

# INSPEÇÃO PREDIAL EM ESCOLA ESTADUAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Felipe Lopes Silveira, Eng. Civil, CREA-MG 201.067/D, SR engenharia , felipesilveiraeng@gmail.com.  
Ana Carolina Saraiva Cardoso, Eng. Civil, CREA-MG 181.223/D, Premaia Engenharia,  
carolina.cardoso@premaia.eng.br

**Resumo:** Este artigo trata de uma inspeção predial realizada na Escola Estadual João de Deus Gomes, localizada na Rua Monte Castelo, nº 15, Bairro Nossa Senhora da Conceição, no município de Ribeirão das Neves, Minas Gerais. O trabalho em questão forneceu a comunidade escolar um documento técnico capaz de evidenciar o estado de uso e conservação da instituição de ensino.

Para investigar e identificar as condições físicas do imóvel foi feita uma vistoria “in loco”, registro fotográfico indicando as não conformidades, levantamento de dados de campo, análise geral da qualidade predial, com base na técnica, manutenção e no uso da edificação e elaboração final do laudo segundo as diretrizes da Norma de inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e pericias de Engenharia (IBAPE).

A inspeção predial mostrou que a escola estava em péssimo estado de conservação. Foram apontadas 442 anomalias, registradas em 248 fotografias. As não conformidades foram classificadas quanto ao grau de Gravidade, Urgência e Tendência, e ao fim do trabalho foram organizadas em grupos que distinguiam a ordem de prioridades para que as mesmas fossem corrigidas.

Quando classificadas quanto a origem, as anomalias endógenas (AEN) representaram 28% do total investigado. Aquelas provenientes de ações da natureza (ANN) tiveram 1%, de ocorrência. As anomalias de origem Exógena (AEX), representaram 32%. Por fim as anomalias funcionais (ANF), provenientes da degradação natural ou pelo excesso de uso, representaram 39%, onde a causa principal é a falta de manutenção na edificação.

Entre as não conformidades encontradas destaca-se a ausência de Projeto de Segurança e Combate a Incêndio e pânico, fiação eletica aparente, guarda corpo com altura 30 cm abaixo da definida por norma e ausência de plano de manutenção e acompanhamento técnico dos serviços.

**Palavras-chave:** Inspeção Predial, Manutenção, Escola Estadual, Conservação, Perícia.

**Abstract:** This article is about a building inspection carried out at the João de Deus Gomes State School, at Monte Castelo street, n. 15, Nossa Senhora da Conceição District, in the municipality of Ribeirão das Neves, Minas Gerais. The work in question provided a school community with a technical document capable of demonstrating the state of use and conservation of the educational institution.

In order to investigate and identify the physical properties of the inventory, an "in loco" survey was performed, with record of adjustment as nonconforming, field data collection, general quality analysis, based on technique, maintenance and without the use of the building and elaboration. The second year is the second consecutive year according to the norms of the Brazilian Standard of Engineering Assessments and Expertise (IBAPE).

The inspection was carried out in a school in very poor condition. Was identified 442 anomalies, charts in 248 photographs. The subjects were classified according to severity, Urgency and Tendency, and were considered to have been organized in groups that distinguished the order of priority for the classes as being corrected.

When classified as origin, endogenous anomalies (AEN) accounted for 28% of the total investigated. Those coming from nature actions (ANN) had 1%, of occurrence. As anomalies of Exogenous origin (AEX), they represented 32%. Finally, as digital anomalies (ANF), from natural degradation or increased use, represented 39%, when the cause is a lack of maintenance in the building.

The main absence was Project of Combat of Fire and Electric Project, bodyguard with 30 cm less of height and lack of maintenance plan.

**Keywords:** Building Inspection, Maintenance, State School, Conservation, Expertise.

## 1. INTRODUÇÃO

A Inspeção Predial é um checkup de edificação, visando a boa qualidade predial e também a boa saúde e conforto dos seus usuários. Os primeiros estudos divulgados no Brasil foram em palestras e congressos do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) em 1999. Desde então a evolução da disciplina e sua aplicação pratica foram crescentes.

A necessidade de aprimorar a qualidade dos edifícios durante a construção ou no pós-obra, assim como a atualização da perícia judicial para solucionar conflitos, melhorou a visão sistêmica do processo construtivo a incentivou a criação da Engenharia Diagnóstica (GOMIDE, NETO, GULLO, 2014).

No inicio as vistorias focavam a inspeção predial apenas a segurança e solidez da edificação, porém com as inovações e avanços técnicos apresentadas pela engenharia diagnostica e pela norma de desempenho da ABNT, tornou se imprescindivel revisar e evoluir as inspeções pois hoje se busca a qualidade total da edificação, em varios fatores, inclusive na habitabilidade e na sustentabilidade.

A Inspeção Predial e cada vez mais divulgada e estudada um vez que responde a uma tendencia atual da nossa sociedade de exigir mais atenção, qualidade e preservação de seus patrimônios além de uma utilização mais racional dos recursos disponiveis, e obviamente não deixando de lado a saúde e o conforto, para obter esses objetivos um plano de manutenção corretiva e preventiva são primordiais.

A analise tecnica dos procedimentos de manutenção é comum, porem em sua maioria , érealizada por profissionais que buscam exclusivamente as respomsabilidades pelas não conformidades e avarias construtivas ou perda de desempenho fora do prazo projetado, quando poderiam antever prejuizos economicos decorrentes de procedimentos tecnicos equivocados, como escolha de materiais e execusão de serviços contratados, ou ate mesmo na priorização da ordem de reparos.

O presente trabalho utilizou da técnica da Inspeção predial para realizar uma vistoria numa Escola Estadual da Região Metropolitana de Belo Horizonte, e divulgar o estado de conservação da mesma. Esse instituição de ensino pertencem a um grupo de escolas que foi construído no final da década de 70 e início da década de 80, eles possuem o mesmo modelo construtivo e arquitetônico, e estão atingindo o limite de sua vida útil.

O imóvel, objeto de estudo trata-se da Escola Estadual João de Deus Gomes, localizada na Rua Monte Castelo, nº 15, Bairro Nossa Senhora da Conceição, no município de Ribeirão das Neves, Minas Gerais. A edificação e utilizada apenas para fins educacionais cujo início das operações no referido prédio data do ano de 1986. O tipo da edificação é especial pública. A edificação passou por ampliações ao longo dos anos, como a construção da quadra poliesportiva e ampliação do número de salas de aula Segundo relatório da superintendência educacional de 5 de dezembro de 1985 a escola contava com as seguintes instalações: “dois

pavimentos no padrão 4/79, com 14 salas de aula; 01 secretaria, 01 diretoria, 01 sala de orientação, 01 sala de dentista, 01 sala de saúde, 01 sala de professores, 01 biblioteca, 01 cantina, 01 despensa, 01 depósito, galpão para recreio coberto, sanitário de professores, sanitário de meninos, meninas e serviços.“ Ainda segundo o mesmo documento a área total do terreno é de 3.812,51m<sup>2</sup>, a escola passou por ampliações com a inclusão de novas salas de aula, área de administração com salas para secretaria e direção e quadra poliesportiva.

Este trabalho é decorrente da necessidade de cumprir com as ações de manutenção predial uma vez que a escola encontra-se em péssimo estado de conservação e sem plano de manutenção. Tal situação gera desconforto e coloca em risco os alunos, professores e demais usuários.

A elaboração do presente trabalho foi uma iniciativa das empresas Premaia Engenharia e SR Engenharia, por meio de seus representantes, os engenheiros civis Ana Carolina Saraiva Cardoso e Felipe Lopes Silveira. O serviço voluntário foi feito com a anuência da diretoria da escola representada pela diretora, a Sra. Silvia de Fátima Araújo e tem como finalidade, instruir o poder público estadual das necessidades de manutenção e reformas da Escola Estadual João de Deus Gomes.

## **2. OBJETIVO**

O trabalho teve por objetivo fazer um checkup da edificação, e assim sente fornecer a comunidade escolar um documento técnico, capaz de evidenciar o estado de uso e conservação da instituição de ensino, esse conhecimento técnico das irregularidades prediais é fundamental para que se possa planejar as manutenções corretivas e preventivas.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Para investigar e identificar as condições físicas do imóvel foi feita uma vistoria “in loco”.

Além do procedimento acima citado, o Laudo Técnico constou de:

- Vistoria Preliminar
- Inspeção do imóvel;
- Tomada de fotografias do local, indicando as não conformidades;
- Levantamento de dados de campo;
- Análise geral da qualidade predial, com base na técnica, manutenção e no uso da edificação
- Classificação do grau de risco das anomalias
- Ordem de priorização nas correções
- Orientações técnicas para as devidas correções
- Elaboração final do laudo segundo as diretrizes da Norma de inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE)

Para classificar as condições foi utilizado os parâmetros da visão sistêmica ilustrada na figura 01.

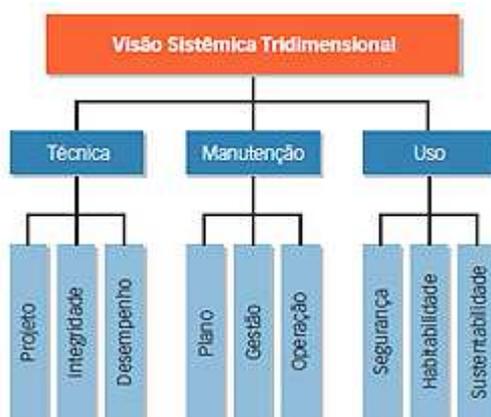


Figura 01 - Visão sistêmica tridimensional da inspeção predial.

Fonte: <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/116/inspecao-predial-na-engenharia-diagnostica-nova-geracao-da-inspecao-282490-1.aspx>. Acessado em 13 de setembro de 2018.

A Visão Sistêmica Tridimensional (VST) é uma metodologia de modelagem da análise técnica da edificação, permitindo analisar todas as variantes que envolvem o desempenho dos elementos edificantes, possibilitando ajustar e introduzir técnicas de manutenção predial visando alcançar a Qualidade Total Predial (GOMIDE, NETO, GULLO, 2014).

### 3.1. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

No desenvolvimento deste trabalho não foram observados fatores limitantes. Entretanto, vale ressaltar que o conteúdo aqui apresentado foi baseado em uma vistoria visual. Não foram realizados ensaios estruturais nem tão pouco análises da fundação ou do terreno da escola

### 3.2. VISTORIA PRELIMINAR

A vistoria e as informações preliminares, para classificar a edificação e o escopo do serviço, revelam o seguinte:

#### 5.1 Local:

Logradouro: Rua Monte Castelo, nº 15  
Bairro: Nossa Senhora da Conceição  
Município: Ribeirão das Neves, Minas Gerais

#### 9.2 Caracterização da Região:

Aspectos Físicos e Condições Ambientais: Terreno regular, localizado em meio urbano da região metropolitana de Belo Horizonte.  
Melhoramentos Públicos: É dotada de toda infraestrutura que normalmente serve as áreas urbanas, assim como redes de água, energia elétrica, esgotos, pavimentação, transporte coletivo coleta de lixo, limpeza das vias públicas e telefone.  
Potencial Econômico e Desenvolvimento: População de baixo poder aquisitivo, proximidade com aglomerados e presença de comércio local.

#### 9.3 Característica Técnica da Edificação:

Tipo de Uso: Escola de ensino fundamental e médio.  
Situação da Edificação: A edificação encontrasse em péssimo estado de conservação e uso.

Padrão Construtivo: A escola possui uma estrutura em concreto armado, telhado colonial, as vedações das alvenarias foram realizadas com tijolo maciço e esquadrias de ferro.

Idade Real: 33 anos

### 3.3. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DA EDIFICAÇÃO

Sob a ótica da inspeção predial as edificações podem ser classificadas nos seguintes tipos ou tipologias:

- Comerciais (lojas e prédios)
- Residenciais (casas e prédios)
- Industriais (galpões)
- Rurais (galpões, sítios, pousadas)
- Especiais de uso privativo ( Shoppings, agências bancárias, etc.)
- Especiais de uso público (escolas, hospitais, repartições públicas, universidades)
- Temporárias (estandes, coberturas)
- Outros ( portuárias, ferroviárias, rodoviárias e aeroportuárias)

Como o objeto do presente trabalho é uma escola a edificação é classificada como **Especial de uso público**.

### 3.4. CLASSIFICAÇÃO DO MODELO DA EDIFICAÇÃO

Pelas diretrizes da inspeção predial as edificações podem ser classificadas nos seguintes modelos:

N – normal – edifícios com instalações e equipamentos básicos.

E – Especial – edifícios com equipamentos complexos ou automação.

A escola do presente estudo é classificada com **Normal – N**

### 3.5. CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE INSPEÇÃO

A inspeção predial realizada na Escola Estadual João de Deus Gomes é classificada como nível N: Inspeção realizada por um ou mais especialistas, voltada para edificações de modelo de classificação N conforme item anterior.

A outra opção de classificação – Nível E – é destinada para inspeções com equipe de dois ou mais especialistas, voltada especialmente para edificações especiais, podendo sua análise recomendar serviços extras como ensaios tecnológicos, auditorias, perícias e consultorias.

## 4. ANÁLISE DOCUMENTAL E COLETA DE INFORMAÇÕES

A análise documental foi feita de acordo com os documentos fornecidos pela diretoria da escola, dentre eles, a documentação do histórico da Escola, notícias de jornais, publicações do diário oficial, ofícios da Delegacia de Regional de Ensino, dentre outros.

### 3.6. LOCAIS E SISTEMAS ANALISADOS

Durante a inspeção predial realizada na Escola Estadual João de Deus Gomes foram verificadas todas as áreas internas e externas, divididas nas seguintes regiões.

- Térreo – Guarita, jardins, estacionamentos, area de lazer, quadra poliesportiva, halls, vestiarios, lixeira, quadros e resgistros medidores das concessionarias fornecedoras e agua e energia.
- Subsolo – reservatorio inferior de agua
- Escadarias e halls – Corrimãos, degraus e guarda corpo
- Ático – Telhado
- Estrutura – pilares, vigas e lajes
- Fechamentos – alvenarias e muros
- Esquadrias – portas, janelas, vidros, portões, grades, portinholas e basculantes
- Revestimentos internos – pisos, forros e paredes de cimentado, gesso, cerâmica, pedras e pintura
- Impermeabilizações – Proteções mecanicas ( não existe impermeabilização por mantas na escola)
- Instalações eletricas - Entrada, quadros, fiações, pontos de luz, interruptores e tomadas.
- Instalações hidraulicas –Reservatorios, registros, tubulações, válvulas, ralos, torneiras, louças sanitarias e sifões

Os resultados dessas analises possibilitam a determinação das anomalias, irregularidades, patologias, e falhas de manutenção e planejamento como desmonstrado nos itens a seguir.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classificações das condições técnicas, de manutenção e de uso foram desenvolvidas conforme o livro “Inspeção Predial Total” (GOMIDE, NETO, GULLO, 2014), e tanto a Condição técnica construtiva, a condição de manutenção e a condição de uso foram classificadas conforme listado a seguir:

I – Inferior – Qualidade inferior à expectativa usual;

R – Regular – Qualidade regula à expectativa;

S – Superior – Qualidade supera à expectativa.

As condições de uso analisam a rotina predial e dos profissionais que operam suas instalações, elas são viculadas com as exigencias dos usuarios que seguem os requisitos de desempenho da NBR 15.575 que tem por base a *International Organization for Standardization* (ISO 6241), e contemplam:

- Segurança – estrutural, contra fogo e no uso e operação
- Habitabilidade – estanqueidade, conforto térmico, conforto acústico, conforto lumínico, saúde, higiene, qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico.
- Sustentabilidade – durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental.

Os procedimentos de manutenção foram analisados sob diversos aspectos, desde a verificação do programa e dos registros até a analise da operação e desempenho, na Escola Estadual João de Deus Gomes, foram encontrado poucos registros e com informações escassas, esse tipo de gestão da manutenção dever ser planejada e desenvolvida de forma profissional, evitando improvisos e com precisão de indicadores de resultados , sempre que possível, para o monitoramento procurando melhorar os resultados.

A condição técnica, irregularidades construtivas aparentes ou de projeto, devem ser assinaladas na inspeção quando não em atendimento as normas técnicas e legislações vigentes, tudo visando a análise dos riscos à solidez e segurança da edificação ou a vida e saúde do usuário, assim como a perda de desempenho ou funcionalidade das instalações.

### 3.1 - Check-list da inspeção predial

As classificações da qualidade da inspeção predial estão indicadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1.1: Classificação das condições tridimensionais.

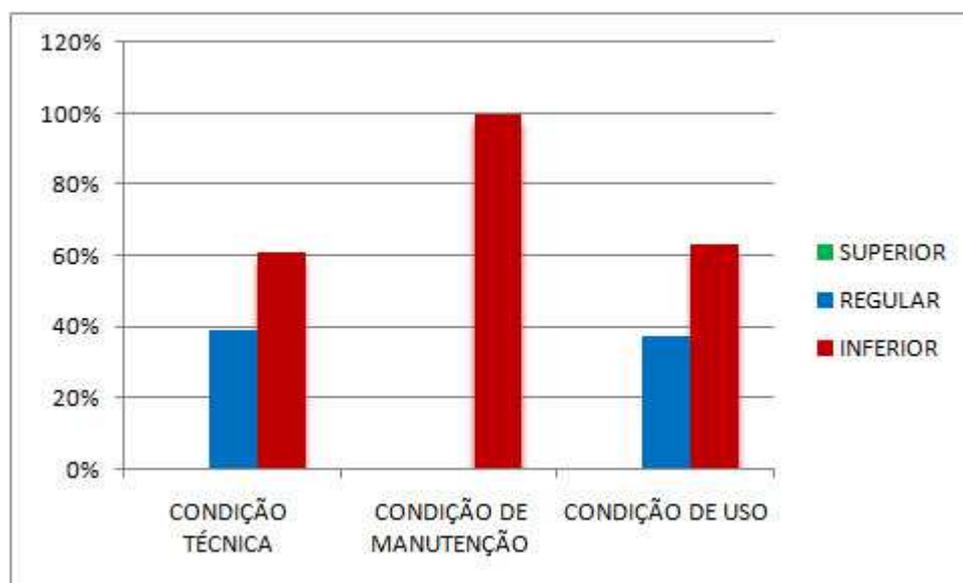
ÁREAS INSPECIONADAS		Condição Técnica			Condição de Manutenção			Condição de uso		
		Pro-jeto	Inte-gridade	Desem-penho	Pla-no	Ges-tão	Ope-ração	Segu-rança	Habita-bilidade	Sustenta-bilidade
Geral	Instalações de proteção contra incêndio	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Instalações elétricas	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Instalações de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Instalações de Telefonia/ dados	R	I	R	I	I	I	R	R	R
	Instalações hidrossanitárias	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Sistema de Drenagem	I	I	I	I	I	I	I	I	i
	Instalações de segurança Patrimonial	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Alvenaria	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Lixeiras	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Cobertura	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Impermeabilizações	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Esquadrias	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Estrutura	R	I	R	I	I	I	R	I	I
	Pintura	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Acessibilidade	I	I	I	I	I	I	R	I	I
	Castelo d'água	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Guarda corpo	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Muro divisa	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Escadas e Rampas	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

	Pátio e Corredores	R	I	R	I	I	I	I	I	I
	Paisagismo	R	I	I	I	I	I	R	I	I
Salas de aula e Biblioteca	Iluminação	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Janelas	R	I	I	I	I	I	I	R	I
	Piso	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Mobiliário	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Portas	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Instalações elétricas	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Pintura	R	I	I	I	I	I	R	I	I
Área administrativa: Secretarias, sala diretora, sala dos professores.	Iluminação	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Janelas	R	I	R	I	I	I	R	R	R
	Mobiliário	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Portas	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Instalações elétricas	I	I	R	I	I	I	I	R	R
Área administrativa: Secretarias, sala diretora, sala dos professores.	Pintura	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Instalações Hidrossanitária	R	R	I	I	I	I	R	R	R
	Revestimento Cerâmico	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Instalações de Telefonia/dados	R	I	R	I	I	I	R	R	R
Quadra Poliesportiva	Estrutura	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Pintura	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Instalações Elétricas	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Vestiários	Revestimento Cerâmico	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Instalações Hidrossanitária	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	instalações elétricas	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Esquadrias	R	I	I	I	I	I	I	I	I
Estacionamento	Piso	I	I	I	I	I	I	R	I	R
	Demarcação das vagas	I	I	I	I	I	I	R	I	I
Banheiros de uso comum	Revestimento Cerâmico	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Instalações Hidrossanitária	R	I	I	I	I	I	R	I	I

	instalações elétricas	R	I	I	I	I	I	R	I	I
	Esquadrias	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Instalações PNE	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cantina	Revestimento Cerâmico	R	I	R	I	I	I	R	R	I
	Instalações Hidrossanitária	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	instalações elétricas	R	R	R	I	I	I	R	R	R
	Esquadrias	R	I	R	I	I	I	I	I	I
	Instalações de Gás	I	I	R	I	I	I	I	R	I
	Mobiliário	R	R	R	I	I	I	R	R	R

O Gráfico 3-1 representa a situação da geral da qualidade predial. Destacando-se que ao analisar a condição de manutenção da escola, todos os item estavam a quem da expectativa usual.

**Gráfico 3.1 – Configuração geral da qualidade predial**



### 3.2 - Inspeção de campo

A vistoria da escola foi feita em duas etapas. A primeira etapa tratou-se de uma visita inicial para conhecer as instalações da escola realizada no dia 02 de Julho de 2018. Na segunda etapa, realizada nos dias 11 e 12 de Julho de 2018, realizou-se a inspeção predial propriamente dita.

Foi feito um relatório fotográfico que aponta as não conformidades encontradas na vistoria, que serve de orientação para as futuras intervenções. A vistoria foi realizada em etapas dividindo a escola em regiões representadas em croquis

Após a vistoria e o registro fotográfico algumas não conformidades encontradas foram transcritas na tabela 3.2.2. Ao todo foram apontadas 442 anomalias registradas em 248 fotografias.

Uma vez apontadas as anomalias o passo seguinte foi classifica-las **Erro! Fonte de referência não encontrada.** conforme a Tabela 3.2.1 para definição da ordem de prioridades na qual elas devem ser corrigidas.

Para classificação da ordem de prioridades de manutenção existem uma variedade de metodologias e ferramentas como a Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA) e o diagrama de Pareto, porem, segundo autores renomados da Inspeção Predial como Gomide, Neto e Gullo, a ferramenta que mais se adéqua à priorização das providencias para a correção das condições construtivas, de uso e de manutenção é a matriz GUT ( gravidade, Urgência e Tendência), de Kepner e Tregoe.

O método GUT baseia-se na ponderação do grau de comprometimento para cada uma das três variáveis analisadas das incorreções construtivas, para posterior interação matemática entre os enfoques ponderados, obtendo-se um resultado numérico para cada não conformidade ou incoerência técnica, viabilizando, dessa forma, a ordenação das providências para as manutenções corretivas e preventivas.

Cada variavel apresenta cinco niveis de criticidade a serem ponderados pelo vistoriador, sendo que cada nivel apresenta um valor (peso) previamente estabelecido. Por fim o produto das notas ponderadas dos niveis resulta em um valor numerico que possibilitara ordenar as incorreções técnicas detectadas na edificação. É importante ressaltar que a analise critica depende dos conhecimentos tecnicos e praticos do engenheiro diagnostico.

Tabela 3.2.1 - Classificação quanto ao grau de Gravidade, Urgência e Tendência

GRAU	NOTA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
MÁXIMO	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
ALTO	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução em curto prazo	A ocorrer
MÉDIO	6	Insalubridade aos usuários, deteriorização elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução no médio prazo	Prognóstico para breve
BAIXO	3	Incomodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução no longo prazo	Prognóstico para adiante
MÍNIMO	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

As anomalias também foram classificadas quanto a sua origem:

- Anomalia Endógena- Provenientes da própria construção (AEN) – projetos, materiais e execução de serviços.
- Anomalia Natural - Proveniente de ações da natureza (ANN)

- Anomalia Exógena - Proveniente de danos causados por terceiros (AEX)
- Anomalia Funcional - Proveniente da degradação natural ou pelo excesso de uso (ANF)

As falhas podem ser classificadas como:

- De planejamento – decorrentes de falhas de procedimentos e especificações incorretas do plano de manutenção, sem controle técnico, de uso, de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de manutenção.
- De Execução – falhas causadas pela execução inadequada de serviços do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado de materiais.
- Operacionais – Relativos ao registro inadequado dos controles e intervenções realizadas
- Gerenciais – decorrentes da falta de controle técnico dos serviços de manutenção, bem como dos custos dos mesmos.

A cada anomalia foi atribuída uma nota respectiva a gravidade, urgência e tendência conforme a tabela 17.2, a partir dos dados apresentados é possível obter um panorama das irregularidades encontradas na edificação. O número de pontos de cada irregularidade foi obtido por meio da multiplicação das notas obtidas anteriormente. O valor máximo possível obtido é de 1000 pontos e o mínimo é de 1 ponto. Quanto maior a pontuação obtida maior é a necessidade de reparo/adequação/construção/demolição. As respectivas pontuações estão representadas na **Erro! Auto-referência de indicador não válida.;**

Tabela 3.2.2 – Classificação das irregularidades quanto à origem, gravidade, urgência e tendência

Item	Anomalia	Classificação da Anomalia	Gravidade	Urgência	Tendência	Nº DE PONTOS
1	Falta de acabamento	AEN	3	1	10	30
2	Acúmulo de Entulho	AEX	3	1	3	9
3	Fiação exposta de elétrica	AEN	6	6	8	288
4	Fiação exposta de dados	AEN	6	6	8	288
5	Armação exposta	AEN	6	3	10	180
8	Fissura 1,05mm	ANF	3	3	10	90
10	Portinhola mal fixada	ANF	3	1	10	30
11	Pintura descascando	ANF	3	3	10	90
14	Falta porta	AEX	3	1	10	30
15	Falta Lajota	ANF	8	6	10	480
16	Degradação do portão	ANF	3	3	10	90
18	Fenda de 10 mm	AEN	6	6	10	360
20	Rachadura de 5mm	ANF	6	6	10	360
23	Brecha de 2,5 a 3,5 cm	ANF	10	10	10	1000

24	Degradação no muro	ANF	3	1	10	30
25	Sistema de drenagem inadequado	AEN	6	6	10	360
32	Tubulação de drenagem desconectada	AEX	6	8	10	480
33	Telhas quebradas	ANF	6	8	10	480
40	Falta Lixeira	AEX	6	6	10	360
41	Degradação da grade	ANF	3	6	10	180
43	Falta de maçaneta	AEX	3	1	10	30
52	Vidros Quebrados	AEX	8	10	10	800
53	Infiltração	AEX	6	6	6	216
60	Falta Corrimão	AEN	8	10	10	800
61	Inclinação inadequada de 25%	AEN	3	10	10	300
62	Degrau no final da rampa	AEN	3	10	10	300
69	Falta Sifão	AEX	6	10	8	480
70	Falta registro da torneira	AEX	6	1	10	60
72	Falta da porta do box	AEX	6	10	10	600
83	Pilar descontínuo	AEN	6	3	10	180
86	Alvenaria e pilares desaprumados	AEN	3	3	10	90
87	Falta de Muro divisiva	AEN	6	10	10	600
88	Inclinação de talude acentuada	AEN	6	3	10	180
90	Falta Vidros	AEX	3	6	10	180
100	Desplacamento de Concreto	ANF	8	10	3	240
105	Pilar em estado de ruína, com escora inadequada	ANF	10	10	10	1000
108	Manchas de eflorescência na laje	ANF	3	8	10	240
114	Infiltração	AEN	6	6	6	216
184	Armazenamento inadequado GLP	AEX	10	3	10	300
210	Armação Exposta tirante	ANF	6	3	10	180
228	Desplacamento de Revestimento	AEN	6	10	3	180
229	Falta alçapão	AEN	1	6	3	18
230	Falta corrimão	AEN	8	10	10	800
231	Falta guarda corpo	AEN	8	10	10	800
232	Falta telhado	AEN	6	6	10	360
233	Cerâmicas quebradas	ANF	3	8	10	240
234	Falta porta	AEN	3	10	10	300
235	Desplacamento de Revestimento	AEN	6	10	3	180

237	Falta portas do box	AEN	6	6	10	360
238	Falta acabamento elétrico	AEN	6	8	6	288
252	Falta grelha	AEN	8	10	8	640
253	Falta tampa da caixa de passagem	AEN	8	10	8	640
254	Acumulo de sujeira na canaleta	AEX	6	10	6	360
281	Instalação elétrica inadequada	ANF	6	6	10	360
289	Altura guarda corpo igual a 80 cm inferior a 1,10	AEN	10	10	10	1000
290	Padrão construtivo de telhado distinto	AEN	6	10	10	600
342	Falta barras de apoio do banheiro PNE	AEN	6	10	10	600
343	Válvula de descarga quebrada	AEX	3	10	10	300
363	Vaso sanitário entupido	ANF	3	10	10	300
365	Falta lâmpada e arandela	ANF	6	10	10	600
412	Caixa de água sem vedação	AEN	6	10	10	600
442	Sistema de drenagem sem filtro	AEN	6	3	3	54

**O Gráfico 3.2.1 - Distribuição das origens das anomalias observadas na edificação.,** representa a proporção das anomalias segundo a sua origem.

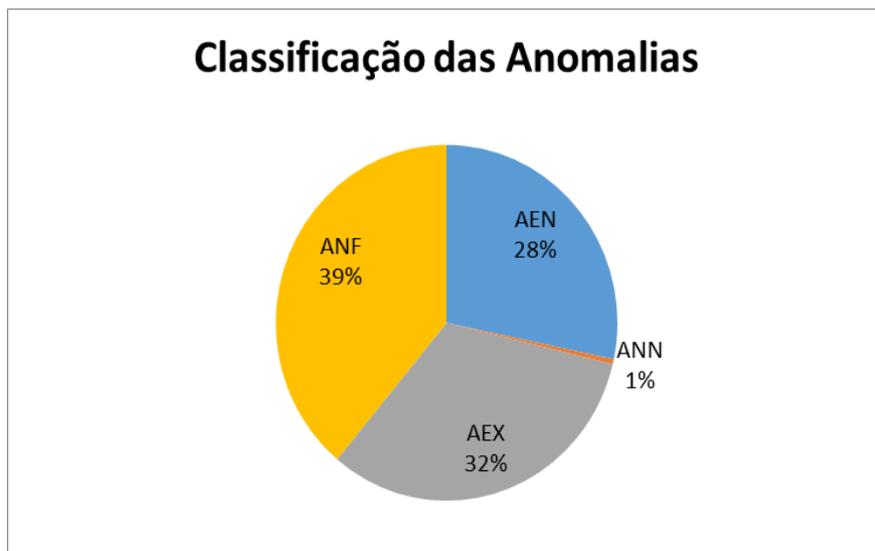
As anomalias provenientes de ações da natureza (ANN) são as menos frequentes (1%). No caso da Escola a única ocorrência foi proveniente do colapso de parte do telhado da quadra poliesportiva atingido pela queda de uma árvore durante uma tempestade.

As anomalias de origem Exógena (AEX) representam 32%, elas são provenientes de danos causados por terceiros. O elevado número dessas não conformidades pode ser explicado pela quantidade de vezes que a escola foi invadida e furtada. A escola não possui o muro de divisa nos fundos da edificação, os sistemas de segurança como câmeras e alarmes foram depredados. O acesso de malfeitores às dependências da escola gerou depredação nas salas de aula, telhados, sala de professores e biblioteca.

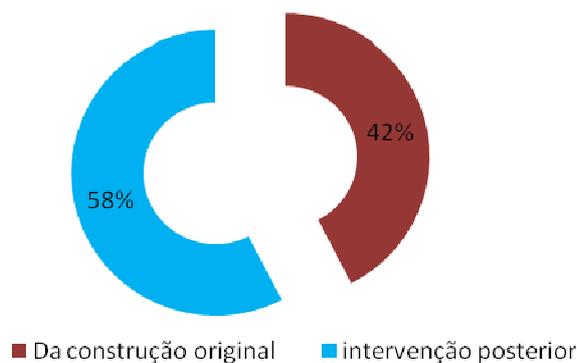
As anomalias funcionais (ANF) são provenientes da degradação natural ou pelo excesso de uso e representam 39%. A sua causa principal é a falta de manutenção na edificação.

As anomalias endógenas (AEN) representam 28% do total investigado. Estas são provenientes de vícios construtivos. Entretanto, é importante destacar que a maioria destes vícios de construção são provenientes de intervenções e ampliações posteriores. Conforme pode ser visto no **Gráfico 3.2.2**, 42% das anomalias endógenas são provenientes da construção original e 58% são provenientes de intervenções posteriores, que foram realizadas sem a devida orientação e acompanhamento técnico.

**Gráfico 3.2.1 - Distribuição das origens das anomalias observadas na edificação.**



**Gráfico 3.2.2 - Distribuição das anomalias endógenas (AEN).**



### 3.3 - Ordem de prioridades

A Tabela 3.3 apresenta a ordem de prioridades, segundo a pontuação obtida na Tabela 3.2.2 – Classificação das irregularidades quanto à origem, gravidade, urgência e tendência, com as suas respectivas orientações técnicas. A priorização dos pacotes de serviços e tomadas de providências devem seguir o número de ordem do 1º ao 23º conforme se segue. Vale ressaltar que para solucionar os serviços e de suma importância a elaboração de Projeto elétrico e Projeto de Prevenção e combate a incêndio, e de ensaios para avaliar a qualidade da estrutura atingida pelo incêndio da biblioteca.

**Tabela 3.3 - Ordem de Prioridades com Orientação Técnica.**

PON-TOS	Ordem	Descrição da Orientação Técnica	Itens	Foto
1000	1º	Demolição e reconstrução da parte danificada do muro; demolição do pilar; elevar a altura do guarda corpo para 1,10 m com estrutura metálica	23; 105; 289	10; 52; 163

800	2º	Substituição dos vidros quebrados; Instalação de corrimão e guarda-corpo nas rampas e escadas; Adequação dos guarda corpos existentes para altura de 1,10 m; Instalação do quadro elétrico segundo a NBR 5410.	52; 60; 78; 93; 97; 99; 113; 115; 119; 123; 130; 148; 152; 160; 162; 191; 213; 214; 230; 231; 329; 337; 377; 395; 424	28; 32; 38; 44; 46; 47; 59; 60; 61; 63; 67; 77; 78; 82; 83; 102; 120; 133; 184; 190; 213; 222; 237;
640	3º	Instalação de grelhas nas canaletas e da tampa na caixa de passagem	252; 253	141; 142
600	4º	Instalação de porta nos box do banheiro; substituição da tampa do reservatório inferior; reconstrução do telhado com mesmo sistema construtivo do telhado original; instalação de lâmpadas nas salas de aula, instalação de barras de apoio no banheiro PNE, vedação da caixa de agua.	68; 72; 87; 194; 290; 301; 303; 342; 355; 365; 368; 378; 382; 385; 390; 396; 405; 412; 413; 415; 416; 419; 427;	35; 36; 42; 104; 164; 170; 171; 194; 201; 207; 208; 214; 217; 218; 220; 223; 226; 231; 232; 234; 235; 236; 240
480	5º	Restauração da laje da guarita de entrada; restauração da tubulação de drenagem; substituição de telhas quebradas;	15; 17; 32; 33; 69; 218; 219; 272; 291; 292; 409; 410;	7; 8; 17; 18; 35; 123; 124; 152; 165; 166; 228; 229
384	6º	Demolição da casa anexa e limpeza da área; instalação dos acabamentos elétricos	104; 112; 138; 173; 188; 379;	51; 58; 71; 89; 100; 215
360	7º	Restauração de todo sistema elétrico de iluminação; instalação de lixeiras; construção de sistema de drenagem; tratamento de trincas e fissuras nas alvenarias; revitalização dos pisos, passeios e escadas; Tratamento da armação exposta e do deslocamento de concreto; instalação de torneiras nos bebedouros e manutenção das existentes; instalação de sistema de drenagem adequado para o bebedouro.	7; 18; 20; 25; 27; 40; 63; 82; 116; 131; 136; 142; 149; 161; 163; 165; 166; 168; 170; 171; 199; 207; 209; 211; 216; 217; 232; 237; 243; 245; 249; 250; 254; 258; 281; 306; 314; 315; 316; 317; 320; 346; 348; 349;	4; 8; 9; 12; 14; 22; 33; 40; 60; 67; 70; 74; 77; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 109; 114; 116; 118; 121; 122; 133; 135; 136; 137; 139; 140; 142; 144; 158; 173; 178; 179; 180; 195; 196;
300	8º	Adequação das rampas para as normas de acessibilidade; instalação das maçanetas nas portas; restauração do telhado da quadra; armazenamento de Gás GLP em local arejado segundo as normas do BMMG; Instalação de acabamento hidráulico nos	61; 62; 66; 132; 150; 158; 169; 184; 186; 215; 221; 227; 234; 247; 259; 263; 277; 302; 307; 318; 343; 350; 356; 363; 364; 383; 386; 389; 397; 398; 400; 406; 420;	32; 34; 67; 77; 81; 86; 99; 120; 126; 132; 134; 138; 144; 146; 156; 170; 173; 179; 194; 197; 201; 205; 206; 217; 218; 219; 223; 224; 226; 236; 240; 241; 242;

		banheiros e substituição das peças quebradas; restauração do sistema de alarme, revitalização dos portões e portas da escola.	428; 430; 433; 435;	243;
288	9º	Restauração do sistema de dados e comunicação; Instalação dos acabamentos elétricos e hidráulico; instalação de sistema de drenagem padronizado,	3; 4 ;34; 50; 55; 56; 74; 125 ;126; 153; 177; 183; 190; 198; 203; 238; 287; 331; 344; 357; 359; 360; 369; 384; 387; 391; 393; 401; 421; 431;	2; 18; 27; 29; 37; 64; 65; 78; 92; 96; 101; 108; 111; 135; 162; 185; 194; 201; 202; 203; 208; 217; 218; 220; 221; 224; 236; 241
240	10º	Substituição das tampas da canaleta de drenagem; regularização dos canos de PVC no sistema de drenagem do telhado da quadra; revitalização do portão da garagem.	37; 59; 100; 108; 128; 133; 157; 176; 181; 196; 200; 202; 205; 212; 220; 233; 265;	19; 31; 47; 55; 66; 68; 80; 91; 95; 106; 109; 110; 113; 119; 125 ;133; 147;
216	11º	Revitalização do telhado e posterior revisão de pintura completa na escola.	53; 114; 117; 120; 124; 239; 279; 288; 308; 309; 319; 321; 324; 392; 404;	28; 59; 60; 61; 63; 135; 157; 162; 173; 174; 179; 180; 182; 220; 225;
180	12º	Tratamento da armação exposta; revitalização do gradil; instalação dos vidros nas esquadrias; revitalização dos muros;	5; 19; 21; 30; 41; 44; 45; 47; 49; 51; 57; 75; 76; 79; 80; 83; 88; 90; 94; 95; 102; 106; 107; 127; 146; 147;154; 156; 164; 167; 174;178; 192; 193; 195; 210;225; 226; 228; 235; 240;241; 244; 269; 274; 280;282; 283; 284; 285; 293;294; 295; 296; 297; 299;300; 304; 310; 312;313;322; 325; 326; 334;345; 351; 358; 362; 366; 370; 371; 381; 388; 394; 399; 402; 403; 407; 411; 417; 422; 429; 432; 434; 436	3; 8; 9; 16; 22; 24; 25; ;26; 27; 29; 37; 38; 39; 40; 42; 43; 45; 49; 53; 54; 65; 76; 78; 79; 83; 85; 90; 93; 103; 105; 117; 130; 131; 132; 134; 135; 136; 150; 154; 157; 159; 160; 161; 167; 168; 169; 171; 174; 176; 177; 181; 182; 187; 194; 197; 201; 204; 207; 208; 216; 218; 221; 223; 224; 226; 230; 235; 236; 240; 241; 242; 244
108	13º	Revisão de Rejunte nas peças cerâmicas	179 223 276	94 128 155

90	13º	Revitalização da pintura, substituição das tampas de caixas de passagem, revitalização do piso, restauração das esquadrias.	8 9 11 12 13 16 22 38 39 46 58 64 65 67 73 77 86 91 101 103 109 122 129 134 135 137 144 159 185 187 197 204 206 208 222 224 248 251 260 264 266 267 268 271 273 286 311 323 327 328 330 347 352 353 354 373 374;375;376;418;423 437	4 5 6 7 9 20 21 24 30 33 34 36 37 41 43 48 50 56 62 66 68 69 70 75 81 98 99 107 112 113 115 127 129 138 140 145 146 148 149 141 143 161 175 181 183 184 195 198 199 200 210 211 212 235 236 244
72	14º	Instalação de Acabamento hidráulico e de eletrodutos para fiação elétrica	367; 414	207; 233
60	15º	Instalação de Acabamento hidráulico	70; 71	35
54	16º	Instalação de batentes de proteção nas paredes das salas; Instalação de Filtros nos drenos do muro	408; 442	227 ; 248
30	17º	Instalação de portinholas para limitar acesso as áreas de manutenção da edificação; limpeza e retirada de entulho das dependências da escola.	1;6;10;14;24;26;28;29; 35;42;43;54;84;89;92; 96;98;110;118;121;139; 140;143;151;155;172; 189; 201; 242; 246;255; 256;257; 261; 262; 270; 275;278; 298; 335; 338; 339;341; 361; 372; 380; 426;438; 439; 440; 441;	1;3;4;6;11;13;15;18; 23; 28; 40; 42;43; 45; 46; 57; 60;61;71;72; 74;77;78;88;100;109; 135;137;142; 143; 145 150; 154; 156; 168;188; 191; 192; 193;203; 209; 215; 239 245 ;246; 247
27	18º	Substituição de peças cerâmicas quebradas ou trincadas, tratamento adequado das juntas de dilatação	180; 182; 305; 425	94; 95; 172; 238
18	19º	Instalação de alçapão	229; 236	132; 134
10	20º	Tratamento das fissuras nas alvenarias.	31; 81; 332; 333; 340	16; 39; 185; 186; 192
9	21º	Fixação da tubulação hidráulica aparente na alvenaria	2; 111; 145	1; 57; 75
3	22º	Instalação de luminária	48; 336	25; 189
1	23º	Vedação de perfurações nas alvenarias	36; 141; 175	18; 73; 90

## 6. CONCLUSÕES

O presente trabalho procurou fornecer a comunidade escolar um documento técnico capaz de evidenciar o estado de uso e conservação da Escola Estadual João de Deus Gomes. O primeiro aspecto avaliado foi a qualidade geral da edificação, utilizado os parâmetros da visão sistêmica, a condição técnica construtiva, a condição de manutenção e a condição de uso.

As condições técnicas construtivas (projeto, integridade e desempenho) foram classificadas em 61% com qualidade inferior à expectativa usual, e 39% com qualidade regular. Destacando a falta de Projeto de Segurança e Combate a Incêndio e Pânico (PSCIP), de Projeto Elétrico e de Projeto de Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). A integridade e o desempenho foram abaixo da expectativa usual nos sistemas de drenagem, impermeabilização e das instalações de segurança patrimonial.

As condições de manutenção (plano, gestão e operação) foram classificadas com inferior a expectativa usual em todos os itens analisados. Não existe plano de manutenção, e a mesma só é realizada esporadicamente, de maneira improvisada e sem acompanhamento técnico. A escola encontra-se em um estado crítico de uso e conforto para os usuários, destacando-se a falta de lâmpadas elétricas, onde os alunos assistem as aulas apenas sob a luz natural. A biblioteca passou por um incêndio e a sua estrutura não foi avaliada em relação aos possíveis danos estruturais devida a exposição ao fogo.

As condições de uso (segurança, habitabilidade e sustentabilidade) foram classificadas em 63% dos casos com qualidade inferior à expectativa usual, e 37% com qualidade regular. A segurança apresenta pontos críticos, o guarda corpo dos corredores do segundo pavimento possui 30 cm a menos do que o definido pela norma, o muro apresenta fendas, sua solidez está muito comprometida e coloca em risco à vida dos usuários. A habitabilidade está inferior a qualidade usual, os banheiros não possuem portas nos boxes, as salas não possuem iluminação, nos bebedouros faltam torneiras e a falta de vedação da caixa d'água é uma porta de entrada para agentes patológicos e vetores.

O segundo aspecto avaliado na inspeção foi classificar as 442 anomalias (registradas nas 248 fotografias do Anexo I) quanto ao grau de Gravidade, Urgência e Tendência, e quanto a sua origem.

A cada anomalia foi atribuída uma nota respectiva a gravidade, urgência e tendência a partir dos dados apresentados foi possível obter um panorama das irregularidades encontradas na edificação. O número de pontos de cada irregularidade foi obtido por meio da multiplicação das notas obtidas anteriormente. As anomalias foram separadas em 23 grupos. Cada grupo foi formado pelas anomalias que atingiram o mesmo número de pontos e a priorização dos pacotes de serviços e tomadas de providências devem seguir o número de ordem do 1º ao 23º. O primeiro lugar atingiu a pontuação máxima de 1000 pontos, uma vez que essas não conformidades colocam em risco a vida dos usuários e o colapso de partes da edificação.

Quanto a distribuição das origens das anomalias observadas na edificação, as anomalias endógenas (AEN) representam 28% do total investigado, desse valor 42% são provenientes da própria construção original que não acompanhou os avanços e atualizações tecnológicas, a escola não possui equipamentos de combate a incêndio e nem projeto de acessibilidade, 58% das AEN são provenientes de intervenções posteriores, a falta de profissional capacitado para verificar e receber os serviços contratados pela escola resultou em serviços mal executados ou não entregues em acordo com as normas, entre eles quadros elétricos improvisados, fiação elétrica exposta e deslocamento de revestimento cerâmico. Na ampliação da escola o telhado foi feito com padrão construtivo diferente do original, a descontinuidade ocasionou uma abertura, que gera infiltração na laje.

A construção da quadra poliesportiva não foi concluída, pois a empresa que ganhou a licitação declarou falência. Tal fato revela uma possível deficiência no processo de licitação. Como não existia nenhum seguro garantia do executante em relação à conclusão da obra, esta foi paralizada e os prejuízos ficaram. O seguro seria apropriado neste caso pois, a obrigação da seguradora é fornecer ao licitante uma garantia de que, em caso de negligência por parte do empreiteiro, a seguradora irá cumprir o contrato de construção, e nesse caso os alunos poderiam utilizar todas as dependências da quadra poliesportiva sem qualquer prejuízo da Escola e de seus usuários.

As anomalias provenientes de ações da natureza (ANN) são as menos frequentes 1%, destacando o colapso de parte do telhado da quadra poliesportiva atingido pela queda de uma árvore durante uma tempestade, o que limita as atividades na quadra em períodos de chuva. As anomalias de origem Exógena (AEX), representam 32%, elas são provenientes de danos causados por terceiros, o elevado número dessas não conformidades pode ser explicado pela quantidade de vezes que a escola foi invadida e furtada. A escola não possui o muro de divisa nos fundos da edificação, os sistemas de segurança como câmeras e alarmes foram depredados. O fácil acesso de malfeitores a dependência da escola gerou depredação nas salas de aula, telhados, sala de professores e biblioteca.

As anomalias funcionais (ANF), são provenientes da degradação natural ou pelo excesso de uso e representam 39%, a causa principal e a falta de manutenção na edificação.

A partir dos grupos de anomalias e da ordem de prioridades foram apresentadas as orientações técnicas para regularizar as não conformidades. De posse dessas informações a comunidade escolar pode planejar as intervenções racionalmente e informar aos devidos responsáveis sobre a situação a que estão submetidos os alunos, professores, profissionais e demais usuários. Portanto, o laudo de Inspeção Predial teve como finalidade última a fornecer um direcionamento para a melhora das condições gerais da Escola Estadual João de Deus Gomes.

## 7. REFERÊNCIAS

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *NBR 13.752: Perícias de engenharia na construção civil Rio de Janeiro. ABNT, 1996.*

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *NBR 15575-1/2013; Manutenção de edificações. Rio de Janeiro. ABNT, 2013.*

**GOMIDE, Tito Ferreira. NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes. GULLO, Marco Antônio.** *Inspeção Predial total: Diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e engenharia diagnóstica. 2Ed. São Paulo. Pini, 2014.*

**INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO E PERÍCIA – IBAPE.** *Norma Nacional de Inspeção Predial. São Paulo. IBAPE, 2012.*

*<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/116/inspecao-predial-na-engenharia-diagnostica-nova-geracao-da-inspecao-282490-1.aspx>. Acesso em 13 de setembro de 2018.*