

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**DIEGO JORGE DE MELO LACERDA
GUSTAVO APARECIDO DA CONCEIÇÃO
MARCELO YONAMINE**

MANUTENÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS

**Santos - SP
Junho/2016**

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DIEGO JORGE DE MELO LACERDA
GUSTAVO APARECIDO DA CONCEIÇÃO
MARCELO YONAMINE

MANUTENÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil à Universidade Santa Cecília, sob a orientação do Professor Me. Orlando Carlos Batista Damin.

Santos - SP
Junho/2016

DIEGO JORGE DE MELO LACERDA
GUSTAVO APARECIDO DA CONCEIÇÃO
MARCELO YONAMINE

MANUTENÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil à Faculdade de Engenharia da Universidade Santa Cecília.

Data da Aprovação: ___/___/_____

Nota: _____

Banca Examinadora

Prof. Me.
Orlando Carlos Batista Damin.

Prof.(a) Me.
Rosa Marina Zarate Vilchez

Prof. Me.
Paulo Rogério Meneses de Sousa

DEDICATÓRIA

A Deus que me permitiu seguir em frente em meio a inúmeras turbulências. Aos meus pais Antonio (in memoriam) e Lindaura, a minha esposa Laura e filhos Lara e Toni, aos meus irmãos, familiares e amigos.

Diego Jorge de Melo Lacerda

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Aos meus pais Adelino (in memoriam) e Assunta pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Ao meu grupo do trabalho e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

Gustavo Aparecido da Conceição

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais Kazunori (in memoriam) e Setsuko, aos meus irmãos Márcia e Ricardo, meus familiares e amigos.

Marcelo Yonamine

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nossa saúde e entusiasmo no processo de aprendizagem.

Ao **Prof. Me. Orlando Carlos Batista Damin**, pela paciência e sabedoria.

Aos mestres Paulo Rogério e Rosita, que acompanharam nossa trajetória acadêmica, e a todos os mestres e professores que fizeram parte da nossa formação.

Aos amigos do grupo de estudos, que estão sempre juntos e, esperamos nós que ainda continuemos nos encontrando, nem que seja para jogar conversa fora: Allisson, Jefferson, Daniel Galasso (Gals), Matheus Lessa, Fernando, Ricardo (Serjão), Valmir, Camila, Milena, Lívia, Janine, Ana Carol, Bia Otani, Dani Natane, Paulo (06), Lucas (Mini Craque), Guilherme, Rodrigo, Allan Penha, Rose e Matheus Ruas.

Aos nossos superiores, que nos passaram seus conhecimentos e experiências: Eng^a Waldivia Borges, Eng^o Carlos Henrique, Eng^o Wagner Gomez e Eng^o Denys.

“No fim do jogo, o rei e o peão voltam para a mesma caixa.”

(Provérbio Italiano)

RESUMO

Infelizmente a depredação de edificações públicas é comum em nossa sociedade, contudo, além deste fator, podem-se citar como objeto de demanda na manutenção predial: a deterioração dos materiais, o mal uso da edificação, as anomalias construtivas e uma série de outros fatores que foram abordados nesta pesquisa. O presente estudo teve como objetivo comparar os custos da realização de manutenção preventiva e manutenção corretiva em escolas públicas no litoral sul do estado de São Paulo, tendo como premissa que a prevenção é menos onerosa que a correção. Ressaltamos a importância da manutenção das edificações, no intuito de diminuir danos pessoais e materiais, tanto para os usuários como também para a sociedade em geral, tendo em vista que a má conservação acaba por dar margem à realização de crimes e diminuir a autoestima dos cidadãos. Foram realizadas visitas à algumas unidades pré-selecionadas, onde foi elaborado um relatório fotográfico, bem como aplicado um questionário junto aos gestores da manutenção. Após a coleta das informações, foi feito a tabulação dos dados, a elaboração de tabelas e gráfico, consulta à tabelas oficiais de custos, que por fim geraram os comparativos que elucidaram nossa hipótese, como é o caso da falta de manutenção preventiva e o ônus que ela acarretou.

Palavras-chave: Manutenção predial; escolas públicas; manutenção preventiva

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico da Lei de Sitter ou Lei dos Cinco	24
Figura 2: Manutenção X Vida Útil.....	25
Figura 3: Fluxograma de Diagnóstico de um problema patológico.....	27
Figura 4: Página Inicial do S.A.U.....	29
Figura 5: Fluxo da Documentação	31
Figura 6: Estrutura da cobertura de policarbonato deteriorada	40
Figura 7: Cobertura que foi substituída, tendo em vista avançado processo de corrosão	41
Figura 8: Portão em alambrado em avançado processo de corrosão	42
Figura 9: Portão tipo gradil em avançado estado de corrosão	43
Figura 10: Detalhe dos pontos de corrosão no portão tipo gradil	43
Figura 11: Barras verticais e horizontais com corrosão avançada, no portão tipo gradil	44
Figura 12: Portão tipo gradil de duas folhas vandalizado, solicitada a troca por portão de correr.....	45
Figura 13: Gráfico comparativo de custos Manut. Corretiva X Manut. Preventiva	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo de Checklist.....	33
Tabela 2 - Cobertura em policarbonato.....	36
Tabela 3 - Portão em alambrado	37
Tabela 4 - Portão 02 Folhas Confeccionado em Gradil de Aço.....	38
Tabela 5 - Portão 01 Folha de Correr - Confeccionado em Gradil de Aço.....	39
Tabela 6 - Cálculo da Aquisição e Instalação de cobertura nova de policarbonato	41
Tabela 7 - Cálculo da Manutenção Preventiva da cobertura de policarbonato	41
Tabela 8 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão em alambrado	42
Tabela 9 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão em Alambrado.....	42
Tabela 10 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão 02 folhas em Gradil	44
Tabela 11 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão tipo Gradil	44
Tabela 12 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão 01 folha de Correr em Gradil	45
Tabela 13 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão de Correr tipo Gradil.....	45
Tabela 14 - Comparativo de Custo da Manut Corretiva X Manut Preventiva.....	47

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVO.....	11
1.1.1 Geral	11
1.1.2 Específico	12
1.2. HIPÓTESE.....	12
1.3. JUSTIFICATIVA	12
2. DESENVOLVIMENTO	14
2.1. PROJETO.....	14
2.1.1. Tipos de Utilização da Edificação	14
2.2. EXECUÇÃO.....	15
2.3. ESCOLHA DOS MATERIAIS.....	16
2.3.1 Padronização de Materiais	17
3. DEPREDÇÃO DE PRÉDIOS PÚBLICOS	18
4. UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	19
5. MANUTENÇÃO	20
5.1. DEFINIÇÃO.....	20
5.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO	20
5.3. LEI DE SITTER OU LEI DOS CINCO	23
5.4. MANUTENÇÃO X VIDA ÚTIL	24
6. GESTÃO DA MANUTENÇÃO	26
6.1. COMUNICAÇÃO USUÁRIO – GESTOR DE MANUTENÇÃO DO MUNICÍPIO ESTUDADO.....	28
6.1.1. Gerenciamento das ocorrências e manutenção periódica no município estudado	29
6.1.1.1. Equipe de Manutenção	30
6.1.1.2. Empresas prestadoras de serviços	30
6.2. FLUXO DA DOCUMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO ESTUDADO	31
7. MATERIAIS E MÉTODOS	33
7.1. MODELO DE CHECKLIST PARA INSPEÇÃO NA UNIDADE ESCOLAR	33
7.2. CUSTO UNITÁRIO DE ALGUNS ITENS PARA EFEITO COMPARATIVO	35
8. RESULTADOS	40
9. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
Apêndice 1 – Adaptação da tabela A.1 da NBR 5674/2012	51
Apêndice 2 - Questionário sobre os serviços de Manutenção direcionados aos Gestores	55
ANEXO	60

1. INTRODUÇÃO

A importância da manutenção deve ser considerada, pois é através desta que são preservadas as características físicas e de usabilidade da edificação. Sabe-se que todo material tem uma vida útil e que estes, expostos ao meio, sofrem degradação natural, o que pode ser minimizado através de programas de prevenção.

Segundo Pereira (2011) “a Manutenção Preventiva teve sua origem nos Estados Unidos e foi introduzida no Japão em 1950. Até então, a indústria japonesa trabalhava apenas com o conceito Corretivo, isto é, reparar após a falha do equipamento.”

De acordo com a NBR 5.674/2009, Manutenção é definida como:

“Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários.”

É inviável, sob o ponto de vista econômico, e inaceitável, sob o ponto de vista ambiental, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pela ABNT NBR 15575 (Partes 1 a 6). Isto exige que a manutenção das edificações seja levada em conta tão logo elas sejam colocadas em uso (ABNT NBR 5674/2012).

Cabe, neste contexto, explanar formas de facilitar e minimizar custos com futuras manutenções, já desde a concepção de um projeto de edificação, até a coordenação de todos os projetos envolvidos (elétrica, hidráulica, bombeiro, SPDA - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas, etc).

Em se tratando de prevenção, um dos componentes da edificação que deve ser priorizado é a estrutura, tendo em vista, que depende dela toda a sustentação do edifício e, quando se trata de manutenção corretiva em estruturas, sabe-se que nem sempre é um processo simples.

“Uma estrutura, durante a vida para a qual foi projetada, deve ser utilizada segundo as premissas de projeto e estar sempre sujeita à manutenção mais apropriada” (ROWE 1989 apud DE SOUZA; RIPPER, 1998).

Além da estrutura, um outro ponto que exige atenção, no que diz respeito a prevenção, é com relação as instalações elétricas. É sabido, que vários acidentes

ocorridos com instalações elétricas, poderiam ser evitados, se houvesse uma preocupação maior com a manutenção periódica deste sistema tão solicitado.

“Toda a instalação deve ser periodicamente verificada por pessoas credenciadas ou qualificadas, com uma frequência que varia de acordo com a importância da instalação” (CREDER, 2007).

As instalações hidráulicas e sanitárias merecem um olhar bem criterioso, visto que dependemos delas para o consumo e abastecimento de alguns sistemas, principalmente de saneamento. Também não podemos deixar de citar a preocupação com o desperdício, sendo assim, deve-se atentar para a boa execução e manutenção das instalações.

A manutenção de sistemas hidráulicos prediais compreende um conjunto de atividades necessárias para garantir o controle do desempenho no nível pré-estabelecido para o sistema e um programa contínuo de ações capazes de evitar e/ou corrigir deficiências no sistema e, desta forma, assegurar o seu perfeito funcionamento (PRADO et al, 2000).

“... a manutenção recupera e conserva a capacidade funcional de sistemas e elementos construtivos, ela não tem como objetivo principal o de reformar ou alterar características de projeto, apesar de alertar quanto a isso e propor estudos de intervenção” (IBAPE, 2009).

A manutenção em próprios públicos, mais especificamente, unidades escolares, deve ser levada em conta, tendo em vista manter sua funcionalidade, que não é somente a de abrigar os usuários, como também desempenhar função social, proporcionando segurança e bem-estar.

Tramita na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei 6014/2013 de autoria do senador Marcelo Crivella PRB-RJ, que “Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (Lite)”. para aferir as condições de estabilidade, segurança e manutenção.

1.1. OBJETIVO

1.1.1 Geral

O objetivo deste trabalho foi verificar como são feitas as manutenções nas unidades escolares de um determinado município da Baixada Santista, comparando os tipos de edificações e verificando a existência ou a possibilidade de implantação

de um sistema de gestão da manutenção, de acordo com a NBR 5674/2012, como também a comparação dos tipos de manutenção e quais os custos destas.

1.1.2 Específico

Realizou-se um estudo de caso tomando como referência alguns sistemas das edificações, onde analisaram-se os aspectos físicos de cada unidade; o público à qual atendem; grau de depredação; grau de deterioração; estimativas de custos com a manutenção preventiva e corretiva.

Foi elaborado um comparativo de custos levando-se em conta o grau de deterioração.

1.2. HIPÓTESE

A falta de planejamento e de uma política de manutenção preventiva e preditiva acarreta um ônus maior aos cofres públicos.

1.3. JUSTIFICATIVA

Por se tratar de tema que aborda gestão de finanças públicas, recorreu-se à Lei Complementar nº 101, de 4 de Maio de 2000 que;

“Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências”.

A referida Lei Complementar, em seu artigo 67, inciso II, dispõe que o acompanhamento e a avaliação, de forma permanente, da política e da operacionalidade da gestão fiscal serão realizados por conselho de gestão fiscal, constituído por representantes de todos os Poderes e esferas de Governo, do Ministério Público e de entidades técnicas representativas da sociedade, visando a:

(...)

II - disseminação de práticas que resultem em maior eficiência na alocação e execução do gasto público, na arrecadação de receitas, no controle do endividamento e na transparência da gestão fiscal;

A situação econômica do país está diretamente ligada à forma em que este é gerenciado e, um dos pontos que deve ser rigorosamente planejado é a forma de como serão gastos os recursos públicos, evitando-se assim desperdícios e

melhorando a aplicação destes, com investimentos conscientes, proporcionando assim maior bem-estar social.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. PROJETO

“Projeto é um empreendimento planejado que consiste num conjunto de atividades inter-relacionadas e coordenadas, com o fim de alcançar objetivos específicos dentro dos limites de um orçamento e de um período de tempo dados”. (PROCHONW, Schaffer, 1999 apud ONU, 1984apud<http://www.feesc.org.br/site/files/projetos.pdf>)

O projeto de uma edificação deve levar em consideração, principalmente o tipo de utilização desta.

Sendo nossa pesquisa direcionada à manutenção de escolas públicas, foi considerado também, que os projetos devem preconizar formas de facilitar as posteriores intervenções na edificação, priorizando o uso racional dos recursos públicos, sem deixar de atender os requisitos básicos de segurança, salubridade, desempenho e conforto do usuário.

A boa elaboração dos projetos da edificação, com estudos detalhados da utilização, reduzem consideravelmente os custos posteriores com manutenção, como exemplo, pode-se citar a escolha dos materiais.

2.1.1. Tipos de Utilização da Edificação

Tendo como base uma pesquisa prévia, na região onde foram feitos os estudos de caso, observou-se três tipos bem definidos de utilização: Unidades escolares de Educação Infantil (onde estão as crianças na faixa-etária de 0 à 6 anos), Unidades escolares de Ensino Fundamental (onde estão as crianças na faixa-etária de 6 à 15 anos) e Unidades escolares de Ensino Médio (onde estão as crianças acima de 15 anos).

O cuidado em especificar este tipo de utilização, deu-se ao fato de alterações consideráveis existirem entre as edificações, principalmente com relação as unidades de educação infantil, comparadas às unidades de ensino fundamental e médio.

2.2. EXECUÇÃO

Além da preocupação com os projetos, também devemos considerar a boa execução das obras de edificações. Como é sabido, passamos por um período de dificuldades com relação à mão-de-obra qualificada na construção civil, pois está cada vez mais difícil encontrá-la e, sendo assim, obedecendo a lei da oferta e da procura, o custo desta também se elevou. A utilização de mão-de-obra não qualificada acarreta problemas na execução dos serviços, ficando à cargo do engenheiro a fiscalização e garantia destes.

A qualidade na execução, propriamente dita, da obra é de grande importância para minimizar futuras manutenções e, tendo em vista que nosso estudo enfoca manutenção em edifícios que foram concebidos através de Obras Públicas, podemos definir estas através do artigo 6º da Lei 8666/93:

“I – Obra – toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta;”

Sendo definida, na mesma lei, execução direta ou indireta, como a seguir:

“VII – Execução direta – a que é feita pelos órgãos e entidades da Administração, pelos próprios meios;

VIII – Execução indireta – a que o órgão ou entidade contrata com terceiros sob qualquer dos seguintes regimes:

- a) empreitada por preço global – quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total;
- b) empreitada por preço unitário – quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;
- c) (vetado)
- d) tarefa – quando se ajusta mão-de-obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;
- e) empreitada integral – quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da contratada até a sua entrega ao contratante em condições de entrada em operação, atendidos os requisitos técnicos e legais para sua utilização em condições de segurança estrutural e operacional e com as características adequadas às finalidades para que foi contratada;”

2.3. ESCOLHA DOS MATERIAIS

É na escolha do material que muitas vezes existe a tendência em procurar a redução no orçamento de uma obra, porém nem tudo que tem um custo menor atende adequadamente as necessidades diárias dos usuários da edificação. Para fazer-se a escolha, é necessário recorrer à materiais que atendam alguns requisitos, tais como: durabilidade, fácil reposição e manutenção, estética, limpeza, segurança e adequado à região.

O resultado da escolha incorreta dos materiais pode surtir efeito contrário, porque produtos de má qualidade podem comprometer todo o trabalho, causando problemas como infiltrações, rachaduras, manchas, descolamentos, etc.

Antes de iniciar uma construção ou reforma, verificar algumas questões ajudam a fazer as escolhas certas em relação ao material a ser utilizado:

- Pesquisar sobre o esforço para manter as condições do material ao longo do tempo. Por exemplo, a madeira que requer uma manutenção maior e dedetização periódica.

- Ter ideia da resistência do material escolhido e para que locais ele é indicado. Os pisos possuem um índice (PEI) que informa sua resistência a diversos fatores, como ambientes internos e externos, locais úmidos, tráfego, etc.

- Se o material é adequado ao clima da região, pois existem materiais que sua vida útil e performance variam em função do clima do local onde serão utilizados.

- Existência de mão-de-obra disponível na região, capacitada para o uso do material. Não adianta escolher um material, e colocar na mão de quem não saiba manuseá-lo.

Outro ponto importante é comprar os produtos de fornecedores ou lojas de confiança, que trabalhem com materiais de qualidade, não tragam problemas na hora da entrega e tenham preços compatíveis com o mercado.

Fazer o levantamento da quantidade de material com o acompanhamento de um profissional. Se a obra for gerenciada por um engenheiro ou mestre de obra, são eles que devem quantificar o material para evitar gastos extras.

2.3.1 Padronização de Materiais

A padronização de materiais possibilita a redução de variedades e como consequência traz economia, reduz objetos do mesmo gênero a um só tipo, unificando, simplificando, seguindo um padrão ou modelo pré-determinado.

Objetivos da padronização de materiais:

- Diminuir o número de itens no estoque em aspectos técnicos e econômicos;
- Permitir a compra em grandes lotes;
- Diminuir os custos de estocagem;
- Adquirir materiais com maior rapidez;
- Evitar a diversificação de materiais de mesma aplicação;
- Obter maior qualidade e uniformidade;
- Reduzir o risco de falta de materiais no estoque.

A padronização de materiais utilizados na construção das escolas públicas gera maior agilidade nas reposições, bem como diminuição de custos. Dando preferência a materiais facilmente encontrados no mercado, sem direcionar marcas ou itens com características ou especificações exclusivas.

3. DEPREDÇÃO DE PRÉDIOS PÚBLICOS

Áreas e prédios públicos têm sido alvos recorrentes de vandalismo e depredação. Vemos isso, diariamente, na destruição sistemática da sinalização, na pichação desenfreada de fachadas, na destruição do sistema de iluminação pública e incêndios criminosos de equipamentos de transporte.

Cada vez que o patrimônio coletivo é prejudicado, todos os cidadãos e contribuintes são igualmente atingidos. Os custos de reposição dos equipamentos ou de reparação dos danos no patrimônio coletivo são arcados pela administração pública, que por sua vez acabam sendo repassados à população.

O Poder Executivo destina parte significativa do orçamento para a manutenção das escolas públicas. São gastos com reforma de instalações, conserto de equipamentos, pinturas, troca de carteiras, entre outras despesas. Esses recursos poderiam ser economizados e investidos em outros setores da educação se não fossem os atos de vandalismo e de destruição do patrimônio escolar.

“Duas em cada dez escolas brasileiras estão depredadas. Entre os problemas, portas e janelas quebradas, brinquedos mal conservados, paredes e muros pichados. Diante deste cenário, especialistas alertam para a interferência do ambiente na qualidade do ensino e do aprendizado. Uma estrutura deficiente torna a atividade de alunos e professores mais complicada e pode contribuir, inclusive, com a evasão de estudantes. O dado faz parte de um estudo conduzido pela Fundação Victor Civita – que trabalha com a produção de conteúdos e pesquisas na área de educação – e, segundo a diretora-executiva, Angela Dannemann, o número só não é maior porque engloba instituições públicas e privadas. Embora não estimado, o total de escolas mantidas pelo poder público em péssimo estado de conservação é muito superior.” (SIMAS, 2012)

4. UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Os problemas de má utilização encontrados em unidades escolares vão de um simples papel higiênico jogado no vaso sanitário causando entupimentos, ao uso inadequado de tomadas, ligando mais de um aparelho em um mesmo dispositivo, acarretando em uma sobrecarga do circuito e/ou tomada, com consequências apresentando aquecimento e desgaste dos cabos, choques elétricos, curtos-circuitos, queima de equipamentos, desperdício de energia e até incêndios.

As escolas públicas sofrem um grande transtorno relacionado à má utilização e conservação do patrimônio público devido a falta de conscientização dos usuários. A participação dos alunos na escola é necessária para o convívio e preservação deste patrimônio, onde com esse desafio eles aprendem a valorizar e ter consciência do que ocorre quando um destes é destruído.

Entretanto, as instituições escolares são exemplos de bem público de uso coletivo, ou seja, todos podem utilizá-las, pois não pertence ao governo ou ao diretor e sim a todos. Por isso a conservação do mesmo é de suma importância para o desenvolvimento da escola e dos alunos.

A conscientização é uma das maneiras de se preservar o patrimônio escolar, buscando como se dá a degradação e a preservação do espaço público da escola e refletir sobre suas consequências, propondo ações coletivas e individuais para preservar esse Patrimônio Escolar.

Cabe também, ao responsável pela gestão do prédio escolar ou outro próprio vinculado à rede, o zelo e manutenção da sua estrutura através de recursos próprios, quando a manutenção ou reparo não envolver serviço de alta complexidade.

5. MANUTENÇÃO

5.1. DEFINIÇÃO

Segundo a ABNT NBR 5674/2012 a manutenção de edificações não pode ser feita de modo improvisado, esporádico ou casual. Ela precisa ser vista como serviço técnico programável e um investimento na preservação do valor patrimonial.

A implantação de um programa de manutenção corretiva e preventiva além de serem importantes para a segurança e qualidade de vida dos usuários, é essencial para a manutenção do desempenho da vida útil projetada.

Para Gomide et al. (2006), Manutenção é visto como:

"O conjunto de atividades e recursos que garanta o melhor desempenho da edificação para atender às necessidades dos usuários, com confiabilidade e disponibilidade, ao menor custo possível".

5.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO

Segundo a norma NBR 5674 (ABNT. 2012), fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações. Também define sistemas de manutenção como conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção.

Gomide et al. (2006) citam que existe inúmeras formas para classificação de tipos de manutenção, mas que se faz necessário a análise vinculada à viabilidade de execução dos serviços. Ainda segundo os autores, a manutenção pode ser tipificada quanto à viabilidade de serviços de manutenção e considera as seguintes abordagens:

- Técnica – responde pelo sucesso dos procedimentos de manutenção;
- Uso e Operacional – responde pela viabilidade das condições de uso e ocupação, além das condições operacionais;
- Administrativa – responde pela viabilidade financeira.

As falhas e anomalias existentes estão relacionadas a erros ocorridos em procedimentos e processos, ou seja, decorrentes de problemas de manutenção e operação. Podem ser classificadas em, segundo Gomide et al. (2006):

- Falhas de planejamento – decorrentes de falhas de procedimentos e especificações;
- Falhas de execução – decorrentes de falhas causadas durante a execução;
- Falhas operacionais – relativa a procedimentos inadequados de registro e controle;
- Falhas gerenciais – decorrente da falta de controle de qualidade de serviço de manutenção e acompanhamento.

O conceito de anomalia está diretamente ligado aos problemas construtivos ou funcionais, ou seja, caracteriza-se por um desvio da normalidade. Segundo Gomide et al. (2006), estas podem ser classificadas como:

- Endógenas – Anomalias causadas por problemas de ordem construtivas, de projeto, materiais ou execução;
- Exógenas – Anomalias causadas por terceiros;
- Naturais – Anomalias causadas por agentes naturais;
- Funcionais – Anomalias relacionadas ao tempo de uso.

Os estudos das especificidades dos serviços vão orientar na elaboração de um plano de manutenção que constitui um conjunto de informações e procedimentos (diretrizes) que orientam as atividades de manutenção e as rotinas de operação de sistemas, consoante estratégia (Gomide, Pujadas e Neto, 2006).

Para escolher a estratégia de manutenção adotada, ou seja, quais as atividades que constituem o plano de manutenção, deve ser previsto o tipo de intervenção a ser feita pela manutenção, conforme Gomide, Pujadas e Neto (2006):

- Conservação – atividade realizada diariamente ou em períodos de tempo curto;
- Reparação – preventiva ou corretiva para garantir o prolongamento da vida útil do edifício;
- Restauração – atividade corretiva responsável pela substituição total ou parcial de antigos elementos e/ ou componentes por novos;

- Modernização – atividade preventiva e corretiva com a finalidade de melhorar o nível de qualidade e desempenho da edificação e seus sistemas.

Também é importante considerar a periodicidade de realização das atividades ou rotinas estabelecidas no plano de manutenção. As atividades podem ser classificadas, segundo Gomide, Pujadas e Neto (2006), em:

- Rotineiras – relacionadas às atividades de conservação do edifício;
- Periódicas – relacionadas as atividades de manutenção preventiva ou corretivas que tinham sido planejadas seguindo um plano pré-estabelecido;
- Emergenciais – relacionadas às atividades corretivas não planejadas.

Gomide, Pujadas e Neto (2006) classificam as atividades de manutenção predial em;

- Manutenção Preditiva: atividade de manutenção que tem como objetivo analisar os sistemas e equipamentos durante o uso, apontando problemas e direcionando o plano de manutenção programado preventivo;
- Manutenção Preventiva: atividade de manutenção realizada antes da necessidade de reparação, ou seja, são atividades programadas de tempos em tempos com datas preestabelecidas e obedecendo a critérios estatísticos e dados próprios das manutenções já realizadas;
- Manutenção Corretiva: atividade de manutenção que visa reparação, ou seja, correção de falhas. Esta pode ser planejada ou não, acarretando paralisação de um sistema. Com relação aos outros tipos de manutenção, a corretiva apresenta custos mais elevados.
- Manutenção Detectiva ou Manutenção Proativa: atividade de manutenção que tem como objetivo detectar a causa dos problemas e falhas para que possa auxiliar futuramente os planos de manutenção.

Segundo Gomide et al. (2006), os custos com a manutenção preventiva devem ser encarados como investimento patrimonial da edificação, havendo, portanto, a necessidade de acompanhamento desses custos pelos gestores. Desse modo, os valores gastos com a atividade do plano e estratégia geral da manutenção adotada são facilmente justificados, pois se evita a parada e a falha na operação.

Algumas das justificativas para viabilidade dos investimentos com a manutenção preventiva são: Segundo Gomide et al (2006):

- Diminuição dos desgastes naturais, com o conseqüente aumento da vida útil e recuperação de níveis de desempenho de sistemas, considerados os níveis de segurança, conforto e confiabilidade dos mesmos;
- Evitar deteriorações precoces da instalação devido à ausência de recursos para se praticar a manutenção corretamente, quando esta não foi definida dentro de um plano empresarial (plano de manutenção);
- Reduzir custos e despesas em geral.

5.3. LEI DE SITTER OU LEI DOS CINCO

A Lei de Sitter interpreta a evolução progressiva de custos de manutenções, aplicada às suas atividades, considerando os custos relativos ao tipo de intervenção.

A demora em iniciar a manutenção, torna os reparos mais trabalhosos e onerosos. A Lei de Sitter mostra que os custos de correção crescem segundo uma progressão geométrica de razão igual a cinco.

A Lei de Sitter demonstra a necessidade de conscientização de que o foco deve ser dado por ordem de importância nas fases de: projeto, execução e manutenção preventiva, amenizando impactos na manutenção corretiva.

Por exemplo, se em t1 o custo é igual a R\$1,00, em t2 a intervenção custará R\$5,00, em t3 será R\$25,00, em t4 será R\$125,00 e assim por diante na razão de 5, conforme ilustra a figura 1.

Para cada real investido na fase de planejamento/projeto são economizados 5 reais para a execução, 25 reais para a manutenção preventiva e 125 reais em manutenção corretiva.

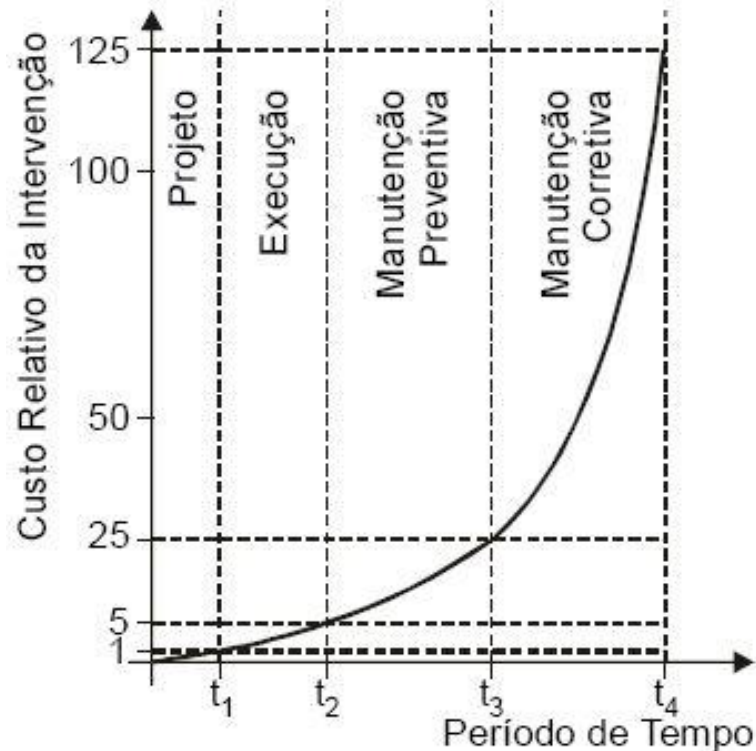


Figura 1: Gráfico da Lei de Sitter ou Lei dos Cinco

Fonte: IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo.
Inspeção Predial - Checkup predial: guia da boa manutenção. Leude, 2009

5.4. MANUTENÇÃO X VIDA ÚTIL

A manutenção das edificações é premissa básica para que as mesmas atinjam a sua vida útil, prevista nos projetos. Caso contrário, terão de ser substituídas precocemente, gerando custos e resíduos indesejáveis, determinando, conseqüentemente, os indesejáveis impactos ambientais (PINI, 2011)

Vida útil de projeto é definida pela NBR 15575-1:2013 como:

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso.

A vida útil dos edifícios pode ser prolongada através das intervenções de manutenção, podendo assim ter aumento significativo, conforme é demonstrado na figura 2 a seguir. No entanto, para que isso ocorra, é importante haver um planejamento das ações de interferência necessárias, bem como a conscientização dos usuários e/ou gestor em relação à execução destas atividades.

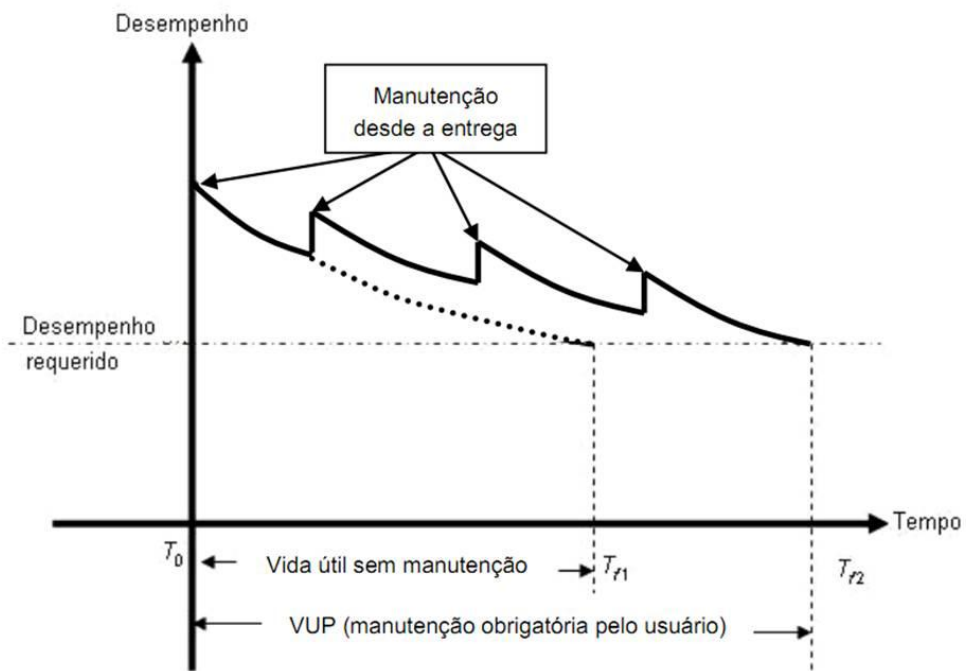


Figura 2: Manutenção X Vida Útil

Fonte: PINI, Mario Sergio. **Manutenção Predial**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2011

Quanto mais tardia for realizada a manutenção de um edifício, maior será o custo e o comprometimento do desempenho da edificação.

6. GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Conforme ABNT NBR 5674/12, devido ao custo elevado é preciso dar uma maior atenção a manutenção da edificação. A realização de um programa de manutenção corretiva e preventiva traz maior durabilidade a estrutura, proporcionando conforto e segurança aos seus usuários.

O programa de manutenção deve detalhar o trabalho a ser executado, quem vai executar e o responsável (empresa especializada ou equipe de manutenção local), periodicidade, documentação, cumprindo as normas e recursos necessários, indicando individualmente o elemento que vai ser feito a manutenção.

O programa de manutenção deve ser atualizado periodicamente.

Para uso no programa de manutenção preventiva do município estudado, fizemos uma pequena adaptação no **Modelo para elaboração do programa de manutenção preventiva**, que consta como tabela A.1, do Anexo A da NBR 5674/2012, à qual está disposta no Apêndice 1. Em visita à Divisão de Manutenção, fizemos também um questionário ao gestor, conforme Apêndice 2.

Dentro do programa de manutenção, há a necessidade de estruturar logicamente as ações, para que o gestor tenha controle dos processos. Como exemplo, podemos citar um fluxograma para diagnóstico de uma patologia, que pode ser observado na Figura 3

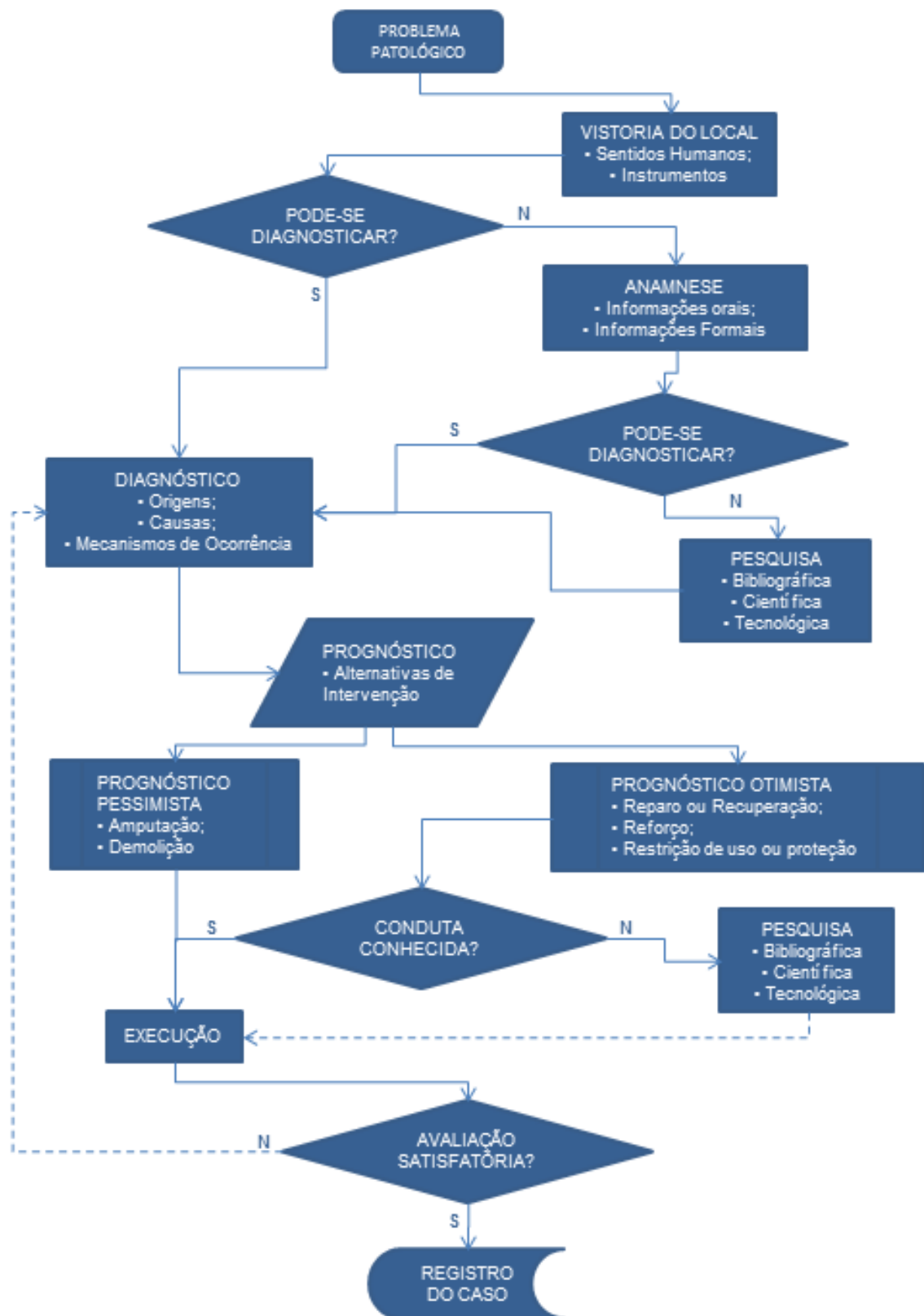


Figura 3: Fluxograma de Diagnóstico de um problema patológico

Fonte: Adaptado de Lichtenstein, 1986

6.1. COMUNICAÇÃO USUÁRIO – GESTOR DE MANUTENÇÃO DO MUNICÍPIO ESTUDADO

Usualmente no Brasil, tratando-se de manutenção, as inspeções prediais são feitas após solicitação do usuário, o que não é diferente quando falamos de prédios públicos. Os usuários percebem a necessidade de manutenção mediante alguns aspectos e exigências, conforme descritas abaixo:

1. Relacionados à segurança:
 - segurança estrutural;
 - segurança contra o fogo;
 - segurança no uso e operação.
2. Relacionadas à habitabilidade:
 - estanqueidade;
 - conforto higrotérmico;
 - conforto acústico;
 - conforto lumínico;
 - saúde, higiene e qualidade do ar;
 - funcionalidade e acessibilidade;
 - conforto tátil.
3. Relacionadas à sustentabilidade:
 - durabilidade;
 - manutenabilidade – facilidade de se fazer a manutenção;
 - adequação ambiental (IBAPE, 2009).

Para que haja atendimento às solicitações dos usuários, analisamos os métodos de comunicação relacionados à manutenção do município estudado.

A comunicação no objeto de estudos acontece, em sua maioria, informatizado, através de um sistema denominado S.A.U. (SISTEMA DE APOIO AO USUÁRIO). O usuário, ao constatar alguma anomalia ou falha nos sistemas utilizados na edificação, faz a abertura de ocorrência no S.A.U., veja tela inicial do sistema na Figura 4. As ocorrências são acessadas por um gestor central, que analisa e verifica o procedimento à ser adotado.

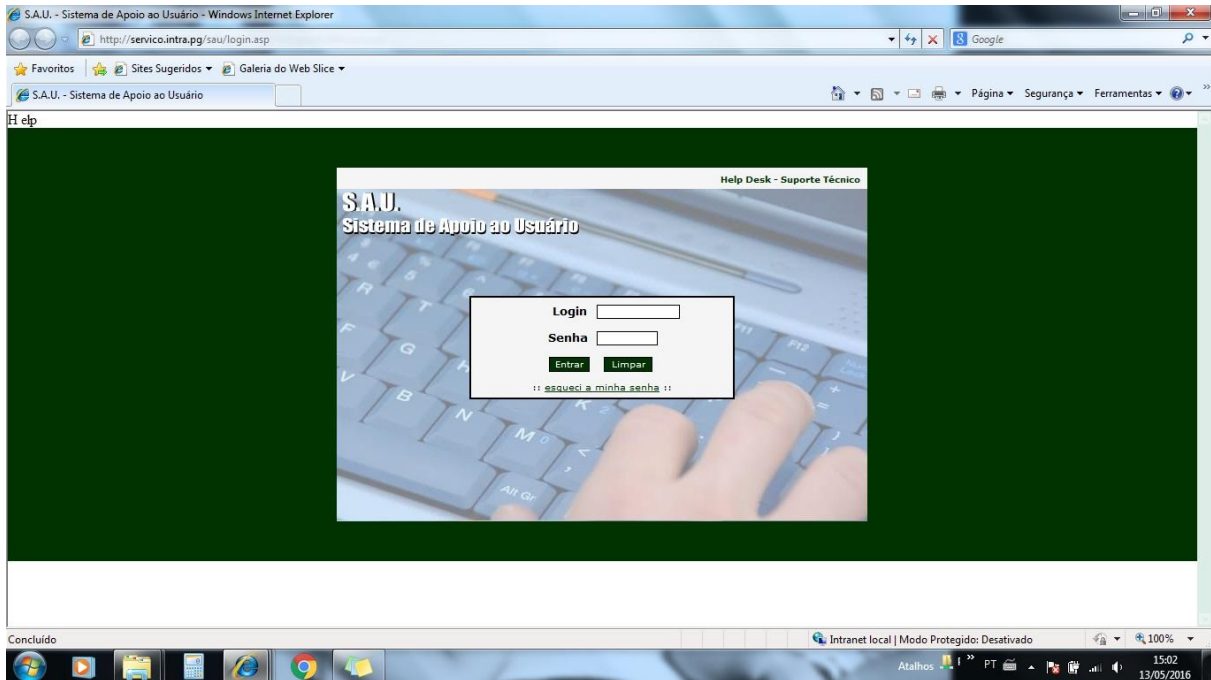


Figura 4: Página Inicial do S.A.U.

Fonte: //servico.intra.pg

Além do S.A.U. a comunicação também é feita através de e-mail e telefone.

6.1.1. Gerenciamento das ocorrências e manutenção periódica no município estudado

Como mencionado anteriormente, na maioria das vezes, o “start” para a manutenção vem com a solicitação do usuário. Após o recebimento da ocorrência, o gestor de manutenção, define qual procedimento deve adotar e, estes procedimentos são divididos em:

- Ocorrência enviada à equipe de manutenção;
- Ocorrência enviada à empresa prestadora de serviço;
- Ocorrência enviada à equipe de inspeção para verificação in loco.

Ambos os procedimentos são registrados em sistema e papel para ciência do usuário e posterior consulta, caso haja necessidade.

6.1.1.1. Equipe de Manutenção

A equipe de manutenção é formada por servidores públicos ocupantes dos seguintes cargos: Pedreiro, Pintor, Encanador, Eletricista, Operador de Máquinas Manuais, Jardineiro e Trabalhador.

Os servidores formam equipes para atendimento às ocorrências, das quais pode ser necessária a intervenção de uma ou mais e, algumas vezes, de empresa prestadora de serviços.

Alguns exemplos de ocorrências encaminhadas às equipes de manutenção são:

- Reparo no revestimento que se soltou da parede. Encaminhada à equipe de alvenaria (pedreiro e trabalhador);
- Reparo na pintura após conserto do telhado onde havia infiltração. Encaminhada à equipe de pintura (pintor e trabalhador);
- Reparo nas lâmpadas da sala de aula que não estão acendendo. Encaminhada à equipe de elétrica (eletricista e trabalhador);
- Reparo na válvula das torneiras dos bebedouros que estão pingando. Encaminhada à equipe de hidráulica (encanador e trabalhador);
- Corte de grama da unidade. Encaminhada à equipe de Jardinagem (operador de máquinas manuais e jardineiro).

Com exceção da equipe de jardinagem, que tem um cronograma de serviços e, na maior parte do tempo, atendem a demanda de serviços deste, as demais equipes prestam os serviços mediante as ocorrências/solicitações feitas pelos usuários.

6.1.1.2. Empresas prestadoras de serviços

Muitas das solicitações dos usuários são referentes à serviços que fogem dos pequenos reparos realizados pela equipe de manutenção e, para atendê-los faz-se uso de prestadoras de serviços. Em sua grande maioria, esses serviços são de caráter periódico e de prevenção.

Para que seja possível a contratação das empresas para prestação de serviços, o município estudado utiliza a abertura de certames com base na lei nº 8666/93, que em seu artigo 1º menciona:

Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

6.2. FLUXO DA DOCUMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO ESTUDADO

Conforme recomendações da NBR 5674/2012, há um fluxo para gerenciamento das documentações inerentes à manutenção predial. Sendo assim, observamos no município estudado o andamento das solicitações e enquadramos no fluxograma indicado na Figura 5:



a - Exemplo de registros de contratação proposta, mapa de cotação, contratos, e-mails, ordens de serviço

b - Exemplo de registros de execução: laudos, ART, termo de garantia, instrução de manutenção

Figura 5: Fluxo da Documentação

Fonte: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. NBR 5.674 - Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.2012

Descrição dos itens contidos no fluxograma:

Manual de uso, operação e manutenção – O município possui um MANUAL PARA CONSERVAÇÃO DOS EDIFÍCIOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO, que fica em posse dos gestores de cada unidade, como também dos gestores da Secretaria de Educação, que fazem o gerenciamento de toda a manutenção dos edifícios sob gestão desta.

Programa da manutenção – Apesar de não possuir um programa bem definido, há uma preocupação dos gestores quanto à organização e gerenciamento das informações dentro da Divisão de Manutenção de Unidades de Educação;

Registros de contratação – Como os serviços são solicitados através de instrumento denominado Registro de Preço, há sempre que registrar-se cada solicitação, mesmo por que depende destes registros, o pagamento das empresas, após execução dos serviços. Além destes serviços, há também os executados pela equipe de manutenção, que o fazem através de O.S.s (Ordens de Serviços).

Registros de Execução – Após a execução dos serviços por empresa especializada, na modalidade de registro de preço, é feito o recolhimento da ART do responsável e, também é feito o registro fotográfico da execução, para posterior inclusão no processo de serviços. O registro da execução dos serviços feitos pela equipe, fica a cargo da assinatura do solicitante junto à Ordem de Serviço gerada.

Arquivo – Todos os registros são arquivados nos processos de solicitações gerados.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

Norteados pela NBR 5674/2012, foram feitas pesquisas sobre as principais instalações constantes nas unidades escolares. Foram utilizadas bibliografias específicas que abordam a manutenção para cada tipo de instalação, bem como sua concepção.

Foram feitas entrevistas–questionário sobre os serviços de Manutenção direcionados aos Gestores (apêndice 2), visita técnica - Checklist para inspeção na unidade escolar e, relatórios fotográficos.

Após a conceituação, foram feitas as visitas técnicas, obtendo-se resultados qualitativos e quantitativos de alguns sistemas das unidades escolares.

Foram utilizados como materiais: um notebook modelo HP Pavillion dv6000 com Microsoft Windows 8 e Microsoft Office 2016, uma impressora HP Officejet-Pro 6830, uma câmera fotográfica Sony cybershot, uma trena, uma lanterna, um fissurômetro, um paquímetro, EPI's, Lápis, Martelo, Filmadora, Nível de Mangueira, Prancheta e Fichas de Inspeção.

7.1. MODELO DE CHECKLIST PARA INSPEÇÃO NA UNIDADE ESCOLAR

Além do fluxograma de inspeção apresentado neste trabalho, elaboramos um modelo de checklist (Tabela 1), abordando os sistemas comuns às unidades, que podem ser observados, facilitando assim as visitas de inspeção, conforme apresentado abaixo:

Tabela 1 – Modelo de Checklist

Nome da unidade: _____	
Responsável da unidade: _____ Data: ___ / ___ / _____	
Responsável pela Inspeção: _____	
Ítem	Observação
Iluminação de Emergência	
Ar-condicionado	

Item	Observação
Porta Corta Fogo	
SPDA	
Reservatórios de Água-Potável	
Bombas de água potável	
Ralos, Grelhas, Calhas e Canaletas	
Bombas de Incêndio	
Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	
Tubulações	
Metais acessórios e registros	
Cerâmicas, pedras etc	
Revestimentos de Parede e Piso e Teto	
Paredes externas, fachadas e muros	
Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	
Esquadrias de Alumínio	
Verificar a integridade Estrutural	
Desratização e Desinsetização	
Impermeabilização	
Áreas molhadas internas e externas, reservatórios, coberturas, etc	
Rejuntamentos e vedações	
Instalações Elétricas	
Quadro de Distribuição de circuitos	

Ítem	Observação
Tomadas, interruptores e pontos de luz	
Esquadrias em Geral	
Vidros e seus sistemas de fixação	
Extintores	
Mangueiras	
Sistema de Cobertura	
Esquadrias e elementos de madeira	
Esquadrias e elementos de ferro	
Fachada	
Assinatura do Responsável pela unidade	Assinatura do Responsável pela Inspeção

7.2. CUSTO UNITÁRIO DE ALGUNS ITENS PARA EFEITO COMPARATIVO

Foi fornecido pelos gestores da manutenção, dados de custo unitário de alguns sistemas, os quais foram utilizados para fazer os comparativos entre a aquisição destes, por falta de políticas de prevenção, com relação ao custo da manutenção preventiva.

Os dados referem-se à orçamentos de referência utilizados para os processos licitatórios, indicados nas tabelas 2, 3, 4 e 5.

Tabela 2 - Cobertura em policarbonato

ESPECIFICAÇÃO	UNID.	MEDIA	ORÇ. 1	ORÇ. 2	Orç. 3
COBERTURA EM POLICARBONATO , estrutura em arco ou convencional em ferro galvanizado à fogo, conforme NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização, pintado na cor branca e chapas de policarbonato alveolar cor cristal e=6mm. Incluso rufos e calhas metálicas em alumínio e condutores em PVC de 50 e 100mm. Garantia de 02 anos para os materiais.	m ²	R\$ 512,75	R\$ 530,46	R\$ 517,50	R\$ 490,30
Instalação com chumbamento no piso e/ou alvenaria de estrutura para cobertura em policarbonato e=6mm, incluso rufos, calhas e condutores, acabamento no piso/alvenaria, fixação das chapas em perfis de alumínio e selante em silicone para complemento das vedações. Garantia de 1 (um ano) para o serviço de instalação.	m ²	R\$ 260,83	R\$ 294,70	R\$ 287,50	R\$ 200,30
TOTAL	m ²	R\$ 773,59	R\$ 825,16	R\$ 805,00	R\$ 690,60

Lavagem da superfície de cobertura de policarbonato , com água sob pressão e sabão neutro.	m ²	R\$ 19,68	R\$ 28,26	R\$ 15,02	R\$ 15,77
Manutenção preventiva da ESTRUTURA EM FERRO de cobertura em policarbonato , o serviço consiste em: lixamento de toda a superfície com a remoção de toda a tinta existente; eliminação dos pontos de corrosão com aplicação de anti-corrosivo; e pintura com tinta esmalte na cor branca. Incluso toda a mão-de-obra e materiais para execução do serviço.	m ²	R\$ 123,37	R\$ 99,33	R\$ 178,78	R\$ 92,00
TOTAL	m ²	R\$ 143,05	R\$ 127,59	R\$ 193,80	R\$ 107,77

**Valores obtidos com a Prefeitura do Município estudado
Orçamentos válidos para o ano de 2014**

Tabela 3 - Portão em alambrado

ESPECIFICAÇÃO	UNID.	Média	orç. 1	orç.2	orç.3
PORTÃO EM ALAMBRADO , em tela de aço galvanizado, revestido em PVC na cor azul França ou branco, malha 10x10cm, fio 12BWG; arame tensor galvanizado e revestido com PVC azul França ou branco, fio 12BWG (2 fios), amarração da tela com arame galvanizado e revestido com PVC azul Del Rey ou branco, fio 14BWG, espaçadas a cada 0,50m. Requadrção em tubo de ferro galvanizado à fogo 2", trinco de correr confeccionado com perfil redondo de 1/2" e barra chata 7/8" x 3/16". Com cadeado 30mm (corpo ex'm latão maciço e chave em latão autoblocável com trava oblíqua). Parafusos de fixação em aço inox, gonzos. Garantia de 02 anos para os materiais, seguindo a NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização.	m ²	R\$ 358,67	R\$ 360,00	R\$ 416,00	R\$ 300,00
Instalação de portão em alambrado, incluindo remoção do material a ser substituído, pintura e todo o acabamento. Com garantia de 1 (um ano) para os serviços de instalação.	m ²	R\$ 214,17	R\$ 230,00	R\$ 265,00	R\$ 147,50
TOTAL	m ²	R\$ 572,83	R\$ 590,00	R\$ 681,00	R\$ 447,50

Reforma de PORTÃO EM ALAMBRADO , em tela de aço galvanizado, revestido em PVC na cor determinada, malha 2 1/2", fio 12BWG; arame tensor galvanizado e revestido com PVC na cor determinada, fio 12BWG (2 fios), amarração da tela com arame galvanizado e revestido com PVC na cor determinada, fio 14BWG, espaçadas a cada 0,50m. Requadrção em tubo de ferro galvanizado à fogo 2", o serviço consiste em: eliminação dos pontos de corrosão com lixamento da superfície, aplicação de anti-corrosivo e acabamento com pintura em tinta esmalte cor determinada na estrutura de ferro existente composta por tubos de 2" (vertical) e 1"(horizontal); reparos e esticamento da malha nos pontos soltos e danificados; recolocação de arame tensor galvanizado revestido com PVC cor determinada fio 12BWG (2 fios); substituição da malha quando necessário; e amarração da tela com arame galvanizado e revestido com PVC na cor determinada, fio 14BWG, espaçadas a cada 50cm na estrutura de ferro. Incluso toda a mão-de-obra e materiais para execução do serviço.	m ²	R\$ 139,35	R\$ 136,78	R\$ 125,94	R\$ 155,33
--	----------------	------------	------------	------------	------------

Valores obtidos com a Prefeitura do Município estudado

Orçamentos válidos para o ano de 2014

Tabela 4 - Portão 02 Folhas Confeccionado em Gradil de Aço

ESPECIFICAÇÃO	UNID.	Média	orç. 1	orç.2	orç.3
PORTÃO 02 FOLHAS CONFECCIONADO EM GRADIL DE AÇO CARBONO SAE 1010/20 obtido por processo de eletrosolda, altura entre 2100 e 2510mm, largura entre 1010 a 2000mm. Barras verticais chatas de 25x2mm, com barras de ligação horizontal de Ø 4,8mm, molduras superior e inferior em barras com dimensões de 25mm (largura) e altura entre 3,00 e 4,76mm. Malha com dimensões de 65mm (largura) e altura entre 132 e 200mm, requadrção em tubo retangular de 40x60mm, batente em cantoneira 30x30mm, gonzos, trinco de correr confeccionado com perfil redondo de 1/2" e barra chata 7/8" x 3/16", com estrutura para sustentação(tubos 80x80 com espessura de 2mm para coluna), completo. Com cadeado 40mm (corpo em latão maciço e chave em latão autoblocável com trava oblíqua). Parafusos de fixação em aço inox, gonzos. Acabamento de todo o material em pintura eletrostática à base de resina poliéster, com uma camada de 50 a 100 micras, na cor determinada, sobre as peças galvanizadas a fogo conforme norma ASTM-A123, aplicada sobre a superfície das peças. Garantia de 02 anos para os materiais, seguindo a NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização.	m²	R\$ 862,72	R\$ 1.366,00	R\$ 614,00	R\$ 608,16
Instalação de portão 02 folhas confeccionado em gradil de aço carbono SAE 1010/20, inclusive remoção do material a ser substituído, pintura e todo o acabamento. Garantia de 1 (um ano) para os serviços de instalação, seguindo a NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização.	m²	R\$ 220,79	R\$ 189,00	R\$ 320,00	R\$ 153,38
TOTAL	m²	R\$ 1.083,51	R\$ 1.555,00	R\$ 934,00	R\$ 761,54
Reforma de PORTÃO TIPO GRADIL (01 ou 02 folhas), confeccionado com barras verticais chatas de 25x2mm, com barras de ligação horizontal de Ø 4,8mm, molduras superior e inferior em barras com dimensões de 25mm (largura) e altura entre 3,00 e 4,76mm. Malha com dimensões de 65mm (largura) e altura entre 132 e 200mm, requadrção em tubo retangular 40x60mm, estrutura para sustentação (coluna em tubo fixado com parafuso na parede), o serviço consiste em: lixamento de toda a superfície com a remoção de toda a tinta existente; eliminação dos pontos de corrosão com aplicação de anti-corrosivo; execução de soldas e após galvanização a frio que ativa a proteção catódica contra ferrugem; troca de barra chata, coluna em tubo (estrutura para sustentação); lubrificação dos gonzos; realinhamento quando necessário; e pintura com tinta esmalte na cor determinada. Incluso toda a mão-de-obra e materiais para execução do serviço.	m²	R\$ 198,16	R\$ 376,52	R\$ 114,00	R\$ 103,95

Valores obtidos com a Prefeitura do Município estudado
Orçamentos válidos para o ano de 2014

Tabela 5 - Portão 01 Folha de Correr - Confeccionado em Gradil de Aço

ESPECIFICAÇÃO	UNID.	Média	orç. 1	orç.2	orç.3
PORTÃO 01 FOLHA DE CORRER CONFECCIONADO EM GRADIL DE AÇO CARBONO SAE 1010/20 obtido por processo de eletrofusão, altura entre 2100 a 2510mm, largura entre 700 a 2000mm. Barras verticais chatas de 25x2mm, com barras de ligação horizontal de Ø 4,8mm, molduras superior e inferior em barras com dimensões de 25mm (largura) e altura entre 3,00 e 4,76mm. Malha com dimensões de 65mm (largura) e altura entre 132 e 200mm, requadrção em tubo retangular 40x60mm, colunas para apoio com tubo 80x80 com espessura de 2mm, batente em perfil tipo "U", trilho, trinco de correr confeccionado com perfil redondo de 1/2" e barra chata 7/8" x 3/16". Com cadeado 40mm (corpo em latão maciço e chave em latão autoblocável com trava oblíqua). Parafusos de fixação em aço inox. Acabamento de todo o material em pintura eletrostática à base de resina poliéster, com uma camada de 50 a 100 micras, na cor azul Del rey ou branco, sobre as peças galvanizadas a fogo conforme norma ASTM-A123, aplicada sobre a superfície das peças. Garantia de 02 anos para os materiais, seguindo a NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização.	m²	R\$ 1.142,19	R\$ 1.111,04	R\$ 1084,85	R\$ 1230,68
Instalação de portão 01 folha de correr confeccionado em gradil de aço carbono SAE 1010/20, inclusive remoção do material a ser substituído, pintura e todo o acabamento. Garantia de 1 (um ano) para os serviços de instalação, seguindo a NBR 6323, inclusive com certificado de galvanização.	m²	R\$ 609,86	R\$ 609,28	R\$ 595,06	R\$ 625,25
TOTAL	m²	R\$ 1.752,05	R\$ 1.720,32	R\$ 1.679,91	R\$ 1.855,93

Reforma de PORTÃO TIPO GRADIL DE CORRER (01 ou 02 folhas), confeccionado com barras verticais chatas de 25x2mm, com barras de ligação horizontal de Ø 4,8mm, molduras superior e inferior em barras com dimensões de 25mm (largura) e altura entre 3,00 e 4,76mm. Malha com dimensões de 65mm (largura) e altura entre 132 e 200mm, requadrção em tubo retangular 40x60mm, o serviço consiste em: lixamento de toda a superfície com a remoção de toda a tinta existente; eliminação dos pontos de corrosão com aplicação de anti-corrosivo; execução de soldas e após galvanização a frio que ativa a proteção catódica contra ferrugem; reparos nos trilhos e batentes; realinhamento quando necessário; e pintura com tinta esmalte na cor determinada. Incluso toda a mão-de-obra e materiais para execução do serviço.	m²	R\$ 198,99	R\$ 376,52	R\$ 116,51	R\$ 103,95
--	----	------------	------------	------------	------------

Valores obtidos com a Prefeitura do Município estudado

Orçamentos válidos para o ano de 2014

8. RESULTADOS

Foram feitos comparativos de custos de manutenção preventiva e corretiva de alguns itens, para verificação da hipótese, onde constatou-se em todos os casos o alto custo com a manutenção corretiva.

Para realizar os cálculos, foram utilizados os orçamentos de referência e, alguns estudos de caso, fornecidos pelo gestor da manutenção. Nestes estudos, fez-se uso do custo médio unitário dos três orçamentos existentes para cada item. Os itens analisados foram aferidos em loco pelos gestores e conferidos posteriormente, de onde foram retiradas as medidas de largura e comprimento, para realização do cálculo de área. As áreas encontradas, multiplicadas pelo custo unitário, forneceu o custo por item e, com esses dados, foi possível realizar o comparativo.

Seguem exemplos analisados:

- Exemplo 1: Aquisição de cobertura em Policarbonato:

É possível observar na Figura 6 e Figura 7, o péssimo estado de conservação da cobertura e, sendo assim, foi solicitada a aquisição de uma nova para substituição, cujos valores se apresentam nas tabelas 6 e 7.



Figura 6: Estrutura da cobertura de policarbonato deteriorada



Figura 7: Cobertura que foi substituída, tendo em vista avançado processo de corrosão

Tabela 6 - Cálculo da Aquisição e Instalação de cobertura nova de policarbonato

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Aquisição cobertura de policarbonato e=6mm	60,06	R\$ 512,75	R\$ 30.795,77
Instalação de cobertura de policarbonato e=6mm	60,06	R\$ 260,83	R\$ 15.665,45
Total			R\$ 46.461,21

Tabela 7 - Cálculo da Manutenção Preventiva da cobertura de policarbonato

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Lavagem da superfície de cobertura de policarbonato,	60,06	R\$ 19,68	R\$ 1.182,18
Manutenção preventiva da ESTRUTURA EM FERRO de cobertura em policarbonato	60,06	R\$ 123,37	R\$ 7.409,60
Total			R\$ 8.591,78

- Exemplo 2: Aquisição de Portão em Alambrado:

É possível observar na Figura 8, o péssimo estado de conservação da estrutura do portão e, sendo assim, foi solicitada a aquisição de um novo para substituição, cujos valores se apresentam nas tabelas 8 e 9



Figura 8: Portão em alambrado em avançado processo de corrosão

Tabela 8 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão em alambrado

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Aquisição de Portão em Alambrado	7,48	R\$ 358,67	R\$ 2682,85
Instalação de Portão em Alambrado	7,48	R\$ 214,17	R\$ 1601,99
Total			R\$ 4284,84

Tabela 9 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão em Alambrado

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Reforma de Portão em Alambrado	7,48	R\$ 139,35	R\$ 1042,34
Total			R\$ 1042,34

- Exemplo 3: Aquisição de Portão 2 Folhas tipo Gradil:

É possível observar na Figura 9, Figura 10 e Figura 11, o péssimo estado de conservação da estrutura dos portões e, sendo assim, foi solicitada a aquisição de 4 novos portões de 8,75 m² cada, totalizando 35 m², cujos valores se apresentam nas tabelas 10 e 11.



Figura 9: Portão tipo gradil em avançado estado de corrosão



Figura 10: Detalhe dos pontos de corrosão no portão tipo gradil



Figura 11: Barras verticais e horizontais com corrosão avançada, no portão tipo gradil

Tabela 10 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão 02 folhas em Gradil

Serviço	Qtidade(m²)	Valor por m²	Total do serviço
Aquisição portão 02 folhas confeccionado em gradil de aço carbono	35,00	R\$ 862,72	R\$ 30.195,20
Instalação portão 02 folhas confeccionado em gradil de aço carbono	35,00	R\$ 220,79	R\$ 7.727,65
Total			R\$ 37.922,85

Tabela 11 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão tipo Gradil

Serviço	Qtidade(m²)	Valor por m²	Total do serviço
Reforma de Portão tipo Gradil	35,00	R\$ 198,16	R\$ 6.935,60
Total			R\$ 6.935,60

- Exemplo 4: Aquisição de Portão 1 Folha de Correr Tipo Gradil:

É possível observar na Figura 12, o péssimo estado de conservação da estrutura dos portões, os quais já passaram por inúmeras reformas devido o vandalismo, sendo assim, foi solicitada a aquisição de 1 portão de correr, em substituição do portão duas folhas, na tentativa de amenizar a deterioração em virtude de vandalismo, cujos valores se apresentam nas tabelas 12 e 13.



Figura 12: Portão tipo gradil de duas folhas vandalizado, solicitada a troca por portão de correr

Tabela 12 - Cálculo da Aquisição e Instalação de portão 01 folha de Correr em Gradil

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Portão 01 Folha de Correr Confeccionado em Gradil de Aço Carbono SAE 1010/20	7,35	R\$ 1142,19	R\$ 8.395,10
Instalação portão 01 folha de correr confeccionado em gradil de aço carbono	7,35	R\$ 609,86	R\$ 4.482,47
Total			R\$ 12.877,57

Tabela 13 - Cálculo da Manutenção Preventiva de Portão de Correr tipo Gradil

Serviço	Qtidade(m ²)	Valor por m ²	Total do serviço
Reforma de Portão tipo Gradil de correr 01 ou 02 folhas	7,35	R\$ 198,99	R\$ 1.462,58
Total			R\$ 1.462,58

Foram analisados os dados obtidos para manutenção corretiva e comparados (Tabela 14) com os dados obtidos para manutenção preventiva e encontradas razões para cada caso, como segue:

- No exemplo 1, o custo da manutenção corretiva, que foi a substituição da cobertura, totalizou **R\$ 46.461,21**, enquanto o custo da manutenção preventiva totalizou **R\$ 8.591,78**, o que nos dá uma razão de aproximadamente 5,4, ou seja, poderia ser feita mais de 5 manutenções preventivas com o custo da substituição, o que aumentaria a vida útil da estrutura, em pelo menos 10 anos, considerando uma manutenção preventiva a cada 2 anos, que é o preconizado na NBR 5674/12 para esquadrias e elementos de ferro.

- No exemplo 2, o custo da manutenção corretiva, que foi a substituição do portão, totalizou **R\$ 4.284,84**, enquanto o custo da manutenção preventiva totalizou **R\$ 1.042,34**, o que nos dá uma razão de aproximadamente 4,11, ou seja, poderia ser feita mais de 4 manutenções preventivas com o custo da substituição, o que aumentaria a vida útil da estrutura, em pelo menos 8 anos, considerando uma manutenção preventiva a cada 2 anos, que é o preconizado na NBR 5674/12 para esquadrias e elementos de ferro.

- No exemplo 3, o custo da manutenção corretiva, que foi a substituição de quatro portões, totalizou **R\$ 37.922,85**, enquanto o custo da manutenção preventiva totalizou **R\$ 6.935,60**, o que nos dá uma razão de aproximadamente 5,47, ou seja, poderia ser feita mais de 5 manutenções preventivas com o custo da substituição, o que aumentaria a vida útil da estrutura, em pelo menos 10 anos, considerando uma manutenção preventiva a cada 2 anos, que é o preconizado na NBR 5674/12 para esquadrias e elementos de ferro.

- No exemplo 4, o custo da manutenção corretiva, que foi a substituição do portão, totalizou **R\$ 12.877,57**, enquanto o custo da manutenção preventiva totalizou **R\$ 1.462,58**, o que nos dá uma razão de aproximadamente 8,8, ou seja, poderia ser feita mais de 8 manutenções preventivas com o custo da substituição, porém a substituição foi necessária, pelo fato de existir muitos atos de vandalismo na região e, são estes que geram manutenção no referido portão. A troca para um portão de correr, deve-se ao fato de minimizar os efeitos causados pelo vandalismo.

Tabela 14 - Comparativo de Custo da Manut Corretiva X Manut Preventiva

Comparativo de Custos		
Manut. Corretiva X Manut. Preventiva		
	Manutenção Corretiva (R\$)	Manutenção Preventiva (R\$)
Exemplo 1	46.461,21	8.591,78
Exemplo 2	4.284,84	1.042,34
Exemplo 3	37.922,85	6.935,60
Exemplo 4	12.877,57	1.462,58
TOTAL	101.546,47	18.032,30

Abaixo segue gráfico, conforme figura 13 para demonstração dos dados encontrados nos estudos realizados:

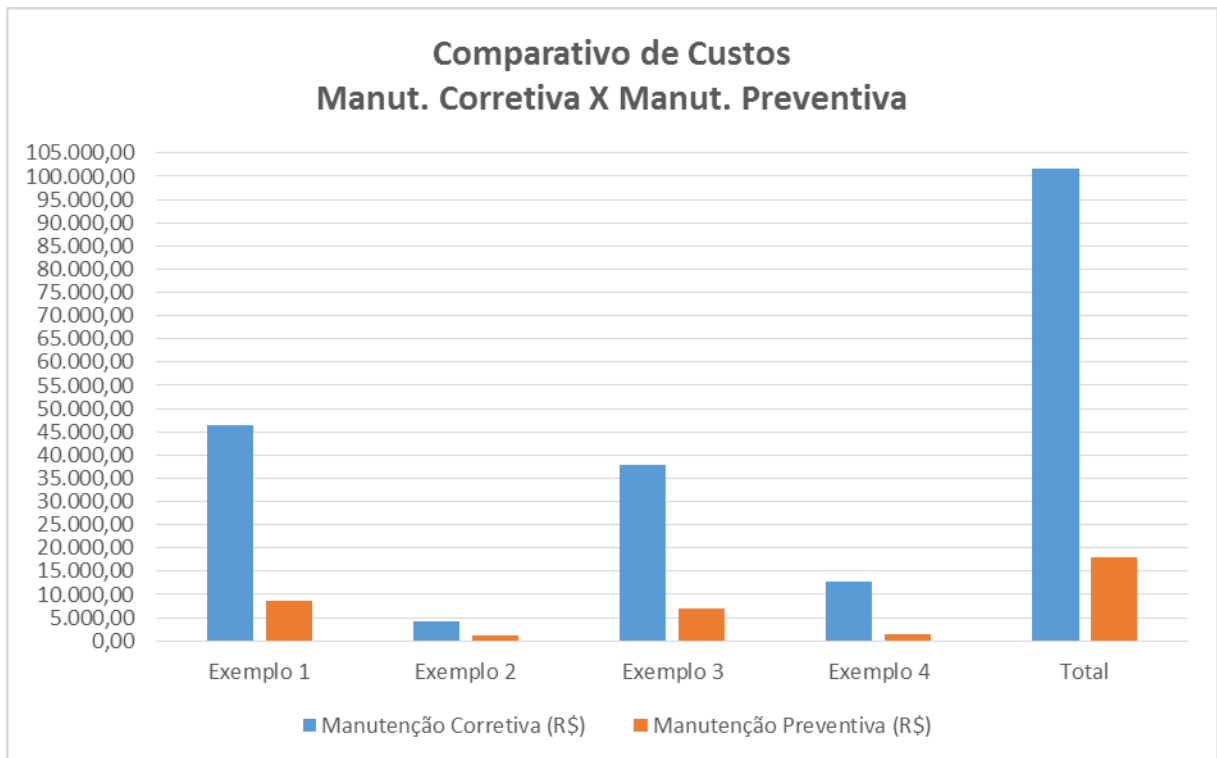


Figura 13: Gráfico comparativo de custos Manut. Corretiva X Manut. Preventiva

9. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos pôde-se concluir que a Lei de Sitter se comprova, validando também nossa hipótese, que a manutenção corretiva foi mais onerosa que a manutenção preventiva. Em pesquisa junto ao setor responsável, tendo em vista ao grau de agressividade ambiental, o qual a região é sujeita, a duração média das estruturas de aço se apresenta entre 4 e 5 anos de utilização, sem a devida manutenção. Em todos os casos analisados, não houve possibilidade de manutenção, ou até mesmo reforma das estruturas, pois a falta de manutenção preventiva, somada ao alto grau de agressividade do meio, acarretou avançado processo de corrosão nas estruturas. O ganho de vida útil das estruturas submetidas à ações de manutenção preventiva é muito significativo e, tratando-se de uso de recursos públicos, deve-se fazê-lo com muita consciência e menor impacto possível aos cofres públicos, revertendo assim tais diferenças, em novos possíveis investimentos para uso da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. *NBR 5.674 - Manutenção de edificações — Procedimento*.1999.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. *NBR 5.674 - Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*.2012

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. *NBR 15.575-1 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais —*.2013.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de Junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 14 mai. 2016.

CARLINO, Alex Elias. **Melhorias dos processos de manutenção em prédios públicos**, São Carlos : UFSCar, 2012.

CREDER, Helio, **Instalações Elétricas, 15a Edição**, LTC, 2007.

GOMIDE, T.L.F; PUJADAS, F.Z.A; NETO, J.C.P. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2006, 227 p.

PINI, Mario Sergio. **Manutenção Predial**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2011.

PRADO, Racine Tadeu Araújo et al. **Execução e manutenção de sistemas hidráulicos prediais**. Pini, 2000.

DE SOUZA, Vicente Custodio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. Pini, 1998.

IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Inspeção Predial - Checkup predial: guia da boa manutenção**. Leude, 2009.

Elaboração de projetos, 2010. Disponível em: <<http://www.feesc.org.br/site/files/projetos.pdf>>. Acesso em: 02 novembro 2015.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Boletim técnico 06/86: Patologia das Construções**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1986.

PEREIRA, Mario Jorge, **Engenharia de Manutenção – Teoria e Prática**, Ciência Moderna, 2011

SIMAS, Anna. Estrutura precária afeta o ensino, 2012. Disponível em:<
<http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/estrutura-precaria-afeta-o-ensino-3fqdq2npmd0u7ym8mvdgbeq6>>. Acessado em: 11 de mai. 2016.

Apêndice 1 – Adaptação da tabela A.1 da NBR 5674/2012

Período	Sistema	Elemento/ Componente	Atividade	Responsável
Diariamente	Sistemas hidrossanitários	Reservatório de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias	Servidor da Unidade
A cada 15 dias	Sistemas hidrossanitários	Bombas de água potável, água servida e piscinas	Verificar o funcionamento e alternar a chave no painel elétrico para utilizá-las em sistema de rodízio, quando aplicável	Servidor da Unidade
	Equipamentos Industrializados	Iluminação de emergência	Efetuar teste de funcionamento dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Servidor da Unidade
A cada mês	Jardim		Corte de Grama	Equipe de manutenção/Servidor da Unidade
	Equipamentos Industrializados	Ar-condicionado	Manutenção recomendada pelo fabricante e atendimento à legislação vigente	Empresa especializada
	Sistemas de automação	Automação de portões	Fazer manutenção geral dos sistemas conforme instruções do fornecedor	Empresa especializada
		Dados, informática, voz, telefonia, vídeo, TV, CFTV e segurança perimetral	Verificar o funcionamento conforme instruções do fornecedor	Equipe de manutenção/Empresa capacitada
	Revestimentos de parede e piso e teto	Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Servidor da Unidade
	Sistemas hidrossanitários	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas	Servidor da Unidade
		Bombas de incêndio	Testar seu funcionamento, observada a legislação vigente	Equipe de manutenção/Empresa capacitada

Adaptação da tabela A.1 da NBR 5674/2012 (continuação)

Período	Sistema	Elemento/ Componente	Atividade	Responsável
A cada três meses	Esquadrias de alumínio		Efetuar limpeza geral das esquadrias e seus componentes	Servidor da Unidade
	Sistemas hidrossanitários	Caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas	Efetuar limpeza geral	Equipe de manutenção/Empresa capacitada
A cada 6 meses	Desratização e desinsetização (Residencial)		Aplicação de produtos químicos	Empresa especializada
A cada ano	Estrutural	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural conforme ABNT NBR 15575	Empresa especializada
	Equipamentos industrializados	Sistemas de segurança	Manutenção recomendada pelo fornecedor	Empresa capacitada/ Empresa especializada
		Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas	Inspeccionar sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme legislação vigente	Empresa especializada
	Impermeabilização	Áreas molhadas internas e externas, piscinas, reservatórios, coberturas, jardins, espelhos d'água	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Equipe de manutenção/Empresa capacitada
	Rejuntamentos e vedações		Verificar sua integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Equipe de manutenção/ Empresa capacitada
A cada ano	Revestimentos de parede, piso e teto	Paredes externas / fachadas e muros	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção/ Empresa especializada
		Piso acabado, revestimento de paredes e tetos	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Equipe de manutenção/ Empresa especializada

Adaptação da tabela A.1 da NBR 5674/2012 (continuação)

Período	Sistema	Elemento/ Componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Instalações elétricas	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Equipe de manutenção/ Empresa especializada
	Esquadrias em geral		Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Empresa especializada
			Efetuar limpeza geral das esquadrias incluindo os drenos, reapertar parafusos aparentes, regular freio e lubrificação. Observar a tipologia e a complexidade das esquadrias, os projetos e instruções dos fornecedores	Empresa especializada
	Vidros e seus sistemas de fixação		Verificar a presença de fissuras, falhas na vedação e fixação nos caixilhos e reconstituir sua integridade, onde necessário	Empresa especializada
	Sistemas hidrossanitários	Tubulações	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário	Equipe de manutenção/ Empresa especializada
		Metais, acessórios e registros	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção
	Equipamentos de incêndio		Recarregar os extintores	Empresa especializada
Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção/ Empresa especializada	
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção/ Empresa especializada
	Esquadrias e elementos de ferro		Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção/ Empresa capacitada/ Empresa especializada

Adaptação da tabela A.1 da NBR 5674/2012 (continuação)

Período	Sistema	Elemento/ Componente	Atividade	Responsável
A cada três anos		Fachada	Efetuar lavagem, verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção, atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção/ Empresa capacitada/ Empresa especializada

Apêndice 2 - Questionário sobre os serviços de Manutenção direcionados aos Gestores

(Melhorias dos Processos de Manutenção de Prédios Públicos, Alex Elias Carlino, Dissertação para obtenção do título de Mestre em Estruturas e Construção Civil)

Respondido pelo Diretor da Divisão de Manutenção de Unidades de Educação do Município Estudado.

1. Quais são os procedimentos utilizados para solicitação de serviços de manutenção predial?

Utilização de abertura de ocorrência em sistema informatizado denominado S.A.U. Também faz-se uso de e-mails e telefone

2. Qual o número de funcionários atualmente trabalhando na divisão de manutenção?

São 41 colaboradores, sendo 1 Auxiliar de Gabinete, 1 Assistente de Gabinete, 1 Ajudante de Serviços Gerais, 1 Carpinteiro, 4 Eletricistas, 3 Encanadores, 2 Jardineiros, 4 Operadores de Máquinas Manuais, 6 Pedreiros, 4 Pintores, 1 Servente e 13 trabalhadores.

3. Quais (que tipos) profissionais fazem parte da divisão de manutenção predial?

Auxiliar de Gabinete, Assistente de Gabinete, Ajudante de Serviços Gerais, Carpinteiro, Eletricista, Encanador, Jardineiro, Operador de Máquinas Manuais, Pedreiro, Pintor, Servente e Trabalhador

4. Quais as responsabilidades, ou seja, quais são os serviços atribuídos à divisão de manutenção de sua organização?

Conforme Decreto Municipal 5381/2013, os serviços atribuídos à Divisão de Manutenção são:

I – Colaborar com pesquisas e estudos para o emprego contínuo e ininterrupto das manutenções preventivas e corretivas das unidades escolares e prédios em uso por programas e projetos da Secretaria de Educação;

II – Atender as solicitações diárias de manutenção predial e de equipamentos, emitidas por sistema informatizado próprio, bem como orientar o seu uso em caso de solicitações expressas por outros meios;

III – Visitar periodicamente as unidades escolares e prédios em uso por programas e projetos da Secretaria de Educação, observando o desenvolvimento de obras, reformas e/ou projetos propostos;

IV – Atender as solicitações do Departamento de Obras e do Subsecretário.

5. Existem divisões dentro da divisão de manutenção? Em caso afirmativo, quais as divisões que compõem a divisão de manutenção? Descreva sucintamente as atividades desenvolvidas por cada seção.

Não existem Divisões na Divisão de Manutenção

6. Sabe-se que as organizações podem apresentar no contexto de manutenção, os tipos de estruturas organizacionais centralizadas, ou seja, todas as operações são planejadas e dirigidas por departamento único (centralizadas em uma única equipe), descentralizadas, onde a manutenção é dividida por áreas/setores (manutenção gerenciada por duas ou mais pessoas) ou mista, que engloba as instalações centralizadas e descentralizadas. Favor assinalar, qual das formas a Divisão de manutenção sua organização está inserida:

() Centralizada

() Descentralizada

(X) Mista

() Não se aplica

7. Existem postos de trabalhos terceirizados para realização de manutenção predial? Qual o número de postos? Quais os serviços realizados?

Não existem postos de trabalhos terceirizados, porém existe o uso de registro de preço, com a contratação de empresas para prestação dos serviços

8. Qual o número de edificações atendidas pela divisão de manutenção de sua organização?

No total são 91 edificações, entre unidades escolares, ginásios, bibliotecas, piscina e sede da Secretaria

9. Qual a área construída (m²) atendida pela divisão de manutenção?

Aproximadamente 200.000 (duzentos mil) m²

10. Qual a idade média das edificações atendidas?

Aproximadamente 15 anos

11. Quando da solicitação de serviços de manutenção predial, quais são os procedimentos adotados para seu atendimento (Encaminhamentos, prioridades, tempo médio de resposta, definição do material necessário para realização do serviço)?

Quando o procedimento depende da mão-de-obra própria, tendo em vista o número reduzido de servidores, atendemos as prioridades. Quando trata-se de serviço de empresa especializada, fazemos a vistoria e geramos requisição para execução dos serviços.

12. Com relação às atividades desenvolvidas de manutenção predial, verifica-se que grande parte das intervenções realizadas são do tipo corretivas. Dentro de sua organização existe algum plano de manutenção preventiva? Em caso afirmativo, favor descrevê-lo.

Sim, existe. Em conjunto com manutenção corretiva. O plano compreende a avaliação de algumas unidades e, durante o período de um ano, são feitas manutenções corretivas e também preventiva.

13. Dentro da organização na qual você trabalha existe setor de almoxarifado? Como é realizado o processo de entrega de material a ser utilizado no serviço? Existe controle de estoque?

Existe almoxarifado e a entrega do material é feita no setor e às vezes em unidades onde serão utilizados. Não existe controle de estoque

14. Na falta de materiais necessários a execução dos serviços, qual o procedimento realizado para compra?

Através de requisições.

15. Sabe-se da necessidade de contratação de serviços especializados, ou seja, aqueles que não podem ser realizados diretamente pela divisão de manutenção. Dentro da organização na qual faz parte, quais são os procedimentos adotados para realização destes serviços? Quais as formas de contratação?

Num primeiro momento é feita análise do problema e quantificação do mesmo. Feito isto, é gerada uma requisição para aquisição dos serviços. A contratação das empresas é feitas através de processos licitatórios.

16. Quais as principais solicitações de serviços de manutenção realizadas pelos usuários?

Falta de água na unidade, troca de lâmpadas, recolocação de revestimentos, instalação de ventiladores, desobstrução de tubulações, conserto de telhado, etc.

17. Quais são as principais origens de reclamações dos usuários quanto a problemas relacionados à manutenção predial?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Elementos Estruturais | <input checked="" type="checkbox"/> Cobertura |
| <input checked="" type="checkbox"/> Abastecimento/Reserva de água | <input type="checkbox"/> Rede de esgoto |
| <input type="checkbox"/> Rede de águas pluviais | <input checked="" type="checkbox"/> Peças sanitárias (metais, louvas, etc) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Instalações Elétricas | <input checked="" type="checkbox"/> Revestimentos |
| <input type="checkbox"/> Piso | <input type="checkbox"/> Caixilhos |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilização | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |

18. Em sua opinião quais os três componentes das edificações apresentam maior dificuldade de inspeção/manutenção?

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elementos Estruturais | <input type="checkbox"/> Cobertura |
| <input type="checkbox"/> Abastecimento/Reserva de água | <input type="checkbox"/> Rede de esgoto |
| <input type="checkbox"/> Rede de águas pluviais | <input type="checkbox"/> Peças sanitárias (metais, louvas, etc) |
| <input type="checkbox"/> Instalações Elétricas | <input type="checkbox"/> Revestimentos |
| <input type="checkbox"/> Piso | <input type="checkbox"/> Caixilhos |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilização | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |

19. Em sua opinião quais os três fatores que mais dificultam a realização dos trabalhos de manutenção predial na organização a qual você trabalha?

- ()Efetivo não suficiente ()Recursos nem sempre disponíveis
()Dificuldade na compra de materiais ()Excesso de demanda
()Falta de projetos atualizados ()Outros: _____

20. Existe participação da divisão de manutenção no processo de elaboração de projetos?

NÃO.

ANEXO

LAUDO DE CONSTATAÇÃO

002/2015

LAUDO DE VISTORIA DE CONSTATAÇÃO

1ª PARTE – PRESSUPOSTOS

1 – **PROPRIETÁRIOS** – XXXXXXXX Construtora & Incorporadora LTDA.

2 – **IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL** – Trata-se da Escola de Ensino Fundamental localizada no Bairro XXXXXXXX.

3 – **OBJETIVO** – O presente Laudo de Vistoria de Constatação tem como objetivo relatar as características intrínsecas e estado de conservação do imóvel locado pelo MUNICÍPIO XXXXXXXXXXXXX, destinado à implantação de uma Escola de Ensino Fundamental. Foge à finalidade do presente trabalho, qualquer análise técnica de engenharia no que concerne aos aspectos de direitos hereditários ou de posse de terras, invasões, litígio de divisas, estabilidade das construções civis, análise de projetos e memoriais descritivos, constituindo-se apenas em documento de perpetuação da situação fática do imóvel existente no local, por ocasião da vistoria.

4 – OBJETIVO

4.1 – **Individualização**

Trata-se de um prédio com 3 (três) pavimentos, sito à Avenida XXXXXXXX esquina com Rua XXXXXXXX, Quadra 2, lotes 19, 21, 23, 25, 27 e 28, Bairro XXXXXXXX.

5 – **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

5.1 – O presente Laudo, atende ao estabelecido no Contrato 071/14, “Contrato de Locação não residencial com obrigação de fazer que entre si celebram a Secretaria de Educação da Prefeitura XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX e a Empresa XXXXXXXX Construtora & Incorporadora LTDA” objeto do processo administrativo nº 14313/2013.

5.2 – O signatário não assume responsabilidade sobre matéria legal ou de engenharia, excluídas as implícitas para o exercício de suas honrosas funções, precipuamente estabelecidas em leis, códigos ou regulamentos devidos.

5.3 – Não foram efetuadas investigações específicas relativas à titularidade, invasões, hipotecas, divisas ou mesmo levantamentos planialtimétricos da área em questão, por não se integrarem com o objetivo deste laudo, admitindo-se que os dados fornecidos estão corretos.

2ª PARTE – LEVANTAMENTO DE DADOS – VISTORIA

1 – CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

1.1 – Aspectos Físicos

Relevo: plano.

Solo, subsolo: não foi dado a conhecer.

1.2 – Aspectos ligados à Infra-estrutura urbana

A região é servida pelos principais melhoramentos públicos, tais como: rede de água potável, rede de energia elétrica domiciliar, iluminação pública, telefone e pavimentação.

1.3 – Equipamentos comunitários disponíveis

É servida por linhas de transporte coletivo e coleta de lixo domiciliar; alguns serviços comunitários atendem ao bairro, tais como: Escola, Posto de Saúde, etc.

2 – CARACTERIZAÇÃO DOS LOTES

2.1 – Aspectos físicos

O relevo da área é plano, o solo e subsolo não foram dados a conhecer.

A área é formada pelos lotes 19, 21, 23, 25, 27 e 28 da Quadra 2, Bairro XXXXXXXX.

2.2 – Infra-estrutura urbana

O imóvel é servido por toda infra-estrutura da região.

3 – CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E BENFEITORIAS

Trata-se de um prédio com 3 (três) pavimentos (térreo + 1º Pavimento + 2º Pavimento) destinado a implantação de uma Escola de Ensino Fundamental.

As fachadas do imóvel são revestidas com cerâmica (10x10) nas cores branca e azul. O fechamento dos alinhamentos que dividem com os logradouros é feito por gradil de ferro sobre muretas. O piso das áreas dos recuos é cimentado e em grama natural.

O passeio é de cerâmica antiderrapante estilo copacabana.

Internamente o imóvel possui as seguintes dependências e acabamentos:

3.1 – Pavimento térreo

3.1.1 – Recepção e Secretaria

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Entrada da Recepção com Grade de Ferro / Janela guichê com balcão de granito e fechamento em vidro

3.1.2 – Sala dos Professores / Sala do(a) Diretor(a) / Sala do(a) Assistente de Direção

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

3.1.3 – Sanitários – Sala dos Professores (Masc./Fem.) / Sala do(a) Diretor(a) / Funcionários (Masc./Fem.) / Sanitário

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca

METAIS: Torneira Cromada Articulada

OUTROS: Vaso sanitário com válvula antivandalismo.

3.1.4 – Almoxarifado / Arquivo Morto

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Prateleiras em Ardósia com fundo em azulejo branco, elemento vazado.

3.1.5 – Pátio e Refeitório / Corredores de Circulação

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Bebedouro com 4 (quatro) torneiras antivandalismo, Extintores de incêndio e hidrante.

3.1.6 – Sanitários Alunos (Masculino / Feminino)

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca

METAIS: Torneira cromada Antivandalismo

OUTROS: 6 (seis) vasos sanitários, sendo 1(um).para deficientes, bancada de lavatório de granito com 5 (cinco) cubas de louça no sanitário masculino e 6 (seis) no feminino, sendo uma para deficientes, divisórias de alvenaria com revestimento cerâmico e portas em alumínio, 3 (três) mictórios no sanitário masculino.

3.1.7 – Salas de Aula (01 à 03)

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Lousa Digital, elemento vazado e prateleiras de ardósia.

3.1.8 – Biblioteca

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica, porta de ferro fechada.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Elemento vazado, balcão de granito com janela de aço (enrolar) e fechamento em grade de ferro.

3.1.9 – Depósito

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Pintura acrílica branca.

TETO: Laje da escada.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

3.1.10 – Escada de acesso ao Pavimento Superior

PISO: Ardósia.

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Corrimão de alumínio, unidade possui também elevador para acesso aos demais pavimentos.

3.1.11 – Área de Serviço

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca.

METAIS: 1 (uma) torneira cromada simples.

OUTROS: 1 (um) tanque, prateleiras em Ardósia.

3.1.12 – Depósito de Materiais de Limpeza

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

LOUÇAS: Branca.

METAIS: 1 (uma) torneira cromada simples.

OUTROS: 1 (um) tanque.

3.1.13 – Cozinha

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca.

METAIS: Torneiras cromadas articuladas.

OUTROS: Bancada de granito com cuba de inox, sendo 2 (duas) grandes e 2 (duas) simples, bancada de granito e balcão com janela de aço (enrolar).

3.1.14 – Despensa

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (32x56) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica e grade de ferro.

OUTROS: Prateleiras de ardósia.

3.2 – 1º Pavimento

3.2.1 – Sanitários Alunos (Masculino / Feminino)

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca

METAIS: Torneira cromada Antivandalismo

OUTROS: 6 (seis) vasos sanitários, sendo 1(um).para deficientes, bancada de lavatório de granito com 5 (cinco) cubas de louça no sanitário masculino e 6 (seis) no feminino, sendo uma para deficientes, divisórias de alvenaria com revestimento cerâmico e portas em alumínio, 3 (três) mictórios no sanitário masculino.

3.2.2 – Salas de Aula (04 à 19)

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Lousa Digital, elemento vazado e prateleiras de ardósia.

3.2.3 – Corredores de Circulação

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Bebedouro com 4 (quatro) torneiras antivandalismo, Extintores de incêndio e hidrante.

3.2.4 – Escada de acesso aos demais pavimentos

PISO: Ardósia.

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Corrimão de alumínio, unidade possui também elevador para acesso aos demais pavimentos.

3.3 – 2º Pavimento

3.3.1 – Salas de Aula (20 à 22)

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Infra-estrutura para instalação de lousa Digital, elemento vazado e prateleiras de ardósia.

3.3.2 – Laboratório

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica e grade de ferro.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

OUTROS: Lousa Digital.

3.3.3 – Sala de Multiuso / Depósito

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

3.3.4 – Quadra

PISO: Cimentado e pintado.

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca, alambrado.

TETO: Cobertura com telha metálica.

3.3.5 – Depósito da quadra

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

OUTROS: Prateleiras de ardósia.

3.3.6 – Corredores de Circulação

PISO: Ardósia (40x40).

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Bebedouro com 4 (quatro) torneiras antivandalismo, Extintores de incêndio e hidrante.

3.3.7 – Escada de acesso aos demais pavimentos

PISO: Ardósia.

PAREDE: Cerâmica Branca (10x10) ½ barra, com faixa em cerâmica azul a meia altura (10x10), completada com pintura acrílica branca.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

OUTROS: Corrimão de alumínio, unidade possui também elevador para acesso aos demais pavimentos.

3.3.8 – Vestiário (Masculino / Feminino)

PISO: Cerâmica cinza claro (50x50).

PAREDE: Azulejo branco (20x20) até o teto.

TETO: Laje com pintura acrílica branca.

PORTAS: Madeira lisa com barrado de fórmica.

JANELAS: Caixilho de alumínio preto.

LOUÇAS: Branca

METAIS: Torneira cromada Antivandalismo

OUTROS: 3 (três) vasos sanitários, sendo 1(um).para deficientes, bancada de lavatório de granito com 4 (quatro) cubas de louça, 1 lavatório para deficientes, divisórias de alvenaria com revestimento cerâmico e portas em alumínio, 3 (três) chuveiros, sendo 1 (um) para deficiente.

3.4 – Instalações Elétricas

O prédio possui uma entrada de média tensão, instalações elétricas (tomadas, interruptores, luminárias, etc.) simples, sistema de luz de emergência e sinalizador sonoro.

3.5 – Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas são simples (metais, louças, sifões, etc). O prédio possui um conjunto de bombas de recalque e instalações de bombeiro.

4 – VISTORIA

No intuito de atender a presente solicitação, foi efetuada vistoria no local, obtendo-se as fotos objeto do ANEXO FOTOGRÁFICO - 01.

5 – TERMO DE ENCERRAMENTO

Encerro o presente laudo de 09 (nove) folhas de papel impressas somente no anverso, todas rubricadas, com exceção desta, que segue datada e assinada para os devidos fins de direito.

XXXXXXXXXXXX, 09 de fevereiro de 2015

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Engº Civil – CREA/SP XXX.XXX.XXX-X

Subsecretário de Planejamento e Expansão de Rede Escolar