

**UNIVERSIDADE TIRADENTES**

**BIANCA DA SILVA LIMA  
MATEUS OLIVEIRA SOUSA  
MICAELL NICOLAS BOMFIM GOES**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO COLÉGIO ESTADUAL  
CORONEL JOÃO FERNANDES DE BRITTO**

Aracaju

2018

**BIANCA DA SILVA LIMA**  
**MATEUS OLIVEIRA SOUSA**  
**MICAELL NICOLAS BOMFIM GOES**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO COLÉGIO ESTADUAL CORONEL  
JOÃO FERNANDES DE BRITTO**

Trabalho Final de Graduação apresentado  
à Universidade Tiradentes como um dos  
pré- requisitos para a obtenção do grau de  
bacharel em Engenharia Civil.  
**Orientador: Prof. Msc. Diego Faro Alves**

Aracaju  
2018

**BIANCA DA SILVA LIMA**  
**MATEUS OLIVEIRA SOUSA**  
**MICAELL NICOLAS BOMFIM GOES**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DO COLÉGIO ESTADUAL CORONEL  
JOÃO FERNANDES DE BRITTO**

Trabalho Final de Graduação apresentado à  
Universidade Tiradentes como um dos pré-  
requisitos para a obtenção do grau de bacharel  
em Engenharia Civil.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

Banca examinadora

---

Prof. Msc. Diego Faro Alves

Orientador – UNIT

---

Prof. Msc. Raquel Alves Cabral

Avaliador – UNIT

---

Prof. Msc. Robson Rabelo de Santana

Avaliador - UNIT

## RESUMO

Devido à necessidade elevada de manutenção das estruturas se faz necessário à utilização de novas técnicas e mais aprimoradas, dessa forma a engenharia de inspeção vem crescendo, proporcionando métodos de correção, manutenção e prevenção das estruturas, mais específicos e que proporcionem uma melhor classificação da falha ou anomalia presente na estrutura, detalhando a ordem de recuperação a ser realizada. Todas as estruturas em sua vida útil vão necessitar de intervenções para manutenção ou recuperação, devido desgastes e falhas decorrentes do tempo, as principais patologias apresentadas ao decorrer do tempo são ocasionadas de fatores como: uso inadequado, falta de manutenção, má execução e agentes naturais. Este trabalho é um estudo de caso de inspeção predial do Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto em Propriá/SE, que tem como objetivo identificar as principais manifestações do sistema construtivo e propor intervenções. Para tanto, foi seguido à metodologia baseada na norma do IBAPE, onde se utilizou o checklist como ferramenta de auxílio na realização do sistema de gravidade, urgência e tendência a evoluir. A vistoria serviu para ser feito o registro fotográfico e para a identificação das patologias existentes no local. Com os resultados alcançados pode-se concluir que o elemento do colégio que apresentou o maior risco a unidade de ensino e a vida das pessoas que o frequentam é a estrutura de concreto armado, necessitando assim de uma reforma o mais rápido possível.

**Palavras-chave:** Inspeção predial, Checklist, Anomalia, Engenharia de inspeção.

## **ABSTRACT**

Due to the structure's high need for maintenance, utilizing new and improved techniques becomes a necessity. Therefore, inspection engineering is currently growing, serving as a tool for correction, maintenance and prevention of failures and anomalies on the structure, as it details the recovery command that should be used. Every structure within its lifespan will need intervention, as in maintenance or recovery, considering the fact that it wears off as time goes by. The main issues related to that phenomenon are: inadequate use, lack of maintenance, bad execution and natural forces. This body of work is a case study driven research about building inspection at Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Brito, in Propriá-SE. Its objectives are identifying the main demonstrations of the constructive system and proposing interventions. In order to do so, the research utilized a IBAPE norm as its methodology, using a checklist as a tool for the gravity system, urgency and tendency to evolve. During the inspection the photographic register was made, as well as the identification of the issues in the building's physical structure. With the achieved results, it is possible to state that the school's most dangerous structural element is the reinforced concrete, as it needs to be renovated as soon as possible.

**Keywords:** Building inspection, Checklist, Anomaly, Inspection engineering.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Placa de recuperação da escola em 1981. ....	31
Figura 2 - Placa de recuperação da escola em 1986. ....	31
Figura 3 - Placa de recuperação da escola em 1991. ....	32
Figura 4 - Localização do Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto. ....	32
Figura 5 - Parede degradada. ....	34
Figura 6 - Degradação das paredes laterais externas. ....	34
Figura 7 - Varanda da fachada com armadura exposta. ....	34
Figura 8 - Escada de acesso ao andar superior com exposição de armadura. ....	34
Figura 9 - Fissura na sala de vídeo. ....	35
Figura 10 - Revestimento quebrado em um dos corredores internos. ....	36
Figura 11 - Deslocamento do revestimento na sala de aula. ....	36
Figura 12 - Piso com fissuras revestida de argamassa. ....	36
Figura 13 - Piso com fissuras revestida de argamassa. ....	36
Figura 14 - Placa de gesso quebra na sala de aula. ....	37
Figura 15 – Junta de dilatação quebrada. ....	37
Figura 16 - Fachada frontal do Colégio. ....	38
Figura 17 - Fachada do fundo. ....	38
Figura 18 - Fachada lateral. ....	38
Figura 19 - Janela de madeira na sala de aula. ....	39
Figura 20 - Porta da circulação lateral externa. ....	39
Figura 21 - Situação da cobertura vista de cima. ....	39
Figura 22 - Parte interna da cobertura. ....	39
Figura 23 - Tomado com fiação exposta. ....	40
Figura 24 - Fiação exposta do ventilador. ....	40
Figura 25 - Banheiro dos funcionários ....	41
Figura 26 - Torneira na parte externa ....	41
Figura 27 - Parede próxima às escadas ....	41
Figura 28 - Parede na parte lateral ....	41
Figura 29 - Aplicação do silicato, bloqueador de umidade. ....	47
Figura 30 - Remoção de produtos da corrosão com escova com cerdas de aço ....	48
Figura 31 – Preparação da fissura para o procedimento de injeção ....	48
Figura 32 – Aplicação de revestimento cerâmico. ....	49

Figura 33 - Limpeza do revestimento .....	50
Figura 34 - Aplicação do gesso .....	50
Figura 35 - Recuperação da Fachada .....	51
Figura 36- Instalação de novas janelas. ....	52
Figura 37 – Limpeza do Telhado .....	52
Figura 38 - Novo quadro de energia .....	53
Figura 39 – Fixação de bacia sanitária. ....	53
Figura 40 – Execução de pintura .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais tipos de fissuras em alvenarias. ....	26
Tabela 2 - Pontuação GUT de acordo com a gravidade. ....	28
Tabela 3 - Pontuação GUT de acordo com a urgência. ....	29
Tabela 4 - Pontuação GUT de acordo com a tendência. ....	29
Tabela 5 - Aplicação do Checklist. ....	42
Tabela 6 - Modelo GUT utilizada para classificar anomalias apresentadas. ....	45
Tabela 7 - Prioridade dos elementos e anomalias presentes na edificação. ....	56



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem do nível de gravidade das anomalias. ....	55
Gráfico 2 - Porcentagem do nível de urgência das anomalias. ....	55
Gráfico 3 - Porcentagem do nível de tendência das anomalias. ....	56

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PVC	Policloreto de Vinil
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Norma Brasileira
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
1.1.1	Objetivo geral	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>INSPEÇÃO EM EDIFICAÇÕES</b>	<b>16</b>
2.1.1	Finalidade de Inspeção	16
<b>2.2</b>	<b>NIVEIS DE INSPEÇÃO PREDIAL</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>CHECKLIST</b>	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS E FALHAS</b>	<b>19</b>
2.5.1	Anomalias	19
2.5.2	Falhas	20
<b>2.6</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE RISCO</b>	<b>20</b>
<b>2.7</b>	<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b>	<b>20</b>
<b>2.8</b>	<b>DEFICIÊNCIAS DOS PRINCIPAIS SISTEMAS CONSTRUTIVOS</b>	<b>21</b>
2.8.1	Sistema Estrutural	21
2.8.2	Sistema de Vedações	22
2.8.3	Sistema de Revestimento	22
2.8.4	Sistema de Esquadrias	22
2.8.5	Sistema de Cobertura	23
2.8.6	Sistema Elétrico	23
2.8.7	Sistema Hidrossanitário	23
2.8.8	Sistema de Pintura	24
<b>2.9</b>	<b>PRINCIPAIS PATOLOGIAS</b>	<b>24</b>
2.9.1	Corrosão de armadura	24

2.9.2	Deslocamento cerâmico .....	25
2.9.3	Fissuras .....	26
2.9.4	Eflorescência .....	26
2.9.5	Manchas.....	27
2.9.6	Umidade .....	27
<b>2.10A MATRIZ GUT (GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA).....</b>		<b>28</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>HISTÓRIA DO COLÉGIO .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>ROTEIRO DE INSPEÇÃO .....</b>	<b>32</b>
3.3.1	Identificação do Patrimônio .....	32
3.3.2	Documentação da Unidade de Ensino .....	33
<b>3.4</b>	<b>INSPEÇÃO NO LOCAL .....</b>	<b>33</b>
3.4.1	Estrutura de tijolo maciço.....	33
3.4.2	Estrutura de concreto armado .....	34
3.4.3	Vedações verticais .....	35
3.4.4	Revestimentos de parede .....	35
3.4.5	Revestimentos de piso .....	36
4.4.6	Revestimentos de forro .....	37
4.4.7	Fachada.....	37
4.4.8	Esquadria .....	38
4.4.9	Cobertura .....	39
4.4.10	Instalações Elétricas .....	40
4.4.11	Instalação Hidrossanitária .....	40
4.4.12	Pintura.....	41
<b>4.5</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO CHECKLIST .....</b>	<b>42</b>
<b>4.6</b>	<b>MATRIZ GUT .....</b>	<b>45</b>

<b>4.7 INTERVENÇÃO PROPOSTA.....</b>	<b>46</b>
4.7.1 Estrutura de tijolo maciço.....	46
4.7.2 Estrutura de Concreto Armado .....	47
4.7.3 Vedações Verticais .....	48
4.7.4 Revestimento de Parede .....	48
4.7.5 Revestimento do Piso .....	49
4.7.6 Revestimento de Forro .....	50
4.7.7 Fachada.....	50
4.7.8 Esquadria .....	51
4.7.9 Cobertura .....	52
4.7.10 Instalações Elétricas .....	52
4.7.11 Instalações Hidrossanitárias .....	53
4.7.12 Pintura.....	53
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>58</b>
<b>6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A – PLANTA BAIXA DO COLÉGIO .....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas presentes num elevado número de construções antigas têm suas consequências muito além de problemas estéticos. São responsáveis pela queda do desempenho das estruturas e também pela desvalorização do imóvel, podendo representar risco a segurança de pessoas que utilizam o edifício (THOMAS, 1989).

Grande parte dessas falhas e anomalias que ocorrem nas edificações é causada pela falta de manutenção, falta de projeto, utilização de material de má qualidade e sem o acompanhamento de profissionais como mostra uma pesquisa sobre acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos realizado pelo IBAPE/SP no ano de 2009 constatou-se que:

Dos resultados obtidos, 66% das causas e origens dos acidentes são relacionadas à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Apenas 34% dos acidentes possuem causa e origem relacionados aos chamados vícios construtivos, ou, ainda, anomalias endógenas.

Para evitar e solucionar esses problemas ocorridos por diversas naturezas é necessário o diagnóstico preciso das edificações realizado por profissionais capacitados que venham a identificar falhas e anomalias, como também as possíveis causas, visando que pode haver várias causas. Utilizando-se de métodos científicos e ensaios que visem à identificação e uma possível solução para os problemas (LICHTENSTEIN, 1986).

No processo de identificação de falhas são necessários profissionais como Engenheiro Civil, Eletricista, Mecânico, dentre outros. São utilizados diversificados métodos, um método bastante utilizado na engenharia é a matriz GUT (Gravidade x Urgência x Tendência), onde o processo de recuperação das manifestações patológicas é organizado através de um grau de prioridade, as que são consideradas mais graves e com maior risco aos usuários deverão ser reparados primeiro.

Segundo Gomide, et al.(2009), a engenharia civil hoje com a sua crescente em técnicas aperfeiçoadas de métodos construtivos e com a grande quantidade de novos produtos que auxiliam a melhor qualidade das edificações exige de construtoras e profissionais da construção civil obras com desempenho, qualidade e segurança superiores as de décadas passadas.

Este trabalho realizará uma inspeção predial no Colégio Coronel João Fernandes de Brito localizado na cidade de Propriá/SE, obedecendo todas as recomendações fornecidas pela norma de inspeção predial do IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – Entidade Federativa Nacional).

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O presente trabalho apresenta como principal objetivo a inspeção predial e a realização do estudo de caso no Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto, localizado no centro da cidade de Propriá-SE, identificando as principais manifestações do sistema construtivo. O estudo, além do registro da atual situação do prédio, também busca proporcionar uma análise técnica e sugerir intervenções futuras.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Realizar vistoria na edificação;
- Aplicar o checklist para a facilitação da inspeção;
- Classificar os problemas de acordo com a Matriz GUT (gravidade, urgência e tendência);
- Propor intervenções, com base na análise técnica;
- Analisar os resultados do estudo;

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 INSPEÇÃO EM EDIFICAÇÕES**

Inspeção em edificações, de acordo com Gomide et al. (2009, p. 109), “É a análise técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação.”

A inspeção apesar de ser uma ferramenta para diagnosticar as anomalias presente na edificação é necessário algo mais, além de tudo é importante constatar o artifício citado pela vistoria, devido à análise do fator encontrado no objetivo, geralmente focada na segurança e qualidade (GOMIDE et al., 2009).

Segundo Gomide et al. (2009) As inspeções mais usadas são a inspeção de recebimento de obra, inspeção de edifício em garantia e a inspeção predial.

Onde a inspeção de recebimento de obra em geral é aplicada quando o cliente está preste a receber seu empreendimento, seja ele comercial ou residencial. Já a inspeção de edifício em garantia serve para análise do empreendimento após a entrega, certo tempo ocupando o mesmo e utilizado os sistemas da edificação, assim permitindo a correção das anomalias no período de garantia. E a inspeção predial é utilizada para a identificação das patologias visando à manutenção que o usuário deverá efetuar, considerando a obra em pleno uso, necessitando a intervenção do local, para garantir a durabilidade (GOMIDE et al., 2009).

#### **2.1.1 Finalidade de Inspeção**

Para um melhor entendimento do que seria inspeção predial, poderíamos fazer uma breve comparação com a medicina, à edificação seria o paciente e o engenheiro ou arquiteto responsável pela inspeção seria o médico.

Gomide et al. (2009) definiu a Inspeção Predial como sendo uma verificação técnica do edifício para a averiguação de suas condições práticas e para análise das medidas cabíveis para a prevenção e correção, assim mantendo uma boa conservação e manutenção da edificação.

Por fim, a finalidade da inspeção predial é verificar as condições da edificação em geral, para ter a certeza que os procedimentos na manutenção foram insuficientes ou não existiu, e classificar as anomalias e falhas, quanto ao grau de risco, propondo intervenções para a solução do problema verificado (IBAPE/SP, 2012; NBR 15575-1, 2013).



## 2.2 NÍVEIS DE INSPEÇÃO PREDIAL

É de grande importância a classificação de níveis para a inspeção predial, por causa de sua complexidade e realização de parecer técnico. Onde segundo a norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2012), podem ser classificados três níveis de complexidade que são os seguintes:

**NÍVEL 1:** Inspeção Predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma especialidade.

**NÍVEL 2:** Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.

**NÍVEL 3:** Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação. Nesse nível de inspeção predial, obrigatoriamente, é executado na edificação um Manutenção com base na ABNT NBR 5674. Possui, ainda, profissional habilitado responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, *software* de gerenciamento, e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção existente. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados e de mais de uma especialidade. Nesse nível de inspeção, o trabalho poderá ser intitulado como de Auditoria Técnica.

## 2.3 DOCUMENTAÇÃO

Na inspeção predial de nível especial, recomenda-se a averiguação precedente de documentos específicos, como a acordo administrativo e o guia de uso manutenção e operação, quando existente, tendo em vista a análise de indicadores favoráveis para definição do tipo e padrão da edificação em estudada (INSTITUTO DA ENGENHARIA, 2013).

Segundo a norma de inspeção predial do (IBAPE/SP, 2012), recomenda-se analisar quando estiverem disponíveis documentos administrativos:

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;

#### Documentos de caráter técnico

##### 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;

#### Documentos relacionados à manutenção e operação

##### MANUTENÇÃO:

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;  
 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, CFTV, 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;

## 2.4 CHECKLIST

É um documento onde são armazenados os dados obtidos durante a vistoria.

O IBAPE (2012) ressalta que, a vistoria na inspeção predial precisa acontecer de forma ordenada, abordando os seguintes sistemas construtivos como, estrutura, impermeabilização, instalações hidráulicas e elétricas, revestimentos externos em geral, revestimentos internos, cobertura, SPDA.

Segundo o Instituto de Engenharia (2014):

“A listagem deverá abranger os sistemas construtivos das áreas comuns (externas e internas), bem como dos equipamentos e instalações, visando determinar a condição técnica tridimensional, com as anotações dos padrões de qualidade (I, M e S) [inferior, médio ou superior]. A listagem deve relacionar as falhas de manutenção e inadequações de uso, preferencialmente com a indicação da numeração da ilustração fotográfica.”

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIS E FALHAS

Segundo a classificação do IBAPE (2012), falhas e anomalias são os principais agentes deformadores que impactam na perda de desempenho dos elementos do sistema construtivo, com redução da vida útil. Logo, podem danificar por consequência os aspectos essenciais do sistema construtivo como: segurança, durabilidade, funcionalidade, conforto térmico, vida útil, dentre outros parâmetros de desempenho definidos na ABNT NBR 15575.

### 2.5.1 Anomalias

As anomalias são classificadas em endógena aonde a origem vem da própria edificação podendo ser do projeto, materiais utilizados e execução, em exógena que se origina de fatores externos a edificação, provocados por terceiros, em natural originada por fenômenos da natureza, em funcional originada da degradação do sistema construtivo pelo envelhecimento natural e termino da vida útil da edificação (IBAPE, 2012).

### 2.5.2 Falhas

As falhas podem ser qualificadas em falha de planejamento decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, falhas de execução proveniente da execução de inadequados procedimentos de construção e uso inadequado de materiais, falhas operacionais que ocorrem por falta de procedimentos de registros, controles e rondas, falhas gerenciais decorrentes de falta de controle e qualidade no processo construtivo ou de manutenção (IBAPE, 2012).

## 2.6 CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE RISCO

De acordo com a classificação do IBAPE (2012), pode-se verificar quanto ao risco cada uma das anomalias e falhas existentes no edifício da vistoria “[...] considerado o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, dentro dos limites da inspeção predial.”. As patologias prediais são classificadas conforme os graus de risco a seguir:

**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.

**MÉDIO:** Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

**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.

## 2.7 RESPONSÁVEL TÉCNICO

A inspeção predial pode ser realizada por profissionais qualificados, engenheiros e arquitetos, com registro no CREA e CAU respectivamente, conforme as resoluções do CONFEA, e que de preferência façam parte do IBAPE, que tenham capacitação e treinamento organizado pelo Instituto (IBAPE/SP, 2012).

## **2.8 DEFICIENCIAS DOS PRINCIPAIS SISTEMAS CONSTRUTIVOS**

### **2.8.1 Sistema Estrutural**

#### **2.8.1.1 Estrutura em Concreto Armado**

As trincas quando são encontradas em elementos de estrutura em concreto armado transmite um maior cuidado na análise das causas, pois podemos desprezar ou tratar essas fissuras após ser feito um diagnóstico dos motivos que as geram. Outras, por sua vez deverão receber um tratamento especial para que consiga resolver o problema corretamente (MARCELLI, 2007).

A fissuração pode ser considerada um aviso, de um eventual estado de perigo em relação à estrutura, servindo de alerta quanto ao comprometimento do desempenho da edificação (THOMAZ, 1989).

Quando o engenheiro calculista não executa corretamente o cálculo da carga que será aplicada no elemento estrutural, pode gerar uma série de perigos, exigindo assim estudos para que seja feito a avaliação das causas do problema antes que se agrave (MARCELLI, 2007).

É necessário que seja feito uma avaliação das condições em que o elemento se encontra, para que sejam tomadas as medidas necessárias. Pode-se pensar em diminuir a sobrecarga no elemento, ou até mesmo utilizar técnicas de reforço estrutural (MARCELLI, 2007).

#### **2.8.1.2 Deterioração relativa à armadura**

Conforme a NBR 6118/2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento - mecanismos preponderantes de deterioração relativos à armadura, que ocorre através de dois processos: a carbonatação e ação de cloretos.

- a) Despassivação por carbonatação é feita por ação do gás carbônico da atmosfera sobre a armadura de aço. O cobrimento das armaduras minimiza esse efeito, sendo recomendado um concreto de baixa porosidade, assim dificultando a entrada dos agentes agressivos no interior do concreto. (NBR 6118/2014).
- b) Despassivação por ação de cloretos é causada pelo teor de cloretos. As medidas tomadas consistem em dificultar o ingresso dos agentes agressivos ao interior do concreto. O controle da fissuração minimiza este efeito, sendo recomendável o uso de um concreto de pequena porosidade (NBR 6118/2014).

## 2.8.2 Sistema de Vedações

Segundo Parente (2017), as patologias mais comuns no sistema de vedação são:

- Trincas na região no encunhamento;
- Trincas nos encontros de alvenaria com a estrutura;
- Trincas na quina dos vãos de portas e janelas;
- Trincas no encontro de paredes;
- Destacamento de muretas em jardineiras;
- Trincas na base das paredes por problemas na impermeabilização dos alicerces;
- Fissuras inclinadas e rupturas decorrentes de sobrecarga localizada;
- Fissuras na parte superior e destacamento de revestimento em muros, peitoris e platibandas que não estejam protegidos por rufos devido à infiltração de água;
- A movimentação devido à variação de temperatura por causar destacamento entre a estrutura e a alvenaria;
- Deformações excessivas da estrutura podem causar compressão nas alvenarias e gerar fissuras.

## 2.8.3 Sistema de Revestimento

Segundo Pádua (2018), revestimento são todos os procedimentos utilizados como material para proteção ou acabamento de superfícies verticais e horizontais de uma construção de engenharia, como: alvenarias e estruturas. Em edificações devem-se considerar três principais tipos de revestimento: revestimento de paredes, revestimento de pisos e revestimento de tetos ou forro.

Segundo Parente (2017), os principais exemplos são:

- Piso: Infiltrações, manchamento, perda de aderência, destacamento, descolamento e fissuras.
- Paredes: Fissuras, infiltrações, empolamento, destacamento e descolamento.
- Forros: Fissuras e deficiência de conforto térmico e acústico.
- Fachadas: Infiltrações, fissuras, destacamento, manchamento, eflorescência e fungos.

## 2.8.4 Sistema de Esquadrias

O sistema de esquadrias é compreendido de elementos utilizados na construção como: portas, janelas, grades, portões e etc.. Tem como função garantir a impermeabilização entre ambientes, controlando passagem de iluminação e ventilação nos edifícios e estão sujeitas ao movimento de abrir e fechar. As principais falhas e anomalia do sistema são: infiltrações devidas ineficiência ou má instalação, desconforto térmico, luminoso, acústico (PARENTE, 2017).

### 2.8.5 Sistema de Cobertura

As patologias das coberturas remetem para anomalias de projeto e execução, por geralmente ser construída com elementos de madeira, e em contato direto com chuva, agentes atmosféricos e biológicos é o elemento estrutural que encontra mais suscetível ao aparecimento de patologias. A falta ou ausência de manutenção deste elemento construtivo faz com que favoreça uma excessiva acumulação de lixo e poeiras sobre os telhados, criando-se um habitat perfeito para o desenvolvimento de líquenes e pequenas plantas que acabam por dificultar o escoamento das águas pluviais (SOUSA, 2016).

Parente (2017) cita que as principais anomalias e falhas presentes nesse sistema:

- a) Deformações das estruturas em madeira e fendilhamentos;
- b) Deslocamentos, desalinhamentos e quebras de telhas;
- c) Corrosão dos parafusos de fixação para as telhas de fibrocimento;
- d) Ressecamento das borrachas de vedação;
- e) Ressecamento de vedantes de calhas e rufos;
- f) Destacamentos de rufos de encosto;
- g) Transbordamentos e entupimentos de calhas e ralos.

### 2.8.6 Sistema Elétrico

Segundo Parente (2017) Sistema responsável pelo recebimento da energia da rede pública e distribuição para caixa ou quadro de energia devidamente instalado, protegendo a edificação, e medidor do consumo de energia. Onde a partir da caixa ou quadro serão distribuídos os circuitos para alimentação das unidades consumidoras, no qual tem por finalidade abastecer o sistema elétrico dos pontos de consumo existentes no edifício.

De acordo com Parente (2017), as anomalias e falhas mais comuns são as seguintes:

- a) Surtos de tensão e corrente nas redes de distribuição de energia;
- b) Interrupção de fornecimento de energia;
- c) Descargas elétricas provocadas por raios ou falhas nos sistemas SPDA;
- d) Ataque de pragas urbanas nos quadros;
- e) Problemas de sobrecarga devido a modificações de uso;
- f) Uso de disjuntores mal dimensionados;
- g) Queda de tensão na rede, causando a queima de aparelhos ou motores devido à ausência de proteção contra subtensão;

### 2.8.7 Sistema Hidrossanitário

É o sistema composto por tubos, peças, conexões e equipamentos instalados em um imóvel que busca alimentar, acondicionar e distribuir a água para os ambientes necessários (cozinha, banheiro, área de serviço, etc.). Além disso, coleta os resíduos da água

que não serão utilizados para consumo e os transportam para a rede pública ou para o sistema de tratamento (quando houver), para que seja feito o descarte correto.

Parente (2017), cita como principais falhas as seguintes:

- a) Corrosão de tubulações em ferro galvanizado;
- b) Deformações em tubulações em PVC;
- c) Vazamentos;
- d) Subdimensionamento de tubulações em geral;
- e) Deterioração das tampas de reservatórios;
- f) Reservatórios de água apoiados diretamente sobre o solo ou enterrados;
- g) Presença de tubulações de esgoto dentro de reservatórios de água;
- h) Falta de pintura de proteção e sinalização nas tubulações;
- i) Obstrução interna de tubos devido à falta de replantio de árvores e outras plantas.

### **2.8.8 Sistema de Pintura**

A pintura tem como finalidade estética, proteção dos elementos construtivos e aumentar a durabilidade da superfície aplicada. Pode ser utilizado em ambientes externos e internos, de acordo a especificação do produto usado.

Suas principais patologias são as seguintes:

- a) Eflorescências;
- b) Descascamento;
- c) Desagregamento;
- d) Bolhas;
- e) Crateras;
- f) Saponificação;
- g) Fissuras;
- h) Trincas;
- i) Calcinação;
- j) Manchas
- k) Descoloração;
- l) Mofo;

## **2.9 PRINCIPAIS PATOLOGIAS**

### **2.9.1 Corrosão de armadura**

Segundo Soares et al. (2015) a corrosão, patologia que ocorreu nas armaduras de aço no estudo de caso, acontece devido à influência do tempo, causando efeitos de natureza



química ou até eletroquímica, integradas ou não a atuações mecânicas ou físicas, assim induzindo a degradação da armadura.

As barras de aço no concreto são comuns aparecer manchas aparentes, fendas, diminuição da massa do aço e destacamento da cobertura do concreto da armadura, consequentemente reduzindo na secção de seus elementos (SOARES et al. 2015).

Inicialmente as armaduras são resguardadas pelo cobrimento que foi normatizado pelo projeto, no qual impede a influência externa. Caso exista avaria desta proteção pode acarretar no aceleração de corrosão. Acontece o processo de corrosão quando o cobrimento de concreto é permeável o bastante para aceitar a penetração de íons até a armadura (SOARES et al. 2015).

### **2.9.2 Desplacamento cerâmico**

O deslocamento é caracterizado pela diminuição a aderência entre as placas cerâmicas e o substrato, ou argamassa colante, com aparecimento de tensões no revestimento cerâmico e excedem o limite de aderência das junções entre as placas cerâmicas e a argamassa colante e/ou emboço. Essa patologia é considerada de maior risco, pois pode ocasionar acidentes com os usuários e os custos para sua recuperação (FONTENELLE; MOURA, 2004).

Uma forma de descobrir essa patologia é através do som cavo (oco) no revestimento cerâmico quando submetido ao teste de “bate choco”, como também nos locais onde as placas já se encontram estufadas não estando em seu alinhamento correto, acompanhado das áreas com destacamento, podendo ser imediato ou não (FONTENELLE; MOURA, 2004).

Segundo Fontenelle e Moura (2004), as causas destes problemas são:

- Instabilidade do suporte, devido à acomodação do edifício como um todo.
- Deformação lenta (fluência) da estrutura de concreto armado, variações higrotérmicas e de temperatura, características um pouco resilientes dos rejuntas.
- Ausência de detalhes construtivos (contravergas, juntas de dessolidarização).
- Utilização da argamassa colante com um tempo em aberto vencido; assentamento sobre superfície contaminada.
- Imperícia ou negligência da mão -de -obra na execução e/ou controle dos serviços (assentadores, mestres e engenheiros).

### 2.9.3 Fissuras

A fissura é umas das patologias que mais ocorre em alvenaria, porém, as causas prováveis não são facilmente identificadas, mas o conhecimento do motivo que fez com que ocorresse essa falha tem grande gravidade para a correta recuperação (VITÓRIO, 2003).

**Tabela 1 - Principais tipos de fissuras em alvenarias.**

<b>Tipos de Fissuras</b>	<b>Prováveis Causas</b>
Fissura Vertical	Deformação da argamassa de assentamento em paredes submetidas a uma carga vertical uniformemente distribuída.
	Movimentação higroscópica da alvenaria, principalmente no encontro de alvenarias (cantos) e em alvenarias extensas.
	Retração por secagem da alvenaria, principalmente em pontos de concentração de tensões ou seção enfraquecida.
	Expansão da argamassa de assentamento (interação sulfato-cimento, hidratação retardada da cal).
Fissura Horizontal	Alvenaria submetida à flexocompressão devida a deformações excessivas da laje.
	Movimentação térmica da laje de cobertura (deficiência de isolamento térmico, com a ocorrência de fissuras no topo da parede, decorrente da dilatação da laje de cobertura).
	Expansão da argamassa de assentamento (interação sulfato-cimento, hidratação retardada da cal).
	Expansão da alvenaria por movimentação higroscópica, em geral nas regiões sujeitas à ação constante de umidade, principalmente na base das paredes.
	Retração por secagem da laje de concreto armado, que gera fissuras nas alvenarias, principalmente nas externas enfraquecidas por vãos (janelas).
Fissura Inclinada	Recalques diferenciais, decorrentes de falhas de projeto, rebaixamento do lençol freático, heterogeneidade do solo, influência de fundações vizinhas.
	Atuação de cargas concentradas diretamente sobre a alvenaria, devido à inexistência de coxins ou outros dispositivos para distribuição das cargas.
	Alvenarias com inexistência ou deficiência de vergas e contravergas nos vãos de portas e janelas.
	Carregamentos desbalanceados, principalmente em sapatas corridas, ou vigas baldrame excessivamente flexíveis.
	Movimentação térmica de platibanda, ocorrendo fissuras horizontais e inclinadas nas extremidades da alvenaria.
Fissura na Laje Mista de Forro Coberto	Movimentação térmica, gerando fissuras no encontro dos elementos cerâmicos com as vigas pré-moldadas.

Fonte: L.A. Falcão Bauer (2000).

### 2.9.4 Eflorescência

De acordo com Uemoto (1985), a palavra eflorescência apresenta o significado de formação de uma espécie de crosta de sais na superfície de alvenarias, devido à exposição de

intempéries. Esta patologia pode ocorrer em qualquer parte da edificação, podendo ser apenas um problema estético ou agressivo a superfície encontrada.

A eflorescência tem como origem três fatores, com a mesma condição de valor. São eles: a presença de sais nos materiais ou componentes, a água e a pressão hidrostática, que faz com que a solução percorra até a superfície. A existência desses três fatores é fundamental para a que ocorra esta patologia, caso contrário não ocorrerá à mesma (SOUZA, 2008).

### **2.9.5 Manchas**

As manchas têm como definição o excesso de água em edificações exposta à umidade. Essa anomalia, além do aparecimento de manchas particulares ocorre à deterioração da edificação (BÉLEM, 2011).

Segundo Bauer (2008), as manchas podem apresentar cores diferentes, como preta, marrom, amarela, entre outras, de acordo com a causa e os revestimentos que geralmente ficam expostos à umidade e de microrganismo, acabam surgindo algas e mofo, ocorrendo aparição de manchas pretas ou verdes.

### **2.9.6 Umidade**

Perez (1995) cita que na construção civil as patologias decorrentes da umidade existem certa dificuldade de se resolver, devido ao estudo sobre o assunto ser recente. Além do mais, é comum ocorrer não somente uma manifestação, mas na grande maioria, dois ou mais problema por conta da umidade.

Quando ocorre a umidade na edificação além causa degradação do ambiente, incomoda o utilizador e difícil de sanar o problema. A umidade no empreendimento costuma provoca problemas difíceis de resolver, por conta da associação de outros problemas (PEREZ, 1995).

Perez (1995), afirma a existência de vários tipos de classificação, sendo elas:

- Ascensional;
- Acidental;
- Condensação;
- Infiltração;
- Construção;

## 2.10 A MATRIZ GUT (GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA)

Para que uma inspeção predial seja executada com qualidade é essencial a aplicação de um método que apresente e pontue cada patologia, falha na conservação ou irregularidades. No qual é sugerida a utilização do método GUT para se obter as prioridades por ordem decrescente (GOMIDE et al., 2006).

Segundo Gomide et al. (2006), GUT é uma ferramenta de “gerenciamento de risco” por meio do procedimento de Gravidade, Urgência e Tendência. No qual seu objetivo é comprovar a importância de cada anormalidade construtiva, falha ou irregularidade de manutenção.

É uma vantagem enorme aplicar a Matriz GUT, pois ela ajuda ao responsável pela avaliação a pontuar os principais problemas, auxiliando na priorização dos problemas para ser executada a prevenção e correção por completo ou parcialmente (PERIARD, 2011).

Ainda de acordo com Branco Filho (2008), podem ser considerados diversos aspectos, tendo como importância o sistema, a ação de manutenção (preditiva, corretiva, preventiva, etc.) e falhas.

Gomide et al. (2009), separou as funções criticidade e elaborou os pesos da matriz para inspeção predial da seguinte forma.

Gravidade é relacionada com as falhas e a intensidade das anomalias, aplicando a relação do grau da gravidade com o peso (Tabela 2) elaborado por Gomide et al. (2009).

**Tabela 2 - Pontuação GUT de acordo com a gravidade.**

<b>GRAU</b>	<b>GRAVIDADE</b>	<b>PESO</b>
Total	Perdas de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimento de pessoas, danos ao meio ambiente ou edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhum		1

**Fonte: GOMIDE et al. (2009).**

Urgência, apresentada na Tabela 3, é relacionado com o tempo que pode ocorrer danos, aplicando a relação do grau de urgência com o peso elaborado por Gomide et al. (2009).

**Tabela 3 - Pontuação GUT de acordo com a urgência.**

<b>GRAU</b>	<b>URGÊNCIA</b>	<b>PESO</b>
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento preste a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para diante	3
Nenhum	Evento imprevisto	1

Fonte: GOMIDE et al. (2009).

E por último a tendência (Tabela 4), onde é analisado o desdobramento que a anomalia ou falha terá caso não seja realizada a recuperação necessária.

**Tabela 4 - Pontuação GUT de acordo com a tendência.**

<b>GRAU</b>	<b>TENDÊNCIA</b>	<b>PESO</b>
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhum	Não vai evoluir	1

Fonte: GOMIDE et al. (2009).

### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 METODOLOGIA

O método utilizado para a realização da inspeção predial deste trabalho foi definido depois de estudos em livros, recomendações técnicas, normas, artigos e trabalhos acadêmicos relacionados à inspeção e diagnóstico em edificações, dando início ao estudo de caso fazendo uma observação nos documentos e histórico de reformas realizadas na edificação.

A edificação escolhida para a realização da inspeção foi o Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto, situado no centro do município de Propriá-SE.

Previamente, realizou-se uma visita para autorização da entrada na edificação, definição do nível da inspeção, solicitação da documentação do edifício e feita uma primeira análise da situação do imóvel.

Após a visita preliminar, já tendo um planejamento e um conhecimento antecedente sobre a edificação, realizou-se a vistoria, percorrendo todos os ambientes acessíveis do colégio. Onde se utilizou o checklist para o preenchimento das informações do local e realizado o registro fotográfico de manifestações aparentes permitindo a classificação dos tipos dessas patologias e a definição de prováveis causas, isto é, o diagnóstico da edificação.

Neste momento, também foram feitas algumas perguntas a responsável pela unidade de ensino para o levantamento de informações adicionais.

Os sistemas verificados foram os seguintes:

- a) Sistemas de elementos estruturais;
- b) Sistemas de vedações;
- c) Sistemas de revestimentos;
- d) Sistemas de fachadas;
- e) Sistemas de esquadrias e coberturas;
- f) Sistemas de instalações hidrossanitárias e elétricas;
- g) Sistema de pintura;

Após vistoria, analisou-se os resultados do estudo de caso, que permitiu a classificação das anomalias e falhas encontradas no colégio e a determinação do seu grau de risco. Decididos esses riscos, utilizou-se o método de priorização (GUT) para a avaliação de cada item.

### 3.2 HISTÓRIA DO COLÉGIO

O Colégio Estadual Coronel João Fernandes foi inaugurado em 02 de Abril de 1925, que antes era chamado de Grupo Escolar João Fernandes de Brito, um dos colégios mais antigos da cidade de Propriá-SE, sendo considerado por populares da região como um “patrimônio histórico”, a unidade de ensino leva esse nome devido à grande importância de João Fernandes de Britto no contexto histórico para o município.

Segundo Marques (2017), o Coronel João Fernandes, assim conhecido pela população, era um dos sócio/fundador da famosa Fábrica de Tecido Propriá, fundada no século XX (20), em parceria com seu irmão Coronel Francisco Porfírio de Britto. A fábrica chegou a empregar mais de mil pessoas da localidade, assim ajudando no desenvolvimento local, também ajudaram na construção de escolas.

Em 1979 com a necessidade de ampliação do colégio, o Estado de Sergipe solicitou ao INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) doação de um de seus terrenos localizado ao fundo do colégio, porém a liberação da doação só foi concedida em 9 de Dezembro de 1980 pela LEI N° 6.882 sancionada pelo Presidente da Republica João Figueiredo no Congresso Nacional segundo consta no site da Câmara dos Deputados.

Durante todo esse tempo de fundação a unidade de ensino passou apenas por três recuperações sendo elas em 1981 (Figura 1), 1986 (Figura 2) e sua última recuperação ocorreu em Dezembro de 1991 (Figura 3).

**Figura 1 - Placa de recuperação da escola em 1981.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 2 - Placa de recuperação da escola em 1986.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 3 - Placa de recuperação da escola em 1991.**

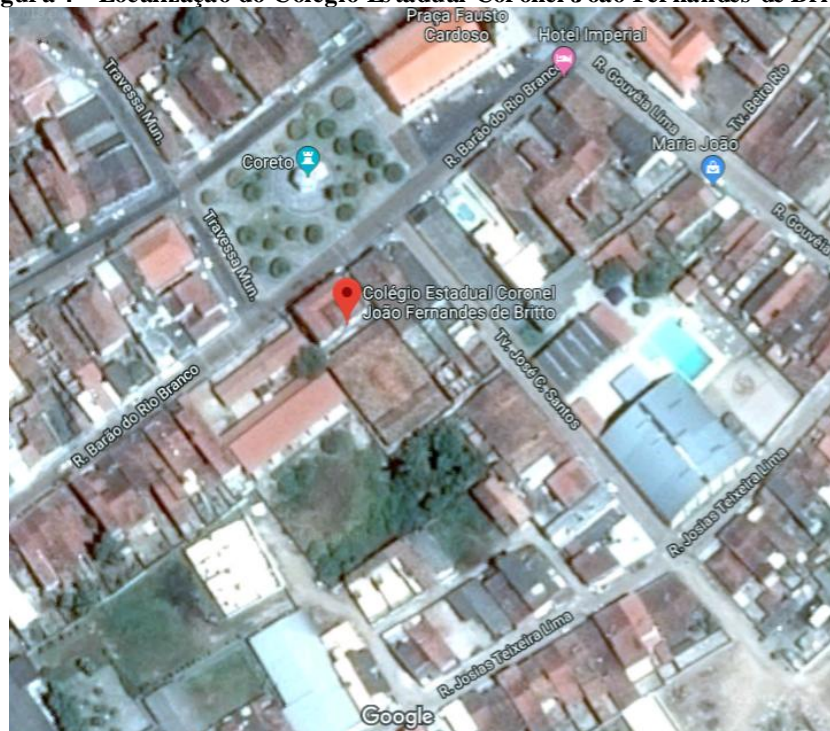


Fonte: Autoria própria (2018).

### 3.3 ROTEIRO DE INSPEÇÃO

#### 3.3.1 Identificação do Patrimônio

**Figura 4 - Localização do Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto.**



Fonte: Google Maps (2018).

**Nome do empreendimento:** Colégio Estadual Coronel João Fernandes de Britto.

**Endereço:** Praça Fausto Cardoso, 195 - Centro, Propriá – SE, 49900-000.

**CNPJ:** 01.899.844/0001-89

**Tipo de imóvel:** Patrimônio Público.

**Sistema construtivo:** Alvenaria mista de pedra, tijolo e concreto armado.



**Descrição do imóvel:** O pavimento térreo é composto por biblioteca, direção, secretaria, depósito, 3 salas de aula, 2 banheiros, corredores laterais, circulação (Apêndice A).

**No pavimento superior:** 5 salas de aula, 2 banheiros, circulação (Apêndice A).

**Nível inferior:** 4 salas de aula, cozinha com dispensa, refeitório, sala de professores, sala de vídeo, 2 banheiros, coordenação, corredores laterais, pátio coberto e circulação (Apêndice A).

### **3.3.2 Documentação da Unidade de Ensino**

#### 3.3.2.1 Documentação Administrativa

- Alvará de funcionamento;

#### 3.3.2.2 Documentação Técnica

- Memorial descritivo dos sistemas construtivos;

## **3.4 INSPEÇÃO NO LOCAL**

### **3.4.1 Estrutura de tijolo maciço**

#### IDENTIFICAÇÃO

A estrutura do colégio é constituída na sua maior parte por alvenaria de bloco cerâmico tipo tijolinho.

#### SINTOMAS OBSERVADOS

Identificam-se anomalias do tipo erosão, desagregação, intemperismo, umidade ascendente e fissuração, conforme Figura 5 e 6.

#### CAUSAS PROVÁVEIS

Ação da escorrência de água das chuvas, degradação do revestimento e umidade do solo.

**Figura 5 - Parede degradada.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 6 - Degradação das paredes laterais externas.**



Fonte: Autoria própria (2018).

### **3.4.2 Estrutura de concreto armado**

#### **IDENTIFICAÇÃO**

Na laje da varanda da fachada frontal da unidade e nas escadas

#### **SINTOMAS OBSERVADOS**

Exposição da armadura e corrosão do aço (Figura 7 e 8).

#### **CAUSAS PROVÁVEIS**

Utilização de uma má mão de obra ou traço inadequado determinado pela falta de cobrimento, originando corrosão e intemperismo devido à falta de manutenção.

**Figura 7 - Varanda da fachada com armadura exposta.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 8 - Escada de acesso ao andar superior com exposição de armadura.**



Fonte: Autoria própria (2018).

### 3.4.3 Vedações verticais

#### IDENTIFICAÇÃO

Foi possível identificar nas salas de aula e na sala de vídeo.

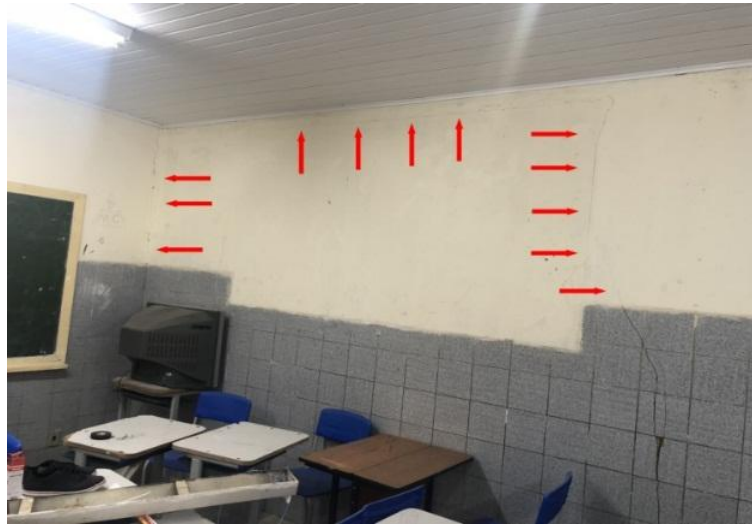
#### SINTOMAS OBSERVADOS

Fissura como pode ser visto na Figura 9.

#### CAUSAS PROVÁVEIS

Fissura horizontal e vertical devido à movimentação higroscópica ou até mesmo um possível recalque devido a fissura inclinada.

**Figura 9 - Fissura na sala de vídeo.**



**Fonte: A autoria própria (2018).**

### 3.4.4 Revestimentos de parede

#### IDENTIFICAÇÃO

As paredes da parte interna do colégio são parcialmente cobertas com revestimento cerâmico e reboco (Figura 10 e 11).

#### SINTOMAS OBSERVADOS

Desplacamento cerâmico e trincas.

#### CAUSAS PROVÁVEIS

O deslocamento cerâmico pode ter como provável causa à má qualificação da mão de obra ou utilização de material inadequado, já a quebra deve ter como principal causa o mau uso.

**Figura 10 - Revestimento quebrado em um dos corredores internos.**



Fonte: A autoria própria (2018).

**Figura 11 - Deslocamento do revestimento na sala de aula.**



Fonte: A autoria própria (2018).

### 3.4.5 Revestimentos de piso

#### IDENTIFICAÇÃO

Na grande maioria dos compartimentos do colégio é utilizada o piso de alta resistência (granilite).

#### SINTOMAS OBSERVADOS

De acordo com a Figura 12 e 13, é possível observar Fissuras, quebras e desgaste.

#### CAUSAS PROVÁVEIS

Ausência de manutenção.

**Figura 12 - Piso com fissuras revestida de argamassa.**



Fonte: A autoria própria (2018).

**Figura 13 - Piso com fissuras revestida de argamassa.**



Fonte: A autoria própria (2018).

#### 4.4.6 Revestimentos de forro

##### IDENTIFICAÇÃO

O teto do colégio é composto por gesso nas salas de aulas do pavimento superior, no pavimento inferior é composto pela própria laje e no nível inferior a cozinha com dispensa, refeitório, sala de professores, sala de vídeo, banheiros, coordenação são compostos por forro de PVC já as salas de aulas e o pátio coberto por apenas o telhado.

##### SINTOMAS OBSERVADOS

Falhas na fixação do gesso e placas quebradas (Figura 14 e 15).

##### CAUSAS PROVÁVEIS

Infiltração em períodos de chuva, envelhecimento e ventilação.

**Figura 14 - Placa de gesso quebra na sala de aula.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 15 – Junta de dilatação quebrada.**



Fonte: Autoria própria (2018).

#### 4.4.7 Fachada

##### IDENTIFICAÇÃO

Fachadas do colégio, apresentado na Figura 16, 17 e 18.

##### SINTOMAS OBSERVADOS

Eflorescências, crostas negras, destacamento.

##### CAUSAS PROVÁVEIS

Ausência de manutenção, intempéries, dilatação térmica e chuva.

**Figura 16 - Fachada frontal do Colégio.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

**Figura 17 - Fachada do fundo.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

**Figura 18 - Fachada lateral.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

#### **4.4.8 Esquadria**

##### **IDENTIFICAÇÃO**

Salas de aula e corredores laterais externos (Figura 19 e 20).

##### **SINTOMAS OBSERVADOS**

Corrosão e deterioração.

##### **CAUSAS PROVÁVEIS**

Intemperismo, cupim e mau uso.

**Figura 19 - Janela de madeira na sala de aula.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 20 - Porta da circulação lateral externa.**



Fonte: Autoria própria (2018).

#### 4.4.9 Cobertura

##### IDENTIFICAÇÃO

Cobertura de telha cerâmica 48x20x15, sustentada por estrutura de madeira (Figura 21 e 22).

##### SINTOMAS OBSERVADOS

Musgos, sujeira e afastamento de telhas.

##### CAUSAS PROVÁVEIS

Infiltração e falta de manutenção.

**Figura 21 - Situação da cobertura vista de cima.**



Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 22 - Parte interna da cobertura.**



Fonte: Autoria própria (2018).

#### 4.4.10 Instalações Elétricas

##### IDENTIFICAÇÃO

Em toda unidade de ensino.

##### SINTOMAS OBSERVADOS

Exposição da instalação, equipamento quebrados, caixas danificadas, instalação improvisada apresentado na Figura 23 e 24.

##### CAUSAS PROVÁVEIS

Instalação antiga, falta de manutenção e o mau uso.

**Figura 23 - Tomado com fiação exposta.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

**Figura 24 - Fiação exposta do ventilador.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

#### 4.4.11 Instalação Hidrossanitária

##### IDENTIFICAÇÃO

Banheiro dos funcionários e parte externa (Figura 25 e 26).

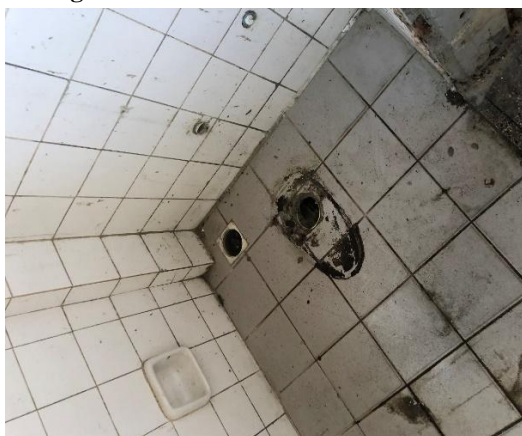
##### SINTOMAS OBSERVADOS

Falta de equipamentos e exposição da tubulação de água.

##### CAUSAS PROVÁVEIS

A não utilização adequada e instalação da tubulação de forma equivocada.



**Figura 25 - Banheiro dos funcionários**

Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 26 - Torneira na parte externa**

Fonte: Autoria própria (2018).

#### 4.4.12 Pintura

##### IDENTIFICAÇÃO

Paredes internas e externas da unidade de ensino.

##### SINTOMAS OBSERVADOS

Bolhas, descascamento e desagregamento apresentado na Figura 27 e 28.

##### CAUSAS PROVÁVEIS

Pintura sobre uma tinta de qualidade inferior ou muito antiga, aplicado em superfície que tenha sido aplicado cal e aplicação da tinta em reboco novo no qual não houve a espera da cura ou na presença de umidade.

**Figura 27 - Parede próxima às escadas**

Fonte: Autoria própria (2018).

**Figura 28 - Parede na parte lateral**

Fonte: Autoria própria (2018).

## 4.5 APRESENTAÇÃO DO CHECKLIST

Tabela 5 - Aplicação do Checklist.

<b>CHECKLIST PARA INSPEÇÃO PREDIAL</b>			
<b>EMPREENDIMENTO:</b>	COLÉGIO EST. CORONEL JOÃO FERNANDES DE BRITO		
<b>ENDEREÇO:</b>	PRAÇA FARUSTO CARDOSO, 195- CENTRO, PRÓPRIÁ- SE, 49900-000		
<b>PROPRIETÁRIO:</b>	*		
<b>DATA DA VISTORIA:</b>	09/08/2018		
<b>RESPONSÁVEL PELA VISTORIA:</b>	BIANCA DA SILVA LIMA MATEUS OLIVEIRA SOUSA MICAELL NICOLAS BOMFIM GOES		
<b>ESTRUTURAS</b>			
<b>OCORRÊNCIA</b>	SI= SIM    NA= NÃO    NAP= NÃO SE APLICA		
<b>INCIDÊNCIA:</b>	BA= BAIXA    ME= MÉDIA    AL= ALTA		
<b>CONCRETO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
Desagregação	SI	AL	Estrutura da escada;
Carbonatação	SI	ME	
Desgaste	SI	AL	
Fissura	SI	AL	Fachadas e paredes;
Outros	NAP		
<b>METÁLICAS</b>			
Corrosão localizada	NAP		
Corrosão generalizada	NAP		
Flambagem	NAP		
Fraturas	NAP		
Anomalias nas ligações	NAP		
<b>MADEIRA</b>			
Deterioração	SI	AL	Terças, caibros e tirantes;
Umidade	SI	ME	
Deformação e Distorções	NA		
Outros	NAP		
<b>ALVENARIA ESTRUTURAL</b>			
Eflorescência	SI	AL	
Infiltração	NA		
Fissura	SI	ME	
Outros	NAP		
<b>VEDAÇÕES VERTICAIS</b>			
	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
Fissuras	SI	AL	

Tabela 5 (cont.) - Aplicação do Checklist.

Deterioração	SI	AL	
Infiltração	SI	AL	
Eflorescência	SI	AL	
Manchas	SI	ME	
Outros			
<b>REVESTIMENTOS</b>			
<b><u>VEDAÇÕES</u></b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
Descolamento	SI	ME	No reboco;
Fissuras	SI	ME	
Vesículas	NA		
Manchas	SI	AL	
Umidade	NA		
Outros			
<b><u>PISOS</u></b>			
Fissuras	SI	ME	Em salas de aula;
Descolamento	NA		
Desníveis	NA		
Eflorescência	NA		
Outros			
<b><u>FORRO</u></b>			
Fissuras	SI	ME	Forro de Gesso sala do pavimento superior;
Umidade	SI	AL	Forro de Gesso sala do pavimento superior;
Eflorescência	SI	AL	Telha Cerâmica;
Desnívelamento	NAP		
Outros			
<b><u>FACHADAS</u></b>			
Deterioração	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Fissuras	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Eflorescência	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Umidade	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Vesículas	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Descolamento	NA		

Tabela 5 (cont.) - Aplicação do Checklist.

<b>ESQUADRIAS</b>			
Deterioração da madeira	SI	AL	Janelas das salas do pavimento superior;
Corrosão metálica	SI	ME	Portões de entrada da escola e porta da circulação externa lateral;
Trincas	NA		
Componentes Danificados	SI	AL	Janelas das salas do pavimento superior;
Anomalias de vedações	SI	ME	
Umidade	SI	ME	Janelas das salas do pavimento superior;
Outros			
<b>COBERTURA</b>			
	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
Deterioração das telhas	SI	ME	
Deterioração dos rufos	SI	ME	
Corrosão dos fixadores	NA		
Ausência de guarda corpo	NA		
Anomalias de vedação	NA		
Presença de detritos	SI	AL	Em toda cobertura;
<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA</b>			
	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>COMENTÁRIOS</b>
Deterioração das tubulações	NA		
Disp. Danificados	SI	AL	
Falta de manutenção	SI	AL	
Ausência de dispositivos	SI	AL	Vaso Sanitário, Lavatório de banheiros;
Reservatórios danificados	NA		
Vazamentos	NA		
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>			
Condutores deteriorados	SI	AL	
Caixas danificadas	SI	AL	
Ausência de dispositivos	SI	AL	
Fiação exposta	SI	ME	Diretoria, Coordenação e Salas de aula;
<b>PINTURA</b>			
Descascamentos	SI	AL	Frontal, Lateral e Fundo;
Desagregamento	SI	AL	Frontal, Lateral;

Tabela 5 (cont.) - Aplicação do Checklist.

Bolhas	SI	ME	Frontal, Lateral, Fundo, paredes de acesso a escada do pavimento superior.
Outros	SI	ME	Pichação em paredes de sala de aula;

Fonte: Adaptado de MENDONÇA, ASSUNÇÃO (2018).

#### 4.6 MATRIZ GUT

Tabela 6 - Modelo GUT utilizada para classificar anomalias apresentadas.

Matiz GUT dos Elementos Inspeccionados						
Grav. – Gravidade, Urg.-Urgência, Tend.- Tendência						
Elementos	Anomalia	Grav.	Urg.	Tend.	Pontos	Prioridade
Estrutura de Tijolo Maciço	Desagregação	8	8	8	512	11
	Carbonatação	1	1	1	1	44
	Desgastes	8	8	8	512	12
	Fissura	8	8	8	512	13
Estruturas de Concreto Armado	Desagregação	8	10	10	800	3
	Carbonatação	6	6	6	216	39
	Desgastes	8	10	8	640	6
	Fissura	10	10	10	1000	1
Vedações verticais	Fissuras	8	10	10	800	2
	Deterioração	8	8	8	512	14
	Infiltração	8	8	8	512	15
	Eflorescência	8	8	8	512	16
	Manchas	6	6	6	216	40
Revestimento de Piso	Fissura	6	6	8	288	34
	Descolamentos	1	1	1	1	45
	Eflorescência	1	1	1	1	46
Revestimento de Parede	Descolamentos	6	10	8	480	28
	Fissuras	6	8	6	288	35
	Vesículas	1	1	1	1	47
	Manchas	8	10	8	640	7
	Umidade	1	1	1	1	48
Revestimento de Forro	Fissuras	6	6	8	288	36
	Umidade	8	6	8	384	29
	Eflorescência	8	8	8	512	17
	Desnívelamento	1	1	1	1	49
Fachadas	Deterioração	8	8	8	512	18
	Fissuras	8	8	8	512	19
	Eflorescência	8	8	8	512	20
	Umidade	8	8	8	512	21
	Vesículas	6	8	8	384	30

Tabela 6 (cont.) - Modelo GUT utilizada para classificar anomalias apresentadas.

Elementos	Anomalia	Grav.	Urg.	Tend.	Pontos	Prioridade
Esquadrias	Deterioração da madeira	8	8	8	512	22
	Corrosão Metálica	6	6	8	288	37
	Componentes danificados	8	8	8	512	23
	Anomalias nas vedações	6	8	6	288	38
	Umidade	6	6	6	216	41
Coberturas	Deterioração das telhas	6	6	3	108	43
	Deterioração dos rufos	6	6	6	216	42
	Corrosão de fixadores	1	1	1	1	50
	Anomalias de vedação	1	1	1	1	51
	Presença de Detritos	8	10	10	800	4
Instalações elétricas	Condutores deteriorados	8	10	10	800	5
	Caixas danificadas	8	8	10	640	8
	Ausência de dispositivos	6	8	8	384	31
	Fiação exposta	8	8	8	512	24
Instalações Hidrossanitária	Deterioração das tubulações	1	1	1	1	52
	Disp. Danificados	8	8	10	640	9
	Falta de manutenção	8	8	10	640	10
	Ausência de dispositivos	8	8	8	512	25
	Reser. danificados	1	1	1	1	53
	Vazamentos	1	1	1	1	54
Pintura	Descascamento	8	8	8	512	26
	Desagregamento	8	8	8	512	27
	Bolhas	6	8	8	384	32
	Pinchão	6	8	8	384	33

Fonte: Autoria própria (2018).

## 4.7 INTERVENÇÃO PROPOSTA

### 4.7.1 Estrutura de tijolo maciço

Na estrutura de tijolo maciço deverá ser feito o processo de limpeza com a retirada de toda a argamassa de reboco desagregado e sem aderência, após escovar com a escova de aço. Com a estrutura ainda saturada utilizar uma demão de endurecedor a base de silicato, contatando-se a consistência da base, aplicação de chapisco de cimento mais areia em traço 1:3, desempenar o chapisco de forma que a massa repare e preencha todos os espaços entre tijolos deixados pelo processo de limpeza posteriormente esse procedimento deverá ser feita uma impermeabilização (Figura 29) para evitar ação de fungos e da chuva que venham a prejudicar novamente a estrutura para esse processo, é necessário que se molhe bem a estrutura aplicando o impermeabilizante à base de cimentos polímeros, sempre em demãos e

respeitando o tempo de secagem e quantidade recomendada pelo fabricante (DEROLLE; SILVEIRA, 2013).

**Figura 29 - Aplicação do silicato, bloqueador de umidade.**



**Fonte: DEROLLE; SILVEIRA (2013).**

#### **4.7.2 Estrutura de Concreto Armado**

De acordo com a NORMA DNIT 084/2006 – ES, na estrutura de concreto armado para o concreto deteriorado será necessária à utilização de um martelo e picareta para retirada do concreto solto, deixando livre de elementos deteriorados e não aderidos. Já nos locais onde se encontra a armadura exposta deve-se fazer a limpeza, deixando cerca de 2 cm aberta em seu contorno.

Nos casos de corrosão superficial é feito a limpeza com escova de aço (Figura 30), após a limpeza é necessário verificação das barras corridas para avaliação da perda de resistividade, caso seja maior que 10% deve-se fazer a suplementação, em seguida deverá ser aplicado com um pincel sobre armadura uma camada de inibidor de corrosão, onde o processo de corrosão encontra-se muito avançado se aconselha o corte e substituição das barras de aço (NORMA DNIT 084, 2006).

Com a estrutura isenta de partículas soltas à área deverá ser molhada e aplicada argamassa para reparo estrutural com aderência, superior a 20% da existente, e resistência aplicada sempre conforme especificações do fabricante (NORMA DNIT 084, 2006).

**Figura 30 - Remoção de produtos da corrosão com escova com cerdas de aço**

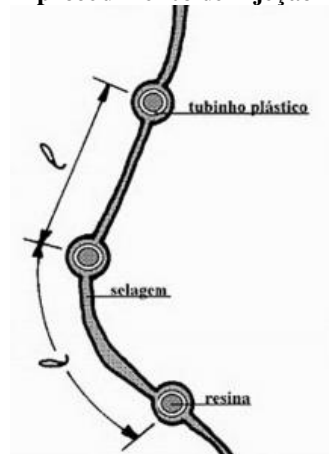


Fonte: SILVEIRA (2009).

#### 4.7.3 Vedações Verticais

Na estrutura de vedação vertical por apresentar fissuras deverá ser realizado o processo de selagem conforme Figura 31, que consiste na aplicação de uma cola epoxídica bicomponente, utilizando espátula ou colher de pedreiro (RIPPER, 1998).

**Figura 31 – Preparação da fissura para o procedimento de injeção**



Fonte: RIPPER (1998).

#### 4.7.4 Revestimento de Parede

Para o revestimento cerâmico das paredes precisaram ser retiradas todas as placas que estejam descolando, danificadas e que se localiza em estado de ocas sendo identificadas pelo teste de "bate choco", com a troca das placas é necessário identificar se há algum ponto de umidade para que seja realizada a correção de um possível vazamento apresentado (Construfácil RJ, 2013).

O emboço deverá ser submetido ao mesmo teste de "bate choco" e deverá ser trocado, com a modificação das placas e do emboço, necessitara ser feita a limpeza com



utilização de brocha e água para retirada de partículas soltas na estrutura, finalizadas à limpeza aplica-se um novo emboço e assentamento das novas placas cerâmicas de acordo com a Figura 32.

**Figura 32 – Aplicação de revestimento cerâmico.**



Fonte: Dicas de Construções (2015).

#### **4.7.5 Revestimento do Piso**

A recuperação do piso de Granilite, devido a alguns componentes utilizados na sua formação, como o cimento, na maioria das vezes apresenta pequenas fissuras e até mesmo trincas, acontece devido à movimentação da estrutura.

A depender da profundidade da fissura pode acontecer à restauração do piso (Figura 33), para manutenção são sugeridos que faça a reaplicação da resina ou a base seladora a cada dois anos, de acordo com a orientação da empresa.

**Figura 33 - Limpeza do revestimento**



Fonte: Clube do Concreto (2013).

#### **4.7.6 Revestimento de Forro**

A manutenção deve ser feita a partir da troca das placas de gesso e junta de dilatação que estiverem danificadas (Figura 34).

**Figura 34 - Aplicação do gesso**



Fonte: GOMES (2013).

#### **4.7.7 Fachada**

O processo de recuperação da fachada primeiramente necessitará ser feita a remoção de objetos existentes, mas que não fazem parte da estrutura como pregos e parafusos, aplicados indevidamente na estrutura, uma limpeza química necessitará ser utilizada com a finalidade de remover uma parte das variadas camadas de tinta como também a desinfecção de micro-organismos vegetais (HELENE, 1997).

Em trechos perdidos devidos ação principalmente do tempo necessitará ser feito todos os preenchimentos necessários a fim que ocorra nivelamento de toda a superfície, além

disso, a fachada deverá passar por um processo de “lixamento” para remoção da pintura presente e para que possa ocorrer a aplicação da nova camada de tinta.

Por fim, para a nova pintura precisará ser utilizado massa acrílica a fim de combater as imperfeições causadas pelo processo de limpeza, e será usada tinta acrílica recomendada para áreas externas na qual deve ser aplicada conforme indicação do fabricante para finalizar por se tratar de uma escola do século passado é aconselhada à aplicação de uma camada de verniz para ajudar no combate a ação de pragas e vida útil da pintura (Figura 35).

**Figura 35 - Recuperação da Fachada**



**Fonte: Autoria Própria (2018).**

#### **4.7.8 Esquadria**

É indicado em grande maioria das janelas de madeira ser feita a substituição por novas (Figura 36) devido à deterioração das mesmas e recuperação das que forem possíveis, além disso, deve ser efetuada a impermeabilização para evitar o efeito do intemperismo e a aplicação de verniz na tentativa de impedir algumas pragas como o cupim ou similar, e ser feito uma manutenção periódica.

Já na esquadria de metal, assim como nas janelas de madeira, é necessária a troca de algumas esquadrias e necessitará ser feito uma pintura de fundo a fim de impedir a corrosão e ser feito uma conscientização aos usuários na forma de como deve ser usado, tanto as esquadrias de metais como as de madeira.

**Figura 36- Instalação de novas janelas.**



**Fonte: ZUCCHETTI (2011).**

#### **4.7.9 Cobertura**

O mais aconselhado será a execução da limpeza das telhas, conforme a Figura 37, e ser feito a imunização do telhado a fim de impedir a proliferação de musgos e crosta negra, ao mesmo tempo após a limpeza da mesma, fixar o telhado cerâmico de forma adequada para evitar o afastamento das peças cerâmicas.

**Figura 37 – Limpeza do Telhado**



**Fonte: Visa Limpadora (2017).**

#### **4.7.10 Instalações Elétricas**

Diante da situação que se encontra a estrutura elétrica, a melhor opção seria a troca da instalação por uma nova (Figura 38). Ser feita a manutenção/troca das tomadas, interruptores, algumas lâmpadas queimadas e ventiladores de todo o colégio.

Ainda ser feito a organização dos cabos de rede de acesso à internet e computadores, e a utilização de estabilizadores apropriados para a demanda no intuito de

evitar a danificação dos aparelhos eletrônicos em caso de queda de energia ou acontecimento similar.

**Figura 38 - Novo quadro de energia**



**Fonte: Eletro Energia (2017).**

#### **4.7.11 Instalações Hidrossanitárias**

Deverá ser feito a troca e a colocação de dispositivos sanitários, apresentado na Figura 39, no banheiro dos funcionários do pavimento térreo e ser feito a manutenção, troca dos aparelhos hidráulicos dos banheiros, embutirem a tubulação da instalação hidráulica de alguns pontos do colégio de forma adequada para evitar que fiquem à vista dos usuários.

**Figura 39 – Fixação de bacia sanitária.**



**Fonte: UFRGS (2014).**

#### **4.7.12 Pintura**

A pintura de todo colégio deverá ser renovada, retirando a tinta antiga aplicada e utilizando uma nova, adequada para cada ambiente, sendo executada de forma correta (Figura 40) e quando necessário aplicar massa corrida (para ambiente interno) ou massa acrílica (para ambiente externo).

**Figura 40 – Execução de pintura**



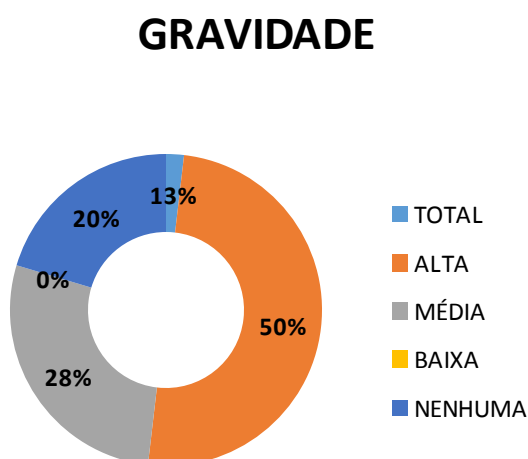
**Fonte: REIS (2016).**

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através dos resultados obtidos depois da inspeção predial, notou-se que os problemas encontrados no colégio estão conectados diretamente com as anomalias endógenas, naturais e funcionais, além das falhas gerenciais. Causado por conta do grande tempo sem haver qualquer tipo de reforma, como pode ser constatado durante a vistoria na unidade que sua última recuperação foi em Dezembro de 1991, desde então realizado apenas pequenos reparos, devido também à falta de planejamento de manutenção do poder público, além do ato de vandalismo por parte dos usuários.

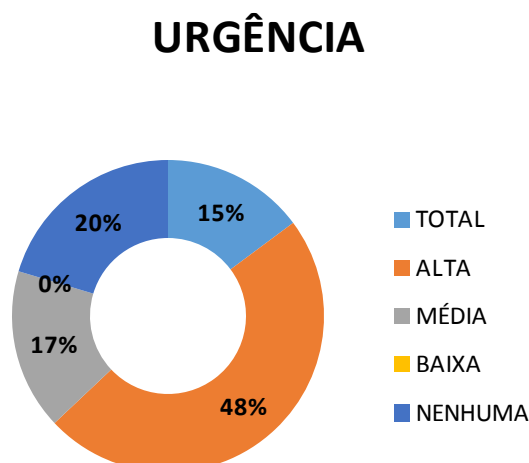
Baseando se na metodologia de Branco Filho (2008), foi realizado o produto das notas e em seguida a soma dos resultados obtidos por meio da Matriz GUT e listados de forma ordenada decrescente de acordo com a pontuação, como pode ser visto na Tabela 7.

Gráfico 1 - Porcentagem do nível de gravidade das anomalias.



Fonte: Autoria própria (2018).

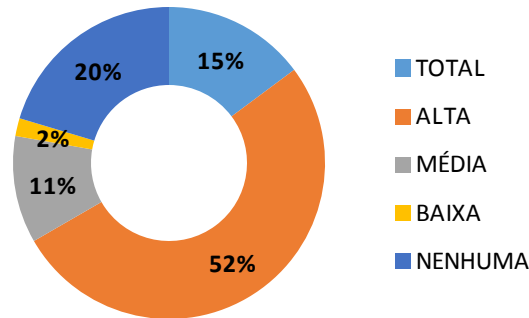
Gráfico 2 - Porcentagem do nível de urgência das anomalias.



Fonte: Autoria própria (2018).

Gráfico 3 - Porcentagem do nível de tendência das anomalias.

## TENDÊNCIA



Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 7 - Prioridade dos elementos e anomalias presentes na edificação.

Ranking	Pontuação Geral	Pontos	Anomalias	Elementos
1º	2656	800	Desagregação	Estruturas de Concreto Armado
		216	Carbonatação	
		640	Desgastes	
		1000	Fissura	
2º	2552	800	Fissuras	Vedações verticais
		512	Deterioração	
		512	Infiltração	
		216	Manchas	
3º	2432	512	Deterioração	Fachadas
		512	Fissuras	
		512	Eflorescência	
		512	Umidade	
		384	Vesículas	
4º	2336	800	Condutores deteriorados	Instalações elétricas
		640	Caixas danificadas	
		384	Ausência de dispositivos	
		512	Fiação exposta	
5º	1816	512	Deterioração da madeira	Esquadrias
		288	Corrosão Metálica	
		512	Componentes danificados	
		288	Anomalias nas vedações	
		216	Umidade	
6º	1795	1	Deterioração das tubulações	Instalações Hidrossanitária
		640	Disp. Danificados	
		640	Falta de manutenção	
		512	Ausência de dispositivos	
		1	Reservatórios danificados	
1	Vazamentos			



Tabela 7 (cont.) - Prioridade dos elementos e anomalias presentes na edificação.

Ranking	Pontuação Geral	Pontos	Anomalias	Elementos
7º	1792	512	Descascamento	Pintura
		512	Desagregamento	
		384	Bolhas	
		384	Pinchamento	
8º	1537	512	Desagregação	Estrutura de Tijolo Maciço
		1	Carbonatação	
		512	Desgastes	
		512	Fissura	
9º	1410	480	Descolamentos	Revestimento de Parede
		288	Fissuras	
		1	Vesículas	
		640	Manchas	
		1	Umidade	
10º	1185	288	Fissuras	Revestimento de Forro
		384	Umidade	
		512	Eflorescência	
		1	Desnívelamento	
11º	1126	108	Deterioração das telhas	Coberturas
		216	Deterioração dos rufos	
		1	Corrosão de fixadores	
		1	Anomalias de vedação	
		800	Presença de Detritos	
12º	290	288	Fissura	Revestimento de Piso
		1	Descolamentos	
		1	Eflorescência	

Fonte: Autoria própria (2018).

Após a aplicação da matriz GUT, foi possível identificar que o elemento do Colégio que apresentou o maior risco a unidade de ensino e a vida das pessoas que o frequentam é a estrutura de concreto armado, seguido do sistema de vedações verticais, fachadas, instalações elétricas, esquadrias, instalações hidrossanitária, pintura, estrutura de tijolo maciço, revestimento de parede, revestimento de forro, coberturas e revestimento de piso.

Assim, é necessário ser realizado uma restauração do prédio o mais rápido possível para que seja evitado qualquer tipo de acidente futuro aos que frequentam o colégio.

## 6 CONCLUSÃO

A inspeção predial é indispensável em obras principalmente após 10 anos de uso, pois tem como objetivo principal identificar e classificar falhas e anomalias que podem estar presentes na estrutura, evitando acidentes, conservando as edificações e conseqüentemente aumentando a vida útil.

Pode-se perceber que para a realização de uma inspeção é necessário certa experiência na área, devido à dificuldade enfrentada para a determinação das patologias presente no prédio e pelas inúmeras horas focadas em pesquisa. Não somente na identificação das anomalias e falhas, mas também na possível causa e provável recuperação.

Este trabalho foi baseado no critério da realização de inspeção predial através de uma metodologia baseada na norma do IBAPE/2012, onde se utiliza ferramentas como checklist de verificação e a matriz GUT, os quais foram utilizados no estudo, mas que adaptado pode ser utilizados em outras inspeções prediais.

Foi possível realizar o sistema de gravidade, urgência e tendência com o auxílio do checklist, onde pode-se analisar e listar as principais falhas e anomalias presentes na edificação, assim estabelecendo por ordem de prioridade da matriz GUT as intervenções a serem realizadas de acordo com o plano de intervenções proposta.

Com isso, como em várias escolas públicas em nossa região o grande problema na maioria das vezes não é o tempo em que existe a estrutura, e sim a falta de manutenção, fiscalização, conscientização dos usuários e a até mesmo o descaso por parte governo.

Concluindo-se, que o colégio necessita rapidamente de uma intervenção para que seja realizada uma grande reforma, a fim de se evitar qualquer tipo de acidente aos seus usuários.

### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os conhecimentos obtidos através do desenvolvimento do estudo de caso realizado e em função do não esgotamento de todos os seus aspectos, foram sugeridos para futuros estudos:

- Orçamento da viabilidade de recuperação x nova construção;
- Estudo sobre a realização de um manual de manutenção nas escolas públicas;
- Estudo de caso sobre a mecânica do solo do colégio, devido às fissuras;

## REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **edificações habitacionais: desempenho: parte 1: requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. v.2, Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- BAUER, L. A. Falcão (Coord.). **Materiais de construção**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 2 v ISBN 9788521612490 V 1.
- BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de Construção**. Volumes 1 e 2, LTC Editora, São Paulo, 2000.
- BELÉM, J. M. F. **Umidades nas edificações: Causas, consequências e medidas preventivas**. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Construção em Edifício) – Universidade Regional do Cariri – URCA, Juazeiro do Norte - Ceará, 2011.
- BRANCO FILHO, G. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.
- CHAVES, Ana Margarida Vaz Alves. **Patologia e reabilitação de revestimentos de fachadas**. 2009. Tese de Doutorado.
- DE OLIVEIRA, Rogerio Freitas. **Engenharia legal: interface direito-engenharia: conceitos, procedimentos, atribuições e competências do profissional de engenharia legal**. Especialização em Construção Civil. UFMG. Belo Horizonte, 2009.
- DE SOUZA, Vicente Custodio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. Pini, 1998.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. NORMA DNIT 084/2006 – ES: **Tratamento de Corrosão** Rio de Janeiro, p. 5. 2006
- FONTENELE, Natália Rocha. **Inspeção predial: estudo de caso do bloco 902 da Universidade Federal Do Ceará**. 2017. 89 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2017.
- GOMIDE, T.L.F; PUJADAS, N; FAGUNDES, J.C.P. **Engenharia Diagnóstica em edificações**. São Paulo: Editora Pini, 2009.
- GOMIDE, Tito Livio Ferreira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**. São Paulo: Pini, 2006.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; NETO, Jerônimo Cabral Pereira. **Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X, valorização patrimonial, análise de risco**. Pini, 2006.

HELENE, Paulo & LEVY, Salomon M. **Recuperação de Fachadas Mercado Municipal de São Paulo**. *Téchne, Revista de Tecnologia da Construção*, PINI, v.5, p.46 – 49, 1997.

IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2012.

LAPA, José Silva. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Especialização em Construção Civil. UFMG. Belo Horizonte, 2008.

LICHTENSTEIN, N. B. Boletim técnico 06/86 - **Patologia das Construções, procedimento para diagnóstico e recuperação**. 35p. São Paulo, SP, Brasil: EPUSP. 1986.

MUNHOZ DE MOURA, Guilherme Henrique et al. **Diretrizes, roteiro e proposta de laudo para inspeções prediais**. 2017. 92 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2017.

PARENTE, L. S. N. **Inspeção predial: Estudo de caso do bloco acadêmico 728 (DEECC) da Universidade Federal do Ceará com Base na Lei nº 9913/2012 de Fortaleza/Ce**. 2017. 90 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2017.

PEREZ, A. R. **Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas (1ª parte)**. *Tecnologia de Edificações*, São Paulo, Pini, IPT, 1995. p. 571-574

SOARES, Arthur Pimentel Falcão; VASCONCELOS, Livia Tenório; DO NASCIMENTO, Felipe Bomfim Cavalcante. **Corrosão em armaduras de concreto**. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, v. 3, n. 1, p. 177-188, 2015.

SOUSA, I. F. N. **Princípios da Reabilitação de Edifícios. Aplicação a casos de estudo**. p. MESTRADO no INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA, Lisboa 2016.

SOUZA, I. B. **Inspeção Predial: Em estudo de caso na cidade de Porto Alegre/RS**. 2017.149 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2017.

SOUZA, M.F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas Edificações**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios**. São Paulo: Pini, 1989.

UEMOTO, K. L. **Patologia: Danos causados por eflorescência**. *Tecnologia de Edificações*, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Divisão de Edificações do IPT. 1988. p.561-564.

Câmara dos Deputados. **Legislação Informatizada - LEI Nº 6.882, DE 9 DE DEZEMBRO DE 1980 - Publicação Original.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6882-9-dezembro-1980-356672-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acessado em: 28 de Outubro de 2018.

**Cerâmica Soltando: Diagnóstico, Causas e Recuperação.** Disponível em: <<https://construfacilrj.com.br/ceramica-soltando-como-consertar/>>. Acessado em 22 de agosto de 2018.

**Como recuperar e reforçar estruturas de concreto.** Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber/solucoes-tecnicas-quartzolit-para-reparos-protecao-e-reforco/como-recuperar-e-reforçar-estruturas-de-concreto>>. Acessado em 22 de agosto de 2018.

COSTA, C. V.; ARAÚJO, V. S. **Inspeção predial para restauro de imóveis tombados: Estudo de caso da Capela da Santa Casa de Misericórdia de Manaus/AM.** Disponível em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/056.pdf>> . Acesso em 18 de agosto de 2018.

DEROLLE, A. F.; SILVEIRA, M. A. **Recuperação e impermeabilização de obras históricas.** Disponível em: <<http://www.casadagua.com/wp-content/uploads/2014/02/PAP-011-SS02.pdf>> . Acessado em: 23 de agosto de 2018.

FONTENELLE, Aridenise Macena; MOURA, Yolanda Montenegro de. **Revestimento cerâmico em fachadas: estudo das causas das patologias.** 2004. 70p. Relatório da pesquisa. Fortaleza, 2004. Disponível em: <[www.comunidadeadaconstrucao.com.br/upload/ativos/.../03pespat.pdf](http://www.comunidadeadaconstrucao.com.br/upload/ativos/.../03pespat.pdf)> . Acesso em: 13 setembro de 2018.

MARQUES, Adeval. **Colégio Estadual é o retrato do abandono e desprezo por parte do governo.** Disponível em: <<http://proprianews.com.br/portal/index.php/2017/04/26/colégio-estadual-e-o-retrato-do-desprezo-e-abandono-por-parte-do-estado-ruindo-aos-olhos-de-todos/>>. Acessado em: 27 de Outubro de 2018.

PADUA, Marcos. **Revestimentos.** Disponível em: <<http://profmarcopadua.net/revestimentos1.pdf>>, Acessado em: 14 de outubro de 2018.

PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT: Guia Completo,** 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>>. Acesso em: 02 out. 2018.

**APÊNDICE A – PLANTA BAIXA DO COLÉGIO**