

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**GABRIELLA TURBAY SOARES CARVALHO
JULIANNE DA SILVA ALVES**

AUTOVISTORIA PREDIAL – UMA VISÃO SISTÊMICA

VOLTA REDONDA

2017

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AUTOVISTORIA PREDIAL – UMA VISÃO SISTÊMICA

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Civil do UniFOA como requisito à obtenção de nota da disciplina de Tópicos Essenciais em Engenharia de Civil.

Alunos:

GABRIELLA TURBAY SOARES
CARVAHO

JULIANNE DA SILVA ALVES

Orientador:
Prof. Luigi Walter Andrichi.

VOLTA REDONDA

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriella Turbay Soares Carvalho
Julianne da Silva Alves

Autovistoria Predial – Uma Visão Sistêmica

Orientador: Prof. Luigi Andrichi.

Banca Examinadora:

Prof. Luigi Andrichi.

Prof.

Prof.

DEDICATÓRIA

Dedicamos a todos os mestres da graduação em Engenharia Civil, que dedicam todo seu tempo em busca de sabedoria.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e às nossas famílias que, abriram mão de nossas poucas horas de convívio para permitir a execução deste trabalho.

RESUMO

Nos últimos anos, acidentes em edificações, de proporções diversas e com lamentável perda de vidas humanas, remeteram o Município do Rio de Janeiro a instaurar, através da Lei 6.400/2013, o procedimento de Autovistoria em edificações, propagando-se para todo o Estado e até para outras unidades da Federação, promovendo um maior aprofundamento em tal tema como elemento cognitivo, fortalecedor, das técnicas construtivas da Engenharia Civil. O presente trabalho tem como enfoque as Normas Técnicas referentes à realização de Vistorias técnicas em edificações e elaboração de Laudo Técnico que estão relacionados ao seu uso e manutenção. Também é abordada a NBR 15575:2013 (Norma de Desempenho) que estabelecem diretrizes específicas que abrangem a edificação em todas as etapas.

Palavras-chave: Autovistoria Predial; Normas técnicas; Acidentes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Importância da manutenção para o desempenho da edificação	14
Figura 2 - Origem dos problemas patológicos.....	15
Figura 3 - Falhas no revestimento do piso e nas paredes devido à infiltração de água.	27
Figura 4 - Falhas no revestimento do piso e nas paredes devido à infiltração de água.	27
Figura 5 - Infiltração no teto devido à falha na instalação hidráulica.....	28
Figura 6 - Danos no pilar e corrosão da armadura.....	28
Figura 7 - Trinca em Alvenaria estrutural	29
Figura 8 - Desabamento do Edifício Liberdade	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Manifestações patológicas em estruturas de aço.....	17
Quadro 2 - Principais Falhas em Construções.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa	12
1.2	Objetivo	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Vida Útil de uma Edificação, seu Desempenho e sua Durabilidade	13
2.2	Prolongamento da vida Útil	14
2.3	Patologia das Construções – Aspectos gerais	14
2.3.1	Patologia em Estrutura de Concreto Armado	15
2.3.2	Patologia em Estruturas metálicas	16
2.3.3	Patologia em Instalações Hidráulicas e Sanitárias	17
3	METODOLOGIA	19
4	INSPEÇÃO PREDIAL – ASPECTO LEGAL	20
4.1	Critério da Inspeção Predial	20
4.2	Classificações das Edificações	21
4.2.1	Quanto ao nível da Inspeção	21
4.2.2	Quanto à complexidade contrutiva	21
4.2.2.1	Complexidade Baixa	21
4.2.2.2	Complexidade Normal	21
4.2.2.3	Complexidade Alta	22
4.2.3	Quanto ao Número de Pavimentos	22
4.2.4	Quanto a Área Construída	22
4.3	Documentação	22
4.3.1	Documentação Administrativa	22
4.3.2	Documentação Técnica	23
4.3.3	Documentação de Manutenção e Operação	23
4.4	Vistoria Técnica e Listagem de Verificação	24
4.5	Classificação das anomalias e das falhas	25
4.6	Classificação do grau de Risco das Anomalias e Falhas	29
4.7	Definição das Prioridades	30
4.8	Resumo quanto às recomendações técnicas e avaliação da manutenção e condições de uso	30
4.9	Estrutura da apresentação do Laudo Técnico – Tópicos essenciais	30

4.10 Atribuições quanto aos Profissionais	31
4.11 Pontos que Diferem a Inspeção Predial de Outras Vistorias	32
5 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	33
5.1 Decreto Municipal	33
5.2 Pontos Edificações com Vistoria Obrigatória.....	34
5.3 Periodicidade.....	34
5.4 Importância da obrigatoriedade da Lei nº 6400/2013	34
5.5 Acidentes causados pela falta de Vistoria	35
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	39

1 INTRODUÇÃO

O ambiente urbano se valoriza quando o seu material edificado se mantém em boas condições, e os edifícios existentes constituem uma importante parcela do patrimônio construído. Muitos estão envelhecendo, excedendo a vida útil de projeto, ou mesmo apresentando degradação precoce, decorrentes de falhas na construção ou na manutenção.

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro - CREA-RJ (2014), em sua cartilha sobre Autovistoria predial, diz que uma edificação é resultado de estudo técnico, projeto, emprego de materiais, tecnologia e trabalho humano. As edificações ao longo de toda a sua existência, sofrem com as ações do tempo, intempéries, de fenômenos físicos e químicos, com isso, gera a necessidade de verificação periódica.

Todas essas irregularidades podem ser evitadas com medidas preventivas, através de um planejamento para identificação de possíveis patologias nas edificações, que se inicia com a inspeção.

A vistoria técnica ou Autovistoria é uma fiscalização realizada por profissional legalmente habilitado, produzindo laudo técnico, com o objetivo de avaliar o estado geral do imóvel garantindo as suas condições de utilização.

Partindo desse contexto se faz importante à necessidade de inspeções em edificações, valorizando medidas preventivas, propondo medidas corretivas e visando a otimização da vida útil e a satisfação dos usuários.

1.1 Justificativa

O tema foi escolhido por ser uma lei recém-implantada no estado do Rio de Janeiro e por ser de grande importância para construção civil.

1.2 Objetivo

Esse trabalho tem como objetivo identificar as principais patologias e descrever os requisitos legais, as normas técnicas e demais diretrizes para a realização de Autovistorias em edificações.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Vida Útil de uma Edificação, seu Desempenho e sua Durabilidade

O desempenho pode ser definido como um comportamento de uma construção ou estrutura durante sua vida útil comparado com os dados específicos do projeto de engenharia, sendo assim, não devem apresentar danos que a comprometam em partes ou totalmente.

A concepção de uma construção durável é decorrente de um conjunto de decisões e procedimentos que são utilizados nas primeiras fases do projeto, levados em conta desde o planejamento inicial, e são essas decisões que garantem à estrutura e aos materiais um desempenho satisfatório durante sua vida útil, parâmetros que definem um adequado sistema de qualidade e produção são os mesmos que definem a durabilidade do edifício (RIPPER; SOUZA, 1998).

De acordo com a NBR 5674/1999, define-se vida útil como o intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos em projeto.

A Câmara Brasileira da Indústria e da Construção afirma:

“Não se pode acarretar o surgimento de todos os problemas patológicos à falta de manutenção ou de condutas adequadas pelos usuários, o surgimento de problemas patológicos se dá por uma combinação de erros em todas as fases de concepção da edificação, da eficiência da estrutura, dos métodos construtivos, das condições de agressividade do meio, porém há uma parcela de culpa dos usuários pela falta de manutenção à edificação.” (CBIC,2013)

Na figura 1, mostra a importância da realização das manutenções periódicas, sendo que as manutenções devem recuperar parcialmente a perda de desempenho resultante da degradação e, com isso, prolongar sua vida útil.



Figura1: Importância da manutenção para o desempenho da edificação
 Fonte: MARTINS – Câmara Brasileira de Indústria da Construção (CBIC), 2017

2.2 Prolongamento da Vida Útil

Ações preventivas ou pequenas medidas corretivas de manutenção, visando atender o desempenho requerido, garantem a segurança e um maior aproveitamento de uma construção, além de reduzir despesas excessivas em obras de recuperação. A realização dessas atividades tem como resultado imediato o prolongamento da vida útil da edificação em função da estratégia de manutenção empregada.

2.3 Patologia das construções - Aspectos gerais

A patologia das construções é um termo emprestado da saúde e deve ser entendido como um “estudo da doença” refere-se aos danos ou falhas nas edificações que comprometem uma ou mais de suas funções ou todo o conjunto. É determinante para a vida útil, e também está diretamente relacionada com a durabilidade e o desempenho das construções.

A Norma 15575:2013 define manifestação patológica como “a irregularidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”.

As patologias são identificadas através da inspeção predial, na qual é feita uma classificação, estudo das causas e mostrar quais intervenções devem ser realizadas.

Nas edificações podem ser encontradas em diferentes áreas, como sistemas estruturais, pisos, vedações internas e externas, cobertura, fachada, escadas, áreas comuns, telhado e outros. Estas falhas podem ser decorrentes de erros no projeto, na execução da obra e/ou na fase de utilização por uso indevido ou por falta de manutenção. (Figura 2)

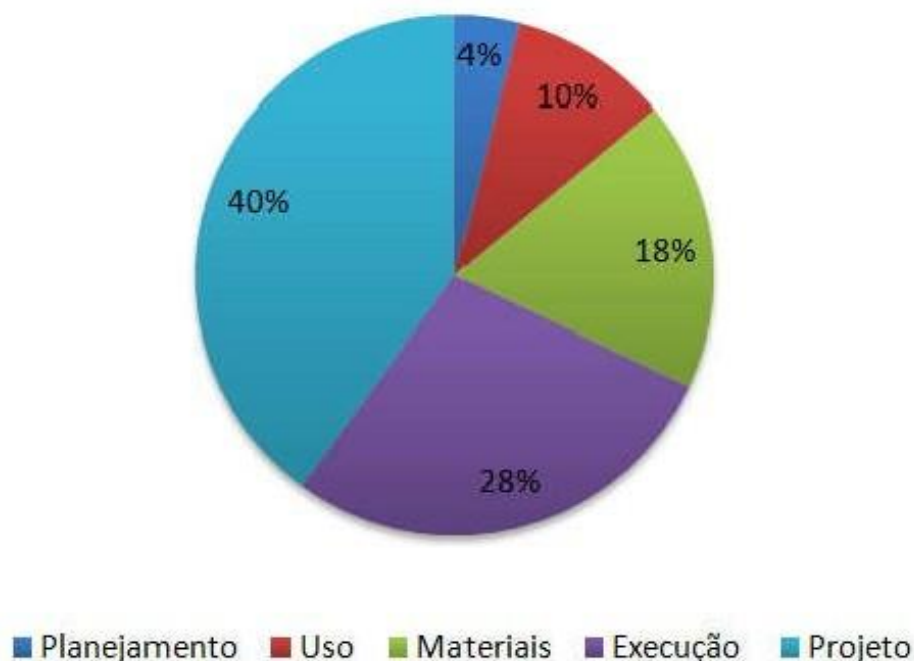


Figura 2: Origem dos problemas patológicos.

Fonte: Adaptado de HELENE e FIGUEREIDO, 2017.

2.3.1 Patologia em Estruturas de Concreto Armado

De acordo com HELENE (1992), o concreto armado foi considerado durante anos um material perene, que não necessita de cuidados ao longo de sua vida útil, dispensando a manutenção. Porém, este conceito passou a ser revisto, levando em consideração a grande quantidade de edificações com problemas de degradação em componentes estruturais.

Os processos de degradação são decorrentes do meio em que o concreto armado está inserido, alterando a capacidade de o material exercer as suas funções e nem sempre se manifestam visualmente.

Os três principais sintomas que podem surgir são: a desagregação, o destacamento e a fissuração.

As fissuras são o segundo defeito mais comum em uma edificação e são classificadas de acordo com a profundidade e características da abertura, assumindo nomes diferentes:

- Fissuras: apresentam geralmente como estreitas e alongadas aberturas na superfície do material em forma de linha, com espessura de até 0,3mm. Usualmente não implicam em problemas estruturais por desenvolverem gravidade menor como, por exemplo, fissuras na pintura. Porém é necessária a observação de sua evolução ao longo do tempo, pois toda rachadura começa como uma fissura;
- Trincas: as trincas são aberturas mais profundas e acentuadas em forma de linha, com espessura de 0,3mm a 1,0mm. O fator determinante para se configurar uma trinca é a separação em dois do material. Tem sua gravidade maior em relação às fissuras por ocasionar a ruptura dos elementos e assim afetar a segurança da população;
- Rachaduras: as rachaduras possuem as mesmas características das trincas em relação à separação entre partes do material, mas é uma abertura expressiva com espessura superior a 1,5mm resultando em uma acentuada ruptura de sua massa.

2.3.2 Patologia em Estruturas metálicas

Historicamente o principal fator que dificultou o desenvolvimento do aço na construção foi a demora da criação de siderurgias no Brasil.

Até a década de 70, as construções metálicas eram apenas instalações industriais e galpões metálicos. A partir de meados dos anos 80 a estrutura metálica passou a ser utilizada em maior escala no país.

Com a falta de conhecimentos técnicos da utilização correta dos materiais em uma obra de estruturas metálicas, as patologias e defeitos de execução aparecem durante as diversas etapas construtivas de uma edificação e, com o passar do

tempo, estas patologias vão se agravando, podendo ocorrer o colapso parcial ou total de uma estrutura.

Segundo Pravia e Betinelli (2013) as manifestações patológicas mais comuns em estruturas de aço podem ser definidas em seis tipos principais, conforme mostrados no quadro 1.

Manifestações patológicas no aço	Principais causas
Corrosão localizada	Causada por deficiência de drenagem das águas pluviais e deficiências de detalhes construtivos, permitindo o acúmulo de umidade e de agentes agressivos.
Corrosão generalizada	Causada pela ausência de proteção contra o processo de corrosão.
Deformações excessivas	Causadas por sobrecargas ou efeitos térmicos não previstos no projeto original, ou ainda, deficiências na disposição de travejamentos.
Flambagem local ou global	Causadas pelo uso de modelos estruturais incorretos para verificação da estabilidade, ou deficiências no enrijecimento local de chapas, ou efeitos de imperfeições geométricas não consideradas no projeto e cálculo.
Fratura e propagação de fraturas	Falhas estas iniciadas por concentração de tensões, devido a detalhes de projeto inadequados, defeitos de solda, ou variações de tensão não previstas no projeto.

Quadro 1 – Manifestações patológicas em estruturas de aço
Fonte: PRAVIA; BETINELLI, 2017.

A corrosão é a patologia mais comum que pode afetar as estruturas metálicas, se manifesta nos detalhes construtivos e, também nas ligações de solda. O aço oxida quando entra em contato com gases nocivos ou umidade, e com isso a liga perde suas qualidades essenciais.

2.3.3 Patologia em Instalações Hidráulicas e Sanitárias

Os Sistemas Hidráulicos e sanitários das edificações são bem complexos e compostos por uma variedade de materiais como: tubos, conexões, registros, válvulas, reservatórios, bombas, tanques, equipamentos de medição, entre outros.

Apenas a existência destes materiais e a maneira como eles foram projetados e instalados dão origem a diversas manifestações patológicas.

A partir do início de sua utilização, toda edificação fica sujeita ao processo natural de desgaste, inclusive os hidros sanitários. Este desgaste apesar de natural, também pode ser acelerado pelas falhas de manutenção.

As patologias mais frequentes não chegam a oferecer risco à edificação ou a seus usuários. Mas, por serem sistemas que os usuários mais se relacionam, qualquer patologia acaba gerando certo desconforto.

As patologias mais comuns nestes sistemas são os vazamentos, obstruções em tubulações, mau cheiro e refluxos em sistemas de esgoto sanitário, insuficiência de pressão ou vazão nos aparelhos sanitários, entre outros.

A elevada incidência das patologias é causada por diversas razões, entre as quais, falhas na instalação ou operação, deficiência de manutenção bem como o desgaste e envelhecimento natural dos materiais utilizados.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a elaboração de um levantamento bibliográfico sobre o tema, onde foi descrito e identificado as possíveis patologias nas edificações.

Em seguida contou com uma análise da legislação vigente no estado do Rio de Janeiro (Lei Nº 6400 de 05/03/2013) e no município do Rio de Janeiro (Lei complementar Nº 126 de 26/03/2013) abordando suas obrigatoriedades e atribuições.

Por fim foi feita uma pesquisa sobre as Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Norma Técnica) referentes à Autovistoria Predial.

4 INSPEÇÃO PREDIAL – ASPECTO LEGAL

A norma de inspeção predial do Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE/SP (2012) define a inspeção predial como a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação. Elaborada por profissionais devidamente habilitados e preparados, propicia uma avaliação sistêmica da edificação, classificando as não conformidades, grau de risco e designando orientações técnicas necessárias à melhoria da manutenção dos sistemas e elementos construtivos.

A análise permanente das edificações conduz ao conceito de preservação e, conseqüentemente, ao tema do uso, manutenção e desempenho do espaço físico.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 5674 disponibiliza um texto normativo voltado à manutenção de edificações. Essa Norma apresenta conceitos e critérios para a realização da Inspeção Predial e elaboração de Laudo Técnico.

As realizações dessas atividades têm por objetivo:

- Garantir a segurança e conforto dos usuários;
- Assegurar que a edificação tenha, no mínimo, a vida útil prevista;
- Evitar desastres e colapsos;
- Aumento da vida útil com melhoria de desempenho e durabilidade.

4.1 Critério da Inspeção Predial

Fundamentalmente a Inspeção Predial se divide em três fases: realização da vistoria técnica predial; elaboração de laudo técnico e comunicação ao solicitante.

A análise do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio público é o critério básico para a realização da avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes.

4.2 Classificações das Edificações

4.2.1 Quanto ao nível da Inspeção

É classificada segundo a sua complexidade, de acordo com suas características técnicas, da manutenção, do uso existente e da necessidade de

formação de equipes para a execução dos trabalhos. Os níveis de Inspeção podem ser classificados em nível 1, nível 2 e nível 3.

- Nível 1: Inspeção realizada em edificações com baixa complexidade técnica, imóveis simples, no qual os planos de manutenção são muito simples ou até mesmo inexistentes. Nesse nível a inspeção é realizada por profissionais habilitados em apenas uma especialidade, Arquiteto ou Engenheiro Civil;
- Nível 2: A inspeção é realizada em imóveis com complexidade técnica e de manutenção considerada média, normal, e com sistemas construtivos convencionais. A inspeção predial nesse nível é elaborada por uma equipe com diversos profissionais habilitados e normalmente é feita em edificações com mais de um pavimento;
- Nível 3: Neste nível a inspeção tem caráter de Auditoria Técnica por ser realizada em edificações com alta complexidade técnica e de manutenção, com padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. A execução da manutenção é obrigatoriamente baseada na ABNT NBR 5674 e, pode ser utilizado software de gerenciamento e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção. Normalmente empregada em edificações com mais de um pavimento ou com sistemas construtivos com automação.

4.2.2 Quanto à complexidade construtiva

4.2.2.1 Complexidade Baixa

Edificações dotadas de estruturas, equipamentos e instalações básicas, sem elevadores e com padrão construtivo e de acabamento classificados como baixo segundo a NBR 12.721/2006/ABNT. Possuem fundações simples diretas (blocos ou sapatas). (IBRAENG,2015)

4.2.2.2 Complexidade Normal

Edificações dotadas de estruturas, equipamentos e instalações comuns, com pelo menos um elevador e padrão construtivo e de acabamento classificado como normal segundo a NBR 12.721/2006/ABNT. (IBRAENG,2015)

4.2.2.3 Complexidade Alta

Edificações dotadas de estruturas, equipamentos e instalações complexas, com mais de um elevador e com padrão construtivo e de acabamento classificado como alto segundo a NBR 12.721/2006/ABNT. Possuem fundações especiais e um ou mais sistemas de automação. (IBRAENG,2015)

4.2.3 Quanto ao Número de Pavimentos

A fim de atender a essa orientação técnica, as edificações são classificadas quantitativamente, conforme número de pavimentos ou andares.

4.2.4 Quanto a Área Construída

A classificação das edificações quanto a esse aspecto, também é quantitativa e as áreas são descritas em metros quadrados.

4.3 Documentação

A documentação deve ser analisada conforme o tipo, a complexidade da edificação, suas instalações e os sistemas construtivos a serem inspecionados. É necessário reunir e analisar, quando disponíveis, os inúmeros documentos administrativos, técnicos e de manutenção e operação da edificação. Tais documentos podem ser solicitados em cópia para análise e conferência.

4.3.1 Documentação Administrativa

- Instituição, Especificação e Convenção de Condomínio;
- Regimento Interno do Condomínio;
- Alvará de Construção;
- Auto de Conclusão;
- IPTU;
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- Alvará do Corpo de Bombeiros;
- Ata de instalação do condomínio;
- Alvará de funcionamento;
- Certificado de Manutenção do Sistema de Segurança;
- Certificado de treinamento de brigada de incêndio;

- Licença de funcionamento da prefeitura;
- Licença de funcionamento do órgão ambiental estadual;
- Cadastro no sistema de limpeza urbana;
- Comprovante da destinação de resíduos sólidos, etc.;
- Relatório de danos ambientais, quando pertinente;
- Licença da vigilância sanitária, quando pertinente;
- Contas de consumo de energia elétrica, água e gás;
- PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- Alvará de funcionamento;
- Certificado de Acessibilidade.

4.3.2 Documentação Técnica

- Memorial descritivo dos sistemas construtivos;
- Projeto executivo;
- Projeto de estruturas;
- Projeto de Instalações Prediais:
 - Instalações hidráulicas;
 - Instalações de gás;
 - Instalações elétricas;
 - Instalações de cabeamento e telefonia;
 - Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas;
 - Instalações de climatização.
- Combate a incêndio;
- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de Revestimentos em geral, incluído fachadas;
- Projeto de paisagismo.

4.3.3 Documentação de Manutenção e Operação

- Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Síndico);
- Plano de Manutenção e Operação e Controle (PMOC);

- Selos dos Extintores;
- Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA);
- Atestado do Sistema de Proteção a Descarga Atmosférica - SPDA;
- Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário e do Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios);
 - Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;
 - Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras;
 - Laudos de Inspeção Predial anteriores;
 - Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores;
 - Relatório do acompanhamento de rotina da manutenção geral;
 - Relatórios dos Acompanhamentos das manutenções dos sistemas específicos, tais como: ar condicionado, motores, antenas, bombas, equipamentos eletromecânicos e demais componentes;
 - Relatórios de ensaios da água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central;
 - Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás;
 - Relatórios de ensaios preditivos, tais como: termografia, vibrações mecânicas, etc.;
 - Cadastro de equipamentos e máquinas.

4.4 Vistoria Técnica e Listagem de Verificação

Antes de serem realizadas, as vistorias devem ser planejadas de acordo com a complexidade da edificação, considerando ainda, o tempo, os recursos, documentos e equipamentos que serão necessários para a conclusão da inspeção predial. É significativo que essas vistorias sejam sistêmicas e abranja todos os sistemas construtivos prediais e seus elementos, tais como: estrutura, instalações (hidráulicas, sanitárias, elétricas, de comunicação e outras), revestimentos em geral, impermeabilização, esquadrias, climatização, elevadores, exaustão, mecânica, ventilação, coberturas e telhados, combate a incêndio e sistemas de proteção contra descargas elétricas.

No decorrer da vistoria, devem ser preenchidas as listas de verificação dos componentes e equipamentos dos sistemas e subsistemas a serem vistoriados, juntamente com o registro técnico fotográfico da edificação.

As listas de verificação devem ser desenvolvidas de modo a permitir ainda a classificação de anomalias e não conformidades quando existentes.

4.5 Classificações das anomalias e das falhas

As anomalias estão relacionadas aos vícios e defeitos construtivos das edificações e de seus sistemas, que conseqüentemente influenciam na perda precoce de desempenho e na redução da vida útil projetada, com isso, podem comprometer a segurança, funcionalidade, saúde dos usuários, acessibilidade, durabilidade, entre outros parâmetros de desempenho definidos na ABNT NBR 15575.

Dentre os vícios mais identificados, estão:

- Manchas nas pinturas;
- Fissuras em alvenaria;
- Umidade em alvenaria;
- Trincas;
- Infiltrações provocadas por mau funcionamento de aparelhos elétricos;
- Desgaste etc.

O Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia - IBRAENG recomenda que as anomalias ou irregularidades construtivas das edificações e de seus sistemas sejam classificadas quanto às suas características, de acordo com o tipo de ocorrência e com sua pertinência com cada ramo da Engenharia e Arquitetura.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia Nacional - IBAPE/ 2012, essas irregularidades podem ser classificadas quanto às suas origens, em:

- Endógena: Originária da própria edificação (projeto, materiais e execução);
- Exógena: Originária de fatores externos a edificação, provocados por terceiros;
- Natural: Originária de fenômenos da natureza;

- Funcional: Originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüentemente, término da vida útil.

As falhas estão diretamente ligadas à manutenção da edificação e em conformidade com a Norma de Inspeção Predial do IBAPE Nacional/2012, podem ser classificadas em:

- De Planejamento: Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequadas do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental e principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de manutenção. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas relacionadas às periodicidades de execução. (IBAPE,2012)

- De execução: Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais. (IBAPE,2012)

- Operacionais: Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes. (IBAPE,2012)

- Gerenciais: Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma. (IBAPE,2012).

HIDRAULICA (tubulação de água quente e fria e pluvial, esgoto, válvulas, metais e louças)	38%
PAREDES (alvenaria, revestimentos e pintura)	18%
INSTALAÇÃO ELÉTRICA (erro na bitola dos fios e na definição das cargas)	10%
IMPERMEABILIZAÇÃO (todas as infiltrações, exceto de hidráulica)	7%
ESQUADRIAS DE MADEIRA (batentes, portas, ferragens e guarnições)	7%
PISO CERÂMICO (desnívelamento e desalinhamento)	5%
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO (contramarcos, caixilhos, arremates, acessórios e vidros)	4%
AZULEJOS (rejuntamento, recorte e quebra)	4%
OUTROS (problemas na estrutura, em sua maioria)	7%

Quadro 2 – Principais Falhas em Construções
 Fonte: Adaptado SILVA E JONOV, 2017.

Nas figuras a seguir são mostradas as falhas mais comuns nas edificações.



Figura 3 e 4: Falhas no revestimento do piso e nas paredes devido à infiltração de água.
 Fonte: PEREIRA et al. 2017

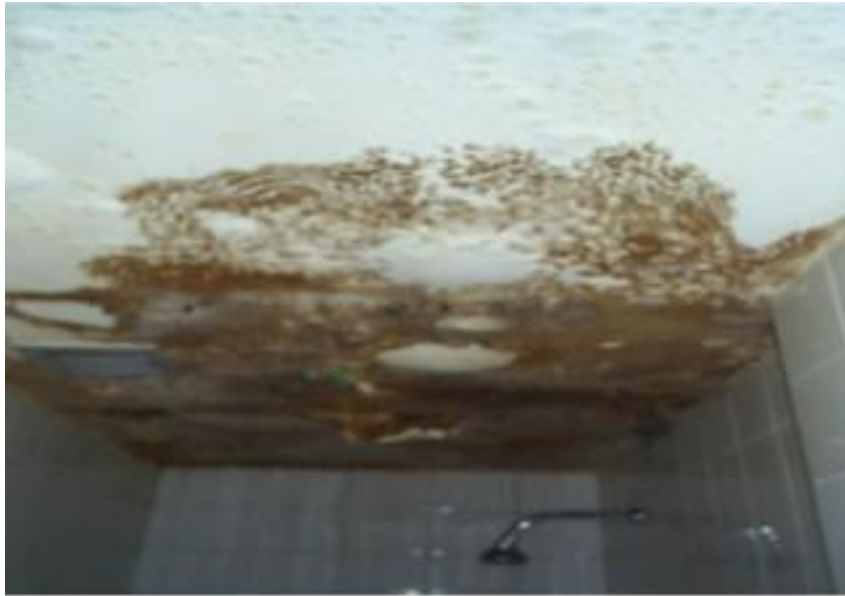


Figura 5: Infiltração no teto devido à falha na instalação hidráulica.
Fonte: PEREIRA et al. 2017



Figura 6: Danos no pilar e corrosão da armadura.
Fonte: RODRIGO CARVALHO, ARTIGOS. 2017



Figura 7: Trinca em Alvenaria estrutural.
Fonte: A5 ENGENHARIA, blogsite 2017

4.6 Classificação do Grau de Risco das Anomalias e Falhas

A classificação de uma anomalia ou falha quanto ao seu grau de risco, deve ser embasada considerando o nível de risco oferecido aos usuários, ao patrimônio e ao meio ambiente. De acordo com a Norma de Inspeção Predial do IBAPE/2012, são classificadas em:

- Crítico: Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil. (IBAPE,2012)
- Médio: Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce. (IBAPE,2012)
- Mínimo: Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário. (IBAPE,2012)

Recomenda-se que as anomalias e falhas porventura constatadas em inspeções prediais e em auditorias técnicas prediais sejam apresentadas nos laudos em ordem decrescentes quanto ao grau de risco e intensidade e, classificadas com o uso de métodos técnicos apropriados, como o GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). (IBRAENG, 2015)

4.7 Definição das Prioridades

Quanto à prioridade de execução, é recomendável que seja disposta em ordem decrescente conforme o grau de risco e intensidade de anomalias e falhas. As prioridades poderão ainda ser baseadas na necessidade de eventual interdição de parte da edificação e quanto às condições de uso, visando sempre o aspecto de segurança patrimonial e garantindo a integridade de seus usuários.

4.8 Resumo quanto às recomendações técnicas e avaliação da manutenção e condições de uso

Sendo constatadas anomalias e falhas na inspeção predial, recomenda-se utilizar manuais e imagens de forma clara e simplificada, além de normas //apropriadas para a fácil compreensão e providências do contratante, avaliando assim, o estado de manutenção e condições de uso que deve ser sempre fundamentada ao grau de risco e perdas precoce de desempenho da edificação.

Quando não houver parâmetros de referência que possibilite a análise sistêmica do inspetor, deverá ser devidamente registrada no Laudo final, sendo classificada em uso regular quando a edificação se encontrar ocupada e utilizada de acordo com o uso previsto em projeto e, uso irregular quando estiver submetida aos riscos não previstos em projeto, comprometendo a habitabilidade.

4.9 Estrutura da apresentação do Laudo Técnico – Tópicos essenciais

De acordo com o IBAPE Nacional, os tópicos essenciais para a elaboração de um Laudo Técnico são:

- Identificação do solicitante;
- Classificação do objeto da inspeção;
- Localização;
- Data da Diligência;
- Descrição Técnica do objeto;

- Tipologia e Padrão Construtivo;
- Utilização e Ocupação;
- Idade da edificação;
- Nível utilizado;
- Documentação solicitada, documentação entregue e documentação analisada;
- Descrição do Critério e Método da Inspeção Predial;
- Das informações gerais consideradas;
- Lista de verificação dos elementos construtivos e equipamentos vistoriados, descrição e localização das respectivas anomalias e falhas constatadas;
- Classificação e análise das anomalias e falhas quanto ao grau de risco;
- Indicação de prioridade;
- Avaliação da manutenção e condições de uso da edificação e dos sistemas construtivos;
- Recomendações técnicas;
- Recomendações gerais e de sustentabilidade;
- Relatório Fotográfico;
- Recomendação do prazo para nova Inspeção Predial;
- Data do laudo;
- Assinatura do(s) profissional (ais) responsável (eis), acompanhado do nº do CREA ou do CAU e nº do IBAPE;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT).

4.10 Atribuições quanto aos Profissionais

As vistorias ou inspeções prediais envolvem uma equipe multidisciplinar de profissionais. Tendo em vista a validade de cinco anos do Laudo Técnico de Vistoria Predial, todos os detalhes devem ser observados durante a inspeção para que se possam evitar problemas maiores futuramente.

Fica atribuído ao responsável pela edificação (condomínio, proprietário ou ocupante) solicitar a vistoria predial e dar conhecimento do laudo aos usuários da edificação, e exibido à autoridade competente quando requisitado. O laudo deve ficar arquivado para consulta pelo prazo de vinte anos.

A inspeção estrutural é atribuição do Engenheiro Civil, inspeção de rede elétrica é atribuição do Engenheiro Elétrico e a inspeção de elevadores fica atribuída ao Engenheiro Mecânico. O profissional é responsável única e exclusivamente pelo objetivo e nível de inspeção contratada.

4.11 Pontos que Diferem a Inspeção Predial de Outras Vistorias

Segundo pesquisas realizadas pela Engenheira Flávia Zoéga Andreatta Pujadas em Outubro de 2008, os pontos que diferem a inspeção predial de outras vistorias são:

1. Está focada na avaliação tríplice;
2. Diferencia o plano de reparos do plano de manutenção;
3. Elabora orientações técnicas;
4. Elabora lista de prioridades para tomada de decisão;
5. Classifica a qualidade da manutenção empregada;
6. Classifica anomalias e falhas quanto ao seu grau de risco;
7. Possui caráter preventivo e multidisciplinar.

5 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Em 05 de Março de 2013 entrou em vigor no Estado do Rio de Janeiro a Lei 6400, que torna obrigatória a vistoria técnica em edificações.

O resumo da lei diz que ela “determina a realização periódica por Autovistoria a ser realizada pelos condomínios ou por proprietários dos prédios residenciais, comerciais e pelo poder público, incluindo estruturas, fachadas, empenas, marquises, telhados e obras de contenção de encostas assim como todas as suas instalações e cria Laudo Técnico de Vistoria Predial (“LTVP”) no estado do rio de janeiro e dá outras providências.” (Lei Estadual nº 6400 de 05/03/2013)

A lei institui que a vistoria deve ser realizada em estruturas, subsolos, fachadas, esquadrias, empenas, telhados, e em suas instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, eletromecânicas, de gás e de prevenção a fogo e escape e obras de contenção de encostas, por profissionais ou empresas habilitadas.

Os prédios comerciais e residenciais com mais de 25 anos de vida útil (a contar do “habite-se”), têm a obrigatoriedade de realizar vistoria a cada cinco anos. Esta obrigatoriedade não inclui prédios tombados ou preservados, ficando sua vistoria a critério do órgão público municipal responsável. Não há obrigatoriedade de Autovistoria para prédios residenciais unifamiliares e bifamiliares.

As vistorias devem ser realizadas por engenheiro, arquiteto ou empresa legalmente habilitada nos respectivos Conselhos Profissionais – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro (CREA-RJ) e Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio de Janeiro (CAU/RJ), que irá elaborar um laudo técnico verificando suas condições de uso e, garantindo quando necessário, a execução de medidas reparadoras através da Lei Orgânica, Plano Diretor e Legislação Complementar da cidade.

Atualmente, apenas o estado do Rio de Janeiro possui essa Lei que tornou a Autovistoria obrigatória.

5.1 Decreto Municipal

Em 12 de Julho de 2013 foi publicado o Decreto Municipal nº 37426/2013 legitimado pelo ex-prefeito do Rio de Janeiro, Eduardo Paes que regulamentou a Lei nº 6400/2013 no âmbito estadual e a Lei complementar nº 126/2013 no âmbito municipal, constituindo a obrigatoriedade de Vistorias Técnicas, com a definição de

prazos, competências e obrigações dos responsáveis pelos imóveis e dos profissionais ligados às áreas de manutenção e obras no Município do Rio de Janeiro.

5.2 Edificações com Vistoria Obrigatória

- Edificações com 3 ou mais pavimentos;
- Edificações com área igual ou superior a 1000,00 metros quadrados;
- Fachadas com marquise ou varanda projetadas no passeio público.

5.3 Periodicidade

- Decenal pra edificações com até 25 anos;
- Quinquenais para edificações com mais de 25 anos;
- Edificações com menos de 5 anos estão com a garantia do construtor/ incorporador.

5.4 Importância da obrigatoriedade da Lei nº 6400/2013

A cidade do Rio de Janeiro que no passado era constituída em sua maior parte de casas, de construções baixas e de pequeno porte, com o passar dos anos foi crescendo e se tornando mais complexa.

A prefeitura do Rio de Janeiro, em sua cartilha de Autovistoria, diz que as construções mais antigas precisam de um cuidado mais específico que os praticados nas construções mais novas. Portanto, para que um edifício mantenha sempre suas qualidades de segurança, desempenho e também seu valor como patrimônio, deve ser alvo de dois tipos de cuidados: quanto à manutenção e quanto a modificações executadas.

A grande maioria das edificações situadas no Município do Rio de Janeiro está sujeita a essa realização obrigatória, abrangendo os prédios federais, estaduais, municipais e privados.

Casos como o do Edifício Riqueza/Filé Carioca (Pça. Tiradentes/2011) e o do Edifício Liberdade (Cinelândia/2012) são exemplos significativos que poderiam ter sido evitados.

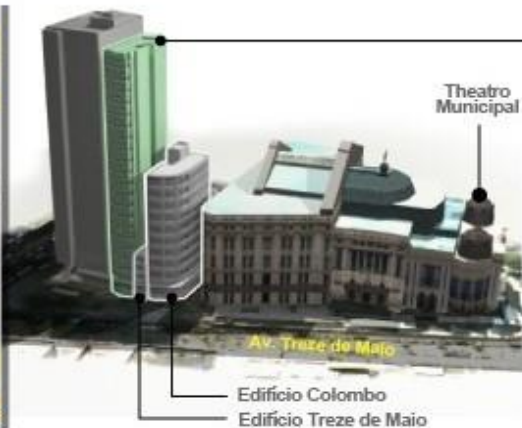
5.5 Acidentes causados pela falta de Vistoria

Lamentavelmente, a manutenção de prédios e residências só ganham a devida atenção depois de incidentes ou mesmo desastres.

Grande parte dos edifícios são bem planejados, entretanto a ausência de um profissional legalmente habilitado durante a obra, a falta de conservação, manutenção e a má utilização da edificação, ao longo dos anos resultaram em consideráveis ocorrências fatais e perda de patrimônio público. Essas consequências contribuíram para a revisão de normas e a criação de leis relacionadas, intentando evitá-las.

O desabamento ocorrido na Avenida 13 de Maio do Edifício Liberdade em 25 de Janeiro de 2012 foi o determinador da necessidade da criação de uma legislação específica, sancionada então em 2013. Nesse Edifício, inúmeras obras ilegais foram realizadas, alterando o projeto original e apontando como possíveis causas. Para o Ministério Público, a reforma realizada no 9º andar, foi à causa do desabamento do prédio, bem como dos dois edifícios vizinhos, o Treze de Maio e o Colombo. Outras possíveis causas são: abertura de janelas em fachada cega, excesso de peso por razão de obras e afundamento do solo causado pelas chuvas como ilustrado na figura 8. O ocorrido registrou 22 mortos.

Raio-X do Edifício Liberdade



Andares: **20**
 Padrão: Comercial
 Construção: 1940
 Estrutura: **18** pavimentos de salas comerciais + loja e sobreloja
 Endereço: Avenida Treze de Maio, 44

Vítimas do desastre de 25/1*

22 corpos resgatados
19 mortos identificados
3 ainda não identificados

* Dados da Polícia Federal em 02/04

Possíveis causas



Interferência de obras
 Edifício Liberdade teria caído primeiro, às 20h30, derrubando os outros dois, segundo testemunhas



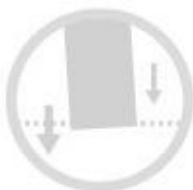
Janelas
 Janelas foram abertas na parede cega, alterando o projeto original



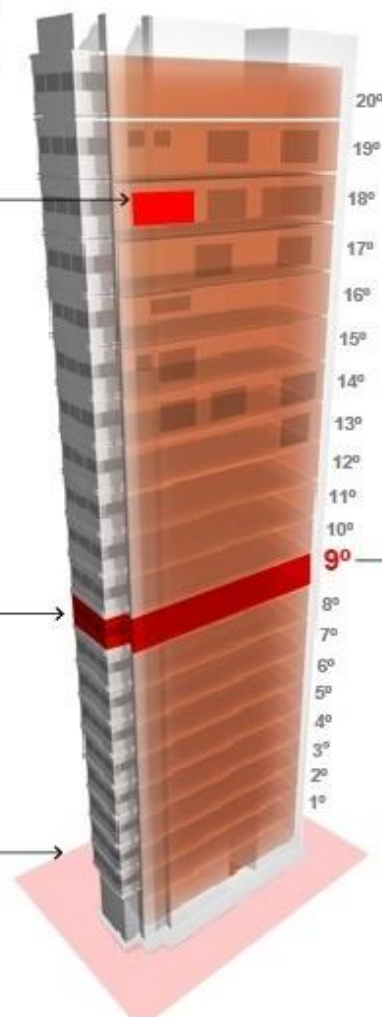
Explosão de gás
 A Polícia Federal descartou a hipótese



Reformas irregulares
 Realizadas no 3º e 9º andar, segundo o Crea



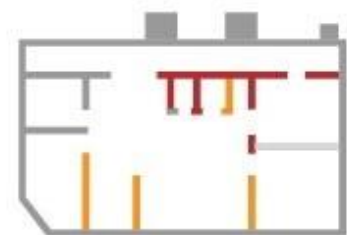
Afundamento do solo
 Acomodação do terreno por causa de chuvas



Investigação

O auxiliar de pedreiro Wanderley Muniz da Silva disse para as polícias Civil e Federal que paredes estruturais do prédio tinham sido derrubadas durante a reforma no 9º andar

Abaixo, ilustração baseada em croqui feito pelo operário a pedido da polícia:



■ Paredes de alvenaria derrubadas
 ■ Paredes de alvenaria parcialmente derrubadas
 ■ Paredes de concreto com vigas, que eram estruturais, derrubadas

Figura 8: Desabamento do Edifício Liberdade

Fonte: Divulgação G1, 2017

O caso como do Edifício Riqueza/ Restaurante Filé Carioca na Praça Tiradentes em 2011 é também um exemplo de negligência, descaso com vistorias técnicas periódicas e omissão as regras específicas para o prédio, resultando em 4 mortes e 17 feridos, que poderia ter sido evitado com as obrigações e prevenções necessárias.

6 CONCLUSÃO

A Autovistoria é a melhor maneira para identificar as condições de uma edificação, pois garante a conformidade das construções, exigidos por leis e normas.

Desta forma evitando que haja a deterioração precoce da estrutura e possíveis acidentes, além disso, reduz os custos desnecessários em obras de recuperação. Outro fator é o aumento da sua durabilidade e com isso prolongando sua vida útil.

Levando em consideração esses aspectos a Autovistoria é de grande importância na segurança e manutenção das edificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 5.674 ; Manutenção de Edificações - Procedimentos** ABNT, 1999.
- CÂMERA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, **Principais Normas Técnicas**, 2013.
- CÁNOVAS, M. F. **Patologia e terapia de concreto armado**. São Paulo: PINI, 1998.
- Cartilha de Autovistoria do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro – **CREA-RJ**, 2014. Disponível em <<http://autovistoria.rio.rj.gov.br/public/download/CartilhaAutovistoria.pdf>>. Acesso 4 Nov. 2016.
- CAVALCANTE DE CASTRO, M. E. **Patologia dos Edifícios em Estruturas Metálicas**, 1999 (Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. 1999.
- Decreto nº 37.426, Rio de Janeiro, de 11 de Julho de 2013
- HELENE, P. (1992). **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo. Editora PINI.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA. OT- 003/2015- **IBRAENG: Inspeção Predial e Auditoria Técnica Predial**, 2015. Disponível em < <http://www.ibraeng.org/pub/normas> >. Acesso 3 Fev. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – **IBAPE: Norma de Inspeção Predial Nacional**, 2012.
- MOREIRA DE SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo. Editora PINI, 1998.
- PEREZ, A. R. **Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas. Tecnologia de Edificações**, São Paulo. Pini,.
- PRAVIA, Z. M. C.; BETINELLI, E. A. **Falhas em estruturas metálicas: Conceitos e estudos de caso. Curso de Engenharia Civil da FEAR – UPF**.
- PUJADAS, A. Z. F. **Palestra de Inspeção Predial**, 2014. Disponível em <<http://aeascs.com.br/pdf/PalestraInspecao%20PredialFlaviaPujadas.pdf> >. Acesso 10 Março. 2017.