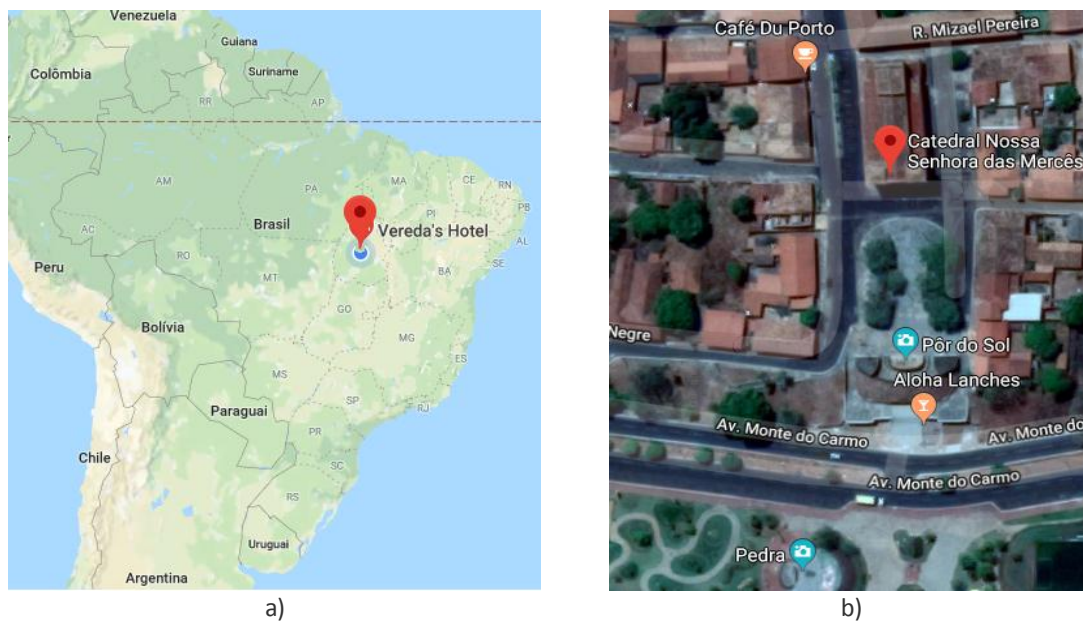
Antes da década de 1950 não se tem notícias nem registros de intervenções ocorrentes, porém neste mesmo ano foi necessária a retirada de retábulos de madeiras por estarem infestados de cupim. Em 1970 de forma equivocada foram colocadas barras de ardósia nas paredes internas e nas colunas a fim de proteger a edificação de sujeira, onde não era necessário. Logo depois um mestre de obras locais conseguiu convencer os responsáveis a colocar argamassa de areia e cimento nas juntas da parte externa a uma determinada altura alegando que isso vedaria e evitaria a entrada de umidade, fazendo a Catedral resistir por mais tempo. A última intervenção e mais completa foi realizada de 1997 a 2002, foram feitas obras de reparo em todo telhado que já se encontrava bastante deteriorado devido ao tempo de exposição aos agentes agressivos, o piso foi todo trocado, e o principal motivo de reparo foi devido o arco de a fachada principal apresentar fissuras que comprometiam a segurança da edificação e dos fiéis, este foi estabilizado com a construção de um sub-arco em concreto armado (TALLES, 2007).

De acordo com relatos de algumas pessoas que frequentam a igreja há uma presença muito grande de animais como pombos e morcegos podendo ser notado nas visitas ao local, isto gerou mau cheiro, fezes visíveis trazendo assim um risco a saúde dos frequentadores, com a chuva o quadro se agrava e atualmente as partes que contém forro que são mais acessadas pelos animais está interditado com risco de cair (LAGO, 2016).

4. METODOLOGIA

Patrimônio histórico desde 2008 tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a Catedral Nossa Senhora das Mercês objeto de estudo do presente trabalho, localizada no município de Porto Nacional a 52 quilômetros da capital Palmas - TO, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Mapa de localização do município de Porto Nacional – TO (a) e da Catedral Nossa Senhora das Mercês (b).



Fonte: GOOGLE MAPS.

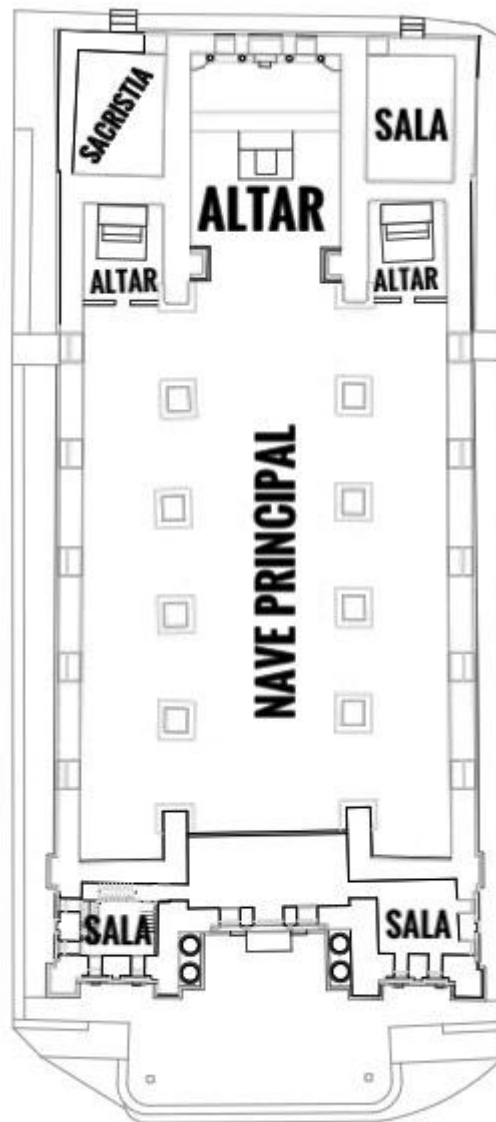
4.1. DESCRIÇÃO DA PLANTA

A edificação possui aproximadamente 825,43 metros quadrados de área construída, dividida em três naves, sendo uma delas a principal com o pé direito maior que as outras duas das laterais, um altar principal e dois secundários, uma sacristia, três salas e um coro que foi construído no nível da torre do sino.

Fundações com mais de dois metros de profundidade situadas num terreno plano acima das margens do rio Tocantins. Os pilares internos que foram feitos somente de pedras emparelhadas para uma maior rigidez são nitidamente desalinhados onde suas simetrias variam bastante, assim como as paredes que ora são robustas ora mais estreitas em torno de um metro de espessura.

As divisões das salas, dos altares e das naves não foram feitas em um só parâmetro possuindo assim dimensões variáveis, não possui o alinhamento da estrutura e paredes o que pode ser notado na planta baixa, conforme a Figura 8.

Figura 8– Planta baixa adaptada da Catedral



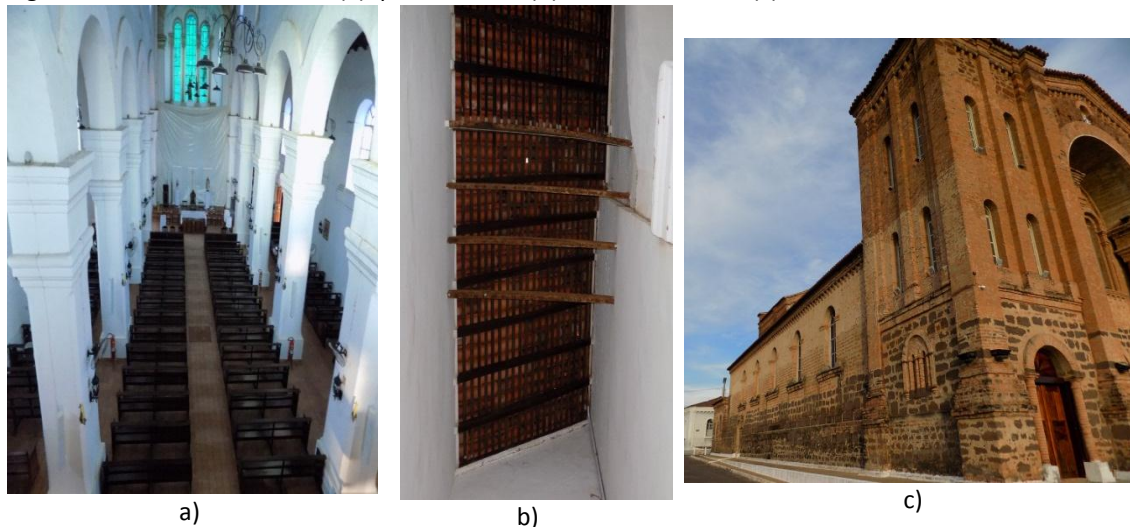
Fonte: DESENVOLVIDO PELO AUTOR, (2018).

As fachadas não receberam revestimentos para não deixar de lado o estilo românico, o piso todo feito em lajotas cerâmicas provavelmente de barro cozido. O barro é uma mistura de argila com diversos minerais, óxidos metálicos e matérias orgânicas, que podem possuir características diferentes dependendo do

local e da profundidade que ele é encontrado. As principais propriedades deste material são plasticidade que é a capacidade de ser moldado quando molhado antes do seu cozimento, resistência que lhe é atribuído após o seu cozimento e impermeabilidade após vidrado (LEGGERINI, 1949).

O telhado todo aparente formado por tesouras, terças, frechais, caibros e ripas, possui forro apenas no altar principal. De um modo geral as madeiras resistem a todas as solicitações mecânicas, compressão, tração, flexão e cisalhamento, qualidade esta que depende da posição em que suas fibras estão dispostas (anisotropia), devido sua heterogeneidade e sua capacidade de absorver água, entretanto é mais suscetível a deterioração em ambientes que favorecem a proliferação de animais xilófagos. As madeiras normalmente encontradas na cidade na época era o pau d'arco, a sucupira e a “cega machado” que são consideradas bastante duradouras (ZENID, 2009).

Figura 9 – Interior da Catedral (a), parte do teto (b) e fachada lateral (c).



Fonte: AUTOR, (2018).

A Catedral foi toda construída em pedra e tijolos (adobe) assentes com argamassa de cinza, areia e água, amassada com os pés dos ajudantes. O adobe é um tijolo feito com barro cru, areia, estrume e fibra vegetal, moldado em uma forma, provavelmente de madeira devido à época, seco ao sol, sendo considerado bom quando numa proporção de 30% de areia, 50% de barro e uma umidade de 15% a 18% (CHIARI, 1983).

Na base foi usado o arenito que é comumente encontrado em ambientes de lagos e rios, é uma rocha sedimentar e apresenta uma boa resistência a compressão.

Na parte superior os tijolos de barro de alta resistência e a pedra canga foram empregados, sendo técnicas de construção do período colonial promovendo uma característica original.

4.2. MÉTODO DE INSPEÇÃO

A fim de inspecionar, analisar possíveis causas, e diagnosticar as manifestações patológicas presentes na Catedral de Porto Nacional – TO a partir de dados qualitativos será feita uma inspeção visual no local a fim de saber se a construção ainda desempenha as funções a ela atribuídas.

Na etapa de inspeção preliminar será feito um estudo e conhecimento da história, os métodos de construção adotados, as reformas realizadas, a fim de entender a origem e causas das possíveis patologias existentes, posteriormente uma visita ao local com registro de imagens e conferencia da planta arquitetônica complementando a etapa. Após será realizada uma inspeção detalhada através de mapeamento de danos, para identificar as patologias existentes e o grau de deterioração. Por fim após todos os levantamentos de dados será dado um diagnóstico específico de um dos pontos mapeados apresentando as prováveis causas e origens.

Figura 9– Procedimento metodológico para determinação das patologias



Fonte: DESENVOLVIDO PELO AUTOR (2018).

5. ORÇAMENTO

ITENS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
FOLHA A4 500 FOLHAS	1	R\$ 19,90	R\$ 19,90
PENDRIVE	1	R\$ 23,00	R\$ 23,00
FORMATAÇÃO NOTEBOOK	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
IMPRESSÃO	3	R\$ 30,00	R\$ 90,00
GASOLINA	1 TANQUE	R\$ 4,55	R\$ 227,5
SUBTOTAL	-	-	R\$ 460,4

7. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se por ser uma construção histórica através dos levantamentos das manifestações patológicas, encontrar dados que possam levantar a questão da preservação desse tipo de construção, uma vez, que em sua maioria não existe um grau de inspeção mínimo para manter a conservação das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUCCI, Marcia P.; FLUZINO, Wanderley E.; MILANO, Sidney. Bolor em Edifícios: causas e recomendações. **A Construção: Região Sul**, São Paulo, Pini, n. 197, p. 21-26, mar. 1985.

ANDRADE, C. **Manual para Diagnóstico de Obras Deterioradas por Corrosão de Armaduras**. Antonio Carmona & Paulo Helene (Trad.). São Paulo, PINI, 1992. 105 p. ISBN 85-7266-040-2.

AREDÊ, Antônio; COSTA, Aníbal. **A Intervenção no Patrimônio. Práticas de Conservação e Reabilitação**. Portugal 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edificações – Procedimento**, Rio de Janeiro 2012.

AUDRIN, J. M.. **Entre Sertanejos e Índios do Norte (1946)**- Edições Púgil Ltda, Livraria Agir Editora- Rio de Janeiro, 2007.

BALSAN, Rosane; FEITOSA, Thalyta de Cássia da Silva. **O patrimônio cultural brasileiro: uma abordagem centrada na cidade de Porto Nacional – TO**. Revista Interface, Edição nº 13, julho de 2017 – p. 88 - 101.

BARBOSA, Maria Teresa Gomes et al. **Patologias de Edifícios Históricos Tombados**. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. (ENANPARQ), 2010.

BRAGA, Marcia et al. **Conservação e restauro: Arquitectura Brasileira**. Rio de Janeiro 2003.

CHIARI, Giacomo. Characterisation of Adobe as Building Material – Preservation Technics. Palestra no simpósio sobre o adobe. Lima, 1983.

CÓIAS, V. (2006). **Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios**. Lisboa, IST PRESS.

COLIN, Silvio. **Técnicas Construtivas do Período Colonial**. Disponível em: <http://imphic.ning.com/group/historiacolonial/forum/attachment/download?id=2394393%3AUploadedFile%3A16519>, 2010.

CORTIZO, Eduardo Cabaleiro. **Avaliação da Técnica de Termografia infravermelha para Identificação de Estruturas Ocultas e Diagnóstico de Anomalia em Edificações**. Belo Horizonte 2007, 177p.

COSTA, Aníbal. **Caracterização das técnicas construtivas em terra edificadas no século XVIII e XIX no centro histórico de São Luís (MA, Brasil)**. Portugal 2011, Arquitetura revista, vol. 7, N. 1, p. 81-93.

DELFINO, Lucas et al. **Investigação de Manifestações Patológicas em Patrimônio Histórico: Inspeção, Diagnóstico e Proposta de Revitalização dos Danos Presentes na Fazenda Maquiné em Araruna-pb**. CONPAR, Recife 2017.

FERREIRA, M.P et al. **Manifestações Patológicas em um Prédrio Público: Um Estudo de Caso**. Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções – CBPAT 2016.

FERREIRA, Joana Alexandra de Almeida. **Técnicas de Diagnóstico de Patologias em Edifícios**. Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2008/2009 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.

GOICOECHA, M^a., Monjín, V. **Intervención en Patología de la Eficación. Actuaciones en un Diagnóstico. Informes**. 2º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios. PATORREB2006. - Porto, FEUP 2006.

GONÇALVES, C. (2004). **Anomalias Não Estruturais em Edifícios Correntes. Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Inspeção, Registo e Classificação**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra.

GRANATO, José Eduardo. **Patologia das Construções** 2002, 250p.

HELENE, Paulo & Pereira, Fernanda (Ed.). **Rehabilitación y Mantenimiento de Estructuras de Concreto**. Bogotá, Colombia, SIKA, 2007. 600 p. ISBN 85-60457-00-3.

HELENE, P. **Manutenção para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. Pini, 2ª ed. São Paulo, 1992.

HELENE, Paulo Roberto Lago. **Manual para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1997.

IOSHIMOT, Eduardo. **Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Habitacionais**. São Paulo: IPT, 1994. (Publicação 2182).

LAGO, Gabriel. **Catedral tombada como patrimônio histórico está infestada por morcegos**. Disponível em: <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2016/09/catedral-tombada-como-patrimonio-historico-esta-infestado-por-morcegos.html>, 2016.

LAPA, J.S. **Patologia, Recuperação e Reparo das Estruturas de Concreto**. Escola de Engenharia da UFMG. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

LEMOS, Carlos A.C. **Alvenaria burguesa**. São Paulo, Nobel, 1989. **Casa paulista; história das moradias anteriores ao ecletismo trazido pelo café**. São Paulo : EDUSP, 1999.

MANDUCA, Talles. **Tombamento do Centro Histórico de Porto Nacional**. Porto Nacional 2007.

MARQUES, Guilherme Granata. **Avaliação de Edificações: Diagnósticos de Manifestações Patológicas das áreas condominiais e fachada principal de Prédio Residencial em Porto Alegre**. Defesa – trabalho de conclusão de curso, graduação em engenharia civil, dissertação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. 2009. 65p.

MENEGOTTI, M. **Proposta de padronização de inspeção para redução de riscos e aumento da vida útil de estruturas de concreto**. São Leopoldo, UNISINOS, Programa de Engenharia Civil, 2013.

OLENDER, Monica Cristina Henriques Leite. **Técnicas do Pau-a-Pique: subsídios para a sua preservação**. Bahia 2006.

OLIVEIRA, Maria de Fátima. **Um Porto no Sertão Cultura e cotidiano em Porto Nacional 1880/1910**. Goiânia 1997, 177p.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de Causas de Patologias na Construção Civil**. UFRJ. Rio de Janeiro 2013, 107p.

PERES, Rosilena Martins. **Levantamento e Identificação de Manifestações Patológicas em Prédio Histórico** – Um estudo de Caso. Porto Alegre 2001, 142p.

PEREZ, Ary R. Umidade nas edificações. **Tecnologia das Edificações**. São Paulo: Pini/IPT, 1988.

REIS, Regina. **A catedral de Porto Nacional**- UCG- Departamento de Arquitetura e Urbanismo- Goiânia, 1983.

TUTIKIAN, Bernado; PACHECO, Marcelo. **Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil. Boletín Técnico**. ALCONPAT Internacional, Mérida 2013, 15p.

UEMOTO, Kay L. Patologia: danos causados por eflorescência. **A Construção: Região Sul**, São Paulo, Pini, n. 198, p. 29-32, abr. 1985.

VIEIRA, Matheus Assis. **Patologias Construtivas: Conceito, Origens e Método de Tratamento**. ISSN 2179-5568 - Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 12ª Edição nº 012 Vol.01/2016 Dezembro/2016. Uberlândia 2016.

ZENID, Geraldo José. **MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT, 2009.

