

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Modelo para gestão de manutenção predial em Universidades Públicas:
Caso das IFES Mineiras

Autora: Franciele Maria Costa Ferreira

Ouro Preto
Escola de Minas da UFOP
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Modelo para gestão de manutenção predial em Universidades Públicas:
Caso das IFES Mineiras

Autora: Franciele Maria Costa Ferreira

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de doutor em Ciências da Engenharia Civil, área de concentração: Construção Metálica.

Orientador: Henor Artur de Souza

Ouro Preto
Escola de Minas da UFOP
2017

F383m Ferreira, Franciele Maria Costa.
Modelo para gestão de manutenção predial em Universidades Públicas: Caso das IFES Mineiras [manuscrito] / Franciele Maria Costa Ferreira. - 2017.
187f: il.: color, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Henor Artur de Souza.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
Area de Concentração: Construção Metálica.

1. Edifícios - Manutenção. 2. Universidades e faculdades. 3. Planejamento estratégico . I. de Souza, Henor Artur. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 624.014

MODELO PARA GESTÃO DE MANUTENÇÃO PREDIAL EM UNIVERSIDADES PÚBLICAS: CASO DAS IFES MINEIRAS

AUTORA: FRANCIELE MARIA COSTA FERREIRA

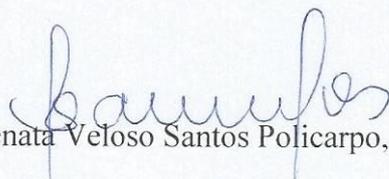
Esta tese foi apresentada em sessão pública e aprovada em 02 de junho de 2017, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:



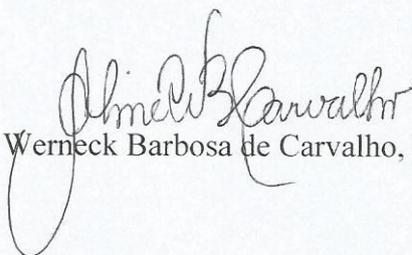
Prof. Henor Artur de Souza, D. Sc. – UFOP (Presidente)



Prof. Guilherme Jorge Brigolini Silva, D. Sc. – UFOP



Profa. Renata Veloso Santos Policarpo, D. Sc. - IFMG



Profa. Aline Werneck Barbosa de Carvalho, D. Sc. – UFV



Profa. Gertrudes Aparecida Dandolini, D. Sc. - UFSC

Aos meus pais e minha família por sempre me apoiarem e me motivarem a progredir...

AGRADECIMENTOS

Ao vencer mais este ciclo em minha vida gostaria de dizer que sou grata a Deus por me conceder saúde suficiente para realizá-lo, coragem por não o abandonar e disposição para prosseguir mesmo com tantos desafios.

Sou grata aos meus pais que me apoiam em todas as minhas buscas por tentar ser uma pessoa melhor.

Sou grata aos meus irmãos que são os meus companheiros nessa jornada.

Sou grata ao meu orientador Henor, por tamanha dedicação em seu maravilhoso trabalho.

Agradeço pelos amigos que fiz dentro desse ciclo e que levarei no coração para uma vida toda.

Sou grata por palavras de incentivo que recebi, paciência que cultivei, erros que me fizeram aprender.

Agradeço imensamente a oportunidade aproveitada e que esse fruto possa auxiliar o trabalho de outras tantas pessoas, que como eu, desejam que o conhecimento seja sempre multiplicado.

Gostaria de agradecer de forma especial à ex aluna do Propec Marilda Antonini que foi precursora deste trabalho e quem, gentilmente, me concedeu a oportunidade de continuá-lo me fornecendo uma grama de materiais, livros e informações. Agradeço sua sensibilidade em desejar que a pesquisa tivesse sua continuidade, mesmo em outros tempos, e desde já dedico a você Marilda a realização desta etapa concluída e o sucesso do trabalho que também é seu.

Agradeço de forma especial aos profissionais responsáveis pelo serviço de manutenção das Universidades Federais do estado de Minas Gerais que se disponibilizaram a participar das entrevistas realizadas e com isso, contribuíram significativamente na construção desse trabalho.

RESUMO

A manutenção predial inadequada ou ausente não só contribui para a depreciação do patrimônio imobiliário como coopera com o retrabalho e com o aumento de gastos que poderiam ser evitados na recuperação destes. Neste trabalho propõe-se um modelo para gestão de manutenção de edificações que pertencem às Instituições Federais de Ensino tomando como foco as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. Para tal, a metodologia adotada é qualitativa com estudos de caso e engloba uma análise documental e coleta de dados primários por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com os funcionários do setor de manutenção dentro do período de agosto de 2015 a julho de 2016 de cada uma das onze instituições federais de ensino de Minas Gerais. As entrevistas foram gravadas e transcritas e em alguns momentos foram realizadas via e-mail e tiveram como função principal levantar o gerenciamento da manutenção atual dessas Universidades; averiguar quais delas possuem serviços terceirizados e em qual escala; identificar quais as tipologias construtivas existentes; identificar quais Universidades possuem software ou plano de manutenção que auxilie no gerenciamento; verificar as Universidades que possuem edifícios estruturados em aço e as estratégias de manutenção específicas para estes casos; entre outros questionamentos. A hipótese é que é possível tornar o serviço de manutenção predial em instituições públicas mais eficiente a partir do uso correto de ferramentas de gestão. Como resultado, propõe-se primeiramente, como diretriz, o conhecimento dos edifícios dessas Universidades, realizando uma análise documental, levantando todos os dados da sua construção, fazendo um arquivamento de reformas e ampliações antigas e realizando um histórico de suas manutenções (com mapeamento de patologias, prognósticos de ocorrências, datas de serviços executados e empresas responsáveis). Num segundo momento, a proposta é a criação de um software de manutenção capaz de gerir todo o sistema de planejamento da manutenção e também controlando materiais, equipamentos e mão de obra. E por fim, propõe-se adotar o programa de manutenção de cada edifício a partir de um laudo de vistoria (com relatórios de inspeção periódicos) e um plano de manutenção conforme o tipo de serviço a ser realizado (de ordem civil, de ordem elétrica, de ordem hidrossanitária, de acabamentos, de serralheria, de marcenaria, entre outros serviços). O plano de manutenção liga a atividade ou serviço determinado a um cronograma físico-financeiro e, conseqüentemente, liga-os também a um material, ferramenta ou mão de obra naquele período/tempo.

Palavras – chave: manutenção predial, universidades, ferramentas de gestão

ABSTRACT

Inadequate or absent home maintenance not only contributes to the depreciation of real estate assets but also cooperates with reworking and the increase of expenses that could be avoided in the recovery of these. This paper proposes a model for the maintenance management of buildings belonging to the Federal Institutions of Education, focusing on the Federal Universities of the State of Minas Gerais. To that end, the methodology adopted is qualitative with case studies and encompasses a documentary analysis and primary data collection through semi-structured interviews with the employees of the maintenance sector within the period from August 2015 to July 2016 of each of the Eleven federal educational institutions of Minas Gerais. The interviews were recorded and transcribed and in some moments were carried out by e-mail and had as main function to raise the management of the current maintenance of these Universities; Find out which ones have outsourced services and on which scale; Identify which constructive typologies exist; Identify which Universities have software or maintenance plan that assists in the management; To verify the Universities that have buildings structured in steel and the specific strategies of maintenance for these cases; Among other questions. The hypothesis is that it is possible to make the property maintenance service in public institutions more efficient from the correct use of management tools. As a result, it is proposed as a guideline the knowledge of the buildings of these Universities, conducting a documentary analysis, Collecting all the data of its construction, archiving old renovations and renovations, and performing a history of its maintenance (with mapping of pathologies, predictions of occurrences, dates of services performed and responsible companies). Secondly, the proposal is to create a maintenance software capable of managing the entire maintenance planning system and also controlling materials, equipment and labor. Finally, it is proposed to adopt the maintenance program for each building based on a survey report (with periodical inspection reports) and a maintenance plan according to the type of service to be performed (civil, electrical order, Of hydrosanitary order, of finishes, of locksmithery, of joinery, among other services). The maintenance plan links the activity or service determined to a physical-financial schedule and, therefore, also links them to a material, tool or workforce in that period / time.

Key - Words: building maintenance, universities, management tools

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Aspectos das manutenções corretiva e preventiva.....	22
Figura 2.2 – Expansão das Universidades Federais no território brasileiro.....	39
Figura 3.1 – Implantação da UNIFAL – MG.....	65
Figura 3.2 – Composição da Propan na UNIFAL – MG.....	67
Figura 3.3 – Implantação da UFJF – MG.....	71
Figura 3.4 – Universidade Federal de Lavras.....	74
Figura 4.1 – Relação entre as atividades de manutenção.....	100
Figura 5.1 – Proposta de diretrizes de manutenção.....	105
Figura 5.2 – Levantamento de dados dos edifícios.....	106
Figura 5.3 – Análise documental.....	107
Figura 5.4 – Dados da Construção.....	107
Figura 5.5 – Reformas e/ou ampliações.....	108
Figura 5.6 – Histórico de Manutenções.....	108
Figura 5.7 – Dados do Software de manutenção predial.....	110
Figura 5.8 – Informações sobre equipamentos.....	111
Figura 5.9 – Informações sobre competências.....	112
Figura 5.10 – Informações sobre os materiais.....	112
Figura 5.11 – Informações do laudo de vistoria.....	114
Figura 5.12 – Elementos verificados.....	115
Figura 5.13 – Possíveis patologias nos edifícios.....	116
Figura 5.14 – Possíveis causas das patologias.....	117
Figura 5.15 – Intervenções propostas sobre as patologias encontradas.....	118
Figura 5.16 – Programa de manutenção e seus subitens.....	118
Figura 5.17 – Diretrizes de Manutenção Preventiva.....	124
Figura 6.1 – Sugestões da UFOP para o item Elementos Verificados.....	125
Figura 6.2 – Sugestões da UFOP para o item Programa de manutenção.....	126
Figura 6.3 – Sugestões da UFMG para o item Elementos Verificados.....	127
Figura 6.4 – Diretrizes de Manutenção Preventiva – Pós Validação.....	128
Figura 7.1 – Informações básicas de cadastro do Sistema.....	129
Figura 7.2 – Cadastro da Fachada Leste no Sistema.....	129
Figura 7.3 – Cadastro de Patologias no Sistema.....	130
Figura 7.4 – Descrição das Patologias.....	130
Figura 7.5 – Solução para as patologias apresentadas.....	131
Figura C.1 – Prédio da Escola de Minas.....	171
Figura C.2 – Composição de espaços de convivência entre os prédios.....	172
Figura C.3 – Prédio da biblioteca da Escola de Minas.....	172
Figura C.4 – Planta baixa esquemática da edificação.....	173
Figura C.5 – Fechamentos das salas internas com divisórias.....	174
Figura C.6 – Estrutura da cobertura entre os prédios.....	175
Figura C.7 – Volume dos banheiros, escadas e rampas.....	175
Figura C.8 – Expansão da Escola de Minas.....	176
Figura C.9 – Ampliação da Escola de Minas com mesma tipologia dos prédios existentes.....	176
Figura C.10 – Expansão dos blocos 16,17 e 18 da Escola de Minas.....	177
Figura C.11 – FIP – Implantação da Edificação.....	178
Figura C.12 – FIP – Análise das Fachadas.....	178
Figura C.13 – FIP – Fachada Leste – Acesso.....	179
Figura C.14 – FIP – Fachada Leste -Patologias.....	179
Figura C.15 – FIP – Fachada Sul – Vista da Rua.....	180
Figura C.16 – FIP – Fachada Sul – Patologias/Direita.....	180
Figura C.17 – FIP – Fachada Sul – Patologias/Esquerda.....	181

Figura C.18 – FIP – Fachada Oeste.....	181
Figura C.19 – FIP – Fachada Oeste – Patologias.....	182
Figura C.20 – FIP – Fachada Norte.....	182
Figura C.21 – FIP – Fachada Norte – Patologias/Direita.....	183
Figura C.22 – FIP – Fachada Norte – Patologias/Esquerda.....	183
Figura B.1 - Universidade Federal de Lavras – diferentes tipologias construtivas.....	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Resumo dos aspectos descritivos do problema em estudo.....	18
Quadro 2.1 – Classificação da manutenção e suas características.....	21
Quadro 2.2 – Relação das atividades de manutenção.....	23
Quadro 2.3 – Tipos de estado de conservação.....	24
Quadro 2.4 – Informações para o plano de manutenção predial.....	27
Quadro 2.5 – Critérios do Projeto Reuni.....	40
Quadro 2.6 – Escala de Infraestrutura das escolas.....	48
Quadro 3.1 – Lista de entrevistados por universidade.....	59
Quadro 3.2 – Lista dos documentos analisados por universidade.....	60
Quadro 3.3 – Esquema de análise e sua relação com os objetivos específicos.....	61
Quadro 3.4 – Compatibilização entre o primeiro objetivo específico com os referenciais teóricos e as fontes de dados.....	61
Quadro 3.5 – Compatibilização entre o segundo objetivo específico com os referenciais teóricos e as fontes de dados.....	62
Quadro 3.6 – Compatibilização entre o terceiro objetivo específico com os referenciais teóricos e as fontes de dados.....	62
Quadro 3.7 – Compatibilização entre o quarto objetivo específico com os referenciais teóricos e as fontes de dados.....	63
Quadro 3.8 – Compatibilização entre o quinto objetivo específico com os referenciais teóricos, o esquema analítico e as fontes de dados.....	63
Quadro 3.9 – UNIFAL-MG em números.....	64
Quadro 3.10 – Prédios da UNIFAL-MG.....	66
Quadro 3.11 – UNIFEI-MG em números.....	68
Quadro 3.12 – Prédios da UNIFEI-MG.....	69
Quadro 3.13 – UFJF em números.....	70
Quadro 3.14 – Prédios da UFJF.....	71
Quadro 3.15 – UFLA em números.....	74
Quadro 3.16 – UFMG em números.....	75
Quadro 3.17 – Prédios da UFMG.....	76
Quadro 3.18 – UFOP em números.....	79
Quadro 3.19 – Prédios da UFOP.....	80
Quadro 3.20 – UFSJ em números.....	84
Quadro 3.21 – Prédios da UFSJ.....	84
Quadro 3.22 – UFU em números.....	86
Quadro 3.23 – Prédios da UFU.....	86
Quadro 3.24 – UFV em números.....	88
Quadro 3.25 – Prédios da UFV.....	89
Quadro 3.26 – Prédios da UFTM.....	91
Quadro 3.27 – UFTM em números.....	92
Quadro 3.28 – UFVJM em números.....	92

Quadro 3.29 – Campis da UFVJM.....	93
Quadro 4.1 – Quadro resumo das questões respondidas pelas universidades.....	94
Quadro 4.2 – Utilização da manutenção corretiva pelos entrevistados.....	95
Quadro 4.3 – Expansão das Universidades Federais de MG a partir do Reuni.....	98
Quadro 4.4 – Software utilizados no gerenciamento da manutenção das universidades de MG.....	99
Quadro 4.5 – Universidades Federais de Minas Gerais com edifícios es estrutura metálica.....	101
Quadro 4.6 – Ações de manutenção em prédios metálicos sugeridas pelos entrevistados.....	102
Quadro 5.1 – Manutenção de Ordem Civil.....	119
Quadro 5.2 – Manutenção de Ordem Elétrica.....	119
Quadro 5.3 – Manutenção de Ordem Hidro sanitária.....	120
Quadro 5.4 – Manutenção de Acabamentos.....	120
Quadro 5.5 – Programa de outros serviços.....	121
Quadro 5.6 – Programa de manutenção.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Registro de preços de 2014.....	82
Tabela 3.2 – Área física construída da UFV.....	89

LISTA DE SIGLAS

CEUFE	Centro Universitário Federal
CHPS	Colaborative for High Performance Schools
CLT	Consolidação das leis do trabalho
CMMS	Computerized Maintenance Management System
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPO	Coordenadoria de Projetos e Obras
DRU	Desvinculações da Receita da União
EFOA	Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas
ERP	Enterprise Resource Planning
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IE	Imposto sobre Exportação
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
II	Imposto sobre Importação
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IR	Imposto de Renda
ITR	Imposto Territorial Rural
LDB	Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OS	Ordem de Serviço
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PL	Projeto de Lei
PROPLAN	Pró-reitoria de Planejamento, Orçamento e Desenvolvimento Institucional
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SAP	Systeme Anwendungen Produkte
TCU	Tribunal de Contas da União
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei
UFTM	Universidade Federal do Triangulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE QUADROS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE SIGLAS.....	IX
SUMÁRIO.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 Questão em estudo.....	15
1.3 Objetivos do estudo.....	15
1.3.1 Objetivo Principal.....	15
1.3.2 Objetivos Secundários.....	15
1.4 Metodologia adotada.....	16
1.5 Justificativas do estudo.....	16
1.6 Quadro-resumo.....	18
1.7 Estrutura do Trabalho.....	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Manutenção Predial.....	20
2.1.1. Tipos de Manutenção Predial.....	21
2.1.2 Ferramentas de Manutenção Predial.....	23
2.1.3 Inspeção Predial.....	23
2.1.4 Planejamento da Manutenção.....	26
2.1.5 Sistemas de informação e documentação.....	29
2.1.6 Gestão da Manutenção.....	30
2.2 Edifícios Públicos.....	33
2.2.1 As Universidades Federais.....	36
2.2.2 A expansão das Universidades Federais.....	38
2.2.3 A terceirização nas Universidades Federais.....	41
2.2.4 Desempenho dos edifícios x qualidade na educação.....	46
2.2.5 Práticas internacionais- manutenção das universidades.....	49
2.3 Industrialização da construção.....	55
2.4 BIM – (Building Information Modeling).....	56

2.5 Compatibilização.....	56
2.6 Resumo do capítulo.....	57
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	58
3.1 Delimitação da pesquisa.....	59
3.2 Coleta de dados.....	59
3.3 Objetos de análise.....	64
3.3.1 Universidade Federal de Alfenas.....	64
3.3.2 Universidade Federal de Itajubá.....	67
3.3.3 Universidade Federal de Juiz de Fora.....	70
3.3.4 Universidade Federal de Lavras.....	73
3.3.5 Universidade Federal de Minas Gerais.....	75
3.3.6 Universidade Federal de Ouro Preto.....	77
3.3.7 Universidade Federal de São João Del Rey.....	83
3.3.8 Universidade Federal de Uberlândia.....	85
3.3.9 Universidade Federal de Viçosa.....	88
3.3.10 Universidade Federal do Triângulo Mineiro.....	91
3.3.11 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.....	92
3.4 Resumo do capítulo.....	93
4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....	94
4.1 A gestão da manutenção nas Universidades em 2017.....	94
4.1.1 A ausência de software de gestão para manutenção predial.....	99
4.1.2 Mapeamento de patologias nas diferentes tipologias construtivas.....	101
4.1.3 Resumo do capítulo.....	104
5 DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO PREDIAL PARA AS UNIVERSIDADES.....	105
5.1 Conhecimento do Edifício.....	106
5.2 Gerenciamento por meio de software de manutenção.....	109
5.3 Programa de manutenção.....	113
5.4 Validação das Diretrizes.....	125
5.5 Resumo do Capítulo.....	127
6 PROJETO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO.....	129
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
REFERÊNCIAS.....	134
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	141
APÊNDICE A – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	144
APÊNDICE B – ENTREVISTAS.....	150

APÊNDICE C - PRÉDIO DA ESCOLA DE MINAS DA UFOP171

1 – INTRODUÇÃO

A partir das últimas duas décadas do século XX e, principalmente, nos primeiros anos deste, a construção civil no Brasil tem sofrido profundas e aceleradas mudanças nos seus processos de projeto, produção e gestão do espaço edificado, devido às alterações na conjuntura socioeconômica do país inserido na dinâmica do processo de globalização mundial. A redução de custos e a demanda por maior qualidade e eficiência do produto final tornaram-se condições fundamentais para a sobrevivência deste setor produtivo, configurando-se, assim, a necessidade de racionalizar os processos tanto de projeto como de gestão e produção das edificações urbanas.

De acordo com a norma NBR 5674 (ABNT, 2012), as edificações, diferentemente de outros produtos, são construídas para atender os usuários durante vários anos e, ao longo desse tempo, devem preservar as condições em níveis adequados ao uso a que se destinam, resistindo às intempéries e à própria utilização.

A vida útil e os níveis de desempenho dos sistemas que compõem uma edificação são fatores que justificam o investimento na aplicação de recursos públicos para a manutenção predial. A durabilidade das edificações está ligada diretamente à rotina de manutenção e custos, impostos pela forma de utilização pelo usuário. Observa-se, em geral, que gestores de manutenção predial devem conscientizar os administradores da necessidade de aplicar uma manutenção planejada, organizada com funcionalidade e especializada. Os recursos a serem programados pelos administradores devem ser obrigatoriamente destinados à manutenção preventiva e também à corretiva, de modo a preservar o patrimônio público institucional (ARAÚJO, 2015).

Pode-se afirmar que a função manutenção, resumidamente definida como “... conjunto de ações que permitem manter ou restabelecer um bem a um estado específico ou, ainda, assegurar um determinado serviço” (MIRSHAWKA, 1991¹ apud NETO, 2006), passa também, ainda que lentamente, por uma contínua valorização e reestruturação dentro do mercado imobiliário.

Assim, sob a lógica de produção, conjuntamente aos outros subsectores da construção civil brasileira, tais como o de projeto e o de produção de edifícios, a função manutenção (quer seja de um sistema complexo, como uma edificação, de uma planta industrial, de infraestrutura, tecnológico ou misto) demanda a realização de ações de caráter técnico-executivo, operacional e de gerenciamento, com a finalidade de se assegurar que a evolução da vida útil deste sistema seja coerente com as expectativas previstas em sua concepção.

Na prática, entretanto, predominam no Brasil duas realidades: a quase ausência de manutenção nos edifícios, refletindo a falta da cultura de conservação e preservação (na melhor das

¹MIRSHAWKA, V. – **Manutenção Preditiva**: caminho para zero defeitos. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. p. 103

hipóteses haveria uma cultura incipiente nesse sentido) ou práticas inadequadas de manutenção, ainda baseadas em ações de ordem corretiva ou em ações preventivas insuficientes para gerar previsões que se antecipem a tomada de decisão sobre os eventos que inevitavelmente acometem as edificações ao longo do tempo (ABREU, 2012).

As consequências da ausência de manutenção são perigosas para os edifícios. No Brasil, há exemplos contundentes, que, muitas vezes redundam em ocorrências fatais ocasionadas pela negligência com a manutenção predial. Já a manutenção inadequada não só contribui para a depreciação do patrimônio como resulta no retrabalho e no aumento de gastos que poderiam ser evitados (LIMA, 2006). Por este motivo é que especialistas, pesquisadores e gerentes operacionais desenvolveram como estratégia uma série de ferramentas que auxiliam o funcionamento regular da manutenção predial, atendendo, em princípio, satisfatoriamente a seus objetivos (KARDEC; NASCIF, 2006).

Pujadas (2011) afirma que a avaliação da manutenção predial está na identificação das anomalias que apresentam melhoria contínua e na observação das necessidades de mudanças de procedimento devido à perda de desempenho. A avaliação da manutenção predial deve seguir as seguintes fases de inspeção: identificação do tipo de estratégia de manutenção; verificação da coerência da estratégia identificada com as expectativas dos usuários; execução da inspeção predial para verificação de não conformidades técnicas de utilização e de manutenção; análise da documentação referente à edificação para complementação de dados fornecidos pela inspeção e identificação de falhas em contratos de manutenção com empresas terceirizadas; avaliação da equipe de manutenção quanto à sua formação, dimensionamento e capacidade de cumprir as ações determinadas; avaliação dos custos da manutenção e, por fim, avaliação da qualidade da manutenção empregada.

A avaliação é fundamental para a análise crítica e sistêmica dos resultados da manutenção predial empregada. Nela reside a identificação de pontos de melhoria contínua, observação quanto às necessidades de mudanças de procedimentos, problemas de perda de desempenho, aumento da vida em operação dos sistemas, alterações de uso, dentre outros (PUJADAS, 2011).

Por outro lado, tendo em vista que para o mercado da construção no Brasil, até recentemente, econômica e culturalmente, a produção do espaço edificado se restringiu, e, muitas vezes, ainda o faz, ao processo linear de construir - entregar para o uso, ou seja, com o foco direcionado a uma contínua renovação do estoque - é natural pensar que a função manutenção, dentro deste contexto se resumisse em uma atividade centrada na correção de falhas e só a partir da ocorrência destas. Isso ocorre na medida em que:

- este estoque se valoriza como patrimônio edificado,
- que a evolução tecnológica e de gestão da cadeia de produção da construção civil sofre uma

crescente transformação,

- que haja um significativo aumento quantitativo e qualitativo das demandas exigidas pela evolução e conscientização do mercado consumidor,

- e, ainda somado ao fato de que, nos últimos anos, o mercado imobiliário vem enfrentando uma razoável taxa de vacância.

No Brasil são recentes as normas que tratam, direta ou indiretamente, da manutenção predial: a norma NBR 5675 (ABNT, 1980) que trata do Recebimento de Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura, a norma NBR 14037 (ABNT, 2011) que apresenta o Manual de Operação, Uso e manutenção, a norma NBR 5674 (ABNT, 2012) que se refere à Manutenção de Edificações, além da norma NBR 15575 (ABNT, 2013) sobre Desempenho de Edificações.

Outras definições permitem um complemento ao conceito apresentado, como a inspeção que é a “avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção” da norma NBR 5674, ou o conceito da norma NBR 15575-1 que estabelece a manutenção como, “verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação”.

As anomalias construtivas e descuidos com a manutenção predial são causadores de danos pessoais e materiais significativos, tanto aos usuários e proprietários das edificações, como à sociedade em geral, devido à deterioração urbana, que favorece o crime, afasta o turismo e reduz a autoestima dos cidadãos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE-SP, 2005), infiltrações, trincas, insuficiência de vagas de garagem, portas empenadas e outros problemas, aparentes ou ocultos, devem ser reparados na fase de garantia do imóvel, para evitar agravamentos posteriores. Danos causados por obra vizinha, choques de veículos em partes da edificação, vandalismos, etc. podem ameaçar seriamente o prédio, sugerindo-se a realização de perícia de engenharia para apuração dos danos e responsabilidades.

É de conhecimento técnico que os sistemas e elementos construtivos necessitam de atividades de manutenção ao longo de sua vida útil, para garantir níveis aceitáveis de desempenho e de segurança originalmente previstos em projeto, para atendimento às exigências dos usuários dessas edificações. (IBAPE-SP, 2014).

Segundo Frangopol, Saydam e Kim (2012), para manter ou melhorar a confiabilidade e funcionalidade das estruturas deve-se adotar um planejamento integrado de gestão, adequado a todo o ciclo de vida da edificação.

O maior empecilho para a adoção de tal conceito seria um problema cultural de não realização de manutenções nas edificações. Hoje, os administradores responsáveis pela conservação das edificações compreendem, como conceito de manutenção, apenas a execução de serviços

mínimos que possibilitem que os sistemas da edificação não entrem em colapso, não compreendendo a ideia de manutenção preventiva. Com isso, o termo manutenção é associado à ideia de despesas inesperadas, e não à ideia de preservação do patrimônio (VIEIRA, 2015).

Segundo Vieira (2015), por meio de conscientização da importância da manutenção preventiva ou mesmo corretiva como estratégia de conservação das edificações para que estas atinjam a vida útil esperada, podem-se obter ganhos em economicidade e segurança, evitando que a degradação de componentes das edificações acarrete perdas de desempenho. Para tanto é necessário reverter a característica cultural de não valorizar as operações de manutenção e inspeção das edificações.

O questionamento a ser feito é se gestores da administração federal na área de manutenção predial utilizam os procedimentos definidos pela legislação e normas existentes e, se os recursos destinados nos orçamentos dos órgãos governamentais são suficientes para a implantação dos procedimentos necessários à manutenção predial (ARAÚJO, 2015).

A hipótese dessa tese é que é possível tornar o serviço de manutenção predial em instituições públicas mais eficiente a partir do uso correto de ferramentas de gestão.

Visando a busca por esta máxima, esta tese apresenta diversas ferramentas a partir de diretrizes de manutenção predial preventiva construídas após o levantamento das falhas encontradas no sistema utilizado entre 2014 a 2017.

1.2 Questão em estudo

Como vem sendo gerenciada a manutenção predial das universidades federais do estado de Minas Gerais?

1.3 Objetivos do estudo

Os objetivos do estudo se classificam em dois níveis: o principal e o secundário.

1.3.1 Objetivo Principal

Considerando que diferentes tipologias construtivas necessitam de diferentes ações para manter a qualidade de seus edifícios: propor um modelo para gestão de Manutenção Predial de edificações que pertencem às Instituições Federais de Ensino.

1.3.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários são os seguintes:

1. Descrever os processos de gestão da manutenção das onze Universidades Federais do Estado de

Minas Gerais.

2. Conhecer as ferramentas, profissionais envolvidos, sistemas de informação utilizados na gestão da manutenção predial das Universidades Federais com localizadas no estado de Minas Gerais.
3. Identificar as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais que apresentam edifícios com diferentes tipologias construtivas bem como aqueles estruturados em aço.
4. Verificar se os gestores possuem o mapeamento do estado de conservação de alguns desses edifícios e as estratégias das universidades federais quanto à sua manutenção.
5. Propor ações, recomendações e diretrizes que possam ser utilizadas pelas Universidades Federais na gestão da manutenção de seus edifícios.
6. Simular a aplicação dessas diretrizes de manutenção propostas em duas das doze instituições federais mineiras.
7. Criar um projeto de Software de gestão de manutenção predial para ser utilizado pelas instituições federais.

1.4 Metodologia adotada

A metodologia abordada é basicamente qualitativa com estudo de caso: a investigação possui caráter descritivo, baseando-se no ambiente natural como fonte de dados. Durante os estudos de caso, duas fontes básicas de informação foram utilizadas a análise documental e a coleta de dados primários por meio de entrevista semiestruturada.

Este trabalho se utiliza da análise da manutenção predial comumente empregada nas Universidades Federais mineiras. Para isso foi escolhida uma amostra de onze Universidades Federais, todas pertencentes ao estado de Minas Gerais, região Sudeste, que possui a maior concentração de Universidades Federais do país. A partir da apresentação geral do quadro de manutenção existente nas Universidades foi possível alcançar as principais dificuldades vivenciadas, ferramentas, técnicas e softwares utilizados, tipologias construtivas existentes e, após essa leitura, identificar a realidade da manutenção predial aplicada atualmente nas onze Universidades Federais do estado de Minas Gerais. Com o levantamento de todas essas informações foram estabelecidas diretrizes para nortear os profissionais responsáveis pela função da manutenção predial. Para finalizar, essas diretrizes foram levadas para duas das Universidades Federais investigadas para que os profissionais dessem um retorno sobre a sua aplicação.

1.5 Justificativas do estudo

A ausência de manutenção aumenta o risco de acidentes, tanto de colapsos totais que podem afetar seus usuários, como de desprendimento de partes, principalmente de elementos de fachadas,

que, devido à localização sobre passeios públicos, podem representar sério perigo para os passantes (OLIVEIRA, 2013).

Apesar da busca incessante por maior solidez e tecnologia na construção civil, sabe-se que, a princípio, qualquer bem possui durabilidade limitada, e é natural que sofra depreciação ao longo do tempo. Nenhuma edificação está imune à degradação provocada pelo ambiente, pelo uso ou mesmo pelas características de seus materiais constituintes. No entanto, o passar do tempo não é determinante para o estado de conservação de um edifício, sendo possível que o processo inevitável de depreciação se torne consideravelmente mais lento, por meio de atividades de conservação e manutenção do ambiente construído. (BARBOSA; PUSCH, 2011)

Importante destacar que a razão custo x benefício na viabilidade de investimentos na manutenção é justificada. Cabe, ainda, lembrar que segundo a Lei de Sitter (Lei dos cinco)², os custos de reparos evoluem em uma progressão geométrica na razão de 5, quando não realizados em momentos adequados (PUJADAS, 2011).

Em primeiro lugar, o estudo do tema justifica-se pela possibilidade de gerar alguma contribuição significativa à Administração de um edifício público, já que um plano de manutenção direciona os serviços que precisam ser executados dentro de um intervalo de tempo e facilita seu acompanhamento, alcançando maior controle financeiro dos gastos públicos que geralmente já são bastante limitados. Em se tratando de instituições públicas existe a escassez de recursos tanto financeiros quanto de materiais, equipamentos e de mão de obra o que intensifica a necessidade de um gerenciamento correto das ações de manutenção predial preventiva.

A originalidade, da mesma forma, consiste em razão para a realização do estudo: é mister ressaltar que inúmeros trabalhos acadêmicos se atêm ao levantamento de patologias em edificações, a partir de estudos de caso, no entanto, faltam trabalhos sobre planejamento e gestão da manutenção. E a falta de programas de manutenção dos sistemas construtivos de edificações é uma das causas mais importantes de deterioração precoce do ambiente construído.

Outro ponto que justifica o trabalho é a proposta do *software* voltado para a manutenção de edifícios principalmente porque a maioria dos que são desenvolvidos são exclusivamente para atender equipamentos.

Finalmente é preciso destacar que a viabilidade, considerada em conjunto com os demais fatores, também legitima a efetivação do estudo, dada a compatibilidade entre os recursos exigidos e os disponíveis para a concretização da coleta e tratamento de dados. Vale ressaltar que a tese se refere à manutenção preventiva das edificações já construídas de prédios públicos sendo relevante também para a melhoria da aplicação dos gastos públicos.

² O significado dessa “lei” pode ser exposto, conforme a intervenção seja feita na: fase de projeto, fase de execução, fase de manutenção preventiva e fase de manutenção corretiva.

1.6 Quadro Resumo

No quadro 1.1 faz-se um levantamento dos principais norteadores do trabalho.

Quadro 1.1 – Resumo dos aspectos descritivos do problema em estudo

Problema em estudo	Falta de planejamento de manutenção predial em edifícios públicos gerando ações corretivas e não eficazes, sem atender as reais necessidades destes edifícios.
Questão em estudo	Como vem sendo gerenciada a manutenção predial das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais?
Objetivo principal do estudo	Considerando que diferentes tipologias construtivas necessitam de diferentes ações para manter a qualidade de seus edifícios: estabelecer diretrizes para Manutenção de edificações que pertencem às Instituições Federais de Ensino.
Objetivos secundários do estudo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever os processos de gestão da manutenção de diferentes Universidades Federais do estado de Minas Gerais. 2. Conhecer as ferramentas, profissionais envolvidos, sistemas de informação utilizados na gestão da manutenção predial das Universidades Federais com foco no estado de Minas Gerais. 3. Identificar as Universidades Federais do estado de Minas Gerais que apresentam edifícios com diferentes tipologias construtivas bem como aqueles estruturados em aço. 4. Verificar se os gestores possuem o mapeamento do estado de conservação de alguns desses edifícios e as estratégias das universidades federais quanto à sua manutenção. 5. Propor ações, recomendações e diretrizes que possam ser utilizadas pelas Universidades Federais na gestão da manutenção de seus edifícios. 6. Simular a aplicação de diretrizes propostas de manutenção em duas das onze instituições federais mineiras. 7. Criar um projeto de Software de gestão de manutenção predial para ser utilizado pelas instituições federais.
Justificativas do estudo	<ul style="list-style-type: none"> - Gerar uma contribuição significativa à Administração de um edifício público com maior controle financeiro dos gastos públicos - Existe a escassez de recursos tanto financeiros quanto de materiais, equipamentos e de mão de obra nas instituições públicas o que intensifica a necessidade de um gerenciamento. - A falta de programas de manutenção dos sistemas construtivos de edificações é uma das causas mais importantes de deterioração precoce do ambiente construído. - A proposta de criação do software voltado para a manutenção de edifícios principalmente porque a maioria dos que são desenvolvidos são exclusivamente para atender equipamentos. - Gerar melhoria na aplicação dos gastos públicos.
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitativa - Estudo de Caso -Análise documental e coleta de dados primários com entrevistas semiestruturadas

1.7 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está distribuído em sete capítulos:

O primeiro capítulo é composto da introdução contextualizando questões referentes à manutenção de edifícios públicos e apresentando os objetivos propostos com esse trabalho, a metodologia adotada para desenvolvê-lo e as justificativas da escolha do tema.

O capítulo 2 refere-se à fundamentação teórica com levantamento de revisão bibliográfica de temas importantes para a pesquisa como: as principais patologias em edifícios de concreto e aço, a manutenção predial com seus tipos, ferramentas e gestão, e por fim, os edifícios públicos com ênfase para as universidades federais.

No capítulo 3, apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, detalhando-se os métodos e técnicas que proporcionam as bases para a investigação. Ainda no terceiro capítulo são apresentados os objetos de análise, ou seja, as onze Universidades Federais do estado de Minas Gerais com suas principais características e o funcionamento da gestão da manutenção de seus edifícios.

O capítulo 4 é dedicado à análise dos dados, após o levantamento das informações sobre a gestão da manutenção das universidades e realização das entrevistas com gestores, arquitetos, engenheiros e técnicos responsáveis.

No capítulo 5 são propostas as diretrizes para manutenção dos prédios dessas universidades dividido em três ações: conhecimento do edifício, criação de software para gerenciamento da manutenção e criação de um programa de manutenção preventiva. Apresentam-se as aplicações dessas diretrizes em duas universidades mineiras a partir da discussão com profissionais da área de manutenção da Universidade Federal de Ouro Preto e da Universidade Federal de Minas Gerais.

No capítulo 6 tem-se a proposta de criação de um projeto de software baseado nas diretrizes levantadas e no capítulo 7 conclui-se o trabalho com as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manutenção Predial

Um imóvel é planejado e construído para atender seus usuários por muito tempo. Para que esta expectativa seja concretizada, torna-se primordial a prática constante da manutenção preventiva. Infelizmente, essa prática ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens, como automóveis, equipamentos eletrônicos etc. (CASTRO, 2007).

Ainda segundo Castro (2007) do ponto de vista do proprietário, a manutenção adequada – preventiva – em seu imóvel traz inúmeros benefícios. Além de promover a valorização do bem no mercado imobiliário, a manutenção preventiva vai acarretar um aumento da vida útil da edificação, melhoria no desempenho de equipamentos e instalações em geral, além de garantir a segurança, o conforto e a economia para o proprietário e para todos os indivíduos que utilizam o edifício.

A prática sistemática da manutenção preventiva em uma edificação reduz os custos de ações corretivas que, embora às vezes imprescindíveis, geralmente representam gastos que poderiam ter sido evitados.

Segundo Neto (2015), a manutenção predial compreende todas as ações que se realizam nos elementos construtivos, equipamentos e instalações que formam o conjunto de sistemas que proporcionarão segurança, habitabilidade e eficiência a uma edificação proveniente de um projeto em que a execução e os materiais empregados terão maior vida útil decorrente da maneira de utilização.

A norma NBR 5674 (ABNT, 2012), referente à Manutenção de Edificações, em seu texto introdutório, afirma que a manutenção: “... deve ser entendida como um serviço técnico, cuja responsabilidade exige capacitação apurada...” e que a administração de uma edificação será mais eficiente se adotar uma “... abordagem fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de custos e maximização da satisfação dos usuários com as condições oferecidas pelas edificações”.

A manutenção é definida pela norma NBR14037 (ABNT, 2011), como sendo o 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.

Observa-se, ainda, que, a manutenção recupera e conserva a capacidade funcional de sistemas e elementos construtivos, sendo assim, ela não tem como objetivo reformar ou alterar características de projeto, apesar de alertar quanto a isso e propor estudos de intervenção.

2.1.1 Tipos de Manutenção Predial

Se há diferentes tipos de manutenção, existem também diferentes classificações desses tipos, que, na literatura, não encontram unanimidade. Na bibliografia, é possível encontrar várias denominações e divisões por vários autores para os tipos de manutenção. (SANCHES; FABRICIO, 2009)

As atividades de manutenção a serem realizadas dentro de um plano de gestão da manutenção – estratégia de ação – podem ser classificadas em preditivas, preventivas, corretivas e de melhorias conforme mostrado no quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Classificação da manutenção e suas características

Manutenção	Definição
Manutenção preditiva	Permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. Permite a operação (uso) contínua pelo maior tempo possível por monitoramento da vida útil.
Manutenção preventiva	Efetuada em intervalos de tempo pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.
Manutenção corretiva	Efetuada após a ocorrência de uma falha destinada a relocalar um item em condições de executar uma função requerida. As atividades corretivas podem estar inseridas no planejamento e controle de manutenção do edifício, e neste caso são realizadas antes que o edifício atinja níveis de qualidade mínimos aceitáveis. No entanto, a estratégia ainda mais utilizada é a emergencial, em que são realizadas manutenções corretivas após o edifício ou componentes deste alcançarem níveis de qualidade abaixo do esperado.
Manutenção de melhoria	Esta estratégia faz parte da busca pela excelência nos trabalhos de manutenção, uma vez que consiste em ações preventivas e corretivas que visam à melhoria do desempenho da edificação, para que o nível ambiental seja superior ao originalmente projetado.

Fonte: GOMIDE; PUJADAS; FAGUNDES NETO, 2006.

A manutenção de melhoria deve ser precedida da pesquisa e acompanhamento das necessidades dos usuários, em consonância com os avanços tecnológicos. É importante ressaltar que não se trata de reformas ou alterações significativas do espaço construído. Neste caso, a necessidade de novos projetos deve ser orientada por profissional devidamente habilitado.

Conforme advertem Sanches e Fabricio (2009), as divisões e denominações a respeito dos tipos de manutenção acabam por ser resumidas em duas categorias principais: a Manutenção não Planejada e a Manutenção Planejada, isto é, a Manutenção Corretiva e Preventiva, analisadas a seguir.

Segundo Sharechi e Faieza (2011), a manutenção era exclusivamente corretiva até a 2ª Guerra Mundial, onde houve aumento de pesquisas e valorização do gerenciamento da manutenção, utilizando-se ações preventivas e otimização das estratégias de manutenção.

A manutenção corretiva destina-se à correção de falha ou desempenho menor do que o esperado (KARDEC, NASCIF, 2006). De modo semelhante, Xenos (2004) considera que a

manutenção corretiva é feita sempre após a ocorrência de defeito. A manutenção corretiva é o tipo mais antigo e conservador de manutenção, caracterizando-se pela reatividade e por ações não programadas ou planejadas, já que só ocorre mediante falha, defeito ou pane, ou seja, quando o problema no edifício ou em seus componentes já aconteceu.

A manutenção corretiva é a estratégia menos recomendada, uma vez que, além dos custos inviáveis da correção imprevista, também é possível que hajam patologias não identificadas, ou não apontadas pelos usuários, que vão se agravando com o tempo e acabam por definir a degradação e envelhecimento precoce do edifício, bem como a redução da vida útil de equipamentos, máquinas e instalações.

O entendimento de que as falhas podem ser reduzidas ou mesmo evitadas é o fundamento da manutenção preventiva, considerada por Xenos (2004, p. 24) como “o coração das atividades de manutenção”.

A determinação de medidas de prevenção de anomalias é uma tentativa de não comprometer as exigências funcionais dos vários elementos construtivos durante a vida útil do prédio. Durante a fase de utilização da edificação é possível evitar a maioria das anomalias atendendo a uma intervenção sistemática dos problemas.

A manutenção preventiva é definida por Kardec e Nascif (2006, p. 39) como a atuação realizada “[...] de forma a reduzir ou evitar a falha ou a queda de desempenho [...]”. De acordo com os autores, para realizá-la é necessária a elaboração de um plano de ação prévio, baseado em intervalos de tempo definidos.

A manutenção preventiva nas edificações exige planejamento, disciplina e um aporte de profissionais especializados. Muitas vezes terceiriza-se este tipo de manutenção. Em compensação, as falhas diminuem, trazendo redução de custos para médio e longo prazos. Isso significa dizer que a manutenção preventiva, quando bem planejada e executada apresenta uma maior economia de recursos físicos e econômicos.

Na Figura 2.1 ilustra-se as características da manutenção corretiva e da manutenção preventiva.

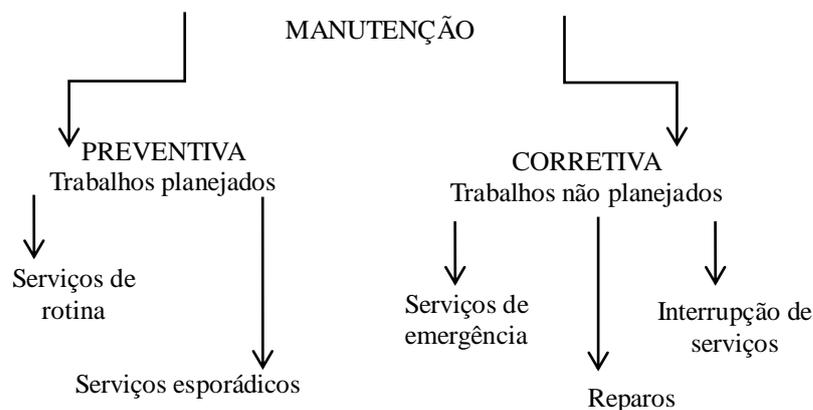


Figura 2.1 – Aspectos das manutenções corretiva e preventiva
Fonte: ABREU, 2012

Como o próprio nome já diz, a manutenção preventiva previne a ocorrência da falha, agindo antes que o edifício e seus componentes atinjam níveis de qualidade insuficientes. Esta estratégia, que também depende das informações providas dos profissionais responsáveis pela produção do edifício, é vantajosa por reduzir a incidência de manutenções corretivas futuras (BARBOSA; PUSCH, 2011).

Para a efetivação de medidas preventivas é necessária a elaboração de um estudo de caracterização da manutenção do prédio, que se toma como exemplo com a sistematização das principais anomalias encontradas a partir da primeira inspeção realizada com suas respectivas causas, associando-as a um planejamento de ações, sendo esse o plano de manutenção. (VIEIRA, 2015)

2.1.2 Ferramentas de Manutenção Predial

A norma NBR 5674 (ABNT, 2012) define o programa de manutenção que é de responsabilidade do proprietário ou do condomínio: O programa consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência, referências normativas e recursos necessários, todos referidos individualmente aos sistemas e, quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos.

Segundo Cardoso (2013), as atividades de manutenção em relação à periodicidade são classificadas como sendo atividades rotineiras, periódicas e emergenciais. Estes conceitos, em relação ao tipo de atividade, devem estar bem claros e entendidos, tanto pelos profissionais envolvidos na área de manutenção predial, como pelos usuários. Isso porque após o aparecimento de um evento ou até mesmo de uma falha, será feita a análise pela equipe de manutenção, que poderá classificar e planejar atividade a ser realizada de acordo com seu grau de importância, (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Relação das atividades de manutenção

Atividades	Descrição
Atividades rotineiras	Este tipo de atividade não causa risco ao ambiente de trabalho. São aquelas relacionadas à conservação da edificação e que são realizadas no dia a dia da operação por equipes não especializadas, por se tratarem simplesmente da troca de peças ou pequenos reparos e que estão normalmente sob a administração dos próprios usuários.
Atividades periódicas	São aquelas que estão diretamente interligadas com a atividade de manutenção preventiva, pois seguem os mesmos critérios de programação de intervenções de acordo com a necessidade de cada equipamento ou instalação, seguindo cronograma pré-estabelecido de acordo com o plano de manutenções.
Atividades emergenciais	São aquelas relacionadas à correção dos danos causados nas edificações atendendo às necessidades aleatórias de cada usuário. Normalmente são as atividades mais complexas e difíceis de serem previstas por isso demandam custos mais elevados e são realizadas por equipes variáveis.

Fonte: GOMIDE; PUJADAS; FAGUNDES NETO, 2006.

2.1.3 Inspeção Predial

A inspeção predial tem ocupado espaço importante como ferramenta na gestão dos ativos imobiliários, já que pode ser empregada na avaliação da manutenção e conservação das edificações. Facilita, também, a análise, a compreensão e o ordenamento de investimentos, que são baseados nas medidas para a solução de falhas e anomalias constatadas pela inspeção predial, classificadas segundo graus de risco, o que determinam prioridades técnicas para um ajuste de investimentos no plano de manutenção, no plano de reparos e nas modernizações.

Segundo a revisão da Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias- IBAPE/SP, a definição de inspeção predial é: “Avaliação combinada ou isolada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”. Esta definição contempla a ideia de que a inspeção predial deve atuar em dinâmica tríplice³. (PUJADAS, 2007)

As excessivas descargas atmosféricas, as enchentes, os tremores de terra e outros podem causar danos que coloquem em risco a edificação, sendo conveniente a realização de vistoria técnica. Falhas decorrentes do uso inadequado, envelhecimento ou falta de manutenção, tais como as sujidades e desgastes dos revestimentos e fachadas, as incrustações e corrosões das tubulações hidráulicas, os ataques de pragas urbanas (cupins), as infiltrações das jardineiras, etc. também podem ser evitados. O primeiro passo para se evitar tais problemas é a realização de inspeção predial, que se constitui da vistoria de fiscalização das conformidades de uso e manutenção, fundamental para a posterior implantação do plano de manutenção com ações corretivas e preventivas.

A inspeção predial deve ser entendida como uma vistoria para avaliar “estados de conformidades de uma edificação”, mediante aspectos de desempenho, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, desempenho, exposição ambiental, utilização, operação, observando sempre o atendimento às expectativas dos usuários (CASTRO, 2007).

O inspetor predial deverá classificar a edificação quanto ao seu estado de conservação em crítico, regular e satisfatório, baseado na criticidade das anomalias constatadas, conforme apresentadas no quadro 2.3.

Quadro 2.3 – Tipos de estado de conservação

Critério	Definição
Estado crítico de conservação	Quando a incidência das anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a saúde, segurança e solidez, implicando em falta de condições de uso e falta de condições de reparo.
Estado regular de conservação	Quando a incidência de anomalias encontradas for considerada como sendo de risco a funcionalidade, deterioração e comprometimento de uso, implicando na necessidade de reparos.

³ “Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial”, Ed. PINI, 2006.

Estado satisfatório de conservação	de	Quando não existirem anomalias significativas, estando a edificação com plano de manutenção normal e satisfatório.
------------------------------------	----	--

Fonte: IBAPE, 2005.

A inspeção predial é fonte de informação para a manutenção, apresentada por meio de laudo com o levantamento de anomalias, sua classificação quanto ao risco e urgência de cada uma delas, gerando lista de prioridades com orientações técnicas e informando o estado de conservação da edificação.

Os sistemas e equipamentos passíveis de inspeção, seja qual for o nível contratado, são basicamente de estrutura, alvenaria, revestimento, instalações hidráulicas, combate a incêndio e gás, instalações elétricas e pára-raios, condicionador de ar, ventilação forçada, elevadores, escadas rolantes, bombas e outras máquinas, piscinas e outros equipamentos de lazer, incluindo condições de playgrounds, paisagismo, dentre outros.

Segundo Barbosa e Pusch (2011), o ideal é que a programação de inspeções seja prevista ainda na fase de projeto, onde deverão ser identificados os elementos a inspecionar e a periodicidade recomendada, em função da durabilidade média dos materiais e equipamentos especificados. As inspeções periódicas permitem a obtenção de um histórico da edificação, o que contribui para um eficiente diagnóstico do estado atual do ambiente construído, e conseqüentemente para uma adequada forma de atuação.

O conhecimento é fundamental para se planejar a manutenção, visando adequar o prédio à qualidade pretendida e à garantia da durabilidade. O check-list, uma ferramenta muito importante na inspeção predial, deve ser elaborado após minuciosa análise da documentação e informes sobre a edificação. A busca da qualidade se inicia com a apuração das reais conformidades e não-conformidades, a partir do diagnóstico obtido pelo check-list. A finalidade do check-list predial é determinar as anomalias e falhas de uso, operação e manutenção que prejudique na qualidade do prédio. Esse conhecimento é fundamental para se planejar a manutenção, visando adequar o prédio à qualidade pretendida e à garantia da durabilidade (GOMIDE; PUJADAS; FAGUNDES NETO, 2006).

A inspeção segundo a norma NBR 5674 (ABNT, 2012) deve ser feita em intervalos regulares, considerar as condições de uso e exposição ambiental relevantes ao desempenho da edificação, e empregar a seguinte lista de verificação:

- Elaboração de um roteiro lógico de inspeção;
- Análise dos componentes e equipamentos mais importantes;
- Definição das formas de manifestação esperadas da degradação da edificação;
- Análise das solicitações e reclamações dos usuários.

De acordo com as condições encontradas, elabora-se um laudo final baseado na análise do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, a partir de questionários e entrevistas. A análise do risco consiste na classificação de anomalias e falhas identificadas nos diversos componentes da edificação, quanto ao seu grau de urgência, relacionado com fatores de conservação, depreciação, saúde, segurança, funcionalidade, comprometimento de vida útil e perda de desempenho (IBAPE, 2011).

É certo afirmar que algumas atividades de manutenção seriam evitadas caso todos os envolvidos no processo construtivo estivessem comprometidos com a qualidade do produto final. Isto porque grande parte das patologias nas edificações é resultante de erros cometidos ainda na fase de projeto ou execução do edifício, causados por imperícia técnica ou mesmo pela comunicação insuficiente entre profissionais e usuários da edificação. De qualquer forma, nenhuma edificação é livre do desgaste natural dos materiais empregados na obra. Algumas atividades de manutenção são inevitáveis e devem ser orientadas na entrega da edificação e acompanhadas ao longo do uso desta (BARBOSA; PUSCH, 2011).

Segundo a norma NBR 14037 (ABNT, 2011), a frequência das inspeções e qualificação técnica necessária e o roteiro de inspeções da edificação, com a finalidade de descrever as condições especiais de acesso devem estar discriminadas em um manual de manutenção.

2.1.4 Planejamento da Manutenção

O planejamento dos serviços de manutenção requer a elaboração de uma previsão detalhada dos métodos de trabalho, ferramentas e equipamentos necessários, condições especiais de acesso, cronograma de realização e duração dos serviços de manutenção, consoante recomendações da norma NBR 5674 (ABNT, 2012).

De acordo com Gomide (2008), o planejamento da manutenção deve ser definido em planos de curto, médio e longo prazos, de forma a:

- Coordenar os serviços de manutenção para reduzir a necessidade de sucessivas intervenções;
- Minimizar a interferência dos serviços de manutenção no uso da edificação e a interferência dos usuários sobre a execução desses serviços; e
- Otimizar o aproveitamento de recursos humanos, recursos financeiros e equipamentos.

O tipo de planejamento predial, representado pela previsão detalhada dos métodos de trabalho a ser implantado na edificação, depende do objetivo pretendido, da verba disponível e de informações para ser corretamente elaborado.

Como informa Gomide (2008), deve-se fazer o levantamento das informações da edificação,

recomendando-se determinar as seguintes condições, conforme apresentado no quadro 2.4.

Quadro 2.4 – Informações para o plano de manutenção predial

Técnicas	Operacionais	Administrativas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo do imóvel (residencial, comercial, industrial, serviços, etc). ✓ Idade (real, aparente, de utilização, etc) ✓ Padrão construtivo (baixo, médio, fino, etc). ✓ Áreas (construída, útil, privativa, comum, etc). ✓ Utilização (habitada, em uso, etc) ✓ Funcionamento (horários, população fixa e temporária). ✓ Equipamentos (relações, especificações, etc) ✓ Nomalias construtivas e desempenhos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimentos de rotina e serviços ✓ Controles ✓ Registros 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipologia da manutenção (corretiva, preventiva, detectiva, preditiva, etc). ✓ Nível de confiabilidade ✓ Nível de disponibilidade ✓ Equipe e treinamento ✓ Diagnóstico técnico atualizado ✓ Documentação disponível ✓ Custos

Fonte: GOMIDE, 2008.

As falhas da manutenção incidem nos aspectos técnicos, operacionais e administrativos, porém, a maior delas consiste na ausência ou impropriedade do plano de manutenção predial.

Segundo uma reportagem da revista *Téchne* (2009), o funcionamento da edificação sem plano de manutenção é precário e temerário. Precário, pois a disponibilidade de uso costuma ser comprometida pelas constantes paralisações de equipamentos (elevadores, bombas de piscina, interfones, etc), redução do desempenho condominial (falta de água e luz, etc) e desconfortos (entupimentos, sujidades em paredes, etc). Temerário, pois a segurança sempre fica comprometida quando a manutenção falha, exemplo do mau funcionamento dos elevadores, fornecimento de água contaminada, vazamento de gás e outras mazelas.

Um plano de manutenção impróprio redundará em falhas na manutenção. Mas, a ausência de qualquer previsão orçamentária na taxa condominial para o desenvolvimento do plano é a principal falha no planejamento de manutenção (GOMIDE, 2008).

Segundo Moraes (2012), no processo de planejamento são determinadas as prioridades da manutenção, avaliando-se os conflitos existentes entre minimizar o custo, maximizar o desempenho do edifício e minimizar o risco de falhas. Nesta etapa são geradas informações para a confecção do plano de manutenção, fundamental na programação e registro das atividades futuras. O plano deve conter dados sobre:

- Propriedade existente: consiste na edificação que será analisada e onde será executado o procedimento de manutenção;

- Recursos: consiste nos recursos existentes para execução do procedimento de manutenção predial. Estes recursos podem ser materiais, funcionários da equipe, contratos de prestação de serviço, contrato de fornecimento de peças, consultorias entre outros;

- Registro da propriedade: consiste na coletânea de documentos que identificam a edificação como parte do portfólio que é de responsabilidade da equipe de manutenção. Este documento também contém informações jurídicas de cadastro e da localização geográfica da edificação e seus limites. Também se pode entender como Registro da Propriedade a documentação de aquisição do imóvel, podendo este ser ou um bem imóvel ou um equipamento que faça parte do sistema predial. Este documento pode ser uma nota fiscal, um contrato, uma certidão entre outros;

- Projeto AS BUILT: consiste na coletânea de documentos técnicos que demonstram como os sistemas prediais estão construídos, foram organizados e montados, na forma de plantas, memoriais descritivos e relatórios técnicos.

- Propriedade que requer manutenção: consiste no edifício que tem sua operacionalidade comprometida ou está no cronograma de vistoria para avaliação de sua condição operacional. Este item pode ser uma única parte de um equipamento até um sistema predial completo;

- Parâmetros iniciais do projeto: consiste na coletânea de informações adquiridas durante o comissionamento da edificação e seus sistemas prediais, além das informações fornecidas e especificadas nos manuais técnicos dos equipamentos e cálculos de projeto;

- Características da ocupação: consiste no levantamento situacional da edificação, onde pode-se verificar quais as condições operacionais do sistema predial em questão e qual a percepção do usuário referente às condições e desempenho do sistema;

- Componentes de desempenho: consiste nos itens que compõem e que podem interferir no desempenho do sistema predial. Estes itens podem ser ambientais (temperatura, umidade etc.), estruturais e humanos;

- Valores de desempenho: consiste nos valores levantados que indicam o desempenho do equipamento e sua condição de operação;

- Método de avaliação: consiste na metodologia utilizada para avaliar as condições de operação do edifício, levando-se em consideração qual edifício está sendo avaliado, o tipo de inspeção que deverá ser feito e qual a rotina de inspeção;

- Declaração sobre as condições da propriedade e seus componentes: consiste no relatório que descreve a situação física e operacional do edifício, bem como dos componentes de seu sistema. Nesta declaração, é necessário descrever quais as condições de funcionamento e integridade do edifício, documentando o tipo de degradação e quantidade, caso seja encontrada;

- Objetivos conflitantes: consiste na avaliação das informações da declaração sobre as condições da propriedade e seus componentes, levando-se em consideração o custo da operação de manutenção, reposição ou restauro do edifício, o risco de eventuais falhas e o desempenho desejado do equipamento. Após compatibilização destes objetivos é que se tem como resultado o planejamento da manutenção;

- Ordem de serviço: consiste no documento que descreve qual a degradação ou falha encontrada no edifício determinado, quem é o requisitante, quando foi solicitado e quais recursos deverão ser utilizados na solução deste trabalho. Também se estima o tempo que será utilizado para atendimento desta ordem de serviço;

- Verba: consiste na quantidade de dinheiro disponível para a realização do trabalho de manutenção solicitado na ordem de serviço;

- Tempo: consiste na quantidade de tempo disponível para execução do trabalho de manutenção solicitado na ordem de serviço;

- Fechamento da ordem de serviço: consiste no documento gerado após o término da execução dos trabalhos, onde se encontram todas as informações dos recursos, materiais, equipe, tempo e resultado das ações para a solução da demanda da ordem de serviço.

Com estas informações identificadas e toda a documentação necessária levantada, o plano de manutenção precisa ser então informatizado, para controle de toda a equipe.

2.1.5 Sistemas de informação e documentação

Surgidos no Brasil nos anos 1990, juntamente com o surgimento de empresas especializadas no seu desenvolvimento, os *softwares* de manutenção são ferramentas de informática de armazenamento de dados que geram informações úteis e necessárias para profissionais que atuam na área predial (MORILHA, 2011).

Segundo Moraes (2012), a informação, não só para a manutenção predial, bem como para todas as áreas da Engenharia, serve como ferramenta para analisar as condições da infraestrutura, bem como antecipar as ações e prevenções que deverão ser tomadas para manter e melhorar as condições de funcionamento, habitabilidade e conforto da edificação. A importância de armazenagem das informações desde a concepção até o seu comissionamento é de extrema importância para a manutenção da vida útil do edifício.

Os *softwares* são direcionados ao gerenciamento. Com o registro das informações, proporcionam check-lists, relatórios (de ocorrências de falhas, de disponibilidade de equipamentos, de custos, de mão-de-obra etc.), gráficos, tabelas e outros indicadores, bem como controle de estoque, administração e custos.

Para a implantação de *softwares* de apoio à gestão da manutenção de ativos é necessária a criação de um banco de dados e informações. Há necessidade de se buscar informações em fontes compatíveis e confiáveis com os processos de manutenção. Estas fontes de informação são o início do procedimento de implantação de um sistema informatizado.

Os *softwares* para auxílio na gestão de manutenção mais utilizados são o *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), o *Enterprise Resource Planning* (ERP) e o *Systeme*,

Anwendungen, Produkte (SAP), (MORAES, 2012). A etapa inicial dos Sistemas Computadorizados de Gerenciamento de Manutenção (em inglês, *Computerized Maintenance Management System*, com a sigla CMMS) foi muito limitada e era possível somente agendar as tarefas de manutenção preventiva. Nos anos 1980, a tecnologia em CMMS avançou muito e diversas outras funções foram agregadas, como por exemplo, o gerenciamento de orçamento, controle de estoque e índices de controle de manutenção. As empresas, neste período, colaboravam umas com as outras e trocavam informações para aprimorar seus processos.

No *software* ERP são inseridos os novos dados sobre fatos que acontecem na empresa, sendo capaz de fornecer as informações decorrentes destes fatos, que auxiliam no planejamento e controle de recursos. Sua função é integrar as diversas áreas e departamentos de uma empresa, o que colaborava principalmente com a área de manutenção. Ainda segundo Shareghi e Faieza (2011), esta integração auxilia principalmente no uso efetivo de recursos financeiros da manutenção.

O programa SAP (em alemão *Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung*) é de uma empresa de *software* de sistemas, aplicativos e produtos para processamento de dados. Na área de manutenção, é utilizado um módulo chamado Gerenciamento de Planta (*Plant Manager*). Nos *softwares* SAP, a manutenção pode ou não ser considerada uma subárea da produção e possui as opções de gerenciamento das atividades específicas da manutenção, sendo estas:

1. Inspeção: ação onde se identifica e atualiza a situação em que se encontra o edifício;
2. Manutenção Preventiva: ação onde se realizam atividades para manter as condições de bom funcionamento e integridade do edifício;
3. Manutenção Corretiva: ação onde se restaura a condição do edifício para um bom funcionamento e conservação.

Segundo Moraes (2012), independente de qual sistema ou *software* é utilizado, todos têm a função de manter o histórico organizado, registrar e monitorar as atividades desenvolvidas pela equipe operacional e poder buscar, dentro da base de dados, as informações adequadas para suportar as decisões gerenciais e operacionais. Todas estas atividades geram informações de valor para o gerenciamento da manutenção em toda a vida útil do edifício.

Apesar de seus benefícios, há pontos que a literatura considera negativos nesses *softwares*. Morilha (2011) observa que, em quase sua totalidade, ainda são desenvolvidos exclusivamente para atender equipamentos. Castro (2007) comenta sobre o inconveniente de sua procedência, pois a maioria é proveniente de outros países, onde as técnicas construtivas são diferentes das empregadas no Brasil. Com as diretrizes propostas nesta tese a intenção é de se criar um software direcionado para o gerenciamento de manutenção em edifícios, nesse caso, instituições públicas federais.

2.1.6 Gestão da Manutenção

Apesar da recente evolução dos estudos e das ações relativas à manutenção predial, a realidade brasileira ainda revela improvisação e falta de conhecimento de conceitos e práticas de gestão predial, seja em prédios públicos ou privados.

Segundo Bahia (2009), a sistemática de gestão da manutenção predial consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, os responsáveis pela execução e os recursos necessários. A responsabilidade pela elaboração desta programação é do gestor predial, que poderá contratar eventualmente uma empresa ou profissional especializado para auxiliar na elaboração e no gerenciamento desta. O funcionário destacado para exercer essa função será responsável pelas seguintes atividades:

- observar o estabelecido em normas técnicas e no manual de operação, uso e manutenção da edificação se houver;
- providenciar e manter atualizados os registros da edificação;
- realizar as inspeções na edificação, apresentando relatórios periódicos sobre suas condições, identificando e classificando os serviços de manutenção necessários;
- definir planos de manutenção;
- realizar ou supervisionar a realização de projetos e programação dos serviços de manutenção;
- orçar serviços de manutenção;
- assessorar na contratação de serviços de terceiros para a realização da manutenção do edifício;
- supervisionar a execução dos serviços;
- orientar os usuários sobre o uso adequado da edificação em conformidade com o estabelecido nas normas técnicas e no manual de manutenção predial.

Essa sistemática visa auxiliar os gestores prediais na implementação de um processo de gestão da manutenção, que privilegie o planejamento das manutenções preventivas e a previsão de recursos para a sua execução (BAHIA, 2009).

De acordo com Silva (2014), a gestão da manutenção e operação prediais se tornam um investimento para dar ao imóvel as condições necessárias para sua operação, garantindo o funcionamento das instalações com segurança. Uma manutenção bem planejada e executada tende a contribuir com a redução dos custos operacionais do empreendimento.

Isso significa fazer a programação dos trabalhos, providenciando os recursos (pessoas, materiais e ferramentas) e definindo o momento adequado. Esta é a parte do planejamento da manutenção que, analogamente à produção, possui o seu Plano Mestre de Manutenção,

contemplando uma visão com um horizonte um pouco maior (meses), e a sua Programação da Manutenção, abrangendo em detalhes as atividades do dia de hoje e dos próximos.

Da mesma forma, a utilização de sistemas informatizados para o gerenciamento da manutenção, em função da enorme quantidade de dados que precisam ser manipulados e interpretados para gerar informações úteis, torna-se praticamente obrigatória. A flexibilidade e a capacidade de interface com outros sistemas de informação são fatores críticos de sucesso que precisam ser avaliados na hora da escolha de um Sistema de Gerenciamento da Manutenção. Acredita-se que um modelo de gestão eficaz da manutenção deveria contemplar todos esses pontos.

Segundo Almeida e Vidal (2009), a Gestão da Manutenção Predial possui um tratamento diferenciado em sua totalidade, pois as prioridades e a criticidade são modificadas no decorrer das atividades. Cada organização possui os seus desafios, contudo, alguns são sempre encontrados, entre eles:

- dificuldade financeira para investimento em novas instalações e equipamentos;
- formação da equipe – normalmente, o profissional chega à manutenção predial com conhecimentos advindos de outras áreas de formação. Neste caso, ele deverá aprender a trabalhar na manutenção predial. O treinamento será *on the job*, ou seja, na própria atividade diária, gerando, em alguns casos, grandes problemas, cabendo aos profissionais de nível superior e aos de nível médio a sua resolução.
- falta de equipamentos e ferramentas – grande desafio dos gestores é prover os equipamentos e ferramentas adequadas a cada tipo de atividade de manutenção;
- dificuldades na Gestão dos Contratos de Manutenção dos Equipamentos – um grande desafio aos gestores são os contratos de manutenção dos equipamentos e instalações, ocorrendo por dois motivos: primeiramente, disponibilidade de empresas para realização das atividades dentro de um critério de excelência de manutenção e, em segundo lugar, o valor justo e certo das atividades realizadas;
- espaço físico para a Equipe de Manutenção – o espaço destinado à atividade de manutenção em algumas organizações é extremamente inadequado.
- reciclagem dos profissionais – reduzido número de cursos profissionalizantes e de reciclagem;
- elaboração de Memória Técnica – em alguns casos, por falta de pessoal capacitado, a memória técnica das manutenções e instalações fica extremamente prejudicada, com total ausência de registros;
- desconhecimento das Técnicas de Manutenção - os gestores são dominados pelo processo de trabalho, permanecendo o tempo inteiro trabalhando em modo degradado;
- implantação de sistema informatizado para controle da manutenção – dificuldades no

convencimento da alta direção do investimento em *software* de controle da manutenção etc....

De acordo com Silva (2014), só se gerencia aquilo que se conhece. A falta de banco de dados leva o gestor a seguir qualquer caminho, o que nem sempre é conveniente, principalmente, em época de crise, onde os recursos financeiros estão a cada dia mais preciosos. Anteriormente, a retenção da informação tinha um caráter de “poder” e, atualmente, a falta de um banco de dados bem administrado significa incompetência do gestor. A memória técnica deverá estar disponibilizada para ser utilizada por todos, principalmente, nos momentos de tomada de decisão. Um bom gestor saberá descentralizar as informações e, assim, com facilidade, administrará a sua equipe, caso contrário ficará como dependente da organização.

A estratégia de avaliação da gestão da manutenção predial deve seguir as seguintes fases: de inspeção; identificação do tipo de estratégia de manutenção; verificação da coerência da estratégia identificada com as expectativas dos usuários; execução da inspeção predial para verificação de não conformidades técnicas de utilização e de manutenção; análise da documentação referente à edificação para complementação de dados fornecidos pela inspeção e identificação de falhas em contratos de manutenção com empresas terceirizadas; avaliação da equipe de manutenção quanto a sua formação, dimensionamento e capacidade de cumprir as ações determinadas; avaliação dos custos da manutenção e, por fim, avaliação da qualidade da manutenção empregada (NETO, 2015).

O questionamento a ser feito é se gestores na área de manutenção predial utilizam os procedimentos definidos pela legislação e normas existentes e, se os recursos destinados nos orçamentos são suficientes para a implantação dos procedimentos necessários à manutenção predial.

2.2 Edifícios Públicos

Um prédio é considerado público quando construído ou adaptado para albergar serviços administrativos ou outros destinados a servir o público. Incluem-se nesta categoria os paços dos conselhos, as escolas, hospitais, entre muitos outros tipos de edifícios. Em virtude da mobilidade da gestão, muitos dos edifícios públicos transformam-se em espaços destinados para usos completamente diferentes daqueles os quais foram destinados. Alguns se perdem inacabados no tempo ou fechados por não atenderem mais aos requisitos exigidos pelas políticas em curso. Outros sofrem adaptações exigidas pelas normas de acessibilidade ou prevenção e combate a incêndio e pânico.

No sistema administrativo brasileiro, os bens públicos podem ser federais, estaduais ou municipais, conforme entidade política a que pertencem ou o serviço autárquico, funcional ou

parestatal⁴ a que se vinculem.

As edificações públicas necessitam de serviços de conservação e manutenção que correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes e sistemas da edificação e são executados em obediência a um Plano ou Programa de Manutenção baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos componentes da edificação (BRASIL, 2015).

O Manual de Obras Públicas – Edificações (projeto) (BRASIL, 2015) estabelece que os projetos desenvolvidos para os edifícios públicos deverão prever facilidade de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação. Também menciona que “as atividades de manutenção, com vistas à preservação do desempenho, prolongamento da vida útil, redução dos desperdícios e dos investimentos na recuperação dos edifícios públicos”, deve ser um objetivo do projeto.

Por outro lado, verifica-se que apesar da orientação técnica existente, inúmeros prédios públicos sofrem com a escassez de manutenção seja pela falta de recursos financeiros ou de funcionários, aquisição de materiais ou contratação de serviços a partir de licitações pautadas pelo menor preço ao invés da qualidade, além de enfrentar excessos de procedimentos para a realização de manutenção tornando simples rotinas em tarefas pouco produtivas e demoradas.

Convém analisar as nítidas diferenças entre os serviços públicos e privados, como o sistema de compras do setor público, realizado por meio de processo licitatório (Lei 8.666/93), onde o menor preço é considerado o principal item, o que pode causar uma maior dificuldade na implantação de inovações e melhoria de serviços.

Segundo Conde e Hamada (2010), as compras e serviços do Poder Público Federal, Estadual e Municipal, ao contrário das empresas do setor privado, obedecem a regras de transparência prescritas pela Constituição Federal. A licitação⁵ é o procedimento administrativo mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato de seu interesse, visando proporcionar oportunidades iguais aos interessados em contratar com o Poder Público, dentro de padrões previamente estabelecidos pela Administração Pública, atuando como fator de eficiência e moralidade nos negócios administrativos. É o meio técnico-legal de verificação das melhores condições para a execução de obras e serviços, compra de materiais e alienação de bens públicos para o Poder Público, sendo que para cada um deles destina-se a elaboração de regras específicas.

⁴O serviço autárquico é prestado pelas autarquias, entes administrativos autônomos, criados por lei específica, com personalidade jurídica de Direito Público interno, patrimônio próprio e atribuições estatais específicos. Podem desempenhar atividades educacionais, previdenciárias e quaisquer outras outorgadas pela entidade estatal-matriz, mas sem subordinação hierárquica, sujeitas apenas ao controle finalístico de sua administração e da conduta de seus dirigentes. As entidades paraestatais (entes de cooperação) são pessoas jurídicas de Direito Privado dispostas paralelamente ao Estado, autorizadas a prestar serviços ou realizar atividades de interesse coletivo ou público, mas não exclusivos do Estado. São espécies de entidades paraestatais os serviços sociais autônomos (SESI, SESC, SENAI e outros).

⁵As modalidades que compõem a licitação são a concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão.

Em suas análises Lima e Jorge (1998)⁶ apud SALERMO (2005, p.19) abordam os sucessos e as dificuldades na implantação de novos procedimentos no gerenciamento de obras públicas, destacando que os serviços da maioria dos profissionais são executados para estancar os problemas, e que a maioria não se preocupa com as demais atividades, o que gera a inexistência de uma organização dos processos.

Lessa e Souza (2010) colocam que a falta de manutenção predial gera transtornos, prejuízos e problemas graves que poderiam ser evitados ou minimizados por meio de um programa de gestão da manutenção eficiente e elaborado de forma planejada para evitar desgastes, deterioração de equipamentos e acidentes. Continuam expondo que, para a realização da manutenção em edificações existe a necessidade de conhecimentos técnicos e administrativos com o objetivo de conservar as características de segurança, desempenho, confiabilidade e conforto do imóvel.

Verifica-se ainda que os recursos destinados para a manutenção preventiva estão aquém daquilo que deveria ser investido, pois não se percebe que os riscos e problemas poderiam ser evitados com aplicação de recursos também em planos ou programas de manutenção.

Dessa forma percebe-se que para haver garantia na prestação de serviços públicos com qualidade para a sociedade, as edificações – nas quais estes serviços são realizados - devem apresentar boas qualidades de habitabilidade, manutenibilidade, conforto, segurança, entre outros aspectos. Para isso, deve-se assegurar que os sistemas que compõem a edificação tais como fundações, estrutura, instalações prediais, sistema de fechamento, pisos, revestimentos, acabamentos diversos, esquadrias, cobertura, entre outros, estejam funcionando corretamente e não ofereçam riscos aos seus usuários.

Para assegurar o funcionamento destes serviços, devem existir planos ou programas de manutenção programadas, garantindo a conservação, preservação e valorização dos prédios públicos, de forma geral. Deve ser estabelecido na estrutura organizacional da instituição ou órgão, um setor de manutenção, que seja responsável pela conservação predial, com a função de realizar atividades cotidianas de forma a atender as demandas recorrentes e eventuais.

Segundo Carlino (2012), entendendo as dificuldades da gestão pública, torna-se necessário refletir sobre algumas questões como:

- Como tratar a manutenção de edifícios públicos de maneira que estes possam ser preservados e não serem depreciados com o passar do tempo?
- Como elaborar um plano de manutenção predial focado em melhorias contínuas e mudança de paradigmas, que atenda de maneira satisfatória aos funcionários em suas

⁶LIMA, L.F.C.;JORGE, P. R. L. A influência do fator humano na implantação de novos procedimentos no gerenciamento de obras públicas. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1999, Recife. **Anais...**Recife:UFPE, 1999.

atividades diárias e demais pessoas que usufruem dos serviços prestados nestas edificações?

- Como manter a qualidade na prestação dos serviços e preservação do patrimônio público com recursos nem sempre disponíveis e quadro de funcionários cada vez mais escasso?

Quais as melhores soluções para estes questionamentos: terceirização dos serviços, contratação de novos funcionários, políticas que priorizem maiores investimentos em manutenção predial?

A existência de um Plano ou Programa de Manutenção em órgãos públicos tem como base a garantia da qualidade na prestação dos serviços, atendimento eficaz e não somente eficiente, preservando o patrimônio público e, conseqüentemente, diminuindo gastos desnecessários. O processo deve prever uma retroalimentação visando à melhoria contínua do sistema (CARLINO, 2012).

Torna-se importante, então, conhecer as práticas existentes, bem como as ferramentas de gestão que estão sendo utilizadas e propor soluções alternativas que possam contribuir para que as organizações avaliem suas práticas atuais e busquem por meio do novo conhecimento e da autoanálise, a melhoria de seu desempenho.

2.2.1 As Universidades Federais

Edifícios universitários são instrumentos físicos utilizados na produção do conhecimento e na formação de pessoas; eles são usados para o desenvolvimento de futuros líderes, chefes de indústrias, empresários, cientistas, engenheiros, gerentes etc. Devem ser ambientes que apoiam e estimulam a aprendizagem, o ensino, a inovação, a pesquisa e a investigação. São espaços capazes de influenciar na geração de ideias, na formação crítica do ser humano e, em função disso, precisam funcionar com o máximo de desempenho ao longo de sua vida útil.

A construção de novos edifícios ajuda a modernizar as instalações educacionais e proporcionar uma melhor qualidade na educação, mas também é necessário manter os edifícios existentes dentro de um padrão de atuação aceitável que seja capaz de facilitar a transferência de conhecimentos além de todas as demais atividades acadêmicas.

Segundo Rizzatti (2002), universidade é uma instituição de ensino superior que, em geral, compreende faculdades ou escolas em número variável, agrupadas em escolas profissionais e centros de ciências humanas, sociais e científico-tecnológicas, com autoridade para conferir títulos de graduação e pós-graduação. Centro difusor dos valores da cultura nacional e universal, a universidade tem, além das atividades propriamente educativas, a de realizar tarefas de pesquisa pura e aplicada de grande abrangência.

As organizações universitárias são definidas pela tríade que representam suas funções-fim: o ensino, a pesquisa e a extensão. De modo geral, considera-se ensino como sendo a transmissão de conhecimentos. A pesquisa tem a função de cultivar a atividade científica, por meio de um processo contínuo de realimentação dos conhecimentos. À extensão cabe o papel de estender à comunidade, sob a forma de cursos e serviços, as atividades de ensino e pesquisa que lhe são inerentes.

Segundo último Censo da Educação Superior⁷ de 2013, o Brasil conta com 195 Universidades, 140 Centros Universitários, 2.016 Faculdades Integradas e 40 Institutos Superiores, Centros de Tecnologia e Educação Tecnológicas, totalizando 2.391 IES, além de contar com novos tipos e modalidades de cursos, tanto presencial como à distância. Some-se a tudo isso um amplo conjunto de múltiplas propostas de políticas de inclusão social e ações afirmativas que foram e estão sendo implementadas, paulatinamente, na área da educação do país. Das 2.391 instituições de educação superior do Brasil, apenas 8% são Universidades e detêm mais de 53% dos alunos, sendo, portanto, grandes instituições.

De acordo com o MEC (2015), no total, o país apresenta 63 universidades federais, já implantadas em 2015, e em Minas Gerais encontram-se 11 dessas, montante esse superior ao número de universidades federais das regiões Norte (com nove universidades federais) e Centro-Oeste (com cinco universidades federais). A região Sul apresenta 11 universidades federais, a região Nordeste 15 e a região Sudeste possui a maior concentração (com dezenove universidades federais).

As universidades públicas federais, entidades da administração indireta, são constituídas sob a forma de autarquias ou fundações públicas. São criadas por meio de uma lei com a finalidade de executar uma atribuição específica. Podem ser vinculadas à Presidência da República ou a ministérios. O patrimônio e receita são próprios, mas sujeitos à fiscalização do Estado. Seus atos, além de sofrerem a fiscalização do TCU (Tribunal de Contas da União), submetem-se ao controle interno exercido pelo Ministério da Educação (MEC). Embora as universidades públicas federais não se encontrem subordinadas ao MEC, determinada relação jurídica as vincula ao Ministério, o que enseja o controle interno de alguns de seus atos. Estas organizações têm como funcionários, servidores públicos. (MEC, 2015)

A Constituição Federal em seu capítulo 212 estabelece que “A União aplicará, nunca menos de dezoito, e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios vinte e cinco por cento, no mínimo, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino”. Por seu turno, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2015) estabelece em seu artigo 70 que são consideradas despesas de manutenção e desenvolvimento do ensino:

⁷ Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/apresentacao/2014/coletiva_censo_superior_2013.pdf> .Acesso em: 28 ago. 2015.

[Aquelas] realizadas com vistas à consecução dos objetivos básicos das instituições educacionais de todos os níveis, compreendendo as que se destinam a:

II – aquisição, manutenção, construção e conservação de instalações e equipamentos necessários ao ensino;

III – uso e manutenção de bens e serviços vinculados ao ensino;

IV – levantamento estatístico, estudos e pesquisas visando precipuamente ao aprimoramento da qualidade e à expansão do ensino;

V – realização das atividades necessárias ao funcionamento dos sistemas de ensino;

VI – concessão de bolsas de estudo a aluno de escolas públicas e privadas;

VII – amortização e custeio de operações de crédito destinadas a atender ao disposto nos incisos deste artigo;

VIII – aquisição de material didático-escolar e manutenção de programas de transporte escolar.

No âmbito da União, a receita destinada à manutenção e ao desenvolvimento do ensino é resultante dos seguintes impostos: a) Imposto sobre a Importação (II); b) Imposto sobre a exportação (IE); c) Imposto sobre a Renda (IR); d) Imposto Territorial Rural (ITR); e) Impostos sobre Produtos Industrializados (IPD); f) Imposto sobre Operações Financeiras (IOF). Da soma desses impostos são subtraídos os valores correspondentes às transferências constitucionais e legais e às Desvinculações da Receita da União (DRU); do resultado desta operação são calculados os dezoito por cento determinados pela Constituição de 1988.

Para Ferreira (2013), o grande desafio no financiamento da educação superior pública federal seria responder a questão: “Quais seriam os recursos suficientes para manutenção e desenvolvimento das instituições mantidas pela União”? Ele lembra, ainda, o artigo 55 da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional que afirma a obrigatoriedade da União em “assegurar, anualmente, em seu Orçamento Geral, recursos suficientes para manutenção e desenvolvimento das instituições de educação superior por ela mantidas”. Encontrar o mecanismo que responderia satisfatoriamente a esse questionamento é uma das mais complexas tarefas a ser enfrentada na implantação da autonomia prevista no artigo 207 da Constituição Federal.

2.2.2 A expansão das Universidades Federais

A expansão da Rede Federal de Educação Superior teve início em 2003 com a interiorização dos campi das universidades federais. Com isso, o número de municípios atendidos pelas universidades passou de 114 em 2003 para 237 até o final de 2011. Desde o início da expansão foram criadas 14 novas universidades e mais de 100 novos campi que possibilitaram a ampliação de vagas e a criação de novos cursos de graduação⁸.

De acordo com Cunha et al. (2014), o eixo norteador das políticas públicas de incentivo à

⁸Disponível em: http://reuni.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=81. Acesso em: 28 ago. 2015.

educação superior no Brasil passa, necessariamente, pelo Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e este foi concebido com base nos princípios da Declaração Mundial sobre a Educação Superior. Dentre as principais metas do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), destacam-se:

- expandir a oferta de educação superior para jovens de 18 a 24 anos, entre o período de 2011 a 2020 em pelo menos 33%,
- expandir a educação superior para que 40% das matrículas estejam nas instituições públicas,
- elevar o volume de recursos financeiros aplicados em educação para atingir o patamar de 10% do PIB.

A expansão da educação superior contou com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que tem como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior. Com o REUNI, o governo federal adotou uma série de medidas para retomar o crescimento do ensino superior público, “teoricamente” criando condições para que as universidades federais promovam a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de educação superior.

As ações do programa contemplaram o aumento de vagas nos cursos de graduação, a ampliação da oferta de cursos noturnos, a promoção de inovações pedagógicas e o combate à evasão, entre outras metas que têm o propósito de diminuir as desigualdades sociais no país. O Reuni foi instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, e é uma das ações que integram o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). A meta é chegar a 40% de alunos matriculados nos cursos de graduação no ensino presencial e à distância até 2020. Espera-se com isso aproximadamente um total de 4.890.350 de alunos matriculados.

Na figura 2.2 pode-se verificar e comparar a dimensão da expansão das universidades federais proposta pelo governo em todo o território nacional, bem como o alcance dessas universidades em relação aos municípios atendidos.

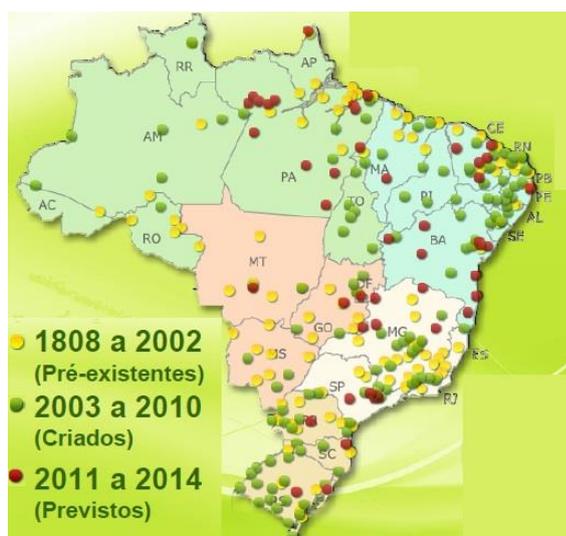


Figura 2.2 – Expansão das Universidades Federais no território brasileiro
Fonte: MEC, 2015

De acordo com o MEC (2015) o programa REUNI foi criado seguindo critérios que atenderiam o País em 3 dimensões (Quadro 2.5).

Quadro 2.5 – Critérios do Projeto REUNI

Dimensão Social	Visando à universalização de atendimento aos Territórios da Cidadania; o atendimento aos municípios populosos e com baixa receita per capita e municípios com percentual elevado de extrema pobreza.
Dimensão Geográfica	Com atendimento prioritário aos municípios com mais de 50.000 habitantes ou microrregiões não atendidas; municípios em microrregiões não atendidas por escolas federais; interiorização da oferta pública de Educação Profissional e Ensino Superior; oferta de Educação Superior Federal por estado abaixo da média nacional e pensando na universalização do atendimento às mesorregiões brasileiras.
Dimensão do Desenvolvimento	Levando a rede a municípios com Arranjos Produtivos Locais - APLs identificados e nos municípios caracterizados com entorno de grandes investimentos.

Fonte: MEC, 2015.

Para definir o número de campi universitários e de escolas de educação profissional por estado, o governo federal orientou-se por uma série de critérios, entre os quais estão os baixos índices de desenvolvimento da educação básica (IDEB) e a porcentagem de jovens de 14 a 18 anos nas séries finais do ensino fundamental.

Segundo Mattos (2013), para receber novos pequenos aportes de recursos e algumas vagas para concursos docentes, as instituições tiveram que se comprometer com um conjunto de metas, que esclarece muito sobre o sentido da proposta. Cada universidade federal foi levada a assinar um acordo de “adesão” com o Ministério da Educação, em que se comprometia a criar novos cursos e ampliar vagas, garantindo sempre o cumprimento de três conjuntos de metas: dobrar as matrículas nos cursos de graduação; elevar a taxa de conclusão para 90% e estabelecer uma relação professor-aluno de 1:18, tudo em um prazo de cinco anos.

Para Pereira (2012), considerando que durante todo o governo de Fernando Henrique Cardoso, o investimento nas universidades públicas foi quase inexistente, além de haver cortes no orçamento dessas instituições provocados pela política de redução do papel do estado no provimento desse nível de ensino e que a recuperação desses investimentos no governo Lula Inácio da Silva foi incipiente, o REUNI é visto pela sociedade como um Programa extremamente positivo pela expansão da infraestrutura existente, pelo aumento do número de vagas em cursos de graduação, entre outras, o que tem dificultado uma ação de reação por parte das universidades federais. O autor ainda coloca que o cumprimento das metas assumidas pelas universidades é essencial para a liberação dos recursos financeiros, ganhando destaque as questões relacionadas ao planejamento, execução, acompanhamento e gestão.

O REUNI estimulou as universidades públicas federais a estabelecerem termos de compromisso (Acordo de Metas), de forma a receber verbas públicas para cumprir as metas estabelecidas nesse contrato, ou seja, transferir para a gestão pública a lógica gerencial da administração por resultados, relacionando “metas”, “prazos” e indicadores quantitativos” (CHAVES, 2009).

É importante observar, nesse sentido, que se realmente os investimentos em infraestrutura das universidades federais existentes ficaram ainda mais limitados, que dirá da manutenção dos elementos construídos anteriormente ao processo da expansão. Além de dividir os recursos com um quadro maior de edificações instaladas, limita-se enrijecê-los a um conjunto de metas.

2.2.3 A terceirização nas Universidades Federais

Segundo Kon (2004), a terceirização ou *outsourcing* consiste em repassar a terceiros a operacionalização de algumas atividades anteriormente produzidas pela empresa. Trata-se de relação de parceria, estabelecida com terceiros, a fim de que a empresa contratante dos serviços terceirizados possa se concentrar em tarefas essencialmente ligadas ao produto ou serviço em que atua. Relata ainda esta autora que

“(…) A terceirização constitui-se em um processo de transferência de funções ou atividade de uma empresa de origem para uma em-

presa ou trabalhador (subcontratação). As funções transferidas podem se compor de etapas do processo produtivo ou de atividades ou serviços de apoio, como de publicidade, contabilidade, limpeza, transportes, manutenção, alimentação de funcionário, vigilância, telefonia, entre outros”. (KON, 2004, p. 125).

Convém ressaltar alguns tipos de terceirização praticados no Brasil seguindo os critérios de Marcelino e Cavalcante (2012):

a) As cooperativas de trabalhadores que prestam serviço para uma empresa contratante. Muitas vezes são compostas por ex-trabalhadores demitidos e incentivados a fundar uma cooperativa;

b) As empresas externas, que pertencem a uma rede de fornecedores. Essas são mais organizadas e também são as que sofrem menos pressões dos críticos da subcontratação;

c) A terceirização delegada, em cascata ou ainda chamada de quarteirização, a qual abarca várias possibilidades de subcontratação por empresa já subcontratada;

d) As empresas externas à contratante que realizam serviços específicos, caso das centrais de tele atendimento e também as construtoras;

e) As personalidades jurídicas (PJs), constituídas por um trabalhador que passa a desenvolver atividade interposta em outra organização;

f) O trabalho temporário regulamentado nos termos da Lei 6.019/74;

g) As empresas de prestação de serviços internos à contratante, as quais realizam serviço normalmente de limpeza, manutenção, montagem, jardinagem, segurança.

A terceirização se realiza de duas formas:

1- A empresa deixa de produzir bens ou serviços utilizados em sua produção e passa a comprá-los de outra - ou outras empresas - o que provoca a desativação – parcial ou total – de setores que anteriormente funcionavam no interior da empresa.

2- Contratação de uma ou mais empresas para executar, dentro da “empresa-mãe”, tarefas anteriormente realizadas por trabalhadores contratados diretamente.

No Brasil, a terceirização iniciou nas décadas de 1950 e 1960 com empresas multinacionais automobilísticas. Assim, devido ao processo de recessão que se instalava no país, nesta época, a terceirização possibilitou a criação de novas empresas e o crescimento de novos postos de trabalho. As grandes organizações, sentindo-se ameaçadas pelas empresas de pequeno e médio porte, repensaram seus métodos internos, modernizaram seus processos gerenciais e concentraram seus esforços na atividade principal, repassando para terceiros os serviços secundários.

Em português, é possível que terceirizar tenha como origem a ideia de um trabalho realizado por terceiros, no sentido amplo em que se usa a expressão como referência a algo feito por outros. O que é terceirizado é a atividade e não a empresa ou o trabalhador. A empresa terceira contrata o

trabalhador, que não é terceirizado, mas faz parte do processo de terceirização.

Segundo o dicionário Michaelis, o ato de terceirizar se refere à delegação, a trabalhadores não pertencentes ao quadro de funcionários de uma empresa, de funções exercidas anteriormente por empregados dessa empresa. Deste modo, terceirização é uma prática que permite à empresa abrir mão da execução de uma determinada atividade e transferir para um terceiro, portador de uma base de conhecimento mais técnica, com o objetivo de agregar maior valor ao produto final em detrimento da diminuição das despesas e gastos com trabalhadores e trabalhadoras ligados diretamente à empresa.

Tratando do caso específico do setor público, a terceirização foi inserida como alternativa de enxugamento da máquina estatal, em obediência aos planos de gestão dos governos, que previam a descentralização das atividades da administração federal, visando diminuir a atuação do estado nas atividades consideradas não essenciais, tendo como propósito a redução dos gastos públicos e o aumento da qualidade dos serviços prestados pela iniciativa privada (LAPA et al., 2013).

Nas empresas públicas, a terceirização ocorreu a partir da publicação do Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, com a descentralização das atividades da Administração Federal. A diminuição da atuação do Estado nas atividades consideradas não essenciais ou atividades-meio promoveu nas empresas públicas, ao realizar parceria com terceiros, a redução dos gastos. O fator de relevância para o incremento da terceirização no setor público foi a extinção de cargos públicos, prevista na Lei nº 9.632/1998, que dispõe sobre a extinção de cargos no âmbito da Administração Federal direta, autárquica e fundacional, e no Decreto nº 4.547/2002, que dispõe sobre a extinção de cargos efetivos no âmbito da Administração Federal.

Inseridas nesse contexto, as universidades federais apresentaram uma perda no seu quadro de pessoal, tendo em vista a extinção de diversos cargos no seu Plano de Cargos e Salários. Além da extinção dos cargos, houve o Plano de Demissão Voluntária, o qual reduziu ainda mais os recursos humanos da Universidade. Na busca por manter as atividades cotidianas, a terceirização apresentou-se como uma forma de manutenção dos trabalhos a serem realizados.

Para Gonçalves (2012), verificam-se algumas desvantagens sobre o processo de terceirização, conforme segue relação consolidada e adaptada pela autora:

- dificuldade de encontrar o parceiro ideal, ou seja, a contratada;
- dificuldade de formular contratos de parceria, como nos casos de licitações desertas/sem interessados;
- necessidade de desenvolver estrutura para controle de contratos;
- problemas com o corpo funcional da contratante, como os contrários à inclusão de outras formas de contratação;
- desconhecimento da legislação trabalhista;

- demissões na fase inicial;
- resistências internas;
- dependência de mão de obra contratada;
- dificuldade de gerenciar os contratos, ou seja, aumento do risco a ser administrado;
- características do processo produtivo ou do mercado.

Um fato importante citado por Santos (2014) é que o trabalho do terceirizado trouxe ao seu trabalhador a ideia de não pertencimento à organização para qual ele presta o serviço. Isso porque os terceirizados desenvolvem suas atividades no interior da empresa contratante sem fazer parte da gestão de pessoas desenvolvida por esta organização. Os terceirizados muitas vezes não conhecem as instalações físicas da empresa que o contratou. Este autor ainda fala que quando trabalhadores desenvolvem suas atividades lado a lado e têm salários, benefícios e condições de trabalho diferentes, nivela-se por baixo os direitos sociais.

Do ponto de vista conceitual, segundo Santos (2014), não há diferença em terceirizar a produção ou os serviços prestados por uma organização privada ou pública. Isso porque em ambas organizações os efeitos seriam os mesmos: repassar a terceiros a operacionalização de atividades anteriormente produzidas pela organização contratante. Contudo, para se terceirizar nas organizações públicas, obrigatoriamente, tem-se que licitar. Isso se dá nos termos da Constituição Federal, art. 37, inciso XXI, que dentre outras coisas prevê igualdade de condições a todos os concorrentes, e também da Lei nº 8.666 de 1993, a qual determina normas gerais de licitação a ser seguidas por toda administração pública.

Souza (2012) explica ainda que a contratação de empresas prestadoras de serviços na administração pública ocorre mediante a realização de licitações. Segundo a Lei n. 8.666/93 são distintas as modalidades de licitação: “concorrência; tomada de preços; convite; concurso, leilão”. No primeiro caso, quaisquer candidatos podem concorrer à licitação, desde que atendam aos critérios mínimos de habilitação prescritos no edital. É o tipo de licitação mais abrangente. A tomada de preços é uma modalidade de licitação mais restrita, em que os candidatos devem estar cadastrados ou responder a todas as condições para o cadastramento no prazo máximo de 3 dias até a data de envio das propostas. Convite é outra forma de licitação restrita a determinada área de especialidade, cujos candidatos (no mínimo 3) são convidados pela administração. A quarta modalidade é o concurso, com algumas semelhanças com a modalidade “concorrência” por ser mais amplo, em que quaisquer candidatos podem ser inscritos, contudo trata-se de recebimento de prêmios ou remunerações. A quinta e última modalidade é o leilão, onde quaisquer candidatos podem ser inscritos, em geral para participar de vendas de bens móveis descartados pela administração, e alienação de imóveis pelo maior preço lançado.

Santos (2014) entende que a relação entre a administração pública e a terceirizada é uma

relação de dominação em primeira instância econômica, uma vez que a primeira impõe à segunda uma disputa pelo contrato sob critério do menor preço, prática comum em certame de licitação. Assim, a conta dessa disputa que tem o “menor preço” como objetivo recai no trabalhador, vez que à contratante interessa somente dizer que existe o serviço, enquanto à contratada importa o faturamento no final de cada mês. Por isso, ao falar do processo licitatório na contratação dos funcionários terceirizados relacionando com a disputa pelo menor preço a fim de se vencer o certame, esclarece também que tal imposição faz com que as empresas terceirizadas ofereçam menores salários e benefícios sociais aos seus trabalhadores. Isso quando não surgem empresas contratadas, por esse critério do serviço mais barato, que não pagam salários a seus funcionários que prestam serviços nos organismos públicos, tirando assim vantagens do Governo e também dos trabalhadores contratados.

Desse modo, a instabilidade proporcionada pelo modelo de terceirização faz com que seus trabalhadores tenham dificuldades de organizar sua vida pessoal, inclusive para formação profissional, além de também demonstrar uma diferença entre trabalhadores diretos quando o assunto é permanência no trabalho, que para estes é em média 5,8 anos enquanto para aqueles 2,6 anos. (SANTOS, 2014)

No início de 2015, o Projeto de Lei nº 4330/2004, que trata de regras para a terceirização de trabalhadores, foi aprovado em Plenário na Câmara dos Deputados. A proposta tem alguns pontos polêmicos como, por exemplo, o artigo que permite a terceirização em qualquer tipo de atividade em empresas privadas, públicas e de economia mista. O ponto prevê a contratação de funcionários terceirizados em atividades meio (serviço necessário, mas que não é a atividade principal da empresa) e atividades fim (atividade principal da empresa). Atualmente, a terceirização é permitida apenas para atividades meio.

Os críticos à proposta (que foi feita pelo deputado Sandro Mabel em 2004) apontam que os direitos dos trabalhadores podem ser feridos com a aprovação deste ponto. Quando alguém é contratado para prestar um serviço não está coberto pela CLT. Outro ponto que tem gerado divergência é o que deixa a cargo da empresa terceirizada as responsabilidades sobre problemas trabalhistas. Esse ponto pode eximir empresas contratantes (e teoricamente com mais estrutura) de eventuais problemas com os trabalhadores.

Em entrevista ao *Jornal do Judiciário*⁹, Braga (2015) explica que o impacto da aprovação do Projeto de Lei 4330 (PL) pode ser devastador para o serviço público porque: “se você abre a possibilidade de terceirizar as atividades fim isso significa que no serviço público, núcleos mais ou menos protegidos e importantes de trabalhadores, atividades e serviços passam a ser passíveis de

⁹Disponível em: <<http://www.sinfa-rj.org.br/o-que-o-pl-43302004-representara-aos-trabalhadores-brasileiros-caso-seja-aprovado/>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

terceirização. O que significa que, basta esperar que os trabalhadores mais velhos se aposentem, para terceirizar atividades fim de todo o serviço público.

Atualmente os serviços terceirizados mais comuns das universidades federais brasileiras são serviços de vigilância, limpeza e conservação, pequenas manutenções e aqueles destinados diretamente aos alunos como cantinas, restaurantes e xérox.

No caso dos serviços de vigilância e limpeza, têm sido recorrentes as greves de trabalhadores terceirizados, contra o atraso de salários, não pagamento de 13º e de férias, momentos em que esses trabalhadores formais, sob a proteção da CLT, mas com seus direitos sistematicamente desrespeitados, se tornam visíveis para a sociedade e para as próprias universidades. Isto porque a falta de limpeza e ou de vigilância inviabiliza a prestação de qualquer serviço público, seja na educação ou na saúde, levando à paralização dessas instituições, demonstrando o quanto são essenciais e que, portanto, deveriam fazer parte do corpo do funcionalismo, como era antes. As empresas contratadas pelo menor preço, conforme a lei de licitações, em geral não possuem situação financeira estável, e para garantir o seu preço, economizam no pagamento dos direitos e dos salários dos trabalhadores.

2.2.4 Desempenho dos edifícios x qualidade na educação

Inicialmente, é preciso reconhecer a importância do ambiente construído para a eficácia do processo educativo. A ambiência escolar deve não apenas atender a função, mas permitir a fruição de seus espaços, oferecendo ambientes confortáveis, saudáveis, seguros, acolhedores, estimulantes, convidativos, interativos e propícios às relações interpessoais.

Conforme destaca Paes e Bastos (2014), é preocupante a quantidade de escolas brasileiras (públicas ou privadas) que não oferecem as mínimas condições físicas para que ali sejam realizadas as atividades básicas a que se propõem, além de ser alarmante o estado físico de grande parte das escolas públicas. A conservação destes espaços é precária, muitas vezes somando-se a este problema a falta de qualidade do projeto e da execução da obra. Os autores observam que são condições extremamente prejudiciais para o processo de ensino-aprendizagem na escola: cores inadequadas ou a falta de pintura nas paredes, má iluminação, excesso de frio ou calor, má ventilação, má qualidade do ar, ruídos e ambientes improvisados.

Por sua importância, a busca pela qualidade ambiental na edificação escolar vem se tornando objeto de estudos frequentes. No âmbito internacional pode-se destacar as publicações do *Colaborative for High Performance Schools*¹⁰(CHPS, 2006). O CHPS (2006, v.1) qualifica uma

¹⁰ O CHPS foi criado em 1999 no estado da Califórnia/EUA, quando órgãos ligados a produção e fornecimento de

escola “de alto desempenho” como aquela que emprega as melhores estratégias de projeto e tecnologias de construção da atualidade, de forma que ofereça ambientes saudáveis e confortáveis; utilize racionalmente os recursos, incluindo energia e água; funcione como uma ferramenta de ensino; ofereça espaços e serviços à comunidade; tenha funcionalidade e facilidade de manutenção; estabeleça uma atmosfera educacional segura e protegida.

Para Alvares e Kowaltowski (2013), o edifício escolar tem um importante papel no processo educativo de crianças e jovens, pelo simples fato de abrigar, entre seus limites, atividades pedagógicas e de socialização direcionadas a promover a formação de cidadãos. O período da existência humana de um indivíduo dedicado ao processo de aprendizagem é grande, abrangendo desde os primeiros anos de vida até a fase adulta. Por esse motivo, proporcionar ambientes com qualidade, conforto e segurança para os usuários desse espaço é contribuir positivamente para o aprendizado dos alunos e o trabalho dos professores e funcionários.

Mueller (2007) acrescenta ainda que o estado físico das escolas públicas é alarmante, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil. A conservação desses espaços é precária, e soma-se a esse problema a qualidade do projeto arquitetônico e da execução da construção. Hoje se pode ainda adicionar a esta afirmativa a própria falta de manutenção dos edifícios existentes.

Sem necessitar maiores aprofundamentos no assunto, sabe-se que as cores ou a falta de pinturas nas paredes, a má iluminação, o excesso de frio ou calor, a má ventilação, as trepidações, os ruídos e os ambientes escolares improvisados são condições extremamente prejudiciais para o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque a qualidade do ar interno é essencial para a saúde dos usuários; a iluminação natural é essencial na leitura e na escrita para a melhor absorção do aprendizado; a temperatura do ar, a umidade relativa do ar e os níveis de ruído são essenciais na concentração e no desenvolvimento da imaginação e da criatividade.

Kowaltowski e Deliberador (2011) também afirmam que muitos estudos demonstram a direta relação entre a qualidade do espaço físico e o desempenho acadêmico de alunos. O desempenho dos alunos pode ser relacionado a muitos fatores, que incluem as questões socioeconômicas dos estudantes, a idade da edificação, os métodos de ensino, o currículo, os materiais didáticos e a infraestrutura disponível na escola. Outros estudos relacionam aprendizagem aos fatores como: as condições internas e a qualidade do ar, a temperatura e a umidade relativa do ar interno, a ventilação e iluminação e acústica de salas de aula. As condições espaciais também qualificam as relações estabelecidas, pois o que se busca desenvolver no ambiente escolar são

energia se reuniram com a intenção de encontrar a melhor forma de promover o alto desempenho nas escolas. Esta parceria foi aos poucos recebendo novas adesões e hoje, como uma organização sem fins lucrativos, oferece: autocertificação e programa de reconhecimento; treinamento para profissionais de projeto; manual prático; e orientação quanto a recursos (materiais e serviços) com alto desempenho.

relações interpessoais, responsáveis pela construção de vínculos sociais e culturais marcantes e que podem ser facilitados ou não pela configuração espacial.

Promover a educação requer a garantia de um ambiente com condições para que a aprendizagem possa ocorrer. É importante proporcionar um ambiente físico, aqui denominado infraestrutura escolar, que estimule e viabilize o aprendizado, além de favorecer as interações humanas.

O pressuposto é o de que quanto melhor a infraestrutura escolar, melhor será o ambiente de estudo, o que favorecerá o desempenho discente. Neste respeito, Sátyro e Soares (2007, p. 3) destacam que “a infraestrutura escolar pode exercer influência significativa sobre a qualidade da educação,” sendo necessário conhecer melhor a condição atual das escolas do país.

Recentemente, Soares Neto et al. (2013) construíram uma escala, com a criação de níveis, para medir a infraestrutura das escolas no Brasil (Quadro 2.6). Essa escala de infraestrutura possibilita análises relevantes da realidade das escolas brasileiras de forma simples, possibilitando o planejamento de políticas públicas para a melhoria da educação do país.

Quadro 2.6 – Escala de infraestrutura das escolas

Elementar	Aquelas que possuam aspectos elementares para o funcionamento (água, sanitário, energia, esgoto e cozinha)
Básico	Acrescido aos itens presentes no nível anterior, as escolas aqui possuam sala de diretoria e equipamentos (TV, DVD, computadores e impressora)
Adequado	As unidades escolares possuam infraestrutura, possibilitando um ambiente mais propício para o ensino e aprendizagem (espaços como sala de professores, biblioteca, laboratório de informática, sanitário para Educação Infantil, quadra esportiva, parque infantil, copiadora e acesso à internet)
Avançado	os estabelecimentos possuam uma IE mais próxima do ideal, contando com laboratórios de ciências e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais.

Fonte: SOARES NETO et al., 2013

Neste cenário, o maior número de escolas estava localizado no nível Elementar nas regiões Norte (71%) e Nordeste (65,1%). O Sudeste contava com 22,7% neste plano, 57% no Básico, 19,8% no Adequado e 0,5% no Avançado. As escolas federais apresentaram os melhores resultados (62,5% nos níveis Adequado e Avançado). Das estaduais, 51,3% estavam na categoria Básica e 61,8% das municipais na categoria Elementar.

Os autores demonstraram que no Brasil quase como um todo, 84,5% (164.786) das escolas

estavam situadas no nível Elementar ou Básico (45% nível Elementar, 86.739; 40% no Básico, 78.047). O estudo mostrou também que somente 14,9% das escolas se encontravam no plano Adequado (29.026) e 0,6% no Avançado (1.120). Esses dados contribuíram para revelar o cenário empobrecido da realidade brasileira em relação à infraestrutura.

Numa pesquisa realizada por Borges (2011) com alunos e professores das Universidades Federais do Triângulo Mineiro sobre a expansão universitária realizada pelo projeto REUNI, a falta de planejamento quanto à infraestrutura aparece como um dos pontos fracos mais apontados, “faltam salas de aula, mobiliário, biblioteca, laboratórios, recursos audiovisuais, dentre outros. Essa carência de recursos, sem dúvida, afeta a qualidade do trabalho docente e, conseqüentemente, da qualidade de ensino”.

Marques, Pereira e Alves (2010) já ressaltavam que a formação dos profissionais nas IES é percebida pelas condições proporcionadas pela infraestrutura. Sendo assim, as condições neste aspecto podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento do estudante universitário. Quando se fala de universidades públicas, a infraestrutura acaba tendo um grande destaque, devido ao sucateamento vivido por elas, principalmente no que se refere às suas condições físicas, que geram obstáculos para o bom andamento das atividades acadêmicas. O sucateamento da infraestrutura das instituições públicas provém de reformas insuficientes, instalações antigas, entre outros.

No Brasil, os indicadores do ensino público tem sido objeto de muitas discussões em razão dos resultados negativos obtidos pelos alunos em avaliações. Dada a importância da educação para a sociedade e seu desenvolvimento, observa-se a necessidade de uma atuação multidisciplinar que vislumbre a melhoria da qualidade de ensino de forma geral. Há muitas propostas nesse sentido e estas devem incluir um olhar atento à complexa relação entre a qualidade do espaço físico e o desempenho acadêmico dos alunos (KOWALTOWSKI, 2011).

Segundo Olanrewaju, Mohd e Arazi (2012), os edifícios fornecem valor não só para as universidades, mas também para os estudantes, membros do corpo docente, pais e outros usuários que o utilizam. Muitas pesquisas correlacionam o desempenho de edifícios de ensino e a qualidade de educação, tanto positiva quanto negativamente. Mas o autor lembra que os materiais e os componentes de uma construção têm sua vida útil bem definida que pode ser acelerada em função da forma de utilização de seus usuários e das intempéries.

2.2.5 Práticas internacionais – manutenção das universidades

Nos países de primeiro mundo, manter o patrimônio imobiliário em boas condições de uso é uma questão cultural e rotineira, sendo que a contratação dos serviços de Inspeção Predial para elaboração de um plano para manutenção é realizada naturalmente, demonstrando a consolidação

desta atividade nestes países.

Nos EUA e no Canadá, a Inspeção Predial é considerada como pré-requisito em qualquer transação imobiliária, sendo obrigatório reunir os laudos de inspeção para a assinatura dos contratos. Nos prédios públicos desses países pode-se verificar o Certificado de Inspeção Predial nos quadros de avisos, e nos imóveis residenciais disponíveis para venda e locação, este certificado é geralmente fixado atrás da porta, permitindo em ambos os casos ao usuário ou ao futuro morador, avaliar as condições físicas e o estado de conservação destas edificações.

Na Malásia, entre 2006 e 2009, mais de 14 bilhões de dólares foram alocados para a construção e manutenção das universidades públicas. Um levantamento realizado no Reino Unido mostrou que para a substituição dos 1960 edifícios de universidades inglesas seriam estimados mais de 11 bilhões de dólares, um custo muito alto com implicações tanto sociais quanto ambientais. Portanto seria inviável substituir os edifícios universitários todos de uma vez e a necessidade da manutenção torna-se evidente e imprescindível.

De acordo com Parida e Kumar (2009), os custos de manutenção são uma parte significativa do custo operacional. Por exemplo, o montante gasto em orçamento de manutenção na Europa é de cerca de 1.500 milhões de euros por ano e só na Suécia 20 bilhões de euros por ano. Hoje, aceita-se que a manutenção é uma função-chave para sustentar a rentabilidade a longo prazo das organizações. A manutenção é vista como uma atividade de agregação de valor, em vez de um mal necessário. Assim, os gestores e os proprietários precisam medir e conhecer a relação entre os resultados do processo de manutenção em termos de sua contribuição total para o objetivo de negócio.

Para Olanrewaju, Mohd e Arazi (2012), a cada leuro ou dólar (ou qualquer outra moeda corrente no país) gasto na fase de construção de um edifício, há 5 euros/dólares que serão gastos para sua operação durante 30 anos.

Na Nigéria o principal desafio para a gestão de instalações das universidades é o pobre financiamento, a falta de consciência, a falta de regulamentação adequada e a superlotação. O sistema universitário nigeriano teve um começo humilde com a criação do University College, Ibadan, que era uma filial da Universidade de Londres. Isto foi seguido mais tarde pelos demais estabelecimentos educacionais. Em dezembro de 2011, existiam 117 universidades em todo o país que consistiam em 36 federais, 36 estaduais e 45 universidades privadas. A prática de gestão nas universidades nigerianas é ainda passiva (ações são tomadas depois dos danos sofridos pelas instalações), a maioria destas instalações está obsoleta e em condições deploráveis, e as práticas de gestão ainda enfrentam desafios de mau financiamento das universidades e problemas de implementação de políticas públicas. As universidades nigerianas começaram a adotar formas e estratégias de liberar fundos que poderiam ser canalizados para a expansão de instalações e

infraestrutura. Algumas dessas estratégias incluem taxas escolares, levantamento e comercialização de algumas das suas instalações e fortalecimento da gestão de suas instalações. A terceirização, utilizada em larga escala como uma prática de gestão nas universidades, com o intuito de melhorar a prestação de serviços em geral e que já ganhou ampla aceitação entre as universidades de vários países ainda é vista pelas universidades nigerianas com certo grau de risco (IKEDIASHI et al, 2012).

Em relação aos edifícios onde funcionam as universidades na Arábia Saudita, os serviços de manutenção geralmente são terceirizados para empreiteiros da especialidade. Os três fatores mais importantes que influenciam a decisão de terceirizar a manutenção de serviços nas universidades da Arábia Saudita foram identificados como: aumentar a velocidade de implementação, melhorar os requisitos de qualidade e partilhar os riscos com os empreiteiros. (MOHAMMAD; ABDUL-MOHSEN; AHMED, 2011).

Segundo os mesmos autores citados anteriormente, em pesquisa realizada com 230 organizações nos EUA observou-se que a manutenção corretiva, a inspeção, a reparação e substituição de componentes de construção são executadas na sua maioria por meio da terceirização. Além disso, a manutenção de rotina e a manutenção preventiva são em sua maioria realizados por pessoal interno. A manutenção extraordinária ou específica é realizada principalmente por empreiteiros.

No estado do Arizona¹¹ o valor solicitado ao governo para financiar a manutenção das universidades leva em consideração, além de outros fatores, o tamanho do campus e a idade dos prédios. O governo escolhe, em caráter emergencial, aqueles orçamentos que serão atendidos ficando os demais adiados por tempo indeterminado. Para as três universidades públicas do Arizona, o preço da manutenção até o ano de 2015 totalizou mais de meio bilhão de dólares. Isso ocorre porque a grande maioria das solicitações das universidades foi adiada, criando um acúmulo crescente com o envelhecimento dos edifícios. A falta de manutenção das universidades afeta não somente os edifícios, mas a capacidade das universidades de realizarem seus trabalhos acadêmicos e atrair novos alunos. Em pesquisa realizada em 2006 mais de 16% dos futuros alunos disseram que rejeitam uma faculdade ou universidade em função da má conservação de suas instalações. A Califórnia, que conta com um sistema universitário de 10 campi, tem um déficit de serviços de manutenção de aproximadamente 3 bilhões de dólares. Existem grandes problemas nas instalações de refrigeração, elétricas e hidráulicas, além de vazamentos em toda parte. E quanto mais o tempo passa mais a situação se agrava e mais problemas surgem. Tudo isso tem obrigado os gestores a pensarem uma nova forma de conseguir recursos financeiros que não apenas aqueles que são

¹¹ Disponível em: <http://www.statepress.com/article/2014/09/dream-deferred-university-facilities-wither-without-maintenance-funding/>. Acesso em: 10 set. 2015.

limitados pelo governo.

Odediran, Gbadegesin e Babalola (2015) mostraram que na medida em que o ambiente de aprendizagem foi identificado como sendo um dos fatores que determina a eficácia do ensino, instalações deploráveis representam um obstáculo à consecução deste objetivo. Desafios associados ao envelhecimento e à ampliação das instalações educacionais foram identificados por líderes de ensino superior, nas economias desenvolvidas, como um dos determinantes de desempenho acadêmico e de pesquisa.

Segundo Sangjun e Yukio (2010), os estudos sobre a gestão e manutenção das instalações têm aumentado no Japão, mas ainda há uma falta de iniciativas do governo para a manutenção das instalações públicas. Todos os custos são normalmente satisfeitos com alocações de financiamento do governo ou receitas dos municípios. No entanto, por causa do envelhecimento da população do país, a baixa taxa de natalidade, a crise em torno do fornecimento e demanda de energia, e a preponderância de instalações industriais, as receitas estão diminuindo gradualmente. No Japão 77% de todas as universidades e 93,1% de todas as faculdades são privadas. Uma série extensiva de reformas foi implementada recentemente no sistema universitário japonês, incluindo mudanças particularmente drásticas no sistema universitário nacional. Em 2004, as 99 universidades nacionais foram reorganizadas em 87 instituições. Além disso, as universidades nacionais – que costumavam ser órgãos internos do Ministério da Educação, Cultura, Esportes, Ciência e Tecnologia – foram transformadas em instituições administrativamente independentes com o objetivo de criar um ambiente mais competitivo e independente, em que as universidades pudessem introduzir técnicas de administração do setor privado e desenvolver seu próprio potencial com relação a educação e pesquisa¹².

A Malásia, por sua vez, como afirmam Olanrewaju, Mohd e Arazi (2010) é agora um destino educacional de diferentes países, particularmente aqueles da África, do Oriente Médio, Pacífico e outros países asiáticos. As universidades que no passado contaram com os investimentos provenientes do Ministério da Educação, agora utilizam os seus edifícios como uma variável para atrair mais alunos. E embora haja um esforço concentrado para aumentar a dotação orçamentária para a manutenção de bens e instalações de infraestruturas públicas, há também um aumento correspondente na manutenção de seus edifícios universitários. Com base em dados inconclusivos obtidos a partir do Ministério do Ensino Superior, as despesas com a manutenção de seus edifícios universitários se expandiu quase 85% em quatro anos. No entanto, as discussões com os responsáveis pela gestão da manutenção dos edifícios das universidades revelou uma preocupação com o montante de financiamento que as universidades desejam ter em relação ao montante do

¹²Disponível em: < <http://www.br.emb-japan.go.jp/cultura/educacao.html>>. Acesso em: 10 set. 2015.

financiamento que elas estão recebendo. No estudo apresentado pelos autores, os serviços de manutenção das universidades da Malásia não diferem muito dos casos brasileiros. Existe o Departamento de Gestão de Propriedade e Manutenção (PMMD) que é responsável pela gestão de todos os ativos físicos da universidade. A entidade de manutenção é dirigida por um diretor-geral, que é assistido por cinco diretores, cada um responsável por uma unidade: mecânica, elétrica, civil, propriedade e paisagismo. O diretor da unidade chamada de propriedade é responsável pela gestão geral de todos os ativos físicos dos edifícios. Enquanto os prédios antigos possuem cerca de 30 anos, os novos possuem menos de 15 anos de idade. A contratação dos serviços acontece por meio de licitação e a gestão da manutenção do edifício gira em torno de um programa de manutenção cíclica e corretiva. Todo o trabalho, incluindo arquivamento e classificação, é feito usando programas de computador tradicionais, como Microsoft Word e Excel. Toda manutenção que se relaciona com a unidade mecânica é 100% terceirizada, ao contrário dos serviços de manutenção elétrica. Curiosamente, emanam menos problemas de manutenção dos edifícios antigos do que dos novos edifícios. Indiscutivelmente, um motivo provável para isso é a qualidade dos materiais e da mão de obra.

Em relação ao Canadá, os autores Kadamus, Reeves e Mason (2014) analisaram 51 universidades canadenses incluindo 4.364 edifícios. Verificou-se que aqueles construídos no período de 1960-1975 eram de má qualidade, em função da velocidade e da quantidade de construções solicitadas no período, sendo que as reformas e manutenções deveriam ser realizadas até o ano de 2025. Cerca de 15% das instituições apresentam mais de 50 anos de idade, com riscos para seus usuários e carecem de investimento substancial de manutenção. Mais de 56% dos espaços foram identificados com pelo menos 25 anos de idade. A combinação dessa grande quantidade de edifícios que atingiram um estado crítico de seu ciclo de vida, com manutenções sempre adiadas, juntamente com a grande maioria dos edifícios do pós-guerra, construídos com qualidade inferior, justifica um investimento alto para recuperação dessas edificações. Os autores observaram que existe um atraso nos serviços de manutenção das universidades do Canadá de US 8 bilhões, o que implica em dizer que nunca haverá dinheiro suficiente para corrigir todas as estruturas de uma vez. No entanto, existe a necessidade de se criar um plano de manutenção desses edifícios a curto, médio e longo prazo visando diminuir os riscos dos mais antigos e prevenir que os edifícios mais novos cheguem nesse estado crítico de conservação.

O ciclo de vida inteiro de um edifício inclui a construção, a operação, a manutenção, a demolição e a remoção, e o tempo de vida normal esperado para um edifício pode chegar a até 100 anos. A fim de manter a usabilidade e eficiência das instalações do edifício, há uma necessidade de ser regularmente mantido e reformado. E na verdade, a estratégia de reforma deve ser sempre uma das decisões de negócios principais na agenda da gestão. A capacidade de atualizar um edifício

existente não só estende sua vida útil, mas também é claramente uma opção mais sustentável do que o processo de demolição e reconstrução. Para Chan et al. (2010), na realidade, ambas as estratégias tradicionais de manutenção, corretiva e preventiva, podem não ser suficientes para cumprir as necessidades do cliente e do usuário. As abordagens tradicionais são simplesmente categorias de manutenção de rotina ou de reparação, planejadas ou não planejadas, mas são claramente de valor limitado, portanto, não melhoram significativamente o valor do edifício.

Algumas universidades em todo o mundo têm reconhecido a importância de investir na melhoria da educação na área da gestão e da manutenção dos edifícios. A Universidade Monash na Austrália oferece três níveis de programas nessa área: 1. Certificação em Gestão de Engenharia de Manutenção; 2. Pós-Graduação em Gestão de Manutenção; 3. Mestrado em Gestão de Engenharia de Manutenção. Na Inglaterra, a Escola de Engenharia da Universidade de Manchester abriga o maior núcleo de pesquisa em manutenção da Europa. Na França há um vínculo muito forte entre as empresas, os estudantes e as universidades do Sistema Educacional Francês, certificados profissionais de manutenção são oferecidos por meio de escolas de ensino médio e são financiados em acordo com pequenas empresas. A licenciatura de três anos em Gestão de Manutenção e Tecnologia é oferecida com a alternância de períodos acadêmicos e de trabalho. Mais uma vez, os alunos são contratados e pagos pelas empresas. Já nos Estados Unidos não existe nenhum programa de graduação ou pós-graduação na área de Engenharia de Confiabilidade e Manutenção, apenas alguns trabalhos de curso. No entanto suas escolas públicas contam com um Guia de Planejamento desenvolvido para ajudar a entender, desenvolver, programar e avaliar suas instalações por meio da criação de um Plano de Manutenção (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2003). As principais características do Plano de Manutenção das escolas americanas são:

- contribuir para a eficácia do ensino da organização e do seu bem-estar financeiro;
- melhorar a limpeza, ordem e segurança de suas instalações;
- reduzir os custos operacionais e custos de ciclo de vida de um edifício;
- ajudar funcionários a identificar prioridades de forma proativa;
- prolongar a vida útil dos edifícios;
- aumentar a eficiência de energia e, assim, ajudar o meio ambiente.

Estermann e Pruvot (2011) asseguram que a sustentabilidade financeira será um dos principais desafios para as universidades na próxima década: somente aquelas instituições que têm estruturas financeiras sólidas e estáveis em seus fluxos de renda serão capazes de cumprir a sua missão de responder aos desafios atuais em um ambiente cada vez mais complexo e global. O trabalho recente dos EUA junto às universidades europeias identificou três pilares básicos, ambos complementares e interdependentes, que são essenciais para garantir a sustentabilidade financeira e cumprir as missões das universidades:

I. os gestores das universidades deverão ser capazes de identificar e compreender melhor os custos de todas as suas atividades e projetos;

II. As universidades devem manter uma estrutura de renda razoavelmente diversificada para mitigar riscos e melhorar sua autonomia;

III. As universidades precisam de financiamento público suficiente, confiável e sustentável com mecanismos de prestação de contas adequados. Paralelamente, as perspectivas para captura de financiamento público são pobres. Uma das razões é que a educação superior tem de competir com outras prioridades nos orçamentos públicos (segurança, saúde, etc.) num contexto de recursos limitados.

As universidades europeias já estudam a possibilidade e os desafios de buscar uma sustentabilidade financeira para realização das suas atividades por meio de parcerias com implicações mais amplas em toda a instituição, oferecendo incentivos que promovam o compromisso do pessoal docente para a estratégia, envolvendo a comunidade acadêmica na estratégia da diversificação de suas ações, investindo em treinamento de desenvolvimento de liderança para os líderes do ensino superior e os gestores, além de outros sistemas. E mesmo que em alguns países da Europa, as universidades não tenham a responsabilidade por custos de pessoal, pensões e manutenção de seus edifícios, ainda assim há um empenho na busca pela alocação de mais recursos para o seu funcionamento.

A manutenção de novos edifícios, renovação e modernização dos antigos requerem considerável experiência e comprometimento de recursos humanos e materiais. Isto ocorre porque as mudanças nas condições climáticas e a falta de cultura de manutenção são responsáveis pelo envelhecimento e deterioração dos edifícios e equipamentos educativos (LIND; MUYINGO, 2012). No entanto, a maioria dos administradores/gestores educacionais que constantemente usam as instalações educacionais não têm o conhecimento de planejamento de manutenção dessas instalações. Um plano de gestão eficaz deveria começar com a filosofia educacional que atende às necessidades do indivíduo em uma dinâmica de economia baseada no conhecimento. Para Chan et al. (2010), a política de manutenção do edifício deve ser articulada em três elementos essenciais que são: a escolha de uma estratégia de manutenção, a definição do padrão de manutenção e alocação de recursos para a manutenção. É fundamental também estabelecer uma ferramenta de desempenho que seja capaz de aferir a satisfação os usuários a fim de agregar valor às edificações existentes. Em se tratando de edifícios educacionais deve-se pensar que uma reforma e manutenção sustentável significa proporcionar um ambiente mais saudável, como menor consumo de energia, com redução de emissões de gases de efeito estufa, com uso racional de recursos e com uso de tecnologias avançadas.

A necessidade de gestão em estabelecimentos de ensino universitário não pode ser

subestimada. As responsabilidades de gestão exigem esforços coletivos e processos de gestão que envolvem planejamento, organização, tomada de decisões, liderança, coordenação e controle.

2.3 Industrialização da Construção

A escassez de mão de obra e a necessidade de racionalizar recursos estão entre os propulsores da industrialização da construção civil no Brasil, que vivencia avanços no uso de pré-moldados e pré-fabricados de concreto, especialmente em obras em que o prazo de execução é fator determinante. Tal processo vem se desenvolvendo ao longo dos anos e é caracterizado pela diversidade de métodos e tecnologias, destacando modernos sistemas construtivos. O aperfeiçoamento dos processos produtivos tem a finalidade de produzir em maior quantidade, com melhor qualidade, a um custo menor e em um tempo menor. Atualmente, a indústria da construção civil oferece sistemas construtivos que proporcionam rapidez, agilidade e economia. Dentre as vantagens da construção industrializada pode-se citar: eliminação das improvisações nos canteiros, mão-de-obra qualificada, otimização de custo (desperdício), padronização e racionalização, produção seriada e em escala, cronogramas rígidos.¹³

O Brasil dispõe, em termos gerais, de tecnologias em materiais de construção que se equiparam às mais avançadas do mundo. Na composição das estruturas a alvenaria estrutural, por exemplo, o concreto armado e o concreto protendido constituem a grande maioria das obras. E, as estruturas em aço e estruturas mistas de aço e concreto vêm ganhando espaço, particularmente, em obras de arte, centros de distribuição e indústrias. Porém, para o Brasil continuar na vanguarda desse segmento, alguns setores necessitam atualização tecnológica e modernização dos processos.¹⁴

2.4 BIM (Building Information Modeling)

Na área de projeto, um dos conceitos que está ganhando destaque é o de Building Information Modeling (BIM). Os sistemas construtivos pré-fabricados e industrializados que utilizam o aço, quando projetados com esta plataforma, permitem um maior planejamento, partindo do projeto até a fase de execução da obra (MELO, 2016).

A plataforma BIM, permite que informações tais como estimativa de custos, simulação de consumo de energia, iluminação natural etc sejam utilizados para integrar as informações de projetos, planejamento e gerenciamento de obras, análises estruturais, automatizando os processos e resultando dessa forma em um produto de maior qualidade e confiabilidade.

Segundo Eastman et al. (2014), a definição da tecnologia BIM está sujeita a variações e

¹³ Disponível em: <http://www.mapadaobra.com.br/novidades/industrializacao-da-construcao-civil-avanca-no-brasil/>. Acesso em: 10 jun. 2017.

¹⁴ Disponível em: http://www.apemec.com.br/view_news.php?id=1035. Acesso em: 10 jun. 2017.

confusões devido à complexidade. Dessa forma, os autores listam algumas características que não definem tal tecnologia, que são os seguintes tipos de modelos: • Modelos que só contêm dados 3D, sem atributos de objetos. • Modelos sem suporte para comportamento. • Modelos que são compostos de múltiplas referências a arquivos CAD 2D que devem ser combinados para definir a construção. • Modelos que permitem modificações de dimensões em uma vista que não são automaticamente refletidas em outras vistas.

Segundo Manzione (2014), em 2003 nos Estados Unidos a General Services Administration (GSA) por meio do seu serviço de edifícios públicos criou o programa nacional denominado 3D-4D-BIM Program. Em 2006 a GSA decretou que os novos edifícios públicos projetados deveriam utilizar o BIM na fase de projetos. Segundo o SmartMarket Report de 2012 a utilização do BIM nos Estados Unidos saltou de 40% em 2009 para 71% em 2012.

No dia 13 de março de 2014, foi realizado um seminário BIM em Florianópolis e o Estado de Santa Catarina decretou que até 2018 todas as obras públicas deverão utilizar a tecnologia BIM (MANZIONE, 2014).

2.5 Compatibilização

A compatibilização de projetos é fundamental para evitar erros devido a interferências entre projetos das diferentes especialidades e minimizar o retrabalho, reduzindo prazos de projeto e execução, desperdícios e custos. É, também, um dos maiores desafios enfrentados no dia a dia dos escritórios de arquitetura e das empresas construtoras. Do estudo preliminar ao projeto executivo, corrigir as incompatibilidades entre diversos projetos, apontando e propondo as adequações necessárias, é fundamental para evitar problemas posteriores na obra¹⁵.

Um dos motivos que levam à incompatibilidade nos projetos é a dificuldade de comunicação entre os agentes envolvidos neles. Entre outras dificuldades verificadas na multidisciplinaridade da equipe está o uso de programas conflitantes, layers e nomenclaturas sem padronização, comprometendo a unicidade do projeto com relação às informações e à sua apresentação. Também são recorrentes os conflitos entre a equipe de arquitetura e os profissionais de projetos de engenharia, sobretudo na área de instalações prediais (elétrica, hidráulica, ar-condicionado e automação).

Se por um lado a redução dos prazos e o maior número de agentes envolvidos nos projetos dificultam a compatibilização de projetos, por outro, a tecnologia da informação tem ajudado os coordenadores a organizar dados, sobrepor os desenhos de arquitetura aos dos projetos de engenharia e compartilhar informações. Com a inclusão de novas tecnologias no processo, como o

¹⁵ Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/211/tudo-coordenado-238914-1.aspx>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Building Information Modeling (BIM), algumas tarefas podem ser automatizadas, como a compatibilização de interferências, liberando o coordenador para serviços mais complexos, como controle de cronograma.

2.6 Resumo do capítulo

Neste capítulo foi possível entender o que vem a ser uma patologia e quais os tipos principais que acometem os elementos de uma construção bem como verificar, em contrapartida, que a manutenção, com suas diferentes classificações, é a estratégia mais adequada de combater o surgimento de uma patologia de qualquer natureza. Apontou-se, também que a inspeção predial, o plano de manutenção e o sistema de informação são ferramentas bastante eficazes que podem ser utilizadas numa gestão da manutenção predial de qualidade.

Em seguida discutiu-se sobre o que são os prédios públicos e as Universidades Federais e como se deu a expansão da rede física destas. Foi possível entender como é o processo de terceirização dentro das Universidades atualmente e suas implicações em diferentes frentes. Foi visto de quais formas o desempenho físico dos edifícios interfere na qualidade da educação ou do trabalho de quem os utiliza. E por fim identificou-se como vêm sendo realizadas as práticas de manutenção predial das Universidades estrangeiras, ou seja, como cada país e cada governo tem administrado seu patrimônio público.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Admitindo-se a flexibilização e a possibilidade de reordenação durante o processo de investigação, estabeleceram-se os procedimentos metodológicos (ver também Apêndice A) adotados nas seguintes etapas:

1) Revisão Bibliográfica que tem por finalidade, sistematizar tipos, modelos e processos relativos à função da manutenção e, em particular, os referentes à Manutenção Predial, bem como a apresentação e análise do sistema de normatização da Manutenção Predial no Brasil.

2) Estudo de Caso, que compreende:

2.1 Levantamento de dados documentais existentes das onze Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, conhecimento das edificações e do sistema de manutenção adotado.

2.2 Coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas com servidores que atuam, direta ou indiretamente, no sistema de Manutenção Predial atualmente adotado pelas instituições. As entrevistas aconteceram pessoalmente e via e-mail em cada uma das Universidades (Apêndice

B).

3) Proposição de Diretrizes, onde se apresentam o tratamento dos dados coletados e a análise destes dados a partir do referencial metodológico estabelecido e da revisão bibliográfica realizada, tais como:

- A configuração atual do sistema de Manutenção Predial adotado pelas Universidades Federais do estado de Minas Gerais,

- Levantamento das Universidades Federais do estado de Minas Gerais que apresentam um plano ou programa de manutenção,

- Levantamento das Universidades Federais do estado de Minas Gerais que se utilizam da manutenção preventiva,

- Identificação das Universidades que apresentam diferentes tipologias construtivas, com ênfase para as edificações metálicas.

- Identificação das recomendações dos entrevistados passíveis de generalização para a manutenção de edificações com tecnologias construtivas inovadoras, em particular das estruturadas em aço.

4) Proposição de ações, recomendações e diretrizes que possam ser utilizadas pelas universidades federais na gestão da manutenção de seus edifícios, principalmente aqueles em estrutura metálica.

- Validação das diretrizes com especialistas.

- Proposta de projeto de software a ser utilizado pelas universidades federais do estado de Minas Gerais.

- Inspeção Predial (Apêndice C) realizada no prédio da Escola de Minas na Universidade Federal de Ouro Preto a fim de conhecer o estado físico atual das edificações metálicas por meio de visitas técnicas exploratórias, registro via mapeamento e levantamento fotográfico. Utilizada na composição do projeto de *software* de manutenção.

3.1 Delimitação da pesquisa

As universidades estudadas foram, em ordem alfabética, Universidade Federal de Alfenas, Universidade Federal de Itajubá, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de São João Del-Rei, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri escolhidas por se tratarem das Universidades Federais do estado de Minas Gerais, dentro da região sudeste onde se encontra o maior número de universidades federais do país.

3.2 Coleta de Dados

As entrevistas foram gravadas e transcritas e, assim, segundo Flick (2004), permitiram que se transformassem realidades interessantes em textos. As entrevistas foram realizadas com os funcionários responsáveis pelo setor de manutenção da infraestrutura das universidades estudadas, (Quadro 3.1) no período de agosto de 2015 a julho de 2016.

Quadro 3.1- Lista de entrevistados, por universidade

IFES	Profissionais das Universidades	Cód. das entrevistas
UNIFAL	Diretor de Serviços Gerais	E.1
UNIFEI	Diretor de Infraestrutura	E.2
UFJF	Coordenador de Manutenção Civil e Reforma	E.3
UFLA	Servidor da Prefeitura do Campus	E.4
UFMG	Diretor do Departamento de Manutenção e Operação em Infraestrutura – DEMA/PRA	E.5
UFOP	Prefeito do Campus	E.6
UFSJ	Membro da Divisão de Prefeitura do Campus	E.7
UFU	Servidor da Prefeitura Universitária	E.8
UFV	Diretor de Manutenção de Edificações	E.9
UFTM	Membro do Departamento de Manutenção (DEMA)	E.10
UFVJM	Chefe da Divisão de Manutenção.	E.11

Cumprir mencionar que foi adotada a técnica de análise de conteúdo visando apreender as percepções, opiniões e as experiências vivenciadas pelos autores organizacionais (DAVID et al., 2011). A lista dos principais documentos analisados em cada universidade encontra-se no Quadro 3.2.

Quadro 3.2- Lista dos documentos analisados por universidade

UNIFAL	Site da instituição. Resolução nº 052/2011, de 25 de outubro de 2011 – Conselho Universitário – Universidade Federal de Alfenas – MG.
UNIFEI	Site da instituição. Manual de manutenção predial do campus de Itajubá.
UFJF	Site da instituição. Regimento Geral da UFJF. Relatório da Audiência do Comando Local de greve com o Pró-Reitor de Infraestrutura da UFJF, José Carlos Simão Maluf, a coordenadora de Manutenção e Pequenas Obras, Janezete Marques e o coordenador de eletricidade, telefonia e dados, Márcio de Souza – 17/09/2015.
UFLA	Relatório 2014 da Comissão Própria de Avaliação (CPA).
UFMG	Site da instituição. Relatório de Gestão 2010-2014 – UFMG- Cap.12 – Infraestrutura Física e Informática

UFOP	Site da instituição. Relatório de Gestão 2014
UFSJ	Site da instituição. Plano de Desenvolvimento Institucional 2014 – 2018.
UFU	Site da instituição.
UFV	Site da instituição. Plano de Desenvolvimento Institucional 2012 – 2017.
UFTM	Site da instituição. Regimento Geral 2005 a 2014.
UFVJM	Plano de Desenvolvimento Institucional 2012 – 2016. Resolução nº. 03 - CONSU, de 06 de março de 2009.

Uma releitura dos objetivos específicos desta tese, após ter sido feita uma fundamentação teórica a respeito das ferramentas de manutenção predial existentes, dos sistemas de informação e documentação que podem ser utilizados, do planejamento e da gestão da manutenção de forma geral, permitiu o desenvolvimento de um esquema de análise que nortearam os estudos de caso. No Quadro 3.3 é apresentado o esquema de análise desenvolvido e a relação de cada uma de suas etapas com os objetivos específicos desta tese.

Quadro 3.3 – Esquema de análise e sua relação com os objetivos específicos

1. Descrever os processos de gestão da manutenção das onze universidades federais do estado de Minas Gerais	Como vem sendo gerenciada a manutenção predial das universidades federais brasileiras?
2. Conhecer as ferramentas, profissionais envolvidos, sistemas de informação utilizados na gestão da manutenção predial das universidades federais com foco no estado de Minas Gerais.	
3. Identificar as universidades federais do estado de Minas Gerais que apresentam edifícios com diferentes tipologias construtivas bem como aqueles estruturados em aço.	Quais são as ações de manutenção específicas para os edifícios estruturados em aço das universidades federais?
4. Verificar o estado de conservação de alguns desses edifícios e as estratégias das universidades federais quanto à sua manutenção.	
5. Propor ações, recomendações e diretrizes que possam ser utilizadas pelas universidades federais na gestão da manutenção de seus edifícios.	Conclusões

Para atingir cada objetivo específico nos estudos de caso, são apresentadas as percepções dos profissionais responsáveis pela manutenção predial das universidades federais, obtidas por meio das entrevistas. Com os dados apresentados no quadro 3.4 procura-se estabelecer a relação entre o objetivo específico, referencial teórico e entrevistas realizadas.

Quadro 3.4 – Compatibilização entre o primeiro objetivo específico, os referenciais teóricos e as fontes de dados.

Objetivo específico	Descrever os processos de gestão da manutenção das onze universidades federais do estado de Minas Gerais.
Referencial teórico estudado	- Edifícios públicos - As universidades federais - Gestão da manutenção
Obtenção de dados Entrevistas Questões associadas	1. Como funciona o serviço de manutenção dos prédios desta universidade atualmente? 2. Quais serviços são terceirizados? 3. Quais serviços de manutenção são contemplados hoje pela universidade? 4. Como esses serviços são distribuídos entre os prédios existentes?

Ainda nesta etapa procura-se atingir o segundo objetivo específico passando para assimilação das ferramentas de gestão utilizadas pelas universidades. Com os dados apresentados no quadro 3.5 procura-se estabelecer a relação entre o segundo objetivo específico, o referencial teórico e as entrevistas realizadas.

Quadro 3.5 – Compatibilização entre o segundo objetivo específico, os referenciais teóricos e as fontes de dados.

Objetivo específico	Conhecer as ferramentas, profissionais envolvidos, sistemas de informação utilizados na gestão da manutenção predial das universidades federais com foco no estado de Minas Gerais.
Referencial teórico estudado	- Ferramentas de manutenção predial - Sistemas de informação e documentação
Obtenção de dados Entrevistas Questões associadas	5. Os profissionais envolvidos na manutenção pertencem ao quadro permanente da universidade ou são terceirizados? 6. Quais os sistemas de informação ou <i>software</i> utilizados na gestão da manutenção dos prédios da universidade? 7. Existe um plano ou programa de manutenção para esta universidade?

A segunda etapa está associada à ideia de uma manutenção predial específica para diferentes tipologias construtivas como é o caso dos edifícios em estrutura metálica. É importante verificar se o próprio responsável pela manutenção predial tem essa percepção de diferenciar o cuidado necessário com cada edifício e como isso pode ser planejado e executado de maneira eficaz por parte de sua equipe. Com os dados apresentados no quadro 3.6 procura-se estabelecer a relação entre o terceiro objetivo específico, o referencial teórico e as entrevistas realizadas.

Quadro 3.6 – Compatibilização entre o terceiro objetivo específico, os referenciais teóricos e as fontes de dados.

Objetivo específico	Identificar as universidades federais do estado de Minas Gerais que apresentam edifícios com diferentes tipologias construtivas bem como aqueles estruturados em aço.
Referencial teórico estudado	- Inspeção Predial - A expansão nas universidades federais
Obtenção de dados Entrevistas Questões associadas	8. Existem edifícios com diferentes tipologias construtivas nesta universidade? 9 . Existem edifícios em estruturas metálicas nesta universidade? Quantos ou quais?

Ainda dentro da segunda etapa, mas passando para o quarto objetivo específico é possível verificar as estratégias de manutenção dos edifícios estruturados em aço, em quais universidades federais mineiras encontra-se essa tipologia construtiva e como se encontram esses edifícios em relação ao seu estado de conservação. Nesta etapa são realizadas as inspeções prediais com detalhamento das patologias encontradas nas estruturas metálicas do prédio da Escola de Minas, na UFOP. Com os dados apresentados no quadro 3.7 procura-se estabelecer a relação entre o quarto objetivo específico, o referencial teórico e as entrevistas realizadas.

Quadro 3.7 – Compatibilização entre o quarto objetivo específico com os referenciais teóricos, e as fontes de dados.

Objetivo específico	Verificar se os gestores possuem o mapeamento do estado de conservação de alguns desses edifícios e as estratégias das universidades federais quanto à sua manutenção.
Referencial teórico estudado	- Inspeção Predial - Desempenho dos edifícios x qualidade na educação - Patologias em estruturas de aço - Patologias em edifícios
Obtenção de dados Entrevistas Questões associadas	10. Quais as estratégias específicas de manutenção desses edifícios? 11. Já houve algum tipo de mapeamento das patologias e do estado de conservação desses edifícios?

Finalmente a última etapa que remete concluir as diretrizes de gestão da manutenção que são propostas para qualificar o trabalho existente dos profissionais na área de manutenção das universidades federais do estado de Minas Gerais, sejam eles terceirizados ou do quadro permanente. Com os dados apresentados no quadro 3.8 procura-se estabelecer a relação entre o quinto, sexto e sétimo objetivos específicos, o referencial teórico e as entrevistas realizadas.

Quadro 3.8 – Compatibilização entre o quinto, sexto e sétimo objetivos específicos com os referenciais teóricos, o esquema analítico e as fontes de dados.

Objetivo específico	Propor ações, recomendações e diretrizes que possam ser utilizadas pelas universidades federais na gestão da manutenção de seus edifícios. Simular a aplicação dessas diretrizes de manutenção propostas em duas das onze instituições federais mineiras. Criar um projeto de Software de gestão de manutenção predial para ser utilizado pelas instituições federais.
Etapas do esquema analítico	Conclusões
Referencial teórico estudado	- Manutenção predial - Condições para manutenção em instituições federais - Práticas internacionais – manutenção das universidades
Obtenção de dados Entrevistas Questões associadas	12. Quais ações de manutenção você recomendaria? E quais especificamente para os edifícios em estruturas metálicas, ainda que não fosse possível a sua realização imediata?

Considerando as etapas apresentadas, pode-se caminhar para a apresentação e discussão dos estudos de caso das onze universidades federais do estado de Minas Gerais.

3.3 – Objetos de análise

3.3.1 Universidade Federal de Alfenas

A Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, originalmente Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas - EFOA, foi fundada no dia 03 de abril de 1914 e em 2005 foi transformada em Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG.

A EFOA foi reconhecida pela Lei Estadual nº 657, de 11 de setembro de 1915, do Governo do Estado de Minas Gerais. Em 11 de setembro de 1916, doações angariadas por uma comissão de alunos possibilitaram a criação da biblioteca. O reconhecimento nacional foi realizado pelo então Ministério da Educação e Saúde Pública e consta no Art. 26 do Decreto 19.851, de 11 de abril de 1931. Em 23 de março de 1932, a aprovação do novo regulamento enquadrava-a nas disposições das leis federais. A Lei nº 3.854, de 18 de dezembro de 1960, determinou sua federalização, estando sua direção a cargo do Prof. Paulo Passos da Silveira.

A transformação em Autarquia de Regime Especial efetivou-se por meio do Decreto nº 70.686, de 7 de junho de 1972. Essa transformação favoreceu a implantação do curso de Enfermagem e Obstetrícia, autorizado pelo Parecer nº 3.246, de 5 de outubro de 1976, e pelo Decreto nº 78.949, de 15 de dezembro de 1976, reconhecido pelo Parecer do CFE nº 1.484/79 e pela

Portaria MEC nº 1.224, de 18 de dezembro de 1979. Sua criação atendia, nessa época, à política governamental de suprimento das necessidades de trabalho especializado na área de saúde.

Em 1999, foram implantados os cursos de Nutrição, Ciências Biológicas e a Modalidade Fármacos e Medicamentos para o curso de Farmácia, todos autorizados pela Portaria do MEC 1.202, de 3 de agosto de 1999, com início em 2000.

A partir das ampliações dos cursos e da visão da Instituição, realizou-se a mudança para Centro Universitário Federal (EFOA/CEUFE) um ano após o início dos novos cursos (Portaria do MEC nº 2.101, de 1º de outubro de 2001). Em 29 de julho de 2005, a Instituição foi transformada em Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), pela Lei 11.154/2005. No quadro 3.9 apresenta-se informações dos números da UNIFAL-MG em 2015.

Quadro 3.9 – UNIFAL – MG em números

Total de cursos (graduação) em 2015	Total de matrículas (graduação) em 2015	Área construída até 2015
33	6.248	45.071,72m ²

Fonte: UNIFAL, 2015a

Segundo a Coordenadoria de Projetos e Obras/Proplan,¹⁶ o campus da UNIFAL –MG em Alfenas possui uma área construída que chega a 45.071,72m² em 2017. Na figura 3.1 é apresentado o mapa de implantação do Campus da UNIFAL-MG.

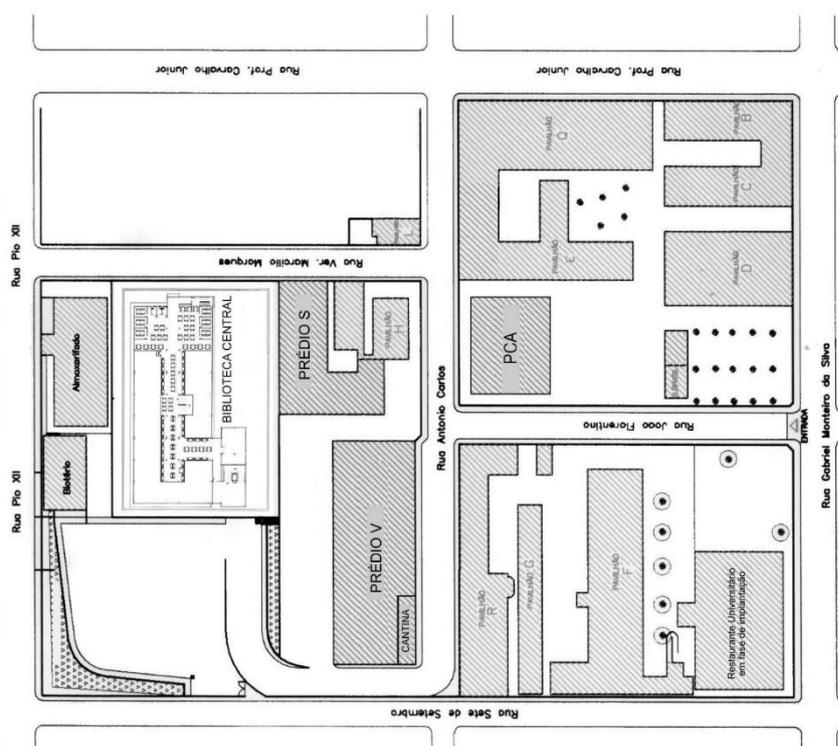


Figura 3.1 – Implantação da UNIFAL - MG

Fonte: UNIFAL, 2015b.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/planejamento/node/203>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

Atendendo às tendências de expansão das Instituições Federais de Ensino Superior, foi aprovada pelo Conselho Superior da UNIFAL-MG a criação dos campi nas cidades de Varginha e Poços de Caldas e de uma nova unidade em Alfenas. Foram implantados, para o campus de Varginha, o curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Economia, que permite o ingresso nos cursos de Ciências Atuariais, Administração Pública e Ciências Econômicas com ênfase em Controladoria, e os cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, que permitem o ingresso nos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas e Engenharia Química, para o campus de Poços de Caldas, com início no primeiro semestre de 2009.

Dentre os prédios que fazem parte do campus da UNIFAL-MG podem ser citados os seis edifícios mostrados no quadro 3.10.

Quadro 3.10 – Prédios da UNIFAL – MG

<p>Pavilhão Central de Aulas (PCA)</p> 	<p>Escola de Enfermagem – Pavilhão R</p> 
<p>Prédio V - Departamento de Registros Gerais e Controle Acadêmico</p> 	<p>Prédio O - Biblioteca Central</p> 
<p>Pavilhão F, G e R</p> 	<p>Instituto de Química</p> 

Fonte: UNIFAL, 2015b.

A PROPLAN, figura 3.2, é o órgão de assessoria da Reitoria responsável pela elaboração das propostas orçamentárias da Instituição, pelas informações institucionais e pelo suporte técnico a todos os órgãos da UNIFAL-MG na elaboração de planos, projetos, propostas de convênios, bem como pelas iniciativas de modernização administrativa sustentável (Alterado pela Resolução do Conselho Universitário nº 033/2015, de 26-03-2015, publicada em 27-03-2015).

A Coordenadoria de Projetos e Obras (CPO) é a responsável por planejar, em conjunto com as demais coordenadorias, os projetos de novas construções, ampliações e reformas ou seja, executar a política de obras da UNIFAL-MG e conseqüentemente os serviços de manutenção de seus prédios.

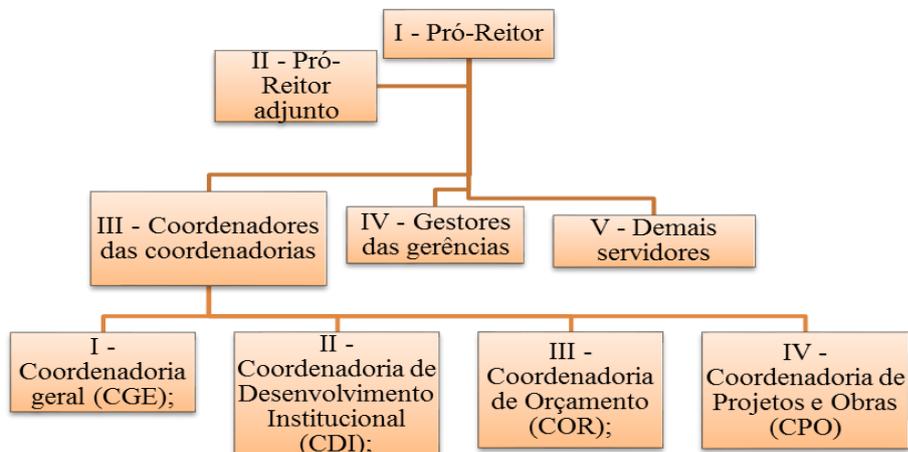


Figura 3.2 – Composição da PROPLAN na UNIFAL - MG

3.3.2 Universidade Federal de Itajubá

A Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, fundada em 23 de novembro de 1913, com o nome de Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá - IEMI, por iniciativa pessoal do advogado Theodomiro Carneiro Santiago, foi a décima Escola de Engenharia a se instalar no país¹⁷.

O então Instituto foi reconhecido oficialmente pelo Governo Federal em 05 de janeiro de 1917. O curso tinha, inicialmente, a duração de três anos, tendo passado para quatro anos em 1923 e, em 1936, foi reformulado e equiparado ao da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, tendo o nome da instituição sido mudado para Instituto Eletrotécnico de Itajubá - IEI em 15 de março daquele mesmo ano. Em 30 de janeiro de 1956 o IEI foi federalizado.

Sua denominação foi alterada em 16 de abril de 1968 para Escola Federal de Engenharia de Itajubá - EFEI. A competência e o renome adquiridos em mais áreas de atuação conduziram ao desdobramento do seu curso original em cursos independentes de Engenharia Elétrica e de Engenharia Mecânica, com destaque especial para as ênfases de Eletrotécnica e Mecânica Plena. Iniciou em 1968 seus cursos de pós-graduação, com mestrados em Engenharia Elétrica, Mecânica e Biomédica, este último posteriormente descontinuado. Em resposta à evolução da tecnologia e à expansão das novas áreas contempladas pela Engenharia, a UNIFEI ampliou as suas ênfases em 1980, passando a incluir a de Produção, no curso de Engenharia Mecânica, e a de Eletrônica, no de Engenharia Elétrica.

Dando prosseguimento a uma política de expansão capaz de oferecer um atendimento mais

¹⁷ Disponível em: <<http://www.unifei.edu.br/apresentacao>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

amplo e diversificado à demanda nacional e, sobretudo, regional de formação de profissionais da área tecnológica, a instituição partiu para a tentativa de se transformar em Universidade Especializada na área Tecnológica - UNIFEI, modalidade acadêmica prevista na nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB. Esta meta começou a se concretizar a partir de 1998 com a expansão dos cursos de graduação ao dar um salto de dois para nove cursos, por meio da aprovação de sete novos com a devida autorização do Conselho Nacional de Educação - CNE.

Posteriormente, foram implantados mais dois novos cursos de graduação - Física Bacharelado e Física Licenciatura. A concretização do projeto de transformação em Universidade deu-se em 24 de abril de 2002, por meio da sanção da lei número 10.435, pelo presidente da República, Fernando Henrique Cardoso.

O Campus da UNIFEI em Itajubá conta em 2016 com uma área de 372.518,65m² sendo 107.284,12m² de área construída, num total de 47 prédios¹⁸.

Atualmente a UNIFEI é constituída por dois campi - Itajubá e Itabira - sendo o primeiro composto por seis institutos, uma biblioteca, a reitoria, um centro poliesportivo, um restaurante, uma capela além de abrigar diversos laboratórios e o núcleo do INCIT - Incubadora de empresas de base tecnológica de Itajubá, estando ainda em constante expansão, principalmente após as políticas implementadas pelo REUNI. Por meio de uma parceria pioneira entre governo local (PMI), setor privado (Vale), Ministério da Educação (MEC) e Universidade Federal de Itajubá (Unifei), encontra-se em fase de expansão o Campus Itabira, cujas atividades tiveram início em julho de 2008 com a realização de seu primeiro vestibular¹⁹. No quadro 3.11 apresentam-se informações dos números da UNIFEI em 2016.

Quadro 3.11 – UNIFEI – MG em números

Total de cursos (graduação) em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área construída até 2016
34	7.676	107.284,12m ² (Itajubá) e 12.335,00m ² (Itabira)

Fonte: UNIFEI, 2016.

A Diretoria de Infraestrutura da Universidade Federal de Itajubá está localizada no Campus Avançado de Itabira sendo uma diretoria vinculada à Diretoria de Campus, que tem por finalidade oferecer suporte a todos os setores do Campus. Atualmente, estão lotados nessa diretoria, 6 (seis) servidores para desempenharem as atividades administrativas (fazer pedido de compras de materiais para manutenção predial, prestação de serviços e obras, fiscalização de contratos, divisão de transportes e controles diversos) e também os servidores cedidos pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) para dar apoio às atividades operacionais (conservação e

¹⁸ Disponível em: <http://www.unifei.edu.br/apresentacao/unifei_em_numeros>. Acesso em: 10 nov. 2015.

¹⁹ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Itajub%C3%A1>. Acesso em: 16 nov. 2015.

manutenção predial, serviços gerais e vigilância), obedecidos os preceitos legais e as determinações da chefia imediata e superior.

A Divisão de Manutenção Predial está subordinada à Prefeitura do Campus de Itajubá e à Pró-Reitoria de Administração da UNIFEI. A Divisão conta atualmente com um corpo técnico de servidores capacitados e empresas terceirizadas especializadas em suas áreas de competência para a realização das atividades de manutenção no Campus.

A Divisão está instalada junto ao prédio da Prefeitura do Campus e possui na sua estrutura física as seguintes instalações: Escritório de Manutenção, Pátio de serviço, Oficina de serviço, Galpão de Materiais, Garagem de veículos e Alojamento.

Dentre os prédios que fazem parte dos campi da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI-MG podem ser citados os sete edifícios mostrados no quadro 3.12.

Quadro 3.12 – Prédios da UNIFEI – MG

Prédio onde funcionava a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – INCIT, localizado no Campus Universitário Itajubá.	Laboratório do Núcleo de Excelência em Geração Termelétrica e Distribuída, Campus Itajubá.	Prédio padrão das salas de aula e demais instalações em Itajubá
		
Instituto de Física e Química, Campus Itajubá	Parque Científico e Tecnológico de Itajubá	Primeiro prédio da UNIFEI no campus de Itabira
		
	Complexo com biblioteca, cantina, salas de aula, laboratórios e setores administrativos da UNIFEI no campus Itabira. Prédio em estrutura metálica e drywall. 	

3.3.3 Universidade Federal de Juiz De Fora

A Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) situada na Zona da Mata de Minas Gerais, na cidade de Juiz de Fora, foi criada pela Lei nº 3.858, de 23 de dezembro de 1960 por ato do então presidente Juscelino Kubitschek, a fim de tornar-se um polo acadêmico e cultural de uma região de 2,5 milhões de habitantes no Sudeste do Estado de Minas Gerais que tem como centro a cidade de Juiz de Fora. A instituição foi construída nos arredores da cidade, entre os bairros de São Mateus e de São Pedro. Sua criação contribuiu em muito para transformar a economia e a sociedade juiz-forana, trazendo alunos de diversas localidades não só da Zona da Mata mineira, como também do Sul de Minas Gerais e de lugares próximos situados no Rio de Janeiro, como a cidade de Três Rios que fica na divisa entre os dois estados. No quadro 3.13 apresentam-se informações dos números da UFJF em 2016.

Quadro 3.13 – UFJF em números

Total de cursos (graduação) em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área construída até 2016
36	19.000	170.428,50m ²

Fonte: UFJF, 2016.

A UFJF reúne na atualidade 16 unidades acadêmicas agregando 29 cursos de mestrados acadêmicos, três mestrados do tipo profissional e 17 cursos de doutorado.

A Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) lançou, em 2009, seu maior programa de investimentos dos últimos dez anos. Foram mais de R\$ 60 milhões em recursos para obras e equipamentos, conseguidos junto ao Governo Federal e também por meio e fontes de financiamento e de emendas parlamentares. O complexo de novos empreendimentos também incluiu os que já foram garantidos pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) para o ano, que representaram cerca de um sexto do total de recursos adquiridos. Os contratos totalizaram R\$ 60.589.819,00, sendo R\$ 53.583.818,00 em obras e melhorias, além de R\$ 7.006.001,92 em equipamentos.

Os recursos contemplaram obras como a do novo prédio da Faculdade de Medicina, que funciona hoje próximo ao novo HU/CAS. Com cinco andares, em área de quase 10 mil metros quadrados, o prédio tem modernas instalações, com laboratórios com o que há de mais atual no ensino da área, além de um grande anfiteatro com capacidade para 500 pessoas.

De acordo com dados estatísticos extraídos do próprio site da universidade, a área total do Campus é de 1.346.793,80m² sendo 170.428,50m² de área construída dentro e fora do Campus²⁰.

²⁰ Disponível em: <<http://www.ufjf.br/portal/universidade/ufjf/dados-estatisticos/>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

São Unidades Acadêmicas da Universidade, as Faculdades, os Institutos, o Colégio Técnico Universitário e o Colégio de Aplicação "João XXIII". A cidade universitária fica distribuída conforme apresentada na figura 3.3 e no quadro 3.14.



Figura 3.3 – Implantação da UFJF - MG
Fonte: UFJF, 2015.

Quadro 3.14 – Prédios da UFJF – MG (continua)

1. Pórtico Sul	6. Faculdade de Economia e Administração 7. Faculdade de Serviço Social	8. Faculdade de Direito
		
9. Biblioteca Central	10. Reitoria	15. Instituto de Ciências Humanas
		
16. Inst. de Ciênc. Biológicas (ICB)	18. Inst. de Ciências Exatas (ICE)	21. Faculdade de Engenharia
		

Quadro 3.14 – Prédios da UFJF – MG (conclusão)

22. Restaurante Universitário (RU)	24. Pórtico Norte	Faculdade de Medicina – fora do campus
		
Colégio João XXIII – fora do campus	Hospital Universitário – fora do campus	
		

Atualmente a Pró-Reitoria de Infraestrutura (PROINFRA) é a responsável pelas pequenas manutenções realizadas na Universidade Federal de Juiz de Fora, bem como, por gerir os contratos de manutenção vigentes, por meio da fiscalização.

As atribuições da Pró-Reitoria de Infraestrutura são administrar e executar a manutenção do espaço físico, das reformas dos prédios e das redes de eletricidade, telefonia e lógica. Também fica a cargo dela administrar o uso e ocupação do espaço físico, o sistema de correspondência, protocolo e transporte.

São realizados todos os serviços relativos a pequenas reformas: vazamento em telhado, (conserto de) portas, pinturas, reboco, pisos. As grandes reformas, que requerem licitação, são levadas para a Pró-Reitoria de Obras, Sustentabilidade e Sistemas de Informação.

Os serviços são solicitados à Pró-Reitoria por meio de ofícios e em seguida enviados às coordenações para atendimento. Esses ofícios são arquivados para depois, em reunião ao final da semana, os coordenadores informarem o reitor sobre quais serviços foram realizados e quais não foram, mantendo maior controle. Um dos objetivos da Pró-Reitoria é auxiliar a impedir que uma reforma pequena, como uma infiltração, torne-se maior e mais custosa²¹.

Segundo o Pró-Reitor de Infraestrutura da UFJF, José Carlos Simão Maluf²², o quadro de profissionais da PROINFRA hoje é composto por cerca de 10% de efetivos e 90% de terceirizados, com a tendência de chegar a 100%, dada a aposentadoria dos efetivos e à extinção de cargos pelo

²¹ Disponível em: <<http://www.ufjf.br/secom/2014/10/15/pro-reitor-tem-desafio-de-auxiliar-a-manutencao-do-crescente-patrimonio-da-ufjf/>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

²² Disponível em: <<http://www.apesjf.org.br/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-PROINFRA.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

Governo Federal. Desde 22 de julho de 2015, no entanto, a PROINFRA não conta com terceirizados, devido à rescisão do contrato anterior e à espera da assinatura de um novo termo. Estão cumprindo as ações de manutenção, porém muito precariamente. Contam hoje com um electricista, dois bombeiros e dois jardineiros, para atender a toda a demanda da PROINFRA.

3.3.4 Universidade Federal de Lavras

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) é uma universidade pública localizada na cidade de Lavras, Minas Gerais, a 240 km de Belo Horizonte.

A Escola Superior Agrícola de Lavras (ESAL) foi idealizada por Samuel Rhea Gammon e fundada em 1908, com o seu primeiro diretor, Benjamim. A escola foi construída numa colina localizada junto à face leste do Ginásio do Instituto Evangélico, hoje Instituto Presbiteriano Gammon, no local que foi denominado de Fazenda Ceres.

Em 14 de julho de 1922, foram inaugurados os Edifícios Álvaro Botelho e Carlos Prestes, constituindo assim os primeiros prédios da Escola Agrícola de Lavras. O prédio Álvaro Botelho, também denominado de Pavilhão de Ciências, foi utilizado como sala de aulas, biblioteca, laboratórios, além de ter sido instalada a diretoria e alguns setores da Escola Agrícola. O prédio Carlos Prestes, conhecido como Jaratataca (apelido atribuído em função do cheiro desagradável do local), abrigava, no seu primeiro pavimento, o restaurante e, no segundo, o dormitório dos alunos. Atualmente, esse edifício é sede da FAEPE – Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão. Além dos prédios Álvaro Botelho e Carlos Prestes, no entorno da área central que se transformaria em praça, outro fora construído e denominado Edifício Odilon Braga em 1936. Completando o círculo dessa área central, há o Prédio de Química Apolônio Sales, inaugurado em agosto de 1943. Em 15 de dezembro de 1994, pela lei 8956, o Presidente Itamar Franco eleva a ESAL à condição de Universidade Federal de Lavras (UFLA)²³.

Em sua totalidade, a UFLA conta com uma área construída de 162.744,07 m², figura 3.4, que congrega 20 departamentos didático-científicos; 9 Pavilhões de aulas, 219 laboratórios temáticos, sendo 12 laboratórios centrais multiusuário de pesquisa, Biblioteca Universitária instalada em 5.023,53 m², 28 anfiteatros; 152 salas de aula; Restaurante Universitário, Centro e bosques de Convivência, ciclovias em todo Campus, restaurantes e cantinas distribuídos em diversos locais, área para cultivo e criação de animais, pomar com viveiros, usina de beneficiamento de sementes, fábrica de ração, estação meteorológica, estação de tratamento de água, sistema de águas pluviais, central de gerenciamento de resíduos de laboratórios, central de gerenciamento de resíduos

²³ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Lavras> Acesso em: 24 nov. 2015.

sólidos, coleta seletiva de lixo e estação de tratamento de esgoto, estruturada na forma de circuito fechado propiciando um alto padrão de modernidade, que permite economia de custeio da Universidade, podendo ser utilizada como laboratório para os cursos de graduação em Engenharia de Automação e Controle e Engenharia Ambiental, além de servir de base para pesquisa de vários programas de Pós-graduação. No quadro 3.15 apresentam-se informações dos números da UFLA.



Figura 3.4 – Universidade Federal de Lavras
Fonte: UFLA, 2016

Quadro 3.15 – UFLA em números

Total de cursos (graduação) em 2015	Total de matrículas (graduação) em 2015	Área construída até 2015
26	8.360	162.744,07 m ²

Fonte: UFLA, 2015.

A UFLA possui, ainda, Horto de plantas medicinais; Centro de Excelência em Mata Ciliar; Centro de Geoprocessamento; Centro de Convenções; Museus (histórico e de ciências naturais); Fazenda Experimental, destinada ao desenvolvimento de pesquisas nas várias áreas do conhecimento, com 136 ha e Fazenda para atividades específicas de ensino e extensão, com 120 ha, compondo a infraestrutura de apoio ao ensino, pesquisa, extensão e difusão de tecnologia.

A UFLA conta também com Editora, Livraria, Emissora de Rádio FM, Emissora de TV, Alojamentos, Piscina, Campos de futebol, Centro de esportes radicais, Academia de judô e ginástica aeróbica, Ginásios e quadras poliesportivos, Estádio de futebol, Clube de campo para os discentes, Laboratório de Idiomas, Agência Bancária, Caixas eletrônicos de vários bancos, Agência dos Correios, Hotel, Casa de hóspedes, Gráfica, Cooperativas, Creche e escola de ensino (fundamental e médio), Centro de assistências médica, odontológica e psicológica, Laboratório de Análises Clínicas, Associações de Classe e Sindicatos, Posto policial, Central de Cópias Reprográficas e, ainda, um

Núcleo de Acessibilidade, com equipamentos específicos para pessoas com necessidades²⁴.

A manutenção dos prédios da Universidade Federal de Lavras, UFLA, é de responsabilidade da Prefeitura Universitária, órgão da Superintendência de Gestão, que tem por objetivo propor e desenvolver atividades relacionadas a obras, manutenção, adequação e reparo de infraestrutura, segurança, aos serviços de limpeza, urbanização e paisagismo.

Com o objetivo de informatizar, automatizar e integrar processos institucionais administrativos e acadêmicos, em 2013, iniciou-se a implantação dos sistemas de *software* SIPAC - Sistema Integrado de Patrimônio, Almoxarifado e Compras, também responsável pelas operações da manutenção de infraestrutura.

3.3.5 Universidade Federal de Minas Gerais

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é a maior universidade mineira e uma das mais importantes do Brasil. Como a maioria das universidades brasileiras, sua origem está na fusão de diversas faculdades isoladas, com histórias que remontam ao período colonial brasileiro (DAVID 2009). No quadro 3.16 apresentam-se informações dos números da UFMG em 2015.

Quadro 3.16 – UFMG em números

Total de cursos de graduação em 2015	Total de matrículas (graduação) em 2015	Área construída até 2015
75	33.242	639.777m ²

Fonte: UFMG, 2015.

Ainda segundo David (2009), em Minas Gerais, a primeira instituição de ensino superior – a Escola de Farmácia de Ouro Preto – data de 1839. Em 1876 foi criada a Escola de Minas e, em 1892, já no período republicano, a capital do estado ganhou também a Faculdade de Direito. Em 1898, com a mudança da capital, a Faculdade de Direito foi transferida para Belo Horizonte. No ano de 1907, criou-se a Escola Livre de Odontologia e, quatro anos depois, a Faculdade de Medicina e a Escola de Engenharia. Em 1911, surgiu o curso de Farmácia, anexo à Escola Livre de Odontologia. Os primeiros prédios erguidos onde hoje é o campus da Pampulha foram o do Instituto de Mecânica (atual Colégio Técnico) e o da reitoria. O campus só começou a ser efetivamente ocupado pela comunidade universitária nos anos de 1960, com o início da construção dos prédios que hoje abrigam a maioria das unidades acadêmicas. O espaço físico total que ocupa é de 8.769.690 m².

Dentre os prédios que fazem parte do campus da Pampulha²⁵ podem ser citados os edifícios mostrados no quadro 3.17.

²⁴ Disponível em: < http://www.cpa.ufla.br/site/wp-content/uploads/2015/05/Relatorio_CPA_2014.pdf > Acesso em: 24 nov. 2015.

²⁵ Disponível em: < <https://www.ufmg.br/online/fotografia/arquivos/000194.shtml> >. Acesso em: 07 nov. 2015.

Quadro 3.17 – Prédios da UFMG

Instituto de Ciências Biológicas - ICB	Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - Fafich	Faculdade de Letras
		
Instituto de Geociências - IGC	Instituto de Ciências Exatas - ICEx	Faculdade de Educação - FaE
		
Centro Pedagógico - CP	Faculdade de Odontologia	Unidade Administrativa II
		
Pavilhão Central de Aulas - PCA	Praça de Serviços	Reitoria da UFMG
		

A Superintendência de Infraestrutura e Manutenção (SIM)²⁶ foi criada em janeiro de 2011, englobando o Departamento de Obras, o Departamento de Manutenção e as assessorias de Compras e de Orçamentos. Em outubro de 2012, foi incorporado à estrutura da SIM o recém-criado Departamento de Projetos (DP-SIM), responsável pelos Projetos Executivos de Obras e pelos

26

Disponível em: <https://www.ufmg.br/relatoriodegestao/2010-2014/downloads/13_Capitulo_12_Infraestrutura_fisica_e_de_informatica.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2015.

Projetos de Reformas e de Pequenos Serviços, enquanto as compras passaram a ser atribuição da Pró-Reitoria de Administração (PRA). A SIM executou em 2013 aproximadamente 50.000 intervenções de manutenção e tem em sua carteira 350 empreendimentos em execução.

Para a definição das políticas de gestão e o estabelecimento de metas de desempenho foi criado, desenvolvido e implantado um Sistema de Controle de Ordens de Serviço de Manutenção Corretiva. Para operar esse sistema e administrar o processo de controles das Ordens de Serviço, foi necessário ampliar e modernizar o setor de recepção e processamento destas. São produzidos relatórios mensais que refletem o atendimento de cada tipo de serviço (predial, hidráulico, elétrico e equipamentos) executado em cada Unidade e em cada um dos campi (Pampulha, Saúde, HC, ICA, Diamantina, Fazendas de Pedro Leopoldo e Igarapé).

Com os mesmos objetivos acima especificados, foi criado o Sistema de Acompanhamento de Reformas, contemplando o atendimento das reformas e de pequenos serviços. Utilizando o Projeto de Desenvolvimento Institucional, todo o material do Arquivo do setor, aproximadamente 50 mil documentos, foi digitalizado. Além disso, foi executado o levantamento da situação de todas as edificações do Campus Pampulha. Os resultados desse trabalho estão colecionados em um arquivo digital de múltiplas entradas, gravado em um CD-Rom, contendo principais patologias, equipamentos especiais, as *built* das edificações e das áreas verdes.

Foram implementados programas de recuperação e de manutenção corretiva e preventiva, conforme estabelecido pelas Normas Técnicas, de todos os extintores e hidrantes da UFMG. A terceirização de pessoal operacional foi substituída pela terceirização de serviços, mediante licitação por registro de preços. Atualmente, os serviços de manutenção de extintores, hidrantes e pintura são contemplados por essa nova prática.

A Universidade Federal de Minas Gerais possui um Departamento de Manutenção e Operação da Infraestrutura (DEMAI) junto à Superintendência de Infraestrutura e Manutenção (SIM) responsável pelo gerenciamento de toda a manutenção do campus. O DEMAI possui uma página no site da UFMG para a solicitação de pedidos de manutenção dos prédios, que pode ser utilizada pelos chefes de departamentos.

3.3.6 Universidade Federal de Ouro Preto

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi criada em 21 de agosto de 1969 a partir da incorporação de duas centenárias instituições de ensino superior: a Escola de Farmácia fundada em 1839 e a Escola de Minas fundada em 1876, ambas localizadas em Ouro Preto, Minas Gerais²⁷.

Em 21 de agosto de 1969, por meio do Decreto-Lei nº 778 o Governo Federal incorporou as

²⁷ Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Ouro_Preto>. Acesso em: 30 nov. 2015.

duas escolas localizadas no município, instituindo a Universidade Federal de Ouro Preto como uma fundação de Direito Público. Desde então, a universidade vem se expandindo com a criação de novos cursos e vagas.

A Escola de Farmácia foi criada em 1839. Construída na antiga sede da Assembleia Provincial, local onde foi jurada a 1ª Constituição Republicana de Minas Gerais, a Escola foi a primeira faculdade do Estado e é a mais antiga na área farmacêutica da América Latina. Atualmente, o setor administrativo, o colegiado e as diretorias estão localizados no campus Morro do Cruzeiro, em Ouro Preto. Os laboratórios e as salas de aula funcionam na sede da Escola, no centro da cidade, e devem ser transferidos também para o campus.

No ano de 1876, o cientista Henri Gorceix fundou a Escola de Minas, primeira instituição brasileira dedicada ao ensino de mineração, metalurgia e geologia. Sediada no antigo Palácio dos Governadores, no centro de Ouro Preto, foi transferida, em 1995, para o campus Morro do Cruzeiro.

Em 1978, foi criado o curso de Nutrição, porém, a Escola de Nutrição foi fundada somente em 1994, funcionando no campus Morro do Cruzeiro. Já em 1979, na cidade de Mariana (MG), é criado o Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS). Localizado no prédio onde funcionava o Seminário de Nossa Senhora da Boa Morte, hoje o ICHS abriga os cursos de História, Letras e Pedagogia.

Com o interesse da comunidade na área das artes, foi criado o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC), em 1981, em Ouro Preto, onde são oferecidas as graduações em Artes Cênicas, Música e Filosofia.

No ano seguinte, em 1982, no campus Morro do Cruzeiro, foi criado o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), responsável, inicialmente, pelas disciplinas de graduação dos ciclos básicos dos cursos da Escola de Minas, Farmácia e Nutrição. Na atualidade, abrange os cursos de graduação em Ciências Biológicas, Matemática, Ciência da Computação, Estatística, Física, Química e Química Industrial. Atende também às disciplinas básicas de cursos da área da saúde, como Medicina e Educação Física²⁸.

Aderindo ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), a UFOP criou mais uma unidade na cidade de Mariana, onde foram abrigados quatro cursos: Administração, Ciências Econômicas, Economia e Jornalismo, que funcionam, desde 2008, no Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA).

Implantados no segundo semestre de 2009, como parte da expansão da Universidade Federal de Ouro Preto, foram criados os cursos de Engenharia de Produção, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica fazendo parte do Instituto de Ciências Exatas e

²⁸ Disponível em: <http://www.ufop.br/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=175>. Acesso em: 30 nov. 2015.

Aplicadas (ICEA), localizado no campus de João Monlevade.

O Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD), unidade acadêmica da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), oferece, no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), cursos a distância, de Graduação, Pós-Graduação e Extensão. Na Graduação, os cursos oferecidos são: Pedagogia (Licenciatura), Geografia (Licenciatura), Matemática (Licenciatura) e Administração Pública (Bacharelado). Na Pós-Graduação (Especialização), os cursos oferecidos são: Coordenação Pedagógica e Gestão Escolar (no Programa Nacional Escola de Gestores da Educação Básica), Gestão Pública, Práticas Pedagógicas, Mídias na Educação, Escolas Sustentáveis e COM-VIDA e Educação Ambiental com ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis.

No início de 2013, foi criada a Escola de Medicina, no campus Morro do Cruzeiro, responsável por sediar o curso de Medicina. O curso, que foi criado em 2007 e funcionava junto com o Departamento de Farmácia, agora tem prédio próprio. Outra conquista foi a implantação da graduação em Museologia, primeira de Minas Gerais. Suas atividades são realizadas também no Morro do Cruzeiro. No quadro 3.18 apresentam-se informações dos números da UFOP em 2016.

Quadro 3.18 – UFOP em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de ocupação até 2016
50	12.798	150,7 mil m ²

Fonte: UFOP, 2016a.

Dentre os prédios que fazem parte da Universidade Federal de Ouro Preto podem ser citados os 12 edifícios descritos no quadro 3.19.

Quadro 3.19 – Prédios da UFOP

Escola de Farmácia - EF (1839)	Escola de Minas centro - EM (1876)	Escola de Minas – Morro do Cruzeiro –EM (1996) - Campus Universitário
		
Escola de Medicina - EMED (2012) e bloco de salas	Escola de Direito, Turismo e Museologia - EDTM (2013)	Centro de Convergência
		
Escola de Nutrição - ENUT (1994)	Centro de Educação Aberta e a Distância - CEAD (2003)	Inst. de Ciênc. Exatas e Aplicadas - ICEA (2009) Gov. Valadares
		
Instituto de Ciências Humanas e Sociais - ICHS (1979)	Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB (1982)	Instituto de Filosofia, Artes e Cultura - IFAC (1994)
		

Fonte: UFOP, 2016b.

3.3.6.1 Gestão da Manutenção

A partir das informações obtidas por meio das entrevistas e dados coletados na Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, buscou-se descrever a estrutura e os procedimentos do sistema de manutenção predial desenvolvidos e os custos gerados nesses setores.

Em 2017 a UFOP conta com um departamento de manutenção, localizado junto à prefeitura do campus, que é responsável por receber pedidos e delegar os serviços considerando uma ordem própria de prioridades. Geralmente os chefes de departamentos fazem a solicitação, seja de reposição de lâmpadas, instalação de divisórias, pintura de salas, fechamento de paredes etc. e encaminham para o Departamento de Manutenção que averigua a disponibilidade dos funcionários

para a execução dos serviços e a quantidade de material necessária no almoxarifado.

Na verdade, segundo os funcionários entrevistados, a universidade não possui o serviço de manutenção preditiva ou preventiva, mas sim de manutenção corretiva, quando os serviços são acionados a partir da existência de um problema.

Não há, portanto, uma política ou planejamento prévio das atividades que irão acontecer ao longo dos anos. Sabe-se que uma lâmpada chegará ao fim da sua vida útil, mas é incerto definir onde, quantas ou mesmo estabelecer parâmetros que permitam dizer que existe também um problema na rede elétrica.

A aquisição do material acontece por meio de registro de preço, ou seja, um conjunto de procedimentos para registro formal de preços relativos à prestação de serviços e aquisição de bens, para contratações futuras. A metodologia utilizada para elaboração de um processo de licitação para registro de preços é:

- a) Levantar o histórico de consumo dos itens de material ou serviço a serem registrados;
- b) Selecionar os itens a terem preços registrados;
- c) Definir quantitativos dos itens a serem licitados, estimando o seu consumo para o prazo de vigência do Registro de Preços;
- d) Atualizar as especificações dos itens selecionados;
- e) Compor processo administrativo e encaminhá-lo para a licitação.

Na UFOP os funcionários do Departamento de Manutenção preenchem uma PAMCS – proposta de aquisição de material e contratação de serviços – em que são listados os itens a serem licitados com suas respectivas quantidades e, posteriormente, este documento é enviado ao setor de compras para a continuidade e fechamento do processo. Esse procedimento é realizado semestralmente.

Na tabela 3.1 são descritos os dez processos vinculados ao Departamento de Manutenção da universidade, cuja licitação, muitas vezes, implica em fornecimento e instalações. A universidade possui equipe própria de mão de obra que inclui pedreiros, eletricitas, marceneiros, pintores, serralheiros e bombeiros. Dentro de cada um desses dez processos encontram-se até 156 itens.

Tabela 3.1 – Registro de Preços de 2014

Nº do processo	Materiais	Validade do Processo	Valor total
065/2013	Material de construção e acabamento	20/06/2014	Não informado
073/2013	Tijolo e bloco de concreto	10/09/2014	R\$151.190,50
074/2013	Material para acabamento e manutenção	10/09/2014	Não informado
046/2013	Material de Carpintaria	15/09/2014	R\$475.680,60
071/2013	Material Hidráulico	10/10/2014	R\$224.218,30
066/2013	Material Elétrico	16/10/2014	R\$1.081.089,29
192/3013	Material Elétrico	26/11/2014	
067/2013	Material para pintura	29/10/2014	R\$330.339,00
122/2013	Material Serralheria	11/12/2014	R\$149.699,25
191/2013	Grama Tipo Esmeralda	23/02/2015	R\$64.900,00

Fonte: UFOP, 2010a

Os serviços de manutenção da UFOP incluem os prédios do próprio câmpus Morro do Cruzeiro, os prédios do centro da cidade de Ouro Preto (Escola de Minas, Farmácia, Cinema, Centro de Convenções, Repúblicas Federais e o Instituto de Filosofia Artes e Cultura – IFAC) além dos prédios da cidade de Mariana (ICHS e ICS) e da cidade de João Monlevade. Portanto uma mesma equipe é responsável por gerir todos esses prédios.

Percebe-se que alguns serviços acabam sendo condicionados a outros, fato que cria uma rede de atividades interligadas. A área de hidráulica atende as atividades de: desentupimento de sanitário, ralos, tubulações, manutenção de bombas de incêndio, montagem de tubulação de redes de combate a incêndio, realização das instalações de todos os tipos de sistemas de água fria e quente, reparos etc. Quando um banheiro apresenta um vazamento grave e é necessário quebrar a parede ou o piso para saná-lo, não apenas a área de hidráulica é acionada, mas também de acabamentos, pois as cerâmicas do piso e da parede precisam ser recompostas. Isso pode acontecer com os serviços de pintura e serralheria, pintura e elétrica, carpintaria e elétrica, construção e elétrica, construção e hidráulica, entre muitos outros. Talvez até mesmo mais de duas atividades poderiam ser condicionadas, como a adaptação de uma sala em laboratório com a criação de bancadas fixas de alvenaria, colocação de pias e a instalação de tomadas.

De acordo com os funcionários do Departamento de Manutenção, o controle de estoque é realizado por meio de planilhas eletrônicas e divulgado no site da universidade. No entanto observou-se que não há controle de quais prédios demandam por quais serviços ou se algum desses está sendo mais solicitado que outro, se são sempre repetitivos ou mesmo o período de tempo em que eles são acionados. No site da instituição é possível acompanhar o estoque de materiais existentes e o tempo vigente de cada registro de preços. Um problema a ser resolvido com a

proposta do *software* desenvolvido nas diretrizes desta tese.

A manutenção aplicada nos prédios da UFOP possui caráter basicamente imediatista, corrigindo falhas que são apresentadas em último grau e que ganham o título de “urgentes”. Com isso alguns prédios seguem apresentando patologias visíveis, mas não levantadas pelos gestores e por isso não eliminadas, justamente por não haver uma sistematização das necessidades e um programa de manutenção predial.

Apesar do controle de estoque existente ser efetivo, sua divulgação para a população externa em geral encontra-se defasada, constando no site da UFOP, área de registro de preços, a data de atualização de cinco meses atrás. Os funcionários do Departamento de Manutenção ainda mencionaram que nem sempre os preços são atualizados com o mercado em função do curto espaço de tempo para elaboração do processo de licitação.

Verificou-se pouco acompanhamento dos serviços que são mais prestados na área de manutenção, dos prédios que mais solicitam esses serviços, do retorno do cumprimento das atividades em tempo hábil e com qualidade, de problemas que estão sempre se repetindo ou de materiais que nunca são utilizados em sua totalidade. São problemas a serem resolvidos ou sanados com o *software* proposto nesta tese.

O fato de pertencerem à UFOP prédios que se encontram no centro de Ouro Preto e até mesmo em outras cidades amplia a necessidade de implantação de um programa de manutenção predial, que permita controle de gastos e gerenciamento do que é desenvolvido em cada um deles.

3.3.7 Universidade Federal de São João Del-Rei

A Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), instituída como Fundação de Ensino Superior de São João Del-Rei (FUNREI), é uma instituição federal de ensino superior multiunidade sediada na cidade de São João Del-Rei, com unidades educacionais em Ouro Branco, Divinópolis e Sete Lagoas, todas localizadas no estado de Minas Gerais, Brasil²⁹.

Instituída pela Lei 7.555 de 28 de dezembro de 1986, a Fundação de Ensino Superior de São João del-Rei (FUNREI) foi o resultado da reunião e federalização de duas instituições: Faculdade Dom Bosco de Filosofia, Ciências e Letras até então mantida pela Inspeção de São João Bosco e criada pelo Decreto Federal nº 34.392, de 27 de outubro de 1953; e a Fundação Municipal de São João del-Rei, criada pela Lei Municipal nº. 1.177, de 6 de outubro de 1970, mantenedora da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis (FACEAC) e da Faculdade de Engenharia Industrial (FAEIN). As 3 faculdades citadas permaneceram até a aprovação do novo

²⁹ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_S%C3%A3o_Jo%C3%A3o_del-Rei>. Acesso em: 30 nov. 2015.

estatuto e regimento da FUNREI, que instituiu uma estrutura departamental. A FUNREI foi transformada em Universidade por meio da Lei 10.425, de 19 de abril de 2002, passando a chamar-se Universidade Federal de São João Del-Rei, utilizando a sigla eleita pela comunidade acadêmica UFSJ.

No quadro 3.20 apresentam-se informações dos números da UFSJ em 2016.

Quadro 3.20 – UFSJ em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de ocupação até 2016
44	13.456	Sem informação

Fonte: UFSJ, 2016.

A UFSJ é uma instituição multiunidade, formada por 6 unidades educacionais e 5 unidades especiais. As unidades educacionais e unidades especiais são os locais de propriedade da UFSJ ou estão sob sua responsabilidade na forma de comodato. No quadro 3.21 são apresentadas as 6 unidades educacionais.

Quadro 3.21 – Prédios da UFSJ

Campus Alto Paraopeba (CAP) - Ouro Branco (cedido em comodato pela Gerdau desde 2007).	Campus Centro-Oeste "Dona Lindu" (CCO) - Divinópolis (doado pela prefeitura de Divinópolis em 2007)
	
Campus Dom Bosco (CDB) - São João del-Rei (abrigava a Faculdade Dom Bosco).	Campus Santo Antônio (CSA) - São João Del-Rei (sede) (abrigava a Fundação Municipal de São João Del-Rei).
	
Campus Sete Lagoas (CSL) - Sete Lagoas (cedido em comodato pela EMBRAPA, em 2008).	Campus Tancredo Neves (CTAn) - São João Del-Rei (cedido em comodato pelo município de São João Del-Rei, em 2004).
	

O Setor de Serviços Gerais – SESEG, da Divisão de Prefeitura de Campus, é o órgão responsável pela execução dos serviços de manutenção e conservação predial e de áreas externas, bem como de pequenos reparos em móveis e de alvenaria, telefonia, transporte de equipamentos, autorizações para utilização de dependências internas e estacionamento, serviços de carpintaria, serralheria e pintura.

Seu corpo de funcionários é composto por servidores terceirizados – mantidos via contrato firmado com a empresa Minas Serviços Gerais Ltda, com servidores públicos do quadro permanente da UFSJ e funcionários cedidos via convênio com a Prefeitura Municipal de São João Del-Rei, totalizando noventa funcionários destinados à manutenção e conservação do patrimônio público, distribuídos entre Auxiliares de Serviços Gerais, Faxineiros, Bombeiros, Pedreiros, Jardineiros, Pintores e Eletricistas.

Pela natureza e variedade dos serviços prestados pelo SESEG, para sua racionalização e garantia do atendimento, não é recomendado à comunidade universitária a utilização de solicitações verbais ou telefônicas, e nem a abordagem direta aos funcionários responsáveis pelo serviço.

Para a solicitação de serviços diversos como reparos e manutenção em portas, janelas, móveis, pequenos serviços de alvenaria e carpintaria, pintura, confecção de chaves, transporte de equipamentos, serviços de vigilância, etc. é necessário preencher um formulário: “Comunicação Interna”, memorando ou e-mail institucional, emitido pelo responsável pela unidade/setor requisitante do serviço.

3.3.8 Universidade Federal de Uberlândia

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) criada em 14 de agosto de 1969³⁰ é uma das principais do estado de Minas Gerais e está sediada no município de Uberlândia. Também possui Campus nas cidades de Pontal Ituiutaba, Monte Carmelo e Patos de Minas.

Foi inicialmente autorizada a funcionar em 14 de agosto de 1969 pelo decreto-lei nº 762 e se tornou uma Universidade Federal por meio da Lei no. 6.532, de 24 de maio de 1978. A UFU tem autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial. Sua organização e funcionamento são orientados por legislação federal, por seu Estatuto, Regimento Geral e por normas internas.

Suas instalações encontram-se hoje estruturadas em 7 (sete) campi: Santa Mônica (Uberlândia), Umuarama (Uberlândia), Patos de Minas (Patos de Minas), Monte Carmelo (Monte Carmelo), Campus Glória (Uberlândia), Educação Física (Uberlândia) e Pontal (Ituiutaba); e em 3

³⁰ Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Uberl%C3%A2ndia>. Acesso em: 03 dez. 2015.

(três) fazendas experimentais: Fazenda do Capim Branco, Fazenda Água Limpa e a Fazenda do Glória, além de uma reserva ecológica: Estação Ecológica do Panga.

Em Uberlândia, três campi estão distribuídos da seguinte forma:

- Campus Educação Física, abrigando os cursos de Educação Física e Fisioterapia.
- Campus Santa Mônica, abrigando os cursos de Ciências Exatas e Ciências Humanas.
- Campus Umuarama, abrigando os cursos de Ciências Biológicas e Médicas.
- Campus Glória, abrigando os cursos de Agronomia, Zootecnia, Engenharia Ambiental e Medicina Veterinária.

A Universidade conta ainda com uma escola de ensino básico, a ESEBA (Escola de Educação Básica), e a ESTES (Escola Técnica de Saúde). No quadro 3.22 apresentam-se informações dos números da UFU em 2016.

Quadro 3.22 – UFU em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de ocupação até 2016
93	19.714	Sem informação

Fonte: UFU, 2016

Dentre os prédios que fazem parte da Universidade Federal de Uberlândia podem ser citados nove apresentados no quadro 3.23.

Quadro 3.23 – Prédios da UFU (continua)

Prédio da Reitoria do Campus Santa Mônica em Uberlândia	Faculdade de Direito "PROF. JACY DE ASSIS". Campus Santa Mônica em Uberlândia.	Campus Educação Física
		
Bloco 3C – Biblioteca – Campus Santa Mônica -Uberlândia	Campus Glória - Uberlândia	Instituto de Ciências Agrárias - Campus Umuarama - Uberlândia
		

Quadro 3.23 – Prédios da UFU (conclusão)

Instituto de Psicologia – Campus Umuarama - Uberlândia	Campus Umuarama - Uberlândia	Campus Monte Carmelo – Monte Carmelo
		
Hospital Odontológico – Campus Umuarama - Uberlândia	Campus Pontal - Ituiutaba	Campus Patos de Minas – Patos de Minas
		

Fonte: UFU, 2016

É de competência da Prefeitura Universitária da Universidade Federal de Uberlândia controlar e manter registro do custeio de manutenção e conservação da infraestrutura da Universidade com vistas à elaboração do orçamento anual bem como promover o controle, fiscalização e manutenção dos imóveis, próprios ou alugados, utilizados no interesse da UFU. A Diretoria de Logística é o órgão responsável por cuidar da manutenção predial, serviços gerais, limpeza dos campi, transporte, contratação de serviços e compras de materiais e equipamentos, fiscalização e acompanhamento de contratos, serviços de audiovisual, vigilância dos bens patrimoniais da Universidade. A diretoria é dividida em sete divisões: DISEG (Divisão de Serviços Gerais), DICEL (Divisão de Conservação e Limpeza), DIEPC (Divisão de Elaboração de Projetos Básicos e Acompanhamento de Contratos), DIAVI (Divisão de Recursos Áudio Visuais), DIVIG (Divisão de Vigilância e Segurança Patrimonial), DITRA (Divisão de Transportes) e DIEFI (Divisão de Execução Física)³¹.

Em particular, a manutenção dos prédios da Universidade é de responsabilidade da Divisão de Execução Física – DIEFI. Dentro da manutenção predial da Universidade são contemplados serviços de: elétrica, hidráulica, alvenaria, serralheria, pequenas reformas, manutenção de pisos,

³¹ Disponível em: < <http://www.portal.prefeitura.ufu.br/content/diretoria-de-log%C3%ADstica-dirlo>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

telhados, calhas, portas e janelas; instalação e substituição de divisórias, cortinas e insulfilmes, troca ou instalação de vidros e outros).

A solicitação dos serviços de manutenção a serem executados é dada a partir de uma Ordem de Serviço, (O.S.) disponível na página da Prefeitura do Campus.

3.3.9 Universidade Federal de Viçosa

A Universidade Federal de Viçosa (UFV) é uma universidade pública brasileira, com sua sede localizada na cidade de Viçosa, no estado de Minas Gerais. É um centro reconhecido principalmente pelas ciências agrárias e ciências exatas, reconhecida pelo MEC como a 6ª melhor universidade do Brasil baseando-se na prova do ENADE de 2014.

A Universidade teve seu começo como Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV) criada em 1922, mas com início de funcionamento apenas em 1927. Em 1948, foi transformada em Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG). Com as pesquisas científicas nas ciências agrárias logo se tornou conhecida ao redor do país e foi federalizada em 1969, quando ganhou seu nome atual³².

Desde 1969, a Universidade Federal de Viçosa mantém, na cidade de Florestal (MG), uma área com cerca de 1.500 hectares. Inicialmente, funcionava ali apenas a Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF), com cursos de nível técnico. A partir de 2006, a Universidade criou o Campus UFV Florestal e passou também a ofertar cursos de nível superior.

O Campus de Rio Paranaíba (CRP) foi criado pela Resolução nº08/2006, de 25 de julho de 2006. As atividades acadêmicas tiveram início no segundo semestre de 2007, com o oferecimento dos cursos de Administração (Integral e Noturno) e Agronomia (Integral). No segundo semestre de 2008, passaram a ser oferecidos dois novos cursos: Sistemas de Informação (Integral e Noturno) e Ciências de Alimentos (Integral). No quadro 3.24 apresentam-se informações dos números da UFV em 2016.

Quadro 3.24 – UFV em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de construção até 2016
67	14.794	453.765,73m ²

Fonte: UFV, 2016

³² Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Vi%C3%A7osa>. Acesso em: 03 abr. 2016.

Em relação à área física a Universidade Federal de Viçosa³³, segundo o relatório de atividades da UFV 2016 – base de dados 2015, possui um total de 453.765,73m² construídos, ver tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Área física construída da UFV

Campus	Área total construída (m ²)
UFV-Viçosa	403.474,56
UFV-Florestal	36.278,79
UFV-Rio Paranaíba	14.012,38
TOTAL	453.765,73

Fonte: UFV, 2016

Dentre os prédios que fazem parte da Universidade Federal de Viçosa, sede em Viçosa podem ser citados os quinze apresentados no quadro 3.25.

Quadro 3.25 – Prédios da UFV (continua)

Alojamento	Horto Botânico	Prédio do Centro de Ciências Biológicas (CCBII)
		
Agros - Instituto UFV de Seguridade Social	Edifício Sylvio Starling Brandão	Edifício Chotaro Shimoya (Centro de Ciências Biológicas - CCB I)
		

Fonte: UFV, 2016

³³ Disponível em <<http://www.ppo.ufv.br/wp-content/uploads/2012/05/UFV-EM-NUMEROS-2014.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

Quadro 3.25 – Prédios da UFV (conclusão)

Colégio de Aplicação (COLUNI)	BIOAGRO (Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária)	Prédio do CCE (Centro de Ciências Exatas)
		
Departamento de Economia Doméstica (DED)	Edifício Peter Henry Rolfs (Reitoria)	Prédio do CCH (Centro de Ciências Humanas)
		
Edifício Reinaldo de Jesus Araújo (Departamento de Engenharia)	Divisão de Alimentação (Restaurante Universitário - RU)	Ed. Arthur Bernardes
		

Fonte: UFV, 2016

Como parte da Pró-Reitoria de Administração (PAD), a Diretoria de Manutenção de Edificações é responsável pela conservação das edificações e áreas experimentais do campus de Viçosa da UFV em termos de planejamento, acompanhamento, controle, fiscalização e execução dos serviços.

3.3.10 Universidade Federal do Triângulo Mineiro

A Universidade Federal do Triângulo Mineiro ou UFTM é uma instituição pública que se localiza na cidade de Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Foi fundada no dia 27 de abril de 1953 com o nome de Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro (FMTM) e transformada no ano de 2005 em Universidade em decreto do governo federal³⁴.

Os assuntos relacionados ao espaço físico, execução de projetos de engenharia, manutenção predial, acompanhamento de obras contratadas, veículos, transporte, protocolo, telefonia, gráfica e demais serviços de ordem operacional, são administrados pela Prefeitura Universitária, sendo também responsável por estudos preliminares referentes às instalações de outras unidades e campus.

O período de 2005 a 2014 foi marcado por uma série de obras responsáveis pela ampliação da infraestrutura da UFTM. Os recursos recebidos mediante o Programa REUNI e também recursos complementares adicionados posteriormente foram direcionados para a recuperação e reforma dos prédios já existentes, alguns construídos há mais de 40 anos, e para construção de prédios para abrigar os novos cursos, os Institutos e laboratórios, qualificando ainda mais as atividades acadêmicas da Instituição. Os investimentos contratados para realização das obras totalizaram R\$77.720.179,53.

A UFTM conta em 2017 com áreas próprias em diversos pontos do município de Uberaba que totalizam 117.968,41m². Além disso, loca imóveis de terceiros para atender às suas necessidades estruturais, até que as edificações sejam finalizadas.

Dentre os prédios que fazem parte da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, sede em Uberaba podem ser citados os cinco apresentados no quadro 3.26.

Quadro 3.26 – Prédios da UFTM (continua)

Centro Educacional - CE/UFTM – Campus Uberaba	Hospital Universitário – UFTM - Uberaba	Unidade Peirópolis
		

³⁴ Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Tri%C3%A2ngulo_Mineiro>. Acesso em: 03 abr. 2016.

Quadro 3.26 – Prédios da UFTM (conclusão)

Unidade Univerdecidade - Uberaba	Prédio Central – Unidade Praça Manoel Terra	Biblioteca UFTM
		

Fonte: UFTM, 2016

Também a UFTM, como algumas das universidades federais de Minas Gerais, conta com um Departamento de Engenharia e Manutenção que tem por finalidade planejar, coordenar e executar serviços de obras, reformas, instalações e manutenção predial da Universidade, bem como acompanhar os serviços de engenharia e contratados de terceiros. No quadro 3.27 apresentam-se informações dos números da UFTM em 2016.

Quadro 3.27 – UFTM em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de construção até 2016
24	2.967	Sem informação

Fonte: UFTM, 2016

3.3.11 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) é uma universidade pública brasileira sediada na cidade de Diamantina, estado de Minas Gerais, no Brasil. Foi criada em 6 de setembro de 2005, pela Lei n.º 11.173, publicada em 8 de setembro de 2005, que transformou as Faculdades Federais Integradas de Diamantina em Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Em 2006, foi criado o Campus do Mucuri, em Teófilo Otoni. Em 2014, foram criados dois novos campi, nas cidades de Janaúba e Unaí.³⁵ No quadro 3.28 apresentam-se informações dos números da UFVJM em 2016.

Quadro 3.28 – UFVJM em números

Total de cursos de graduação em 2016	Total de matrículas (graduação) em 2016	Área de construção até 2016
52	8.099	100.700,9m ²

Fonte: UFVJM, 2016

³⁵ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_dos_Vales_do_Jequitinhonha_e_Mucuri> Acesso em: 03 abr. 2016.

A UFVJM desenvolve algumas de suas atividades nos seguintes campi universitários: o Campus I que abriga os cursos de Odontologia e Enfermagem, e está localizado no Centro Histórico da cidade de Diamantina MG; o Campus JK, que está situado na margem da rodovia MGT-367, no local denominado Serra dos Cristais, a sete quilômetros do centro de Diamantina; o Campus do Mucuri que está situado em Teófilo Otoni-MG.

Em relação ao seu patrimônio imobiliário, pode-se dizer que em 2017 o Campus I, em Diamantina possui 10.045,27m² de área de suas instalações físicas; o Campus JK, também em Diamantina, apresenta área construída de 73.337,97m²; o Campus do Mucuri possui 13.728,05m²; a Fazenda Experimental do Moura, em Curvelo-MG, conta com 2.968,61m² e a Fazenda Experimental de Rio Manso com 621m².

A Diretoria de Manutenção e Serviços Gerais da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) foi criada a partir da Resolução 03 de 06 de março de 2009 sendo ligada à Diretoria de Infraestrutura.

Entre outras atividades, a Diretoria de Manutenção da UFVJM é responsável por executar o plano anual de trabalho para pequenas obras e serviços necessários à manutenção, reparo e conservação dos imóveis da Universidade; responsabilizar-se pela manutenção e conservação das edificações e zelar pelo paisagismo do campus; acompanhar o contrato de prestação de serviços de manutenção predial e sugerir melhorias na área física e gerenciar a manutenção das edificações físicas existentes, no tocante a instalações hidráulicas, sanitárias e de águas pluviais, instalações elétricas, esquadrias, coberturas, entre outros.

A UFVJM apresenta em 2017 cinco campi em funcionamento, dos quais três são ilustrados no quadro 3.29.

Quadro 3.29 – Campis da UFVJM

Campus 1 - Entrada principal - Diamantina	Campus 2 - Diamantina	Campus 3- Teófilo Otoni
		

Fonte: UFVJM, 2016

3.4 Resumo do capítulo

No capítulo de metodologia foram descritos os passos adotados na de realização do trabalho, desde o levantamento bibliográfico até a delimitação das onze Universidades selecionadas na pesquisa. Foram relacionados os objetivos propostos com o questionário criado para a entrevista e apresentados os dados gerais das Universidades Federais mineiras.

4.0 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

4.1 A gestão da manutenção nas Universidades em 2017

No quadro 4.1 resume-se de forma sistemática as universidades em que foram respondidos a todos os questionamentos levantados nas entrevistas realizadas durante o período de 2015 a 2016.

Quadro 4.1– Quadro resumo das questões respondidas pelas universidades

	UNIFAL	UNIFEI	UFJF	UFLA	UFMG	UFOP	UFSJ	UFU	UFV	UFTM	UFVJM
Como funciona o serviço de manutenção dos prédios desta universidade atualmente?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Quais serviços são terceirizados?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Quais serviços de manutenção são contemplados hoje pela universidade?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Como esses serviços são distribuídos entre os prédios existentes?	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Os profissionais envolvidos na manutenção pertencem ao quadro permanente da universidade ou são terceirizados?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Quais os sistemas de informação ou software utilizados na gestão da manutenção dos prédios da universidade?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Existe um plano ou programa de manutenção para esta universidade?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Existem edifícios com diferentes tipologias construtivas nesta universidade?	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Existem edifícios em estruturas metálicas nesta universidade? Quantos ou quais?	-	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X
Quais as estratégias específicas de manutenção desses edifícios em estrutura metálica?	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	X
Já houve algum tipo de mapeamento das patologias e do estado de conservação desses edifícios?	-	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X
Quais ações de manutenção você recomendaria especificamente para esses edifícios em estruturas metálicas, ainda que não fosse possível a sua realização imediata?	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-

O primeiro ponto a ser observado a partir de todas as informações obtidas sobre o processo de gestão da manutenção predial que está sendo realizado atualmente pelas universidades federais do estado de Minas Gerais é a falta de manutenção preventiva.

A manutenção é corretiva e realizada conforme demanda. (E1).

Percebe-se que a prática da manutenção preventiva, no Brasil, não é muito comum, não apenas nas edificações públicas, mas no mercado imobiliário como um todo. Tem-se a política de investimento no bem imobiliário apenas quando este solicita uma intervenção imediata, ou seja, uma manutenção corretiva de caráter emergencial, salvo em raras exceções.

Foca-se no problema que surge “inesperadamente” e na recuperação da capacidade funcional da edificação a partir da solução deste, mas, se esquece do conjunto de atividades anteriores necessárias à sua conservação.

A partir das entrevistas realizadas junto aos profissionais que fazem parte da equipe de manutenção das universidades federais de Minas Gerais observou-se que basicamente todas trabalham sob a ótica da manutenção corretiva com exceção da UFJF, que possui planejamentos pontuais e a UFU, conforme apresentado no quadro 4.2

Quadro 4.2 – Utilização da manutenção corretiva pelos entrevistados.

UNIFAL	Está na pauta da DSG – Departamento de Serviços Gerais a implantação do plano de manutenção e conservação predial (E1).
UNIFEI	Dentre os tipos de manutenção possíveis, podemos destacar a manutenção corretiva (E2).
UFJF	Além das programações semanais que cada gerencia realiza para execução das requisições recebidas, há um programa de revitalização das fachadas dos edifícios e elementos urbanos (pintura de pontos de ônibus, guarda-corpo de escadas de acesso comum, pintura de meio-fio) (E3).
UFLA	Não existe um plano ou programa de manutenção utilizado (E4).
UFMG	Atualmente, de acordo com a disponibilidade de recursos orçamentários para a aquisição de materiais e contratação de serviços e mão de obra temos condições de realizar apenas as manutenções corretivas das edificações (E5).
UFOP	A gente tem tentado criar um programa de manutenção preventiva, mas isso está mais adiantado com o setor de elétrica (E6).
UFSJ	O serviço de manutenção dos prédios desta universidade atualmente funciona por meio de contratação de empresas terceirizadas, com disponibilidade de mão de obra e materiais, equipamentos, para serviços de natureza continuada de manutenção predial, através de licitação (E7).
UFU	Seguindo a distribuição conforme a necessidade a manutenção é dividida em preventiva, corretiva e pequenas reformas (E8).
UFV	Não temos um plano de manutenção mas temos realizado algumas manutenções mais programadas, pequenas e pontuais. Tem muita decisão que tem que ser tomada na hora de fazer a manutenção. (E9).
UFTM	Existe a manutenção permanentemente pelo Departamento de Engenharia e Manutenção que toma providências a partir de cada solicitação ou a partir de determinação da Prefeitura Universitária. (E10).
UFVJM	Atualmente devido à crise, estamos priorizando as demandas emergenciais. (E11).

Pode-se considerar que a própria falta de um plano ou programa de manutenção a ser seguido pelas universidades mineiras limitam-nas a uma estratégia de manutenção corretiva quase sempre emergencial, ou seja, quando um dos componentes do edifício alcança níveis de qualidade abaixo do esperado, causando até mesmo riscos aos usuários daquela edificação. Esta máxima vem ao encontro ao que afirmam Sanches e Fabrício (2009) quando resumem a manutenção não planejada em corretiva, como acontece em grande parte das universidades e a manutenção planejada em preventiva, como na UFU, uma das únicas que citam a manutenção preventiva como estratégia de trabalho.

Não temos um plano de manutenção mas temos realizado algumas manutenções mais programadas, pequenas e pontuais. A gente não atende todas as solicitações, a gente avalia a necessidade e a urgência (E9).

Em grande parte das universidades estudadas, as ações de manutenção ocorrem mediante a uma falha, defeito ou pane apresentados no edifício, sem aviso “prévio,” o que foge ao controle do gestor tanto no que se refere à programação diária de trabalho de sua equipe quanto aos recursos financeiros disponíveis para aquele período. Ou seja, pode-se mais uma vez confirmar que a falta do plano ou programa de manutenção predial está diretamente ligada à ocorrência da manutenção corretiva principalmente em situações de caráter emergencial. Gasta-se mais em um curto período de tempo, e no caso de prédios públicos, como nas universidades federais, desperdiça-se dinheiro público que poderia ser revertido em várias outras modalidades para a própria instituição.

Outra questão importante a ser levantada na manutenção corretiva é o fato das universidades federais apresentarem recursos financeiros escassos que muitas vezes precisam ser muito bem administrados para que essas continuem funcionando. Os trabalhos não planejados da manutenção corretiva e muitas vezes emergenciais, juntamente com a falta de recurso financeiro colocam as intervenções realizadas com a qualidade de reparos provisórios. Mas esses reparos acabam se tornando permanentes por solucionarem determinado problema e serem esquecidos em função da quantidade de demanda. Os gestores da manutenção das universidades federais do estado de Minas Gerais estão sempre atendendo solicitações em função da “ordem de prioridades,” como muitos citaram nas entrevistas, ou seja, “apagando pequenos incêndios”, atendendo serviços de emergência e transformando reparos provisórios em permanentes enquanto surgem novos reparos provisórios.

Como eu falei no início a Prefeitura concentra todos os serviços. Então ela recebe as solicitações das unidades, das pessoas responsáveis pelos prédios. E a gente visa atender na ordem de chegada das solicitações. Lógico que, usando o bom senso, quando a ação é emergencial, dá-se prioridade a ela (E6).

A manutenção corretiva, estratégia menos recomendada, acaba se tornando a única opção das universidades agravando ainda mais a crise nos recursos financeiros.

Dentro da pesquisa realizada nas onze universidades federais do estado de Minas Gerais, apenas as Universidades Federais de Uberlândia (UFU) e Juiz de Fora (UFJF) afirmam utilizar um plano ou programa de manutenção para guiar suas atividades. A UNIFEI possui um manual de manutenção, encontrado no site da instituição, mas este não contém um programa de atividades. Isso significa que a maioria das universidades não está preparada para prever os recursos (pessoas, materiais e ferramentas) necessários num dado momento ou intervalo de tempo.

Além disso, com a exaustão dos trabalhos e a pouca mão de obra encontrada nas Diretorias ou Divisões de Manutenção das universidades, é rara a apresentação de um registro atualizado das edificações existentes. Dentro do trabalho de pesquisa documental percebe-se que as instituições possuem um levantamento fotográfico, mas não de todos os seus prédios; pouca descrição histórica de seus edifícios, apenas quando estes se associam à história da fundação da própria instituição; raro mapeamento do campus, com exceção para a UFJF, UFV e UNIFEI e nenhum registro detalhado dos edifícios (como plantas e memorial descritivo).

Entende-se com isso que não há equipe técnica suficiente e preparada para realizar inspeções nas edificações, mapear patologias significativas, apresentar relatórios periódicos sobre suas condições, identificar e classificar intervenções necessárias. Ou seja, por falta de pessoal capacitado falta memória técnica das instalações e das próprias manutenções. Não há, portanto, levantamento das anomalias, sua classificação quanto ao risco e urgência e informação quanto ao estado de conservação da edificação. Isso dificulta a leitura e o acompanhamento dos trabalhos pela equipe terceirizada e torna-se um agravante para a gestão uma vez que a rotatividade de pessoal nos contratos temporários é relevante. O conhecimento, portanto, acaba não sendo socializado.

A ausência desse plano ou programa de manutenção torna-se ainda mais preocupante com a expansão da Rede Federal de Educação Superior e a criação de novos campi, que teve seu início em 2003.

A expansão física das universidades federais ampliou a área de atuação de algumas equipes de manutenção intensificando os trabalhos e a necessidade de um plano de gestão.

No quadro 4.3 são apresentadas as onze universidades federais do estado de Minas Gerais e a nova infraestrutura existente a partir da expansão física.

Quadro 4.3– Expansão das Universidades Federais de MG a partir do REUNI

UNIFAL	Expansão para as cidades de Poços de Caldas e Varginha (com construção de sede própria) e criação de uma nova unidade em Alfenas (Unidade Educacional Santa Clara).
UNIFEI	Criação de novo Campus na cidade de Itabira
UFJF	Ampliação do restaurante universitário e de outros espaços acadêmicos. Criação de novo campus na cidade de Governador Valadares.
UFLA	Ampliação de infraestrutura com criação de anfiteatros, salas de aula, laboratórios etc.
UFMG	Expansão e melhoria das instalações físicas. Criação de 3 centros de atividades didáticas (CADS) na Pampulha. Melhoria da estrutura física do campus de Montes Claros.
UFOP	Ampliação da Escola de Minas, melhoria da infraestrutura com criação de salas de aula para os cursos de Medicina e Ed. Física. Criação de moradia estudantil. Expansão de laboratórios e salas de aula no ICEB. Dentre outros, instalação de infraestrutura física no Campus João Monlevade.
UFSJ	Expansão e melhoria das instalações físicas dos novos campi criados nas cidades de Ouro Branco, Sete Lagoas e Divinópolis.
UFU	Expansão e melhoria das instalações físicas como salas de aula, laboratórios, setor administrativo dos campi Santa Mônica, Umuarama, da Glória e Ed. Física.
UFV	Criação de prédios com salas de aula, laboratórios e salas especiais destinados aos cursos de saúde, engenharia e licenciatura. Ampliação do prédio CCH. Reformas e ampliações de laboratórios no campus Florestal. Expansão do campus de Rio Paranaíba.
UFTM	Construção do Instituto de Ciências Tecnológicas, conclusão da ampliação e reforma da biblioteca universitária, construção do Instituto de Ciências Biológicas e Naturais (Campus II).
UFVJM	Construção da praça de serviços, infraestrutura física dos cursos de pós-graduação em Produção Vegetal e Zootecnia, prédios destinados à pesquisa nas áreas de Química e Produção Vegetal. Novas construções no Campus Avançado do Mucuri.

Constata-se que mesmo com a criação de novos campi em outras cidades, a equipe de manutenção permanece no campus principal. Esse processo de dissipação de novos edifícios abrangendo uma distribuição geográfica regional significativa acaba por dificultar as ações específicas das equipes de manutenção.

O plano ou programa de manutenção, caso fosse criado, para cada uma das universidades, coordenaria as intervenções, as inspeções e os serviços ao longo de um tempo pré-definido para todos os edifícios incluindo, até mesmo, os que surgiram com a política de expansão.

Em se tratando da questão da terceirização, foi possível identificar nas entrevistas realizadas que grande parte dos profissionais envolvidos com a manutenção pertencem ao quadro de funcionários terceirizados.

Mais de 97% dos recursos humanos é composto por terceirizados (E7).

Geralmente os serviços de limpeza, manutenção, montagem, jardinagem e segurança são ligados a empresas de prestação de serviços terceirizados que ganham seus contratos por meio de licitação. Este fato já estabelece o critério do menor preço e não da qualidade dos serviços prestados.

Como dito anteriormente, a instabilidade gerada pela terceirização está diretamente associada à falta de comprometimento dos trabalhadores. Essa falta de comprometimento também está ligada à questão da regra geral do “menor preço” que implica na contratação de empresas com salários muito baixos, baixo capital de giro e sobretudo atraso nos pagamentos.

Quanto menos documentos arquivados com o histórico dos trabalhos das equipes de manutenção, quanto maior a rotatividade de trabalhadores terceirizados, mais difícil se torna a gestão dessa manutenção. Falta, portanto, continuidade e uma leitura clara e eficaz de tudo que está sendo realizado pelas equipes a cada ano.

4.1.1 A ausência de software de gestão para manutenção predial

Uma nova e importante questão a ser discutida também é o despreparo das universidades federais do estado de MG no que se refere ao uso de softwares como ferramenta de gestão.

A partir dos dados apresentados no quadro 4.4, verificou-se que grande parte das universidades se utilizam de um programa específico apenas para abertura de um chamado/pedido de manutenção por parte da comunidade acadêmica, isto quando a solicitação não é feita por meio de memorando ou ofício. Grande parte dos dados são armazenados por meio de planilhas em Excel.

Quadro 4.4– Software utilizados no gerenciamento da manutenção das IFES em MG

UNIFAL	Todos os Serviços de manutenção da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG são gerenciado por software SOS desenvolvido pelo NTI/UNIFAL-MG
UNIFEI	Utilizamos a Plataforma virtual “OcoMon” - Monitor de Ocorrências e Inventário de equipamentos de informática. (E2).
UFJF	Além do SIGA - Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, utilizamos o AutoCad (para realizar algum detalhamento ou projeto para execução do serviço), Excel (realizar planilhas de programação e controle das requisições e estatísticas de execução das equipes) e DropBox (para trocar arquivos com a empresa terceirizada) (E3).
UFLA	É utilizado como sistema de informação o SIPAC. (E4).
UFMG	Para o sistema de O.S (Ordens de Serviços): O sistema funciona via rede da UFMG para a solicitação dos serviços de manutenção. Utiliza-se planilha de Excel: Para cadastramento das solicitações de reformas. (E5).
UFOP	Recentemente a gente conseguiu levantar um sistema de solicitação de serviços eletrônico, de forma que os diretores possam fazer a sua solicitação via computador.
UFSJ	A forma principal de recebimento das demandas de serviços de manutenção predial é por e-mail institucional (servidor Webmail). Também trabalhamos com arquivos de programa de editor de textos (Word) para gerar a Ordem de Serviço (O.S.). Os materiais ficam sob a guarda do Almoxarifado da UFSJ, os quais são solicitados através de Requisição de Materiais (RM), via software apropriado. (E7).
UFU	O sistema de informação utilizado na manutenção é o Ocomon. (E8).
UFV	Temos um sistema feito pelo pessoal do TI da universidade em que todo o departamento tem acesso. (E9).
UFTM	Está em vias de ser utilizado sistema de solicitação e controle da manutenção predial, diretamente no site do DTI, Departamento de Tecnologia da Informação, elaborado pelo próprio DTI. (E10).
UFVJM	Através do sistema SIGA controlamos as requisições, recebimento e execução dos serviços. (E11).

Como já foi dito anteriormente, falta mão de obra específica e qualificada para coleta de informações, confecção de relatórios, gráficos e tabelas. Falta também a criação ou utilização de um software direcionado para o gerenciamento dessas informações. São dois elementos que se justapõem: se não há dados sobre as edificações, não há a necessidade de criação de um programa para esse armazenamento. E se não há um planejamento para manutenções preventivas, não há também uma previsão concisa sobre os gastos futuros com essas edificações.

É fundamental que as universidades, geradoras do conhecimento, percebam essa problemática envolvida dentro de seus limites físicos e contribuam, por meio de seus membros, professores e alunos, para pesquisas e soluções que possam ser permutadas dentro da rede federal em todo o Brasil.

Na figura 4.1 resume-se a correlação entre todas as atividades já mencionadas nesse trabalho.



Figura 4.1 – Relação entre as atividades de manutenção

Mais importante que a escolha do software utilizado é manter um histórico organizado e atualizado, monitorar as atividades desenvolvidas e retroalimentar o sistema para que as decisões operacionais sejam mais precisas e eficazes quanto possíveis.

4.1.2 Mapeamento de patologias nas diferentes tipologias construtivas

Em relação às universidades federais do estado de Minas Gerais que possuem edifícios com diferentes tipologias construtivas podem ser citadas a UFSJ, UFLA, UFOP, UFMG, UNIFEI e UFV. No quadro 4.5 identificam-se as universidades que possuem construções em estrutura metálica. Percebe-se que ainda não há um grande investimento, por parte do poder público, em novas tecnologias construtivas nos edifícios das universidades federais.

Quadro 4.5– Universidades Federais de Minas Gerais com edifícios em estrutura metálica

UNIFAL	UNIFEI	UFJF	UFLA	UFMG	UFOP	UFSJ	UFU	UFV	UFTM	UFVJM
-	X	Em construção	-	X	X	-	-	X	-	-

Dentro da expansão realizada com o projeto REUNI, apenas as instituições UFOP, UNIFEI e UFV foram contempladas com a construção/ampliação de edifícios em estrutura metálica. Os demais edifícios foram construídos de maneira convencional.

Foi possível levantar o estado de conservação do prédio da Escola de Minas, da UFOP - Apêndice B e verificar a grande necessidade de manutenção já corretiva que se manifesta. As inspeções permitiram um levantamento de patologias, ainda que não detalhadas, e abriram espaço para se discutir sobre a necessidade da manutenção preventiva.

Nesse caso específico do prédio da Escola de Minas, não existe ainda uma estratégia de manutenção direcionada para edifícios estruturados em aço. E essa verdade não se aplica apenas à Universidade Federal de Ouro Preto, mas também, às demais universidades mineiras. Apenas a UNIFEI, por meio de contrato de execução, mantém no prédio do campus de Itabira uma empresa especializada na manutenção de seu edifício em estrutura metálica.

Segundo dados coletados nas entrevistas, apenas a UFMG chegou a inspecionar seus edifícios, mapear as patologias existentes e verificar o estado de conservação destes. No entanto, sem um software adequado para armazenar e trabalhar essas informações e sem um plano de manutenção, o material se encontra arquivado.

Em 2007, o DEMAI criou um PDI- Plano de Desenvolvimento Institucional, cujo objetivo foi efetuar o levantamento de patologias e estado de conservação em todas as edificações dos campi da UFMG. O projeto foi concluído no ano de 2011 (E5).

No quadro 4.6 apresentam-se as ações de manutenção sugeridas pelos entrevistados das onze universidades federais de MG possíveis de serem realizadas nos prédios em estrutura metálica.

Quadro 4.6 – Ações de manutenção em prédios metálicos sugeridas pelos entrevistados

UNIFEI	O ideal seria um trabalho de acompanhamento contínuo, onde além da avaliação visual, fossem realizados ensaios não-destrutivos adequados. (E2).
UFJF	Apesar de não termos edifícios em estrutura metálica, possuímos pequenas estruturas metálicas que dão suporte a passarelas ou pequenas coberturas. Geralmente os serviços de manutenção já realizados nestas pequenas estruturas são: a) raspagem e lixamento de pintura danificada ou pontos de corrosão; b) limpeza para remoção de impurezas e material pulverulento proveniente da etapa anterior; c) aplicação de fundo anti-corrosivo; d) pintura com tinta esmalte. Quando encontramos corrosão nas bases destas estruturas, geralmente ocasionadas por umidade do solo, realizamos o envelopamento da base dos pilares metálicos com concreto, criando uma camada protetora e reforçando a estrutura naquela região. Também já encontramos casos de corrosão entre metais diferentes, corrosão eletrolítica, em algumas coberturas de telha de aço galvanizado em contato direto com o metal da estrutura da cobertura. O tratamento foi a) remoção das telhas b) raspagem e lixamento de pintura danificada ou pontos de corrosão; c) limpeza para remoção de impurezas e material pulverulento proveniente da etapa anterior; d) aplicação de fundo anti-corrosivo; e) pintura com tinta esmalte; f) aplicação de camada isolante entre a telha e a peça metálica da cobertura com fita adesiva emborrachada; g) retorno das telhas para o local (E3).
UFMG	Elaboração de um plano de inspeção técnica para avaliação das condições das instalações e acompanhamento do estado de conservação das mesmas. Elaboração/execução de um plano de manutenção preventiva das estruturas metálicas. Contratação de consultoria periódica para avaliação profissional do comportamento estrutural dos edifícios construídos. (E5).
UFOP	Lavagem com escova de aço, depois aplicação de um material para retirada dessa camada de ferrugem já existente, depois aplicação de primer e tinta automotiva na estrutura como um todo. (E6).
UFV	Pintura da estrutura metálica, essa questão de impermeabilização da interface estrutura metálica e alvenaria porque muitas vezes você não consegue visualizar, porque a gente tem que fazer esse trabalho antes que aconteça a oxidação, apesar de ter aços que são muito resistentes, mas você tem os arremates, escadas e acho que essa manutenção deveria ser feita antes de acontecer mesmo, nesse caso a preventiva é muito importante mesmo. (E9).
UFTM	Toda estrutura metálica deve estar devidamente protegida contra Corrosão sendo a pintura Primer essencial. Detalhamento das junções com a estrutura de concreto armado e cuidado especial com a dilatação diferenciada dos materiais, concreto armado, alvenaria e estrutura de aço. (E10).

Mas é fundamental observar que para realizar essas pequenas ações sugeridas, as universidades necessitam contar com uma mão de obra direcionada para tal fim, com o conhecimento específico nas avaliações técnicas levantadas, com pessoal preparado para confeccionar relatórios ou utilizar testes nos laboratórios da própria instituição.

Não seria este um momento adequado para se criar um incentivo à prática de pesquisas nessa área, envolvendo toda a comunidade acadêmica, professores e alunos pesquisadores, em problemas internos da instituição?

Os próprios alunos envolvidos em pesquisas nessa área estariam aptos a treinar equipes de servidores terceirizados e acompanhar os procedimentos de rotina e os serviços que estão sendo prestados, mantendo uma grande qualidade nas atividades realizadas.

Fazendo um comparativo com as práticas das universidades internacionais, percebe-se muitos problemas em comum com as universidades federais brasileiras, como: a falta de recursos (equipamentos, pessoas e orçamento), terceirização de boa parte das atividades, existência de um departamento de gestão da manutenção, contratações por meio de licitação e manutenções cíclicas e corretivas.

Alguns países estão investindo na melhoria da educação na área da gestão e da manutenção de edifícios criando cursos técnicos, de graduação e pós-graduação voltados para essa área. Já se fala também em sustentabilidade financeira para as universidades por meio de parcerias externas, buscando uma estrutura de renda diversificada e que não dependa exclusivamente de financiamento público. No Brasil também pode-se pensar nessa sustentabilidade financeira pelo menos em algumas áreas, por meio de parcerias público-privadas com empresas que fomentem pesquisas e projetos internos e externos nas universidades a elas ligadas geograficamente. De certa forma, futuramente essas empresas irão absorver boa parte da mão de obra que está sendo capacitada e formada nessas universidades. Essa prática já existe mas deveria ser incentivada e melhor explorada por seus gestores.

Existem grandes desafios na gestão da manutenção das universidades federais do estado de Minas Gerais que envolvem a falta de recurso financeiro, mão de obra desqualificada e insuficiente, falta de investimento no setor de TI específico para este fim, ausência de plano ou programa de manutenção, ausência de ações específicas na manutenção de construções metálicas, ausência de equipe técnica para elaboração de vistorias, laudos e memorial entre outros.

Mas existem profissionais responsáveis que assumiram a função de trabalhar pela manutenção dessas universidades e assumem seus compromissos todos os dias, administrando escassos recursos financeiros para executar manutenções corretivas urgentes que não cansam de surgir em função de todos aqueles desafios já comentados.

Em respeito a esses profissionais e a toda a comunidade acadêmica e administrativa que se utiliza dos edifícios universitários ao longo de anos justifica-se levantar as questões aqui apresentadas e a importância de se discutir soluções ainda que pontuais e não tão significativas, mas capazes de gerar um movimento em prol da melhoria desses edifícios e conseqüentemente do dia a dia daqueles que os utilizam.

4.1.3 Resumo do capítulo

Como principal resultado deste levantamento constatou-se que basicamente todas as Universidades Federais do estado de Minas Gerais trabalham com a manutenção corretiva contando com pouco ou nenhum plano de manutenção a ser seguido pelos seus funcionários. Grande parte da sua mão de obra é terceirizada. Não existe atualmente software de gestão da manutenção de edifícios sendo utilizado pelas Universidades. Os dados, quando armazenados, são por meio de planilhas Excel. Nenhuma das Universidades apresentou mapeamento detalhado de patologias de seus edifícios, com estratégias de ações e soluções.

Como síntese pode-se dizer que os profissionais das IFES mineiras estão aptos a trabalharem com manutenções corretivas, com recursos escassos seja de material, equipamento ou mão de obra e coordenam como podem os serviços emergenciais. No entanto há um despreparo quanto à manutenção preventiva. Falta nas universidades *software* de manutenção predial, levantamento de patologias com mapeamento e análise do estado de conservação dos edifícios e falta um plano de manutenção com programação físico-financeiro.

Alguns gestores, por meio das entrevistas, sugeriram ações de manutenções específicas para edifícios em estruturas metálicas como raspagem e lixamento de pintura danificada, aplicação de material para retirada de camada de ferrugem já existente, aplicação de fundo anticorrosivo (primer) e pintura da estrutura para proteção.

5 – DIRETRIZES DE MANUTENÇÃO PREDIAL PARA AS UNIVERSIDADES

A proposta de diretrizes para as atividades de manutenção a serem utilizadas nas Universidades Federais do estado de Minas Gerais foi construída com base nas entrevistas realizadas, nos principais pontos levantados por estes profissionais e na revisão da literatura. São apresentadas estratégias de manutenção com o intuito de minimizar os problemas patológicos encontrados nos edifícios públicos e reduzir o custo com a manutenção corretiva.

Para alcançar os resultados na manutenção predial das instituições públicas federais, propõem-se diretrizes embasadas em três pilares principais, apresentados na figura 5.1



Figura 5.1– Proposta de diretrizes de manutenção

Esses três pilares foram considerados a partir do levantamento bibliográfico realizado.

Segundo Moraes (2012), no processo de planejamento são determinadas as prioridades da manutenção, avaliando-se os conflitos existentes. Nesta etapa são geradas informações para a confecção do plano de manutenção, fundamental na programação e registro das atividades futuras. O plano deve conter dados sobre a propriedade existente que consiste na edificação que será analisada e onde será executado o procedimento de manutenção (primeiro pilar). Os softwares são direcionados ao gerenciamento. E, com o registro das informações, proporcionam check-lists; relatórios (de ocorrências de falhas, de disponibilidade de equipamentos, de custos, de mão-de-obra etc.) bem como controle de estoque, administração e custos. (Segundo pilar). A existência de um Plano ou Programa de Manutenção em órgãos públicos tem como base a garantia da qualidade na prestação dos serviços, atendimento eficaz e não somente eficiente, preservando o patrimônio público e, conseqüentemente, diminuindo gastos desnecessários (CARLINO, 2012).

5.1 Conhecimento do edifício

Conhecer os edifícios das Universidades Federais não significa apenas saber sua destinação. É fundamental levantar todos os dados possíveis de cada edifício existente, tais como: data de construção, materiais e técnicas empregados, ampliações, reformas, patologias existentes, problemas recorrentes, intervenções realizadas e suas respectivas datas, usos, falhas etc.

Grande parte dos entrevistados das Universidades Federais do estado de Minas Gerais não detém todas essas informações acerca dos prédios públicos e, sem este conhecimento, torna-se praticamente inviável gerenciar possíveis manutenções preventivas. A sugestão de dados a serem levantados inicialmente pode ser observada na figura 5.2.

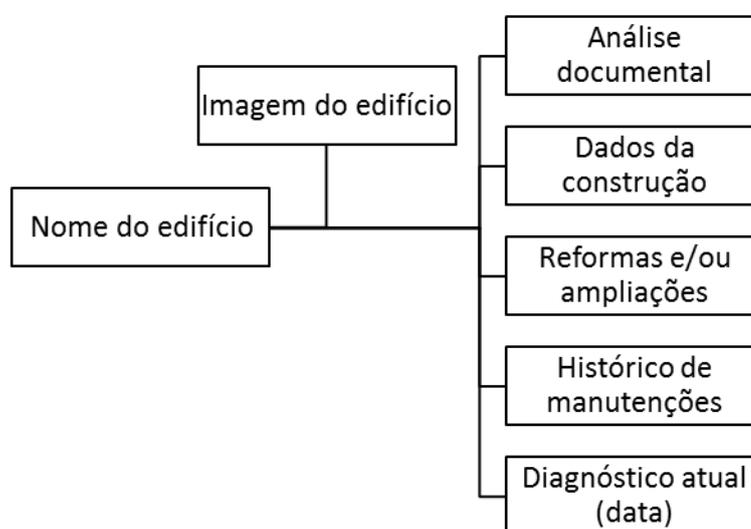


Figura 5.2– Levantamento de dados dos edifícios

Essencial esclarecer que esta primeira proposição se baseia nos edifícios já consolidados e em fase de uso e não para aqueles que ainda serão construídos pelas universidades.

A análise documental, primeiro item apresentado, busca informações desde a concepção dos prédios públicos, com arquivamento dos projetos e documentos aprovados para sua licitação. É provável que alguns edifícios não apresentem mais esses dados ou, talvez, não sejam digitalizados, devendo os responsáveis pela gerência de manutenção criar meios para que possam ser levantados. O programa de manutenção é direcionado para cada edifício, por isso todas as informações sobre cada um deles é fundamental. Na figura 5.3 detalha-se melhor os elementos que devem conter essa análise documental.

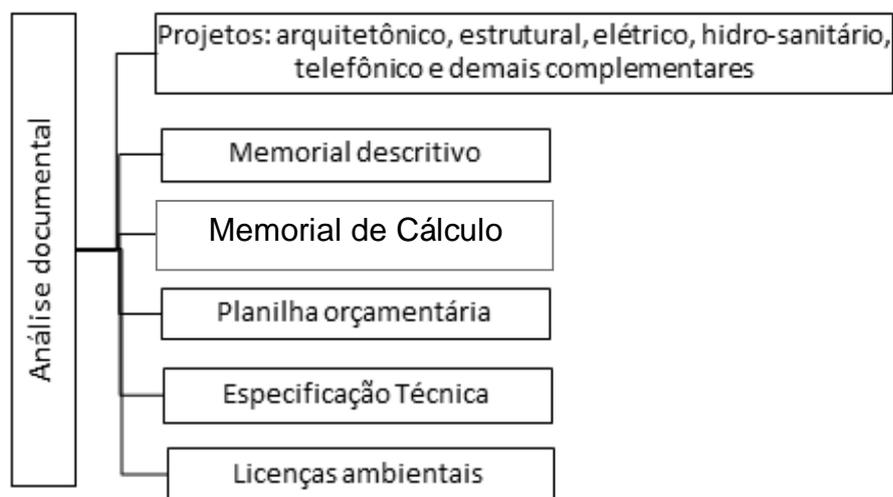


Figura 5.3 – Análise documental

Os dados da construção referem-se ao levantamento de todo histórico da obra do edifício. Quais empresas foram responsáveis por quais serviços e as possíveis alterações sofridas durante esse processo. Uma questão importante é verificar se o projeto arquivado na análise documental é precisamente o edifício em estudo, isto é, se o planejado e o construído condizem com o mesmo objeto. Caso exista alguma alteração, é fundamental que esta seja atualizada. Na figura 5.4 detalham-se os elementos que devem estar presentes nos dados da construção. Os documentos exigidos por lei para cadastro podem ser inseridos nos atestados gerais ou em outros documentos no caso de reformas e ampliações.

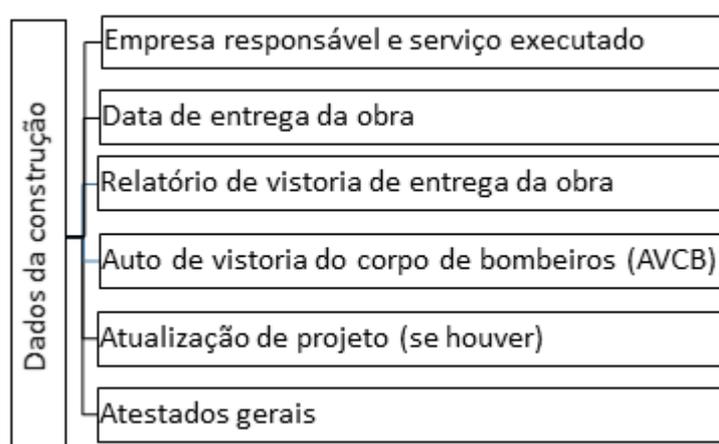


Figura 5.4 – Dados da construção

O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) permitiu, além da construção de novos edifícios, a reforma e a ampliação de muitos outros

dentro do cenário das Universidades do estado de Minas Gerais. Em função disso, é necessário verificar e catalogar informações acerca dessas transformações gerando um banco de dados completo para cada edifício. As reformas e ampliações, nesse sentido, vão gerar uma nova aba de conhecimento que mistura projeto e construção e precisa ser também detalhada (figura 5.5).

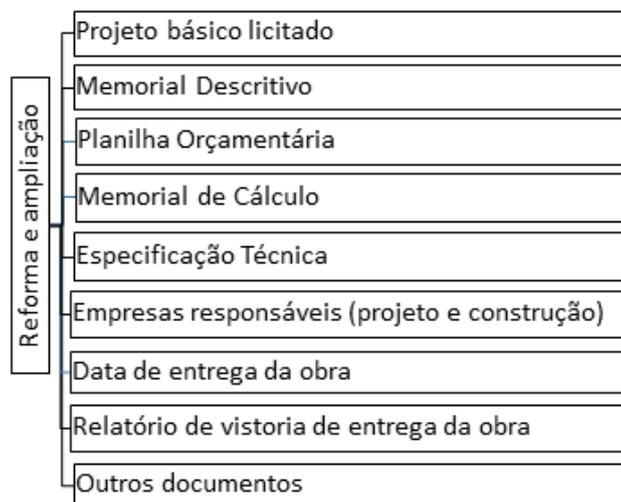


Figura 5.5 – Reformas e/ou ampliações

No quadro da figura 5.2 para gerar um conhecimento completo sobre os edifícios públicos pertencentes às universidades é o levantamento das manutenções ocorridas desde a construção (figura 5.6). Esse histórico é fundamental para a programação de manutenções preventivas, previsões de custos, disponibilização de mão de obra em função do serviço etc. É muito provável que grande parte dos gestores, pelo que foi percebido nas entrevistas, não possua esse levantamento de forma precisa, mas é fundamental que todos os dados disponíveis possam ser absorvidos.

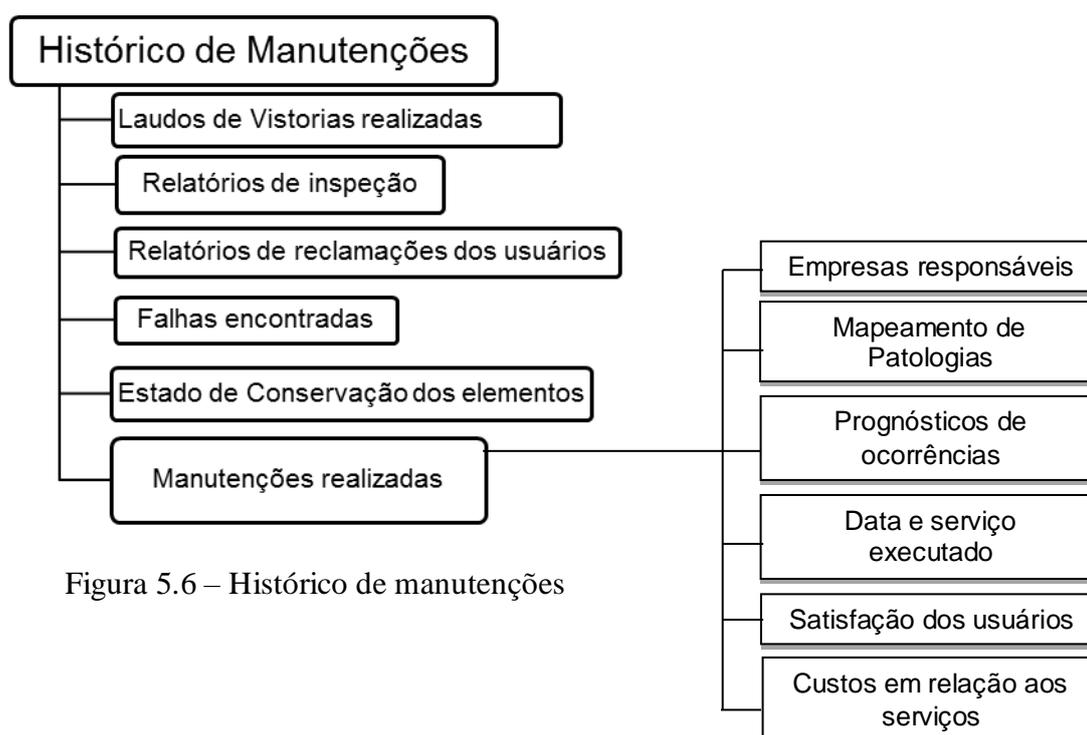


Figura 5.6 – Histórico de manutenções

A partir desse conhecimento é possível elaborar um programa de manutenção cujo papel é organizar e detalhar passo a passo, tudo aquilo que deve ser feito durante a etapa de uso do edifício para sua conservação.

Atualmente, de acordo com a disponibilidade de recurso orçamentário para a aquisição de materiais e contratação de serviços e mão-de-obra, temos condições de realizar apenas as manutenções corretivas das edificações, instalações e equipamentos, com o intuito de manter a instituição funcionando. Não dispomos de um plano específico de manutenção. (E5)

5.2 Gerenciamento por meio do *software* de manutenção

Quando se pensa em um programa específico para gerir as atividades de manutenção, há que se pensar também que são as informações disponibilizadas dentro dele que serão capazes de tornar essa gestão da manutenção preventiva em eficiente ou não.

Os serviços são distribuídos entre os prédios existentes por meio das demandas de ordem de serviço sendo utilizado como sistema de informação o SIPAC. (E4)

Não basta alimentar o sistema uma vez e acreditar que todo o serviço é realizado por ele. Todas os novos dados que são gerados em resposta ao trabalho da manutenção preventiva devem retornar ao sistema a fim de se criar um ciclo de informações e estas serem capazes de dizer sobre a qualidade do que se está sendo executado e a qualidade da gestão.

Como muitos dos *softwares* mencionados ao longo desse trabalho são de origem estrangeira, é importante lembrar que estes foram desenvolvidos para atender uma realidade diferente da realidade pública brasileira, até mesmo com outras tipologias construtivas não utilizadas nas edificações das Universidades. O programa deve ser criado para atender a essa realidade específica e ser aperfeiçoado ao longo do tempo para que a manutenção preventiva possa se tornar uma prática recorrente e aplicável e não apenas um desejo distante de um ideal de gestão pública.

Segundo Moraes (2012) independente de qual sistema ou *software* é utilizado, todos têm a função de manter o histórico organizado, registrar e monitorar as atividades desenvolvidas pela equipe operacional e poder buscar, dentro da base de dados, as informações adequadas para suportar as decisões gerenciais e operacionais. Todas estas atividades geram informações de valor para o gerenciamento da manutenção em toda a vida útil do edifício.

Ao contrário do que se vê nas referências sobre *software* de manutenção, propõe-se a criação de um sistema de informação voltado para edifícios e não equipamentos ou linhas de produção.

E o que um sistema ou *software* de manutenção de edifícios precisa ter para ser capaz de

agregar valor ao trabalho desenvolvido dentro da área de manutenção? Quais dados ou informações precisam ser levantadas pelos profissionais? Na figura 5.7 resumem-se os principais elementos que devem ser pesquisados capazes de compor o *software* de manutenção predial. Com a prática da gestão, outros elementos podem ser incorporados.



Figura 5.7 – Dados do *Software* de manutenção predial

Dentro da janela dados do edifício são incluídos todos os detalhamentos já mencionados anteriormente. Cada um dos edifícios das universidades deve ter seus dados completos e para cada um deles, um plano ou programa de manutenção. O cruzamento de todas as informações possibilitará abrir as frentes de trabalho de manutenção preventiva para a mão de obra existente.

O plano ou programa de manutenção será especificado mais à frente e dependerá, além de outras coisas, das características das construções e das intervenções já realizadas.

Em relação às ferramentas necessárias para a realização dos serviços de manutenção preventiva foram listadas três principais: os equipamentos, os materiais e a mão de obra disponível. Essas ferramentas foram pensadas levando-se em consideração que as atividades de manutenção preventiva são realizadas internamente, por pessoal terceirizado ou do quadro permanente, mas sem a pretensão de licitação para sua execução.

Quanto aos equipamentos, na figura 5.8 ilustra-se o que é necessário verificar previamente e quais dados relacionados a este é necessário documentar.

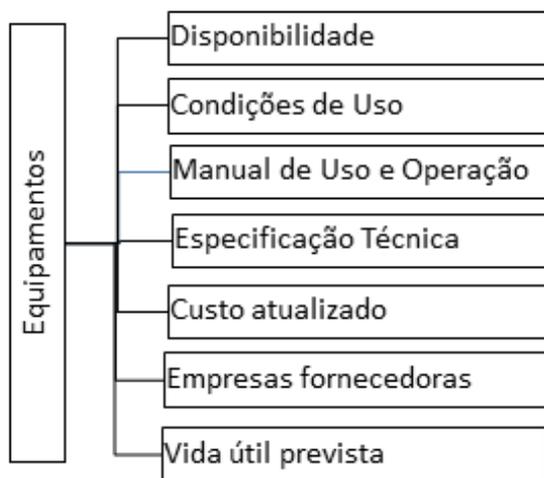


Figura 5.8 – Informações sobre equipamentos

Primeiramente é importante levantar a disponibilidade dos equipamentos, por meio de um controle de estoque. Pode-se programar o software para comunicar os gestores de manutenção quando seu número estiver reduzido ou em relação à sua vida útil prevista, quando estiver já em fase final de degradação. A compra de novos equipamentos substituindo os antigos será melhor programada e não haverá interrupção das atividades de manutenção preventiva em função da falta destes. Também é importante arquivar o manual de uso e operação de certos equipamentos, principalmente tendo em vista a grande rotatividade de profissionais terceirizados dentro das universidades federais. Nada garante que novos profissionais tenham total conhecimento sobre certos serviços e sobre a utilização correta destes equipamentos. A especificação técnica garante a mesma qualidade de equipamentos obtidos na última compra e as empresas fornecedoras e custos atualizados permitirão maior agilidade no momento da sua aquisição.

Quanto à mão de obra disponível para realização das atividades programadas de manutenção predial preventiva, na figura 5.9 ilustram-se os principais elementos a serem arquivados.

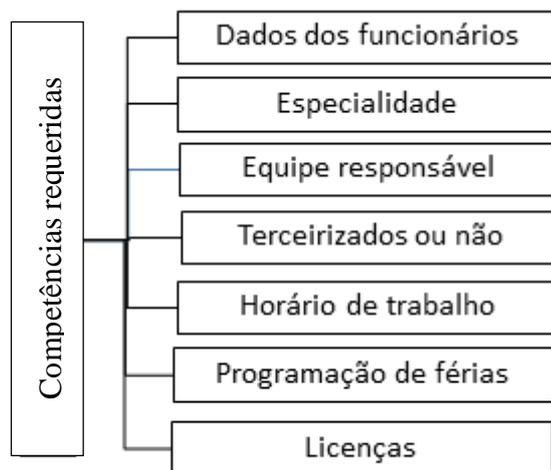


Figura 5.9 – Informações sobre Competências

Os dados dos funcionários ajudam a entender quem é o profissional, se reside na mesma cidade onde trabalha, quais suas atribuições e experiências anteriores. A especialidade designará quais serviços ele está apto a executar e a partir daí em qual ou quais equipes o mesmo poderá se integrar. Quando a universidade trabalha com mais de uma empresa terceirizada na área de manutenção é importante saber em qual daquelas empresas aquele profissional está lotado e o seu horário de trabalho. As informações de licenças e férias também são fundamentais pois podem interferir diretamente na programação das atividades de manutenção. Funcionários que possuem a mesma especialidade precisam ter seus dados cruzados para que, na ausência de um, o próprio programa acuse a possibilidade de substituição pelo outro.

Em relação aos materiais necessários para execução dos serviços de manutenção predial, na figura 5.10 apresenta-se a distribuição de alguns dos elementos essenciais.

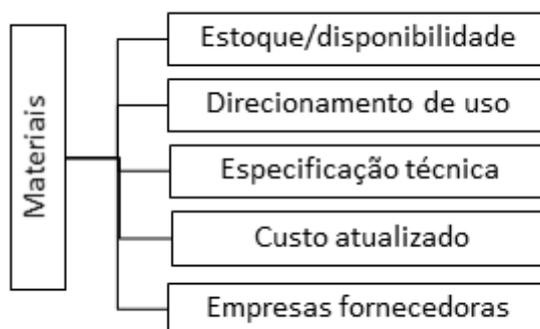


Figura 5.10 – Informações sobre os materiais

Sem os materiais necessários não há programação de atividades de manutenção predial

preventiva, por isso o controle de estoque é o primeiro item a ser levantado. Também como citado em ferramentas, pode-se ativar o *software* para que essa disponibilidade seja previamente avisada para gestores e profissionais, por meio de e-mail ou qualquer tipo de mensagem eletrônica, dentro de um período que permita o seu reabastecimento e conseqüentemente mantenha a programação das atividades.

O direcionamento de uso vai permitir entender para onde aquele material está sendo pensado no momento da compra, e no caso de atender a mais de um elemento da construção ou mais de um edifício sabe-se onde encontrá-lo no caso de se fazer uma reprogramação.

As especificações técnicas mantêm a qualidade dos produtos fornecidos e o custo atualizado é importante tanto para facilitar nova compra como para gerir os recursos financeiros dentro da área de manutenção. Os dados das empresas fornecedoras também permitem maior agilidade de negociação de compra.

Segundo Bahia (2009) a sistemática de gestão da manutenção predial consiste na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, os responsáveis pela execução e os recursos necessários.

Com as ferramentas do sistema de informação atualizadas é possível identificar o que vai ser executado, em que momento do dia, semana, mês, quem é o funcionário ou a equipe responsável e quais as ferramentas e os materiais necessários. Depois do serviço executado pode-se verificar a sua conformidade e qualidade, bem como o nível de satisfação dos usuários que utilizam o edifício.

O alerta do próprio sistema aos gestores, é muito importante no caso de uma reprogramação das atividades em função da ausência de algum funcionário ou falta de material e equipamento.

Para um controle e conhecimento dos gestores pode-se criar uma janela dentro do *software* de manutenção predial preventiva sobre os recursos financeiros para manutenção, levantando dados sobre os gastos mensais e anuais, controlando as manutenções corretivas e verificando a sua diminuição ao longo da implantação da manutenção preventiva, gerando gráficos e tabelas que afirmem a economia consolidada nos diversos serviços e atestando a eficiência daquela gestão. Importante incorporar também dados como conta/ subconta e sua descrição.

5.3 Programa de manutenção

O plano ou programa de manutenção precisa antecipar e detalhar: as ações, responsabilidades, prioridades, tempo gasto para execução dos serviços, materiais e ferramentas necessários, métodos de trabalho, cronograma de realizações e previsões orçamentárias.

Não temos um plano de manutenção mas temos realizado algumas manutenções mais programadas, pequenas e pontuais (E9).

Para iniciar os trabalhos do plano de manutenção é fundamental conhecer o estado de conservação de cada um dos edifícios que pertencem às Universidades Federais realizando vistorias e fazendo uma avaliação física dos diversos sistemas da construção. De acordo com o que foi visto nas entrevistas, quase não houve mapeamento das patologias existentes por meio de inspeções programadas.

Não é feito mapeamento de patologias, mas relatórios mensais dos serviços de manutenção que são permanentes. (E10).

Na figura 5.11 mostra-se, de forma resumida, as informações que os laudos de vistorias precisam agregar.

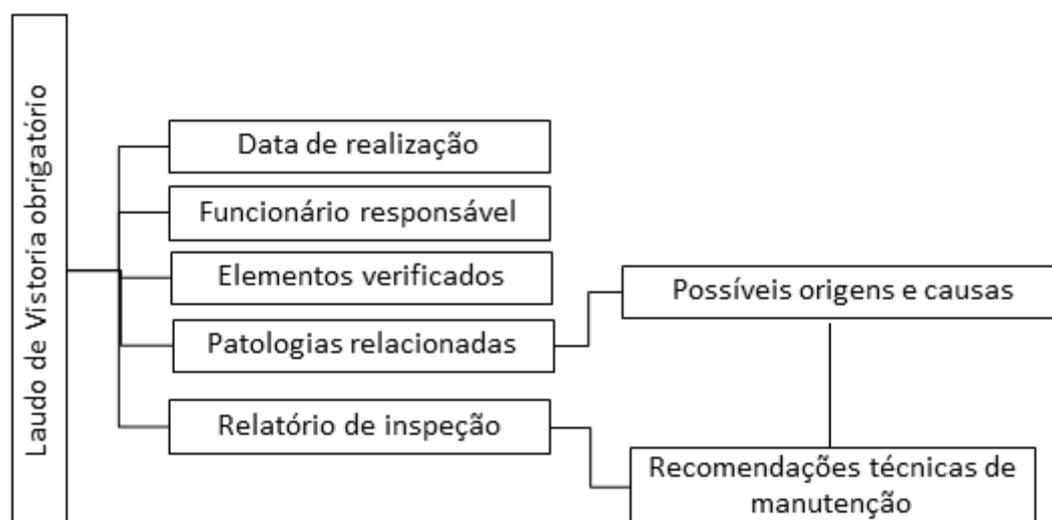


Figura 5.11 – Informações do laudo de vistoria

Após a criação do plano, as datas de realização das inspeções podem ser programadas e comparadas identificando a evolução do estado de conservação dos edifícios a partir das intervenções realizadas.

Os elementos verificados devem ser listados em função do edifício e de suas particularidades e precisam ser elaborados no software com esse pensamento (por exemplo, edifícios em estrutura metálica e edifícios em concreto armado têm itens diferentes de inspeção, bem como *Light Steel Framing* e alvenaria estrutural). Para facilitar a vistoria é fundamental montar um modelo de *checklist* para cada edificação com seus anexos de especificidades correspondentes (ar condicionado, elevadores, segurança contra incêndio etc). Na figura 5.12 apontam-se alguns dos elementos a serem verificados em cada edificação.

Elementos verificados na vistoria	
<input type="checkbox"/>	Elementos estruturais aparentes
<input type="checkbox"/>	Sistemas de fechamento (interno e externo)
<input type="checkbox"/>	Fachadas
<input type="checkbox"/>	Sistemas de revestimentos (internos e externos)
<input type="checkbox"/>	Esquadrias
<input type="checkbox"/>	Sistemas de impermeabilizações
<input type="checkbox"/>	Pisos
<input type="checkbox"/>	Coberturas (telhados, rufos, calhas etc)
<input type="checkbox"/>	instalações elétricas
<input type="checkbox"/>	instalações hidráulicas (água fria, água quente,, esgoto sanitário, águas pluviais, etc).
<input type="checkbox"/>	Geradores
<input type="checkbox"/>	Elevadores
<input type="checkbox"/>	Proteção contra descargas atmosféricas (pararaios)
<input type="checkbox"/>	Sistema de combate a incêndio
<input type="checkbox"/>	Acessibilidade
<input type="checkbox"/>	Outros (de acordo com o edifício)

Figura 5.12 – Elementos verificados
Fonte: IBAPE, 2012

Depois dessa listagem do que será inspecionado em cada um dos edifícios das Universidades Federais é necessário levantar também possíveis patologias encontradas para facilitar os serviços dos funcionários ligados à inspeção e reduzir o tempo da vistoria e possíveis erros de descrição. Na figura 5.13 exemplificam-se algumas patologias que podem surgir nos diversos elementos dos edifícios.

Através de um projeto de pesquisa que contou com uma parceria entre a PROINFRA e professores do Departamento de Construção Civil da Faculdade de Engenharia, foram levantadas as patologias dos ambientes internos do conjunto de edifícios administrativos da UFJF. Foram identificadas patologias referentes à umidade, fissuras, estado de conservação de revestimento e esquadrias (E3).

<p>Patologias em estruturas de concreto armado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformação estrutural • Corrosão das armaduras • Lixiviação de compostos hidratados • Falta de qualidade e espessura do cobrimento • Irregularidade geométrica dos elementos de concreto armado • Segregação do concreto • Fissuras 	<p>Patologias em estruturas metálicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosão localizada • Corrosão generalizada • Deformações excessivas • Flambagem local ou global • Fratura e propagação de fraturas 	<p>Patologias em alvenaria estrutural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fissuras • Eflorescência • Infiltrações de água
<p>Fechamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fissuras por retração da argamassa • Fissuras por movimentações higroscópicas e dilatações térmicas • Destacamento • Estufamento • Manchas na pintura • Ruptura da pintura 	<p>Fachadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fissuração das argamassas de emboço em fachadas • Deterioração química da argamassa de emboço • Vesículas • Empolas • Pulverulência • Reações expansivas • Tipos, fabricação e deficiências da cal nas argamassas. • Eflorescência 	<p>Revestimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falhas de aderência com as bases • Falhas da produção do material cerâmico • Variação dimensional • Gretamento • Expansão por umidade • Absorção por umidade • Falhas decorrentes da ausência ou erros de juntas de movimentação e dessolidarização • Falhas de rejuntamento
<p>Pisos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delaminação • Fissuras de retração • Manchas • Eflorescência no rejunte • Empenamento • Mofo 	<p>Coberturas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manchas e bolor • Vazamentos • Musgos e fungos • Fraturas das telhas • Infiltração • Deformações na estrutura 	<p>Instalações diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazamentos • Mau cheiro • Entupimentos • Curto - circuito • Fuga de corrente • Corrosões

Figura 5.13 – Possíveis patologias nos edifícios

Depois de mapeadas as patologias existentes em cada um dos sistemas de cada edifício pertencente às Universidades Federais é preciso levantar as possíveis origens e causas para que medidas efetivas possam ser tomadas aumentando a vida útil das construções. É necessário identificar se as patologias possuem origem técnica (se empregados materiais de qualidade duvidosa), construtiva (quando advém de erro de execução), operacional (quando da má utilização pelos usuários), funcional (quando do desvio de função para o qual o objeto foi projetado) e de manutenção (se a ausência de manutenção ou mesmo a manutenção incorreta gerou determinada patologia), conforme mostrado na figura 5.14.

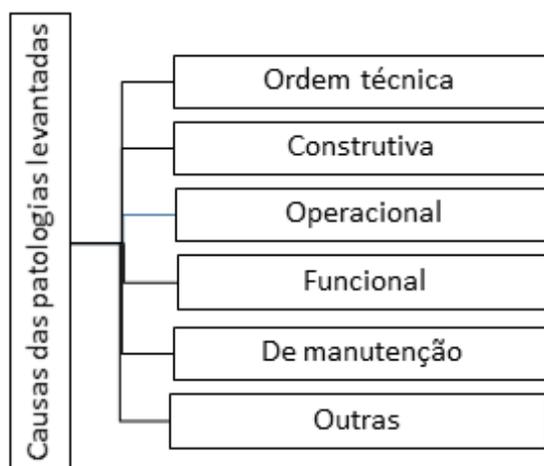


Figura 5.14 – Possíveis causas das patologias

Com a finalidade de se gerar um relatório de inspeção mais eficiente, é fundamental formular propostas de intervenções com ações corretivas e preventivas sobre cada tipo de degradação ou patologia identificada na vistoria. Segundo Barbosa e Pusch (2011) o ideal é que a programação de inspeções seja prevista ainda na fase de projeto, onde deverão ser identificados os elementos a inspecionar e a periodicidade recomendada, em função da durabilidade média dos materiais e equipamentos especificados.

As recomendações técnicas de manutenção precisam ser ligadas aos materiais e ferramentas necessários à sua aplicação, à mão de obra disponível, no caso de se contratar uma empresa especializada ou se utilizar dos próprios funcionários, ao tempo de serviço gasto para sua execução e ao custo efetivo, iniciando o processo de programação com ações prévias para diminuir e/ou anular a ocorrência de patologias. Essas recomendações técnicas darão aos gestores um passo a passo (manual) do que deve ser feito, por quem deve ser feito, quando deve ser feito e qual o custo determinado. Mediante as primeiras vistorias, portanto, é possível estabelecer um cronograma físico – financeiro de manutenção corretiva e preventiva. É possível ainda verificar se as solicitações/reclamações dos usuários dessas universidades condizem com a situação encontrada no levantamento da inspeção e prever um tempo médio de resposta a essas solicitações. Na figura 5.15

resume-se claramente o que está ligado às intervenções propostas.

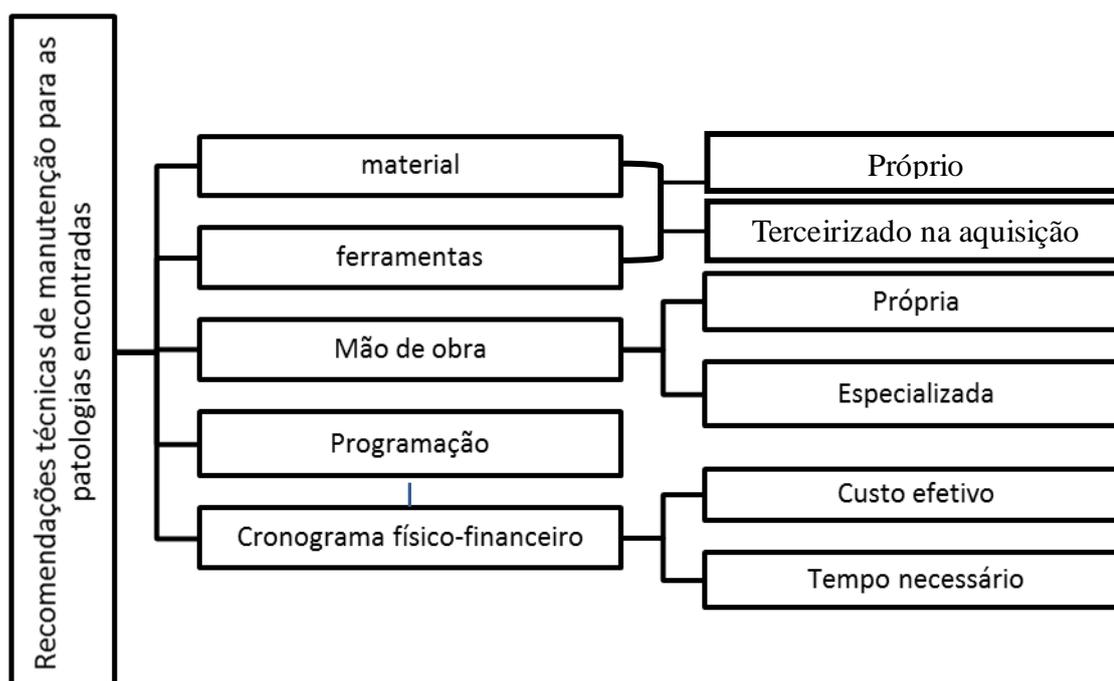


Figura 5.15– Intervenções propostas sobre as patologias

Passando para a programação da manutenção preventiva dos edifícios pertencentes às Universidades Federais é importante ressaltar que, em função de diferentes tipologias construtivas, esse planejamento deve ser realizado especificamente para cada um deles, mas provavelmente todos apresentam as mesmas subdivisões: manutenção de ordem civil, manutenção de ordem elétrica, manutenção de ordem hidrossanitária, manutenção de acabamentos, manutenção de serralheria, manutenção de marcenaria, manutenção de outros serviços. Na figura 5.16 resumem-se essas subdivisões.

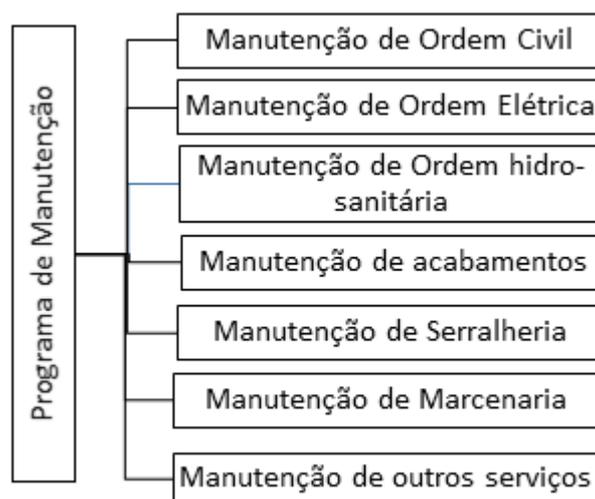


Figura 5.16– Programa de manutenção e seus subitens

Conhecer o edifício a fim de montar cada programa nesse período é essencial, pois em algumas situações trarão suas particularidades para o quadro de serviços a serem realizados. Os elementos verificados na vistoria retomam seus lugares nesse momento, agrupando-se dentro desses subitens, sendo apresentados de forma um pouco mais detalhada. O primeiro a ser apresentado, a manutenção de ordem civil reúne, os elementos estruturais aparentes, os sistemas de fechamento (interno e externo), as fachadas, os sistemas de impermeabilizações, as coberturas (telhados, rufos, calhas etc), entre outros e estão listados no quadro 5.1.

Quadro 5.1 – Manutenção de Ordem Civil

Manutenção de ordem Civil	
Elementos estruturais aparentes	Manutenção de estruturas em geral, muros de arrimo,
Sistemas de fechamento	Manutenção de paredes (alvenaria, gesso etc), revestimentos termo acústicos, divisórias de drywall.
Fachadas	Manutenção de brises, toldos e coberturas retráteis (metálico, PVC, acrílico etc), jardineiras, reboco, pastilhas, pintura.
Sistemas de impermeabilizações	Impermeabilização (piscinas, lajes, paredes) etc.
Coberturas	Manutenção de telhados (telhas de barro, fibrocimento, metálica, amianto), rufos, condutores, calhas e peças diversas.
	Manutenção de forros (gesso, metálico, PVC e etc).

No quadro 5.2, que se refere à manutenção de ordem Elétrica, reúnem-se os serviços vistoriados nas instalações elétricas.

Quadro 5.2 – Manutenção de Ordem Elétrica

Manutenção de ordem Elétrica	
Instalações elétricas	Manutenção de aquecedores elétricos e a gás (resistência, sensores, termostatos etc).
	Manutenção de chuveiros elétricos
	Manutenção de sistemas de iluminação (troca de lâmpadas, reatores etc).
	Manutenção de portões e portas automáticas
	Manutenção de sistemas de telefonia
	Manutenção de sistemas de segurança eletrônica.

No quadro 5.3, reúnem-se os serviços vistoriados nas instalações hidráulicas, que se referem à manutenção de ordem hidrossanitária.

Quadro 5.3 – Manutenção de Ordem Hidro sanitária

Manutenção de ordem Hidro sanitária	
Instalações hidráulicas	Manutenção de bombas hidráulicas
	Manutenção de duchas e torneiras convencionais
	Manutenção de redes de água quente e fria (conexões, registros, isolamentos etc).
	Manutenção de sistemas de ETA's e ETE's.
	Manutenção de irrigação (bombas, válvulas e aspersores)
	Manutenção de válvulas de descarga e mictório, torneiras automáticas, dosadores, válvulas e registros etc

No quadro 5.4 reúnem-se os seguintes elementos verificados na vistoria: pisos e sistemas de revestimentos (internos e externos). Os edifícios que possuem sistemas de acabamentos diferenciados devem agregar esses elementos junto ao *software*.

Quadro 5.4 – Manutenção de Acabamentos

Manutenção de Acabamentos	
Revestimentos em geral	Manutenção de pastilhas vitrosas, cerâmicos, tijolo aparente, concreto aparente, pinturas em geral etc
Pisos	Manutenção de pisos cerâmicos e granilite
	Manutenção de pisos cimentados, concretados e asfálticos (blocos intertravados, paralelos etc).
	Manutenção de pisos de areia e grama sintética
	Manutenção de pisos de madeira (assoalhos, tacos, decks etc).
	Manutenção de pisos de pedras naturais (pedra mineira, são tomé, mosaico português, miracema, mármore, granito etc).
	Manutenção de pisos elevados, carpetes, vinílicos e emborrachados etc.

No quadro 5.5 reúnem-se os outros serviços não contemplados até então, incluindo serviços de serralheria, marcenaria e serviços específicos.

Quadro 5.5 – Manutenção de Outros serviços

Manutenções diversas	
Manutenção de serralheria	Caixilhos das esquadrias, corrimãos, guarda-corpo e escadas marinheiro, gradis, alambrados, portões e portas metálicas dentre outros.
Manutenção de Marcenaria	Manutenção de portas e portões de madeira, divisórias em geral, bancos e móveis.
Manutenção de outros serviços	Incluem os geradores, elevadores, as proteções contra descargas atmosféricas, os sistemas de combate a incêndio e pânico, acessibilidade, persianas, acessórios para vestiários, banheiros e cozinhas, vidros e espelhos, dentre outros.

Em seu anexo B, a norma NBR 5.674 (ABNT, 2012) traz um modelo para a elaboração do programa de manutenção preventiva em condomínios considerando registros dos seguintes elementos de um edifício: sistemas eletromecânicos, equipamentos em geral, sistemas de segurança, instalações hidráulico-prediais e gás, sistemas de combate ao fogo e incêndios, revestimentos de paredes, pisos e tetos, esquadrias, lazer, pintura e impermeabilização. Esse modelo apenas apresenta um formulário a ser preenchido contendo as informações gerais do condomínio, o elemento que passará por manutenção, o sistema do qual esse elemento faz parte, qual atividade foi desenvolvida e quem é o responsável técnico pelo serviço. No anexo C desta mesma norma, um outro modelo é sugerido para registro do histórico das manutenções, com as datas de sua realização. A norma NBR 5674 (ABNT, 2012) sugere também que essas informações, sejam arquivadas em um livro, inviolável para o complexo das Universidades Federais do estado de Minas Gerais. O anexo A por sua vez, agrega um novo elemento que é a divisão das tarefas por periodicidade (a cada semana, a cada 15 dias e a cada mês), mas o modelo sugerido responde mais à ideia de inspeção dos elementos e sistemas do que propriamente das atividades de manutenção a serem desenvolvidas.

A intenção de se criar diretrizes de manutenção para os edifícios das Universidades Federais do estado de Minas Gerais é mostrar o que precisa ser feito, as informações que precisam ser resgatadas por seus gestores, quais elementos estão interligados (no caso da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos), quais ferramentas são essenciais como é o caso de um sistema ou *software* direcionado para a manutenção, quais elementos fazem parte daquele edifício, quais as patologias já apresentadas por aquela construção, quais atividades precisam ser colocadas em prática para que a sua integridade e desempenho possam ser recuperados e como distribuir a manutenção preventiva ao longo do tempo. Não se pretende aqui criar um manual de manutenção dos edifícios públicos até porque tantas tipologias construtivas diferentes, das onze Universidades levantadas, tornariam esse trabalho impossível, mas evidenciar caminhos de gestão até então

desconhecidos por meio de um planejamento de manutenção preventiva.

Para que funcione de forma adequada, ainda que dentro de um grande sistema de gestão da manutenção preventiva, cada edifício precisará ter seu próprio programa de manutenção a partir de suas características técnicas, de seu estado de conservação atual e de suas patologias mapeadas. Alguns edifícios apresentarão maior necessidades e demandarão de mais mão de obra, mais materiais e ferramentas e custo mais elevado, enquanto outros, com menor desgaste ou mesmo menos tempo de existência demandarão manutenções mais simples. Mas todos precisam fazer parte desse macroplanejamento da manutenção preventiva. As atividades de manutenção deverão ser programadas dentro de prazos, divididas em meses, semanas e dias. A partir do momento que os prédios receberem programações semelhantes, as atividades de cada semana poderão contemplar os mesmos elementos dos diversos edifícios. No quadro 5.6 ilustra-se essa divisão de serviços ao longo de um intervalo de tempo, exemplificando um item da Manutenção de Ordem Civil.

Quadro 5.6 – PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA												
SERVIÇOS	CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	A	E	A	B	A	U	U	G	E	U	O	E
	N	V	R	R	I	N	L	O	T	T	V	Z
Manutenção de Ordem Civil												
Elementos estruturais aparentes:	Atividade: Verificar as estruturas em geral, muros de arrimo. Recompor as partes faltantes, realizar limpeza e pintura										Equipe responsável	Materiais e equipam.
Prédio I	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4					
	X											
Prédio II			X									
Prédio III					X							

O programa apresenta a periodicidade em que cada serviço deve ser desempenhado, qual atividade a ser realizada, quem é o responsável técnico por aquela ação, onde será executado e quais os materiais e as ferramentas necessárias para o serviço. Com a programação é possível, por meio do *software*, avisar o gestor com antecedência sobre os elementos necessários para desenvolver as atividades dos meses seguintes, conferir no estoque e fazer a compra sem prejudicar o planejamento.

Esse levantamento permitiria uma previsão de gastos e custos na área de manutenção mais precisa e quais serviços demandariam de empresas especializadas. Após o primeiro ano de implantação do sistema informatizado e do programa de manutenção, cada gestor poderia verificar

o custo geral com a manutenção corretiva ou custos específicos de serviços ou edifícios, planejar de maneira mais consciente as futuras ações bem como retroalimentar o sistema agregando dados e informações pertinentes.

Ainda que nem todas as Universidades Federais do estado de Minas Gerais possuam linhas de pesquisa na área de manutenção predial, entende-se que todas elas executam e são responsáveis pela manutenção dos próprios edifícios, considerando orçamentos cada vez mais reduzidos. Uma das formas de se promover a qualidade dos espaços dedicados à promoção do conhecimento é incentivar os próprios usuários desses espaços, alunos e professores, a desenvolverem as diretrizes geradas nessa pesquisa a ponto de serem utilizadas por todas as instituições federais. Seja por meio de convênios com empresas da região onde estão instaladas as Universidades, seja por meio de agências de fomento, editais de pesquisa aplicada e outros, professores e alunos seriam coautores de um grande avanço dado na área da gestão da manutenção preventiva de edifícios públicos. Todas as propostas já mencionadas foram reunidas e geraram o fluxograma: Diretrizes de Manutenção Preventiva, figura 5.17

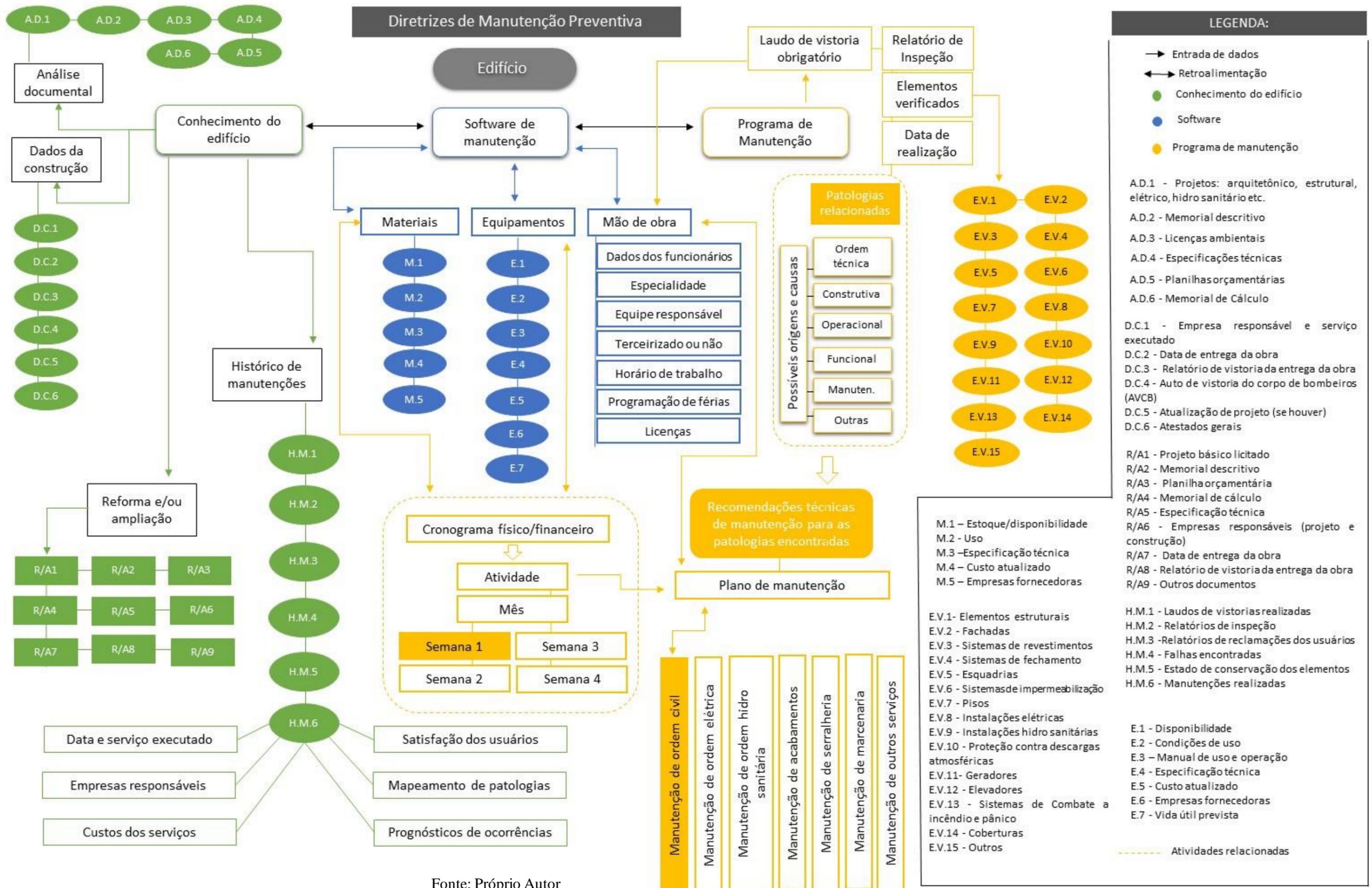
O fluxograma parte do princípio da criação do *software* de manutenção que irá armazenar e trabalhar todas as informações nele apresentadas. O primeiro passo na alimentação do sistema seria o conhecimento do edifício incluindo todos os dados e documentos possíveis de determinada construção (figura 5.2). Neste caso, arquivos de diversos formatos poderiam ser incluídos para consultas e leitura, como pdf, jpeg. Outros arquivos registrados como documentos poderiam ser scaneados e salvos também em pdf ou imagem para consulta. A medida que novas reformas/ampliações fossem acontecendo ou a cada ano com a ocorrência das manutenções, esses arquivos seriam armazenados, formando um valioso banco de dados com o histórico real das intervenções realizadas em cada edificação.

No segundo momento, o outro passo na alimentação do sistema seria o programa de manutenção, mais dinâmico que o anterior e mais apto a sofrer interferências (figura 5.11). Ele estaria sempre ligado à criação de um laudo de vistoria com a avaliação das condições físicas de um edifício, às patologias nele encontradas e às suas recomendações de manutenção.

Informações sobre patologias gerais poderiam formar um banco de dados do sistema e ser consultado para montar o laudo de vistoria. Ligado às patologias poderia vir outro banco de dados com as recomendações técnicas de intervenções correspondentes.

O gestor teria autonomia para montar o plano de manutenção em função dos materiais, equipamentos e mão de obra cadastrados no sistema bem como analisar as condições dos edifícios vistoriados e verificar a ordem de prioridades. O cronograma físico financeiro seria traçado após essa análise.

Figura 5.17– Diretrizes de Manutenção Preventiva



Fonte: Próprio Autor

Qualquer alteração de atividade ou cronograma em função da relocação de mão de obra, quebra de equipamento ou falta de material seria possível e previamente planejada.

Após vencer o ciclo de manutenções do edifício naquele ano as informações geradas seriam levadas para o histórico de manutenções voltando a compor o item conhecimento do edifício da etapa inicial.

5.4 – Validação das Diretrizes

Nos meses de setembro e outubro de 2016 foram agendados novos encontros com os profissionais das áreas de manutenção da Universidade Federal de Ouro Preto, e da Universidade Federal de Minas Gerais, o Diretor do Departamento de Manutenção e Operação em Infraestrutura, para apresentação e discussão da aplicação das diretrizes propostas nesta pesquisa. Após apresentação do organograma com as diretrizes propostas, cada profissional expôs seu ponto de vista, necessidades e sugestões.

A primeira sugestão foi dada pelo profissional da UFOP no item elementos verificados (figura 5.12). Na figura 6.1 notam-se os nomes sugeridos para alguns elementos bem como o acréscimo de um novo item que seria o sistema de climatização.

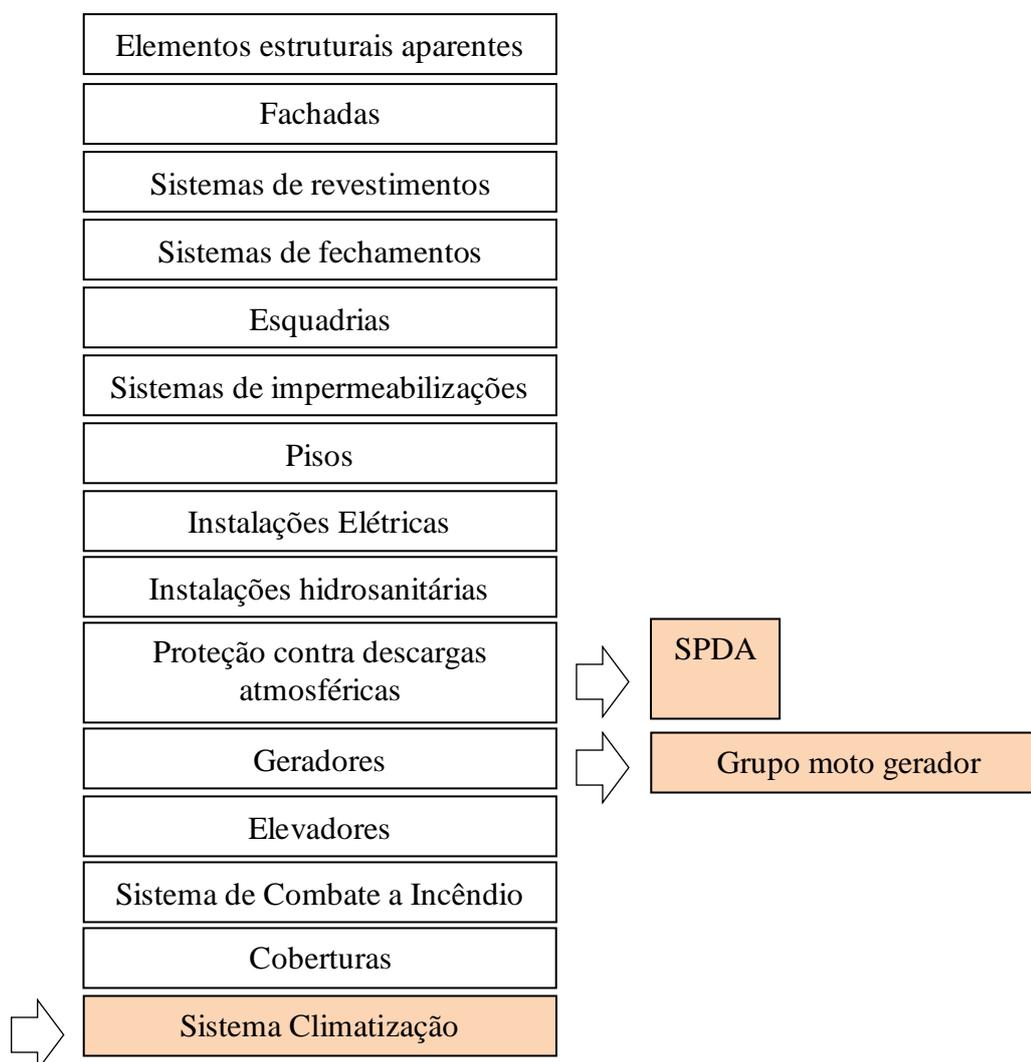


Figura 6.1– Sugestões da UFOP para o item Elementos Verificados
Fonte: Dados da Pesquisa

A segunda sugestão do profissional da UFOP foi dentro do item Programa de Manutenção (figura 5.16). A proposta é acrescentar também a manutenção de equipamentos (figura 6.2).

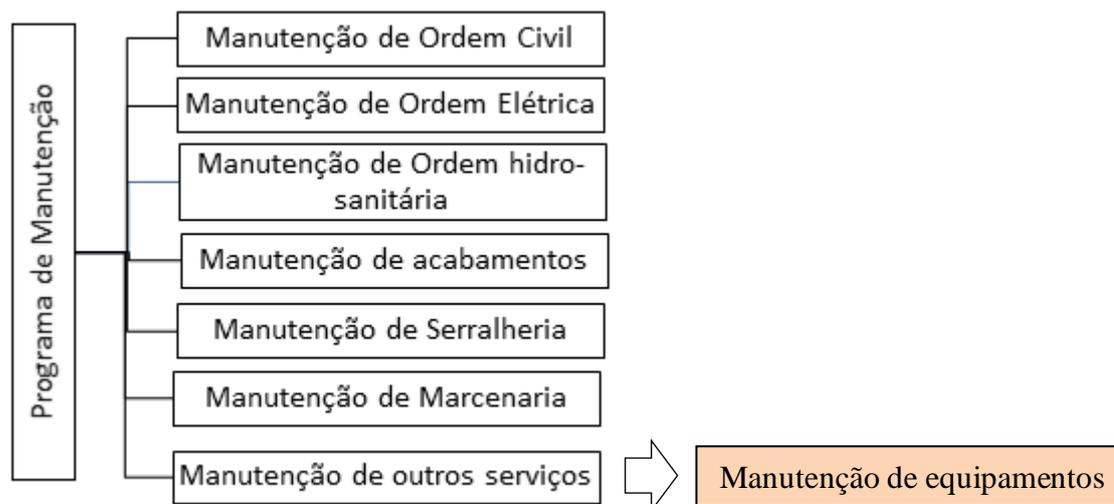


Figura 6.2– Sugestões da UFOP para o item Programa de manutenção
Fonte: Dados da pesquisa

Moura (2016) comenta que vistoriar um edifício tendo em mãos todas as manutenções realizadas, quem foi o responsável técnico pelas atividades e quando estas foram concretizadas facilita muito. Caso alguma nova patologia tenha se originado de um antigo problema recentemente sanado, este histórico permite que seja feita essa leitura com mais eficiência.

O profissional da UFMG em seu primeiro comentário sugeriu que, quando for criado o software de manutenção gerado a partir dessas diretrizes, sejam armazenadas de forma técnica e descritiva patologias gerais, comuns, corriqueiras nos diversos tipos de obras, para facilitar a elaboração do laudo de vistoria entendendo que as universidades trabalham com profissionais que possuem diversos níveis de conhecimentos. Buscar um texto tecnicamente mais elaborado na memória do software vai facilitar a criação de um laudo de vistoria mais assertivo.

Em relação ao item: elementos verificados (figura 5.12), o profissional da UFMG sugeriu itens semelhantes ao da UFOP, como a climatização (figura 6.1) que, neste caso ele chama de Sistema de refrigeração e ar condicionado (figura 6.2). Ele também sugere a criação de um item para acessibilidade e aconselha que, no software, sejam programados alertas sobre o tempo de vida útil de equipamentos, elevadores, com um prazo máximo de 4 meses, considerando o prazo de licitação para reposição (figura 6.3).

O processo foi considerado bastante dinâmico já que muitos serviços estão interligados o que, segundo ele, facilita o trabalho da gestão. Uma de suas sugestões é que todo o sistema seja maleável para que cada universidade trabalhe dentro do seu planejamento.

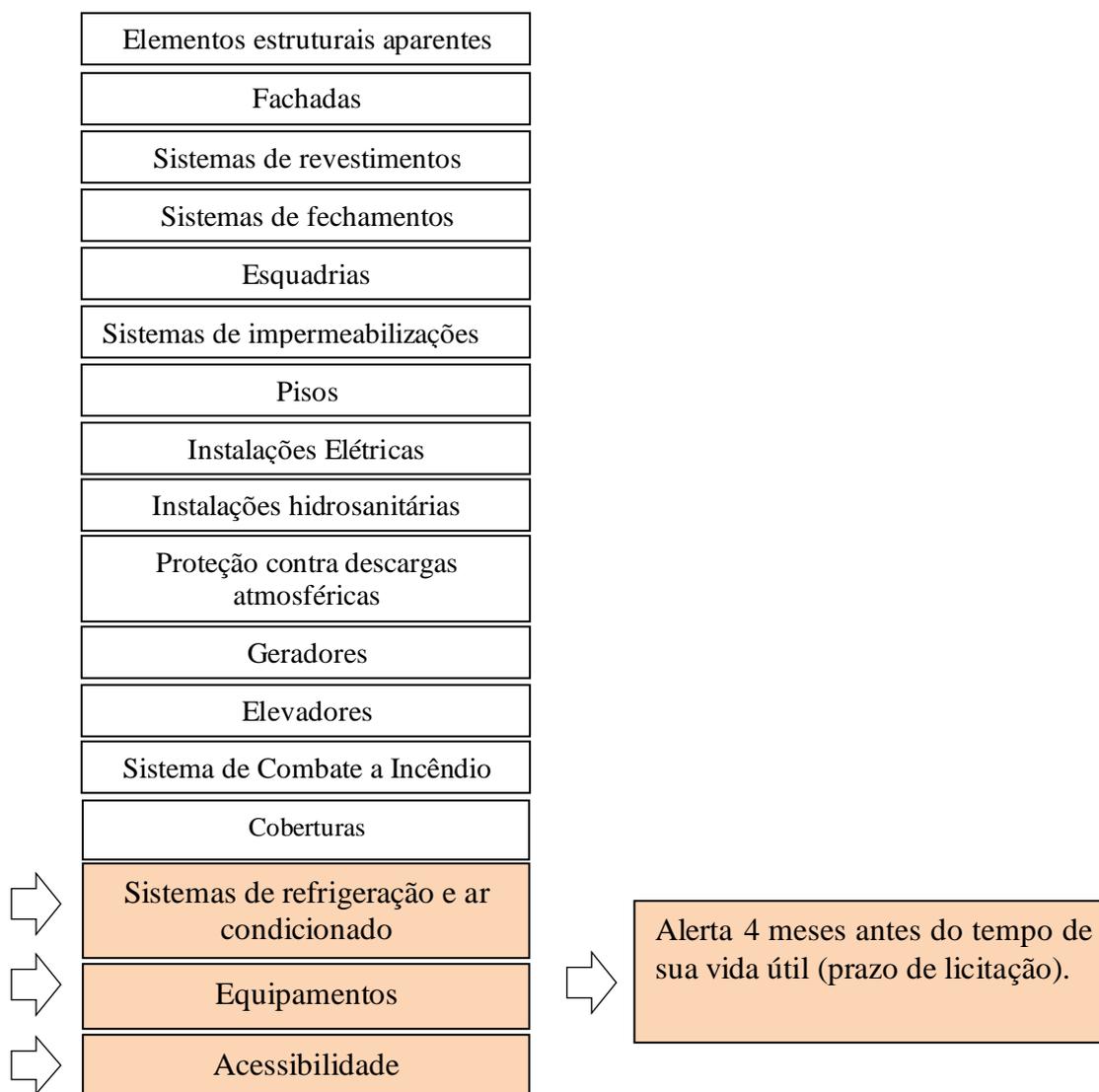


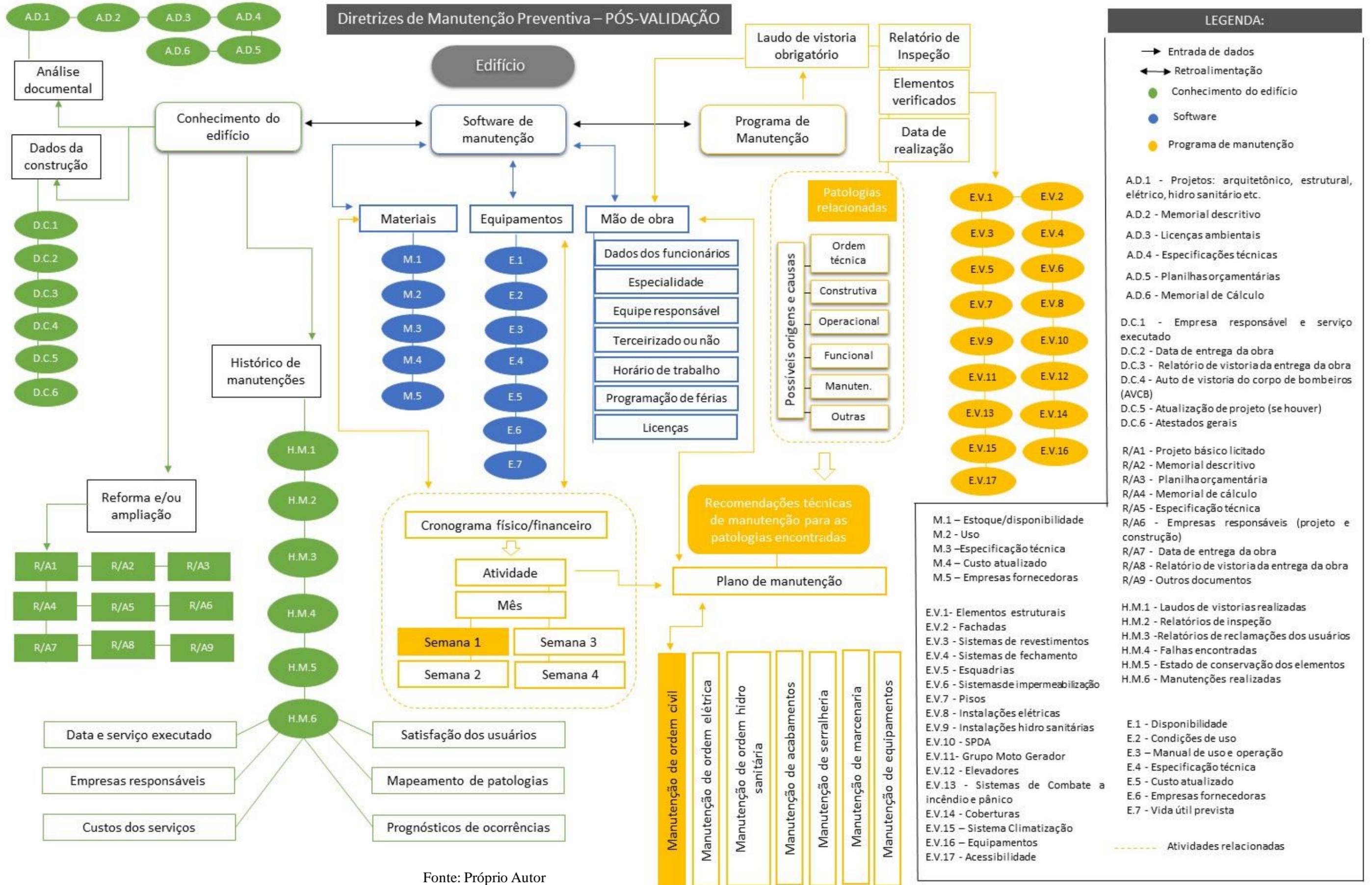
Figura 6.3– Sugestões da UFMG para o item Elementos Verificados
Fonte: Dados da Pesquisa

Dentro do item Plano de Manutenção, Santos (2016) sugere que o cronograma seja físico e financeiro com previsão de custos por setor dentro da manutenção (civil, elétrica, acabamentos etc). Ele também aponta que é interessante quantificar o tempo efetivo gasto na manutenção, considerando o deslocamento para realizar determinada atividade e premiar as equipes de trabalho por produtividade. Por fim ele recomenda que sejam gerados relatórios de custos pelos serviços executados.

5.5 Resumo do Capítulo

Neste capítulo são propostas as diretrizes de manutenção norteadas a partir das três principais falhas encontradas na gestão das Universidades atualmente: o conhecimento dos edifícios existentes, a criação de um plano de manutenção para os edifícios e o desenvolvimento de um software de gerenciamento de manutenção. Duas Universidades foram escolhidas para receberem sua aplicação: UFOP e UFMG. Após a validação houve alteração no fluxograma de diretrizes (figura

Figura 6.4– Diretrizes de Manutenção Preventiva – Pós validação



6 – PROJETO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO

O projeto de *software* de manutenção foi desenvolvido partindo de um exemplo, uma inspeção realizada nas fachadas da Escola de Minas na Universidade Federal de Ouro Preto e denominado de SIMP – Sistema Integrado de Manutenção Predial. Ele se caracteriza pelo cadastramento de informações que vão desde relatório fotográfico mostrando anomalias, descrição de patologias, busca de soluções a partir de um cadastro de patologias, mapeamento das patologias nos desenhos das fachadas e por fim criação de um relatório com nome do responsável técnico pela inspeção. Como ainda é apenas um projeto, a intenção é que seja possível desenvolver todo um sistema interceptando dados e facilitando a gestão da manutenção de maneira integrada. Nas figuras 7.1 e 7.2 apresenta-se o cadastro de informações básicas do sistema.

SIMP - Sistema Integrado de Manutenção Predial

Lista de Estruturas
Cadastrar Estruturas

Cadastro de Estrutura

Passo 1: Informações básicas

Nome da estrutura: Data:

Vistoriante: Edificacao Vistoriada:

Instituicao:

Descricao:

Salvar

Figura 7.1 – Informações básicas de cadastro do Sistema

SIMP - Sistema Integrado de Manutenção Predial

Lista de Estruturas
Cadastrar Estruturas

Cadastro de Estrutura

Passo 1: Informações básicas

Nome da estrutura: Data:

Vistoriante: Edificacao Vistoriada:

Instituicao:

Descricao:

Salvar

Figura 7.2 – Cadastro da Fachada Leste no Sistema

Logo após inserir as informações básicas são cadastradas as principais patologias e o relatório fotográfico, figuras 7.3 e 7.4.

SIMP - Sistema Integrado de Manutenção Predial

Lista de Estruturas
Cadastrar Estruturas

Passo 1: Informações básicas

Nome da estrutura: Fachada Leste **Data:** 03/11/2015

Vistoriante: Franciele Maria Costa Ferreira **Edificacao Vistoriada:** Escola de Minas

Instituicao: Universidade Federal de Ouro Preto

Descrição: [Análise da Fachada Leste da Escola de Minas.](#)

Passo 2: Cadastrar Fotos

Upload Drag & Drop Files

Passo 3: Marcação de patologias



Figura 7.3 – Cadastro de Patologias no Sistema

Cadastrar Patologia

Escolha a Patologia: Descascamento no revestimento

Descricao da Patologia: [Descascamento](#) do revestimento

BOM **REGULAR** **RUIM**
Preventiva Corretiva Reforma

Salvar

Upload Drag & Drop Files



1). descascamento.png (50.43 KB)

Figura 7.4 – Descrição das Patologias

Para finalizar, cada patologia cadastrada apresenta uma solução correspondente e é gerado um relatório em arquivo html com todas as informações inseridas no sistema e assinadas pelo responsável técnico pela inspeção. A solução é dada como forma de manutenção preventiva ou corretiva para o problema apresentado (figura 7.5).

Presença de vegetação ×

Estufamento, presença de eflorescência e desgaste no rejunte

Como solucionar:

Quando a vegetação se encontra superficial, pode-se removê-la com espátula de pintor e posterior lavagem com escova de cerdas de náilon e solução de detergente neutro a 10%. Quando a vegetação se encontra entranhada na argamassa, deve-se aplicar herbicida por período suficiente para exterminá-la e remover cuidadosamente após seu ressecamento.



Figura 7.5 – Solução para as patologias apresentadas

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manutenção predial das onze Universidades Federais do estado de Minas Gerais vem sendo gerenciada muito mais a partir de manutenções corretivas do que preventivas: faltam planos de manutenção, softwares de ajuda, mapeamento dos edifícios e muitas outras ferramentas importantes de gestão, mesmo contando com profissionais empenhados e qualificados em suas funções.

Gerenciar edifícios públicos baseados em manutenções corretivas significa não ter segurança sobre os gastos públicos, sobre a eficácia de determinados serviços. Isso significa que o orçamento nem sempre é exato e possível.

Não conhecer também os edifícios, não ter um registro de suas manutenções, de suas plantas e memoriais para prever o desgaste dos materiais ao longo do tempo e quando dever-se-ia prever uma troca ou substituição de determinado elemento dificulta a qualidade da gestão da manutenção.

Foi possível descrever os processos de gestão da manutenção das onze Universidades Federais do Estado de Minas Gerais e com isso entender os pontos positivos e negativos existentes.

Também foi possível identificar as ferramentas de gestão utilizadas nessas universidades no intervalo de 2014 a 2017, quais os profissionais envolvidos, os sistemas de informação utilizados e levantar questões importantes para a construção das diretrizes dessa tese.

Identificou-se as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais que apresentam edifícios com diferentes tipologias construtivas bem como aqueles estruturados em aço.

Verificou-se que poucos gestores possuem um mapeamento do estado de conservação dos edifícios. Nas entrevistas, para os edifícios em estrutura metálica, alguns colaboraram com as estratégias das universidades federais quanto à sua manutenção.

Foram propostas as ações, recomendações e diretrizes de gestão da manutenção para as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais e acredita-se que estas possam ser levadas para outras instituições públicas.

Foi possível validar a aplicação dessas diretrizes em duas das onze instituições federais mineiras bem como foi possível criar um projeto de *software* de gestão da manutenção predial para ser utilizado pelas instituições federais públicas.

Com o estabelecimento dessas diretrizes acredita-se ser possível iniciar um plano de manutenção preventiva que deve ser próprio para cada Universidade. Um projeto piloto que poderá ser aprimorado ao longo de seu uso e a partir das experiências de cada gestor.

Conhecer e descrever os processos de gestão de manutenção das onze Universidades Federais do estado de Minas Gerais ajudou a alcançar o objetivo principal (as diretrizes), a partir da leitura das falhas existentes no processo.

Conhecer as ferramentas, profissionais envolvidos, os sistemas de informação utilizados na gestão da manutenção predial e entender que muitas Universidades trabalham sem um plano de manutenção e sem conhecer efetivamente o histórico de seus edifícios também foi fundamental para a elaboração das diretrizes.

Foi possível identificar as universidades que possuem diferentes tipologias construtivas e dentre estas, citar aquelas que possuem edifícios estruturados em aço. Foi possível ainda verificar que poucas Universidades realizaram um mapeamento completo do estado de conservação de seus edifícios. No entanto, nas entrevistas, alguns gestores sugeriram estratégias de manutenção para diferentes tipologias construtivas. Foram propostas ações junto aos professores, ao corpo discente e às linhas de pesquisa das Universidades Federais bem como criadas diretrizes de manutenção que podem ser trabalhadas em um grande e dinâmico software de gestão.

A partir da validação dessas diretrizes junto às Universidades Federais de Ouro Preto e de Minas Gerais identificou-se sua aceitação. Os gestores sugeriram algumas alterações e mostraram interesse pela implementação dessas diretrizes em um software de manutenção preventiva em seus núcleos de trabalho.

Espera-se contribuir de maneira significativa para a gestão da Administração pública a partir de um planejamento mais consciente.

Como trabalhos futuros é possível sugerir:

- Criação de softwares específicos para manutenção predial em órgãos públicos;
- Criação de um Plano de Manutenção para cada uma das Universidades Federais apresentadas;
- Mapeamento das patologias dos edifícios de cada uma das Universidades Federais apresentadas;
- Levantamento das patologias mais comuns encontradas nas diferentes tipologias construtivas de todos os edifícios das Universidades Federais apresentadas

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. G. de. **Identificação de práticas sustentáveis aplicadas às edificações**. Niterói, 2012. 169 p.
- ALMEIDA, C. S; VIDAL, M. C.R. **Gestão da manutenção predial**. Edição do autor. Rio de Janeiro: Gestalent, 2009.
- ALVARES, S.L.; KOWALTOWSKI, D. C.C.K. Programando a Arquitetura Escolar. In: ENCONTRO NACIONAL e VIII LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12, 2013, Brasília. **Anais...** Brasília: Conforto & Projeto, 2013.
- ARAÚJO P. G. N. A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação. **E&S - Engineering and Science**, v.1, ed. 3, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Julho de 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575**: Desempenho de edificações habitacionais. Fevereiro de 2013. Parte 1 a 6.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Julho de 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5675**: Recebimento de Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura. Novembro de 1980.
- BAHIA. S.A. **Manual de Gestão Predial**. – Salvador: Secretaria da Administração: Superintendência de Serviços Administrativos, 2009.
- BARBOSA, P. B.; PUSCH, J. **Da intenção de projeto ao uso do edifício: a busca da excelência profissional**. Programa de Excelência em Projetos CREA-PR. Curitiba, 2011.
- BORGES, M.C. Projetos de Expansão das Universidades Públicas Federais do Triângulo Mineiro e a formação inicial de professores. **Revista Debates em Educação**. Maceió, v. 3, n. 6, 2011.
- BRAGA, R.. **Impacto do PL 4330 no serviço público será devastador**. Disponível em: <<http://www.sinfa-rj.org.br/o-que-o-pl-43302004-representara-aos-trabalhadores-brasileiros-caso-seja-aprovado/>>. Acesso em: 10 ag. 2015.
- BRASIL. Constituição de 1988. Emenda constitucional n.º 9, de 9 de novembro de 1995. **Lex**: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 59, p. 1966, out/dez. 1995.
- BRASIL, 1996. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 05 ag. 2015.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de obras públicas – edificações – projeto**. Práticas da SEAP. Projeto. Construção. Manutenção. Brasília. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf/>. Acesso em: 20 jan. 2015.

CARDOSO, M. R. **Manutenção predial: verificação de indicadores de performance como instrumento de avaliação de empresa terceirizada**. 2013. 82 f. Monografia (Trabalho de conclusão de Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013

CARLINO, A. E. **Melhorias dos processos de manutenção em edifícios públicos**. 2012. 153 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CASTRO, U. R. **Importância da manutenção predial preventiva e as ferramentas para sua execução**. 2007. 44 f. Monografia (Pós-graduação em Construção Civil). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

CHAN, K.T.L.; YIK, F.W.H.; LAI, J.H.K.; CHAU, W.L.L. Operation and maintenance: The perception of Hong Kong's general public about building services, **Journal of Facilities Management**, v. 8, iss. 2, p.130 - 142, 2010.

CHAVES, V. L. J. **Políticas para a educação superior no Brasil: velhos temas e novos desafios**. São Paulo: Xamã, 2009.

CHPS - **Colaborative for High Performance Schools** – Best Practices Manual: Volume I - Planning (2006); Volume II - Design (2006); Volume III - Criteria (2006); Volume IV - Maintenance & Operations (2004); Volume V - Commissioning (2006) e Volume VI - Relocatable (2006). California, U.S.

CONDE, R.G; HAMADA, L. **Operação e Manutenção de Prédios Públicos**. Teoria e Prática em Construções Sustentáveis no Brasil: Projeto CCPS. Seção IV-Ambiente Construído. Rio de Janeiro, 27p. nov. 2010.

CUNHA, L. C. V. da; SILVA, A. R.; PLANTULLO, V., L.; PAIVA, D. L. de. Políticas públicas de incentivo à educação superior brasileira: acesso, expansão e equidade. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística – UNINOVE**, São Paulo, v. 4, n. 4, dez. 2014.

DAVID, M. V. **Transformações na educação superior no Brasil e seus impactos na estrutura, estratégia e governança: o caso de três universidades federais de Minas Gerais**. 2009. 232 f. Tese (Doutorado em Administração) Universidade Federal de Lavras, MG, 2009.

DAVID, M. V.; CASTRO JUNIOR, L. G. de; SANÁBIO, M. T.; MUCCI, D. M.. Transformações na educação superior no Brasil e seus impactos na relação Universidade - Sociedade: O caso de três

Universidades Federais Mineiras. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ANPAD).2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, set 2011.

EASTMAN, C.; LISTON, K.; SACKS, R., TEICHOLZ, P. **Manual De Bim: Um Guia De Modelagem Da Informação Da Construção Para Arquitetos, Engenheiros, Gerentes, Construtores E Incorporadores.** Ed Bookman Companhia, 2014.

ESTERMANN, T.; PRUVOT, E.B. **Financially Sustainable Universities. European universities diversifying income streams.** USA Publications, 2011.

FERREIRA, S. da C. **Financiamento público das instituições federais de ensino superior: uma visão do grau de engessamento dos orçamentos das universidades federais.** 2013. 51 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade de Brasília. Brasília, 2013.

FRANGOPOL, D. M.; SAYDAM, D.; KIM, S. Maintenance, management, life-cycle design and performance of structures and infrastructures: a brief review. **Structure and Infrastructure Engineering: Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance.** v.8, n.1, 2012.

GOMIDE, T. L. F.; PUJADAS. F. Z. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; **Técnicas de inspeção e manutenção predial.** São Paulo: Pini, 2006. 227 p.

GOMIDE, T. L. F. **Reflexos do Planejamento de Manutenção Predial.** 2008. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/145/artigo286584-1.aspx>> Acesso em: 15 out. 2015.

GONÇALVES, R.K.; BAUMGARTEN, M. Z.; SILVA, J. C.A. **A gestão da terceirização na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** 2012. 57 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de especialização em Gestão Pública) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Norma de Inspeção Predial.** São Paulo, 2014.

IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Norma de Inspeção Predial: a Saúde dos Edifícios,** 2012.

IBAPE-SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Norma de Inspeção Predial** 2011. São Paulo: IBAPE 2011.

IBAPE – SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Norma de Inspeção Predial: check-up predial: guia da boa manutenção.** São Paulo, 2005.

IKEDIASHI, D.I.; OGUNLANA, S.O.; BOWLES, G.; MBAMALI, I.; LARYEA, S.; AGYEPONG, S. A.; LEIRINGER, R.; HUGHES, W. Outsourcing of facilities management services in nigerias public universities. 2012, Nigéria. In: WEST AFRICA BUILT ENVIRONMENT RESEARCH (WABER) CONFERENCE, 4. Abuja, Nigeria, **Proceeding...**P. 24-26 jul 2012.

- KADAMUS, J.A.; REEVES, P.; MASON, S., **Deferred Maintenance at Canadian Universities: An Update**, Canadian Association of University Business Officers, Ottawa 2014.
- KARDEC, A.; NASCIF, J.. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- KON, A.. **Economia de serviços: teoria e evolução no Brasil: inclui uma análise sobre o impacto do setor de serviços no desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- KOWALTOVSKI, D.C.C.K.; DELIBERADOR, M.S. **Caracterização do Processo de Projeto Escolar Público no Estado de São Paulo: Potencialidades e Desafios**. Grupo projetar. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.
- KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. 1. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2011.
- LAPA, J.R.C.S. DA; MOREIRA, K.D.; GUEDES, C.M.; ROZAR, A. A Terceirização dos serviços de limpeza e conservação na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC): Estudo de caso sobre a gestão e fiscalização desses serviços no centro de comunicação e expressão (CCE). In: COLOQUIO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA EN AMÉRICAS, 2013, 13, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires.
- LESSA, A.; SOUZA, H.L. **Gestão da Manutenção Predial: uma aplicação prática**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2010, 144p.
- LIMA, S. F. de. Introdução ao conceito de sustentabilidade: aplicabilidade e limites. **Cadernos da Escola de Negócios da UniBrasil**, v. 4, n. 4, p. 20-24, jan./dez. 2006.
- LIND, H.; MUYINGO, H. Building maintenance strategies: planning under uncertainty, **Property Management**, v. 30, n. 1, p. 14–28, 2012.
- MANZIONE, L. Adoção crescente do BIM nos países desenvolvidos. Disponível em: <<http://www.coordenar.com.br/adocao-do-bim-nos-paises-desenvolvidos/>>. Acesso em: 22 nov. 2014.
- MARCELINO, P.; CAVALCANTE, S.. Por uma definição de terceirização. **Caderno CRH**, Salvador, v. 25, n.65, p. 331-346, mai./ag.. 2012.
- MARQUES, C.S.; PEREIRA, B.A.D.; ALVES, J.N.; Identificação dos principais fatores relacionados à infraestrutura universitária: uma análise em uma IES pública. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v.23, n 1, 2010.
- MATTOS, M.B. Uma greve, várias lições. A greve das universidades federais no Brasil em 2012. **Revista Iberoamericana de educación superior**. v.4, iss.10, p.135 -142, 2013.
- MEC. **Ministério da Educação**. REUNI. Disponível em: <<http://reuni.mec.gov.br/veja-sua-universidade/>>. Acesso em: 05 ag. 2015.

- MELO, N.. O Uso da tecnologia BIM na investigação da modulação estrutural para habitação de interesse social em encostas. 2016. 86 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação de Construção Civil). Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP. Ouro Preto, MG. 2016.
- MOHAMMAD, S. A. A.; ABDUL-MOHSEN, H.; AHMED, Al-H. Al-N., Factors affecting outsourcing decisions of maintenance services in Saudi Arabian universities. **Property Management**, v. 29, p. 195 – 212, 2011.
- MORAES, L. O. G.. **Estudo da estrutura da informação no processo de gerenciamento da manutenção de edifícios de escritório**. 2012. 86 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Facilidades MBA). Universidade de São Paulo, USP. São Paulo, 2012.
- MORILHA, A. M.. **Gerenciamento da manutenção predial: escolha e implantação de um sistema informatizado**. 2011. 145f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Manutenção). Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial - FEI. São Paulo, 2011.
- MOURA, N. C. Engenheiro Civil. Chefe da Divisão de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Entrevista gravada e transcrita concedida em set. 2016.
- MUELLER, C.M. **Espaços de ensino-aprendizagem com qualidade ambiental: o processo metodológico para elaboração de um anteprojeto**. 2007. 258f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- NETO, P.G.A. A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação. **E&S - Engineering and Science**, v. 1, ed.3, 2015.
- NETO, Z. F.V. **Gerenciamento da Manutenção**. São Paulo: IPT, junho 2006.
- OBEDIRAN, S. J.; GBADEGESIN, J. T.; BABALOLA, M. O.; Facilities management practices in the Nigerian public universities. **Journal of Facilities Management**, v.13, iss. 1, p 5-26, 2015.
- OLANREWAJU, A.A.L.; MOHD, F. K;ARAZI, I. Building maintenance management in a Malaysian university campus: a case study. **Australasian Journal of Construction Economics and Building**, v. 10, n. 1/2, p. 76-89. 2010.
- OLANREWAJU, A. A. L.; MOHD, F. K.; ARAZI, I.. Appraisal of the building maintenance management practices of Malaysian universities. **Journal of Building Appraisal**. v. 6, p. 261-275, 2012
- OLIVEIRA, C. S. P. de. **Análise Crítica de Experiências e Discussão de Estratégias para Implantação de Leis de Inspeção de Elementos de Fachada**. [s.l.: s.n.] 2013.
- PAES, R. F. S.; BASTOS, L. E. G. **Qualidade ambiental na edificação: o caso das escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro**. Paranoá, Brasília, n. 12, p. 131-140, 2014.
- PARIDA, A; KUMAR, U. Maintenance productivity and performance measurement. **Handbook of maintenance management and engineering**. p. 17-41, 2009.

- PEREIRA, R. L.A.. **Programa de apoio a planos de reestruturação e expansão das universidades federais brasileiras (REUNI): Repercussões na expansão da UFRN**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2012.
- PUJADAS, F. Z. A. Inspeção Predial – Ferramenta de Avaliação da Manutenção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 14, Salvador, BA, 2007. **Anais...** Salvador.
- PUJADAS, F. Z. A. **Inspeção Predial: A saúde dos edifícios**. São Paulo. 2011.
- RIBAS, R. A. J. **Avaliação das condições físico-constructivas e de desempenho de uma edificação estruturada em aço (manuscrito): estudo de caso prédio da EM da UFOP**. 2006, 210 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2006.
- RIZZATTI, G.. **Categorias de análise de clima organizacional em universidades federais brasileiras**. 2002. 305 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis, 2002
- SALERMO, L. S. **Aplicação de ferramentas da mentalidade enxuta e da manutenção autônoma aos serviços de manutenção dos sistemas prediais de água**. 2005. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005
- SANCHES, I. D’A; FABRÍCIO, M.M. A importância do projeto na Manutenção de HIS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6, 2009, Campinas, SP. **Anais...**Campinas: UNICAMP, 2009.
- SANGJUN, Y.; YUKIO, K.. Investigation of the Maintenance Condition in Public Facilities Focus on Comparison of the Municipalities in Tokyo. **Journal of Asian Architecture and Building Engineering**, v.9, n.1, may 2010.
- SANTOS, G. C. dos. **“Tempos modernos”: a terceirização na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**. Cruz das Almas, 2014.
- SÁTYRO, N. G. D.; SOARES, D. S.. **A infra-estrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos Censos Escolares de 1997 a 2005**. Brasília: IPEA, 2007. (Texto para discussão, 1267).
- SHAREGHI, M.; FAIEZA, A.A.: Service oriented architecture and advancement of maintenance management information systems: A review – **Scientific Research and Essays**. v.6 (15), p. 3182-3188, ago. 2011.
- SILVA, A. S.. **Plano de negócio: gestão da manutenção predial em redes bancárias de Curitiba (PR)**. 2014. 81 f. Monografia (Especialização em gerência de manutenção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SOARES NETO, J. J. et al. **Uma escala para medir a infraestrutura escolar. Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v.24, n.54, p.78-99, jan./abr. 2013.

SOUZA, E. S. de. A “**Maquiagem**” do trabalho formal: um estudo do trabalho das mulheres terceirizadas no setor de limpeza na Universidade Federal da Bahia. 2012. 196 f. Dissertação (mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

TÉCHNE, revista. **Reflexos do Planejamento de Manutenção Predial**. ed.145, abr. 2009.

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, National Center for Education Statistics, National Forum on Education Statistics. **Planning Guide for Maintaining School Facilities**, NCES 2003-347, prepared by T. Szuba, R. Young, and the School Facilities Maintenance Task Force. Washington, DC: 2003.

UFJF. Dados estatísticos. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/portal/universidade/ufjf/dados-estatisticos/>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

UFMG. Relatório de Gestão 2010/2014. Disponível em:<https://www.ufmg.br/relatoriodegestao/2010-2014/downloads/13_Capitulo_12_Infraestrutura_fisica_e_de_informatica.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2015.

UFLA. UFLA em números. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Lavras> Acesso em: 24 nov. 2015.

UFOP - Diretoria de Orçamento e Finanças. 2010a. Disponível em:<<http://www.dof.ufop.br/registro-de-precos/>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

UFOP. Jornal da EM, 2010b. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/32561234/UFOP-Jornal-da-Escola-de-Minas-Informativo-2010#scribd>> Acesso em: 16 fev. 2015.

UFOP. PDI UFOP 2016a. Disponível em: <https://issuu.com/aciufop/docs/09942_pdi_ufop_2016_2025> Acesso em: 05 jun. 2016

UFOP. PDI UFOP 2016b. Disponível em: <https://issuu.com/aciufop/docs/09942_pdi_ufop_2016_2025> Acesso em: 05 jun. 2016

UFSJ. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_S%C3%A3o_Jo%C3%A3o_del-Rei>. Acesso em: 10 mai. 2016.

UFU. Disponível em:<https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Uberl%C3%A2ndia>. Acesso em: 2016.

UFTM. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Tri%C3%A2ngulo_Mineiro>. Acesso em: 03 abr. 2016.

UFV. Disponível em <<http://www.ppo.ufv.br/wp-content/uploads/2012/05/UFV-EM-NUMEROS-2016.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

UFVJM. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_dos_Vales_do_Jequitinhonha_e_Mucuri> Acesso em: 03 abr. 2016.

UNIFAL. .Pró-Reitoria de Planejamento, Orçamento e Desenvolvimento Institucional, 2015. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/planejamento/node/203>>. 2015a. Acesso em: 07 nov. 2015.

UNIFEI. Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas. Disponível em: <http://www.unifei.edu.br/apresentacao/unifei_em_numeros>. Acesso em: 10 nov. 2015.

VIEIRA, Flávia do Nascimento. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das cidades.** 2015. 126 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana) Universidade Federal de Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Nova Lima: INDG, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALENCAR, E. **Método de pesquisa nas organizações.** UFLA/FAEPE, 2000

- ALVESSON, M.; SKOLDBERG, K. **Reflexive methodology: new vistas for qualitative research**. London: SAGE, 2000. 432 p.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 1979.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Porto Editora, 1994. p.47- 51
- DESLAURIERS J. P. **Recherche Qualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- FONSECA, J. J. S. da; **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza. 2002
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (organizadores). **Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GODOY, A. S. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho com a colaboração de Luiz Sergio Henriques e Marco Aurélio Nogueira. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011. (v. 1).
- HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1992.
- LAVILLE, C.; DIONE, J. **A construção do saber: manual de metodologia em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- LAZZARINI, B. **Estudos de Caso: Aplicabilidade e Limitações para fins de Pesquisa**. Economia e Empresa, pp 17-26, 1995, São Paulo.
- MAZZOTTI, A. J. A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 2000.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes.1994
- MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.
- SANTOS, S. G. **A entrevista em avaliação psicológica**. Instituto de Pós-Graduação e Graduação – IPOG. Revista on-line IPOG. set., 2014.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- UFOP, **Jornal da EM**, 2010b. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/32561234/UFOP-Jornal-da-Escola-de-Minas-Informativo-2010#scribd/>> Acesso em: 16 fev. 2015.
- YIN, R. **Case Study Research: Design and Methods**. Newbury Park, Sage publications, 1984

APÊNDICE A
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho delinea-se as articulações das universidades federais do estado de Minas Gerais, considerando a função da Manutenção Predial de seus prédios públicos. Buscou-se conhecer e aprofundar os conflitos e interesses envolvidos bem como verificar os impactos na estrutura e no gerenciamento das atividades. Esse objeto aponta para uma abordagem metodológica de pesquisa qualitativa.

Neste apêndice apresenta-se a revisão bibliográfica da metodologia de pesquisa utilizada e a partir dessa revisão foi possível nortear qual seria a melhor forma de investigação para alcançar os objetivos propostos dando continuidade ao trabalho. Durante os estudos de caso, duas fontes básicas de informação foram utilizadas: entrevistas semiestruturadas e análise documental (GIL, 2008).

A entrevista, que é o método de coleta de informações mais utilizado nas pesquisas sociais (ALENCAR, 2000), foi escolhida como técnica de coleta de dados primários, por constituir uma técnica apropriada à natureza dessa tese. O tipo de entrevista utilizada foi a semi-estruturada, um tipo em que o pesquisador faz emergir informações de forma mais livre e as respostas ficam mais espontâneas, sem estarem condicionadas a algum tipo de padrão ou alternativas. (SEILLE SANTOS, 2014). Segundo Alencar (2000), a vantagem desse tipo de questionário é que ele permite ao entrevistado fornecer suas opiniões abertamente.

Alvesson e Skoldberg (2000) afirmam que o tipo de problema, ou fenômeno, a ser investigado aposta para o tipo de metodologia a ser adotada. Recorrendo a uma referência mais clássica, Gramsci (2011, p. 234-235) afirma que “ toda pesquisa cria para si um método adequado, uma lógica própria, cuja generalidade e universalidade consistem apenas em ser conforme ao fim”.

Para Laville e Dionne (1999), a abordagem qualitativa não deve ser considerada como a reunião de uma série de aspectos não quantitativos, mas sim o estudo empírico de um fenômeno localizado socialmente, definido pela sua própria história. A pesquisa qualitativa é um processo que não admite visões estanques do objeto estudado, dado que a pesquisa se desenvolve dinamicamente, retroalimentando-se e reformulando-se constantemente, uma vez que, em determinados momentos, a análise dos dados sugere nova busca de informações e vive-versa (TRIVIÑOS, 1987).

Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991, p. 58).

Segundo Bodgan e Bikklen (1994), podem-se destacar as seguintes características da pesquisa qualitativa: na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, é descritiva e os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que, simplesmente, pelos resultados ou produtos. Já para Silveira e Gerhardt (2009) as características da pesquisa

qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Vale ressaltar também que este estudo, de acordo com os seus objetivos, pode ser caracterizado como pesquisa descritiva. Segundo Triviños (1987), a pesquisa descritiva detalha fatos e fenômenos de uma determinada realidade. São exemplos de pesquisa descritiva: estudos de caso, análise documental, pesquisa ex-post-facto.

Neste sentido, Goldenberg (1997) alerta que em pesquisas com tal abordagem, o processo metodológico não é “... totalmente controlável, com início, meio e fim previsíveis. A pesquisa é um processo em que é impossível prever todas as etapas. O pesquisador está sempre em estado de tensão porque sabe que seu conhecimento é parcial e limitado – o ‘possível’ para ele”.

Mazzotti e Gewandsznajder (2000) compartilha desta idéia ao colocar que no momento que se perde as “certezas” vinculadas a um modelo de ciência tradicional, e por consequência, há certa desorientação por parte do pesquisador ao abordar novos paradigmas, se torna de fundamental importância, a crítica à proposta e à conduta adotada. Os autores enfatizam tal argumento ao citar Popper (1978)³⁶, quando este afirma que:

“... a objetividade que podemos aspirar em nossas pesquisas é aquela que resulta da exposição destas à crítica de nossos pares. Por ser intersubjetivo, este processo permite identificar os vieses do pesquisador, decorrentes de sua experiência, sua inserção social e de sua história”.

Assim, mesmo que se parta de uma perspectiva singular, há de se atentar para o fato de que a geração de conhecimento científico é resultado de “um processo de construção coletiva”; portanto deve-se inserir a investigação a ser realizada num quadro mais amplo de discussão acadêmica, que sirva de arcabouço às questões propostas relacionadas ao tema (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2000).

Ao caracterizar pesquisas de abordagem qualitativa, como as que tratam da relação sujeito social – ação, Mazzotti e Gewandsznajder (2000) colocam o pesquisador como aquele que procura decifrar e compreender os valores deste sujeito dentro do contexto onde a ação se dá; porque, assim, a partir desta perspectiva, que se podem emergir significados relevantes que não são evidenciados a priori pelo pesquisador, mas que vão sendo revelados durante o processo de investigação por ele

³⁶ POPPER, K.R. – **Lógica das Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. Trad: E. R. Martins, A. C. M. Aquarone Filho e V. O. Morais e Silva, 1978.

proposto. Desta maneira, estes autores enfatizam a tradição compreensiva ou interpretativa deste tipo de abordagem, ou seja, a verbalização e/ou comportamento das pessoas tem um significado que representa a manifestação de suas crenças, valores, e percepções da realidade por elas vivenciadas.

Assim, em uma pesquisa qualitativa, não se podem definir, previamente, regras rígidas de procedimentos metodológicos, mas sim, considerar-se uma maior flexibilidade destes procedimentos, no sentido de se admitir e/ou possibilitar um redirecionamento do percurso da investigação.

Somado a isto, deve-se apontar, que em pesquisas com sujeitos e grupos sociais, existe uma identidade entre o pesquisador e o pesquisado. Minayo (1994) coloca que esta identidade torna tais sujeitos “solidariamente imbricados e comprometidos”, e complementa que esta relação direta, do pesquisador com seu campo de estudo, faz com que a concepção, o processo e os resultados obtidos sejam impregnados pela visão de mundo de ambos. Portanto, esta autora alega que: “Trata-se aqui de uma condição de pesquisa que deve ser incorporada como critério de realidade e busca de objetivação”. Haguette (1992) reforça esta idéia ao afirmar que o pesquisador sempre parte de sua visão de mundo ou de sua ideologia que embora “contenha elementos de determinação, ela não é absoluta, podendo ser reformulada ou modificada através da autocrítica”

Além destes aspectos, esta pesquisa também se configura como um estudo de caso já que, segundo Yin (1984) e Lazzarini (1995), para o uso do estudo de caso, presume-se que: - as situações analisadas são contemporâneas, abrangentes e complexas, portanto devem ser contempladas em profundidade; - o fenômeno a ser investigado não pode ser estudado fora de seu contexto; - o foco maior é a compreensão dos fatos e não sua mensuração; e – a possibilidade de utilizar várias fontes para evidenciar os fatos.

Para Godoy (1995), o estudo de caso tem se tomado a estratégia preferida quando os pesquisadores procuram responder a questões como “ como” e “por que” certos fenômenos ocorrem e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais, que só poderão ser analisados dentro de algum contexto de vida real.

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto pos-

sível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002, p. 33).

Godoy (1995) define a metodologia de casos múltiplos como a pesquisa em que dois ou mais sujeitos ou instituições são estudados. Para essa autora, a metodologia de casos múltiplos pode ser usada quando o pesquisador simplesmente quer descrever mais de um sujeito, ou quando pretende estabelecer comparações.

Yin (1984) salienta que a significância do estudo de caso é vinculada à relevância do objeto de estudo, que deve ser de interesse coletivo e público, sobre temas gerais ou específicos, com repercussão teórica ou prática de cunho político, econômico, social ou cultural.

Laville e Dione (1999) esclarecem que, ao longo da pesquisa, o pesquisador pode utilizar diversos instrumentos (entrevistas, observação, análise de documentos) e modificar a sua abordagem para explorar elementos imprevistos.

A entrevista, segundo Silveira e Gerhardt (2009) constitui uma técnica alternativa para se coletarem dados não documentados sobre determinado tema. É uma técnica de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca obter dados, e a outra se apresenta como fonte de informação. A entrevista pode ter caráter exploratório ou ser uma coleta de informações. A de caráter exploratório é relativamente estruturada; já a de coleta de informações é altamente estruturada.

Nesta tese utiliza-se a pesquisa semiestruturada em que o pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal.

A observação por sua vez é uma técnica que faz uso dos sentidos para a apreensão de determinados aspectos da realidade. Segundo Silveira e Gerhardt (2009) ela consiste em ver, ouvir e examinar os fatos, os fenômenos que se pretende investigar. A técnica da observação desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo.

Para os autores Mazzotti e Gewandsznajder (2000), Minayo (1994) e Haguette (1992), entre tantos outros, o que se faz necessário, para a definição dos procedimentos metodológicos em investigações de tal tipo e com tal abordagem, é a adoção de critérios mínimos, tais como:

- determinação precisa do objeto de pesquisa, dos objetivos ou questões de estudo e de sua relevância, dentro de um quadro referencial teórico.
- estruturação prévia (mesmo que passível de reformulação) das etapas da pesquisa.
- definição do contexto e dos participantes.
- determinação clara dos instrumentos de coleta de dados.

- determinação dos parâmetros de análise dos dados.

- avaliação do cronograma necessário e a disponibilidade de tempo e recursos para desenvolvimento da pesquisa.

O conjunto de instituições analisadas foi composto por onze Universidades Federais, localizadas no estado de Minas Gerais. No que tange ao tipo de amostragem do estudo, optou-se pela amostra por conglomerados (ou Cluster). Esta técnica é usada quando a identificação dos elementos da população é extremamente difícil, porém pode ser relativamente fácil dividir a população em conglomerados (subgrupos) heterogêneos representativos da população global³⁷. Na amostra por conglomerados, cada conglomerado é visualizado como uma espécie de miniatura da população; portanto, será tanto melhor quanto maior a heterogeneidade da população.

Para Flick (2004) a realidade somente se apresenta ao cientista de forma substanciada, como texto ou, em termos técnicos, como protocolo. A realidade em forma de texto é a construção de uma nova realidade, sendo esta a única (versão da) realidade disponível ao pesquisador durante suas interpretações seguintes. O mesmo autor alerta para o fato de que toda transcrição de realidades sociais está sujeita a estruturações e limitações.

A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa e, como tal, tem determinadas características metodológicas: objetividade, sistematização e inferência. Segundo Bardin (1979, p. 42), ela representa um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visam a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens.

Do ponto de vista operacional, a análise de conteúdo inicia pela leitura das falas, realizada por meio das transcrições de entrevistas, depoimentos e documentos. Geralmente, todos os procedimentos levam a relacionar estruturas semânticas (significantes) com estruturas sociológicas (significados) dos enunciados e articular a superfície dos enunciados dos textos com os fatores que determinam suas características: variáveis psicossociais, contexto cultural e processos de produção de mensagem. Esse conjunto analítico visa a dar consistência interna às operações (MINAYO, 2007).

A análise documental, como afirma Silveira e Gerhardt (2009) é uma forma de obtenção de dados por meio de fontes secundárias, da pesquisa documental em atas, livros, periódicos, documentos, demonstrações contábeis, leis, decretos, portarias, regimentos, estatutos, organogramas, resoluções, relatórios de gestão e planos institucionais. A escolha, segundo a recomendação de Alencar (2000), observou também o potencial de cada documento em proporcionar uma visão geral do cenário

³⁷ Disponível em :< http://epibio.weebly.com/uploads/6/6/9/0/6690469/captulo_populao_e_amostra.pdf>. Acesso em: 29 out. 2015.

analisado.

Como falado anteriormente neste trabalho utiliza-se de entrevistas semi-estruturadas com servidores que atuam direta ou indiretamente, no sistema de Manutenção Predial atualmente adotado pelas instituições.

APÊNDICE B

ENTREVISTAS

B.1 Entrevista UNIFAL

A partir da entrevista realizada via e-mail com o técnico administrativo, Diretor do Departamento de Serviços Gerais, em 10 de novembro de 2015, foi possível observar que não existe manutenção preventiva junto aos prédios da Universidade Federal de Alfenas, com isso, pode-se dizer, que a programação da manutenção realizada se baseia nas necessidades imediatas e urgentes solicitadas.

A manutenção é corretiva e realizada conforme demanda.
(E.1, 2015)

Como as demais universidades federais e órgãos públicos as médias e grandes reformas são contempladas pelo processo de licitação, enquanto o setor de compras fica responsável por adquirir o material utilizado nas pequenas manutenções corretivas. Na entrevista quando questionado se os profissionais envolvidos na manutenção pertencem ao quadro permanente da universidade ou são terceirizados? Mais da metade do quadro já pertence a trabalhadores terceirizados.

Aproximadamente 85% são terceirizados. Além de todas as reformas de médio e grande porte. (E.1, 2015)

São hoje contemplados pela Universidade Federal de Alfenas basicamente todos os serviços de manutenção corretiva e realizados, em boa parte, pelos empregados terceirizados, dentro da própria instituição. A distribuição entre os prédios acontece em função da maior necessidade, ordem de prioridade.

São contemplados hoje pela universidade os serviços de alvenaria, pintura, telhados (preventiva), hidráulica, elétrica, marcenaria, divisórias (colmeia e gesso cartonado), serralheria, serralheria de alumínio e vidraçaria. São executados conforme demanda ou planejamento anterior. (E.1, 2015)

As solicitações de serviços de manutenção que acontecem na Universidade Federal de Alfenas são realizadas por meio de um *software* próprio desenvolvido pela instituição e seu atendimento acompanhado também por meio dele.

Todos os Serviços de manutenção da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG são gerenciado por software desenvolvido pelo NTI/UNIFAL-MG Acesso online. (E.1, 2015)



Atualmente não existe um programa ou plano de manutenção preventiva a ser seguido pelos profissionais, mas de acordo com a resposta dada na entrevista, a Universidade já prevê a criação desse programa dentro de seu planejamento.

Existe um plano ou programa de manutenção para esta universidade? Está na pauta do DSG – Departamento de Serviços Gerais a implantação do Plano de manutenção e conservação predial. (E.1, 2015)

Como a Universidade Federal de Alfenas não possui edifícios em estrutura metálica, as questões 10 e 12, específicas para este tipo de construção, não foram respondidas. A tipologia construtiva da instituição baseia-se em estrutura convencional de concreto e alvenaria revestida.

Dos 106.400 m² de área construída, apenas 15.67 % são construções antigas. O restante segue o padrão atual projetados visando espaço, acessibilidade, conforto, manutenção e asseio. (E.1, 2015)

A partir dessa entrevista não foi possível verificar se houve algum tipo de mapeamento das patologias existentes e do estado de conservação dos prédios desta universidade, tendo em vista que esta pergunta não foi respondida na entrevista.

B.2 Entrevista UNIFEI

A partir da entrevista realizada com o Diretor de Infraestrutura em 25 de abril de 2016 foi possível perceber que a manutenção da UNIFEI é principalmente corretiva.

Dentre os tipos de manutenção possível, podemos destacar a manutenção corretiva. Tal manutenção se dá por uso da plataforma virtual “OcoMon” - Monitor de Ocorrências e Inventário de equipamentos de informática.

Quando algum problema é detectado por algum servidor, o mesmo faz login na plataforma, seleciona a setor responsável pela área problemática, o tipo de problema (patologia construtiva, mudança de móveis, etc.) e “abre” um chamado para a manutenção, descrevendo sucintamente o que foi observado, com críticas e sugestões. Consequentemente, o setor de Infraestrutura avalia a ordem de necessidades a serem satisfeitas e executa o processo de correção, averiguando as soluções mais apropriadas ao problema. (E.2, 2016).

Nem todos os serviços são terceirizados apenas serviços básicos e específicos, quando necessário.

Os serviços terceirizados são de vigilância, limpeza predial e alimentação, além de eventuais prestações de serviços diversos.

Dentre os serviços contemplados hoje pela Universidade de Manutenção predial estão pintura, elétrica e pequenos reparos. (E.2, 2016).

A distribuição dos serviços solicitados segue um fluxo semelhante às demais Universidades a partir de uma centralização de informações e posterior classificação de prioridades.

O quadro de funcionários da manutenção predial e elétrica atende as ocorrências pela ordem de necessidade e/ou importância, então pode se dizer que a distribuição é centralizada. (E.2, 2016).

Os profissionais envolvidos na manutenção pertencem ao quadro permanente da Universidade.

O quadro profissional de manutenção é composto por funcionários da própria Universidade e, na sua maioria, por empregados públicos, empregados demitidos pelo Presidente Fernando Collor de Melo e anistiados pelo Presidente Itamar Franco. Esporadicamente, a manutenção terceirizada é contratada, apenas quando a prestação de serviço é específica e é necessária mão-de-obra especializada não abrangente pelos funcionários supracitados.

(E.2, 2016).

A UNIFEI possui sistema de informação específico para a gestão da manutenção de seus edifícios.

Utilizamos a Plataforma virtual “OcoMon” - Monitor de Ocorrências e Inventário de equipamentos de informática.

(E.2, 2016).

Atualmente a Universidade ainda não apresenta um plano ou programa de manutenção.

Apesar do sistema de manutenção corretiva estar empregado com eficácia, dentro dos limitantes diversos, como limites orçamentários e de mão-de-obra, existe a concepção da criação de

um sistema completo de manutenção, onde também sejam contempladas as manutenções preventiva e preditiva. (E.2, 2016).

De acordo com o entrevistado a Universidade apresenta edifícios com diferentes tipologias construtivas.

Existem construções:

Em Light Steel Framing (LSF), consiste em um sistema construtivo a seco que utiliza chapas de gesso acartonado fixadas sobre estruturas metálicas, que comporão as paredes internas e, sendo o caso, o revestimento interno das paredes, as paredes externas utiliza como fechamento as placas cimentícias. Nestes locais, denominados anexos I, II e III, funcionam algumas salas de aula, refeitório e laboratórios.

Em estrutura metálica com fechamento externo em alvenaria de tijolo cerâmico de vedação e paredes internas em “drywall”. Locais Denominados Prédio 2 e Edifício José de Alencar. (E.2, 2016).

As estratégias específicas de manutenção dos edifícios em estrutura metálica da Universidade ficam sob a responsabilidade de empresa específica.

A construção de tais edifícios em estrutura metálica (Prédio 2 e Edifício José de Alencar) foi uma parceria entre a UNIFEI e a Prefeitura Municipal de Itabira, portanto as estratégias específicas referentes às estruturas metálicas ficam a cargo da empresa, por intermédio do município. (E.2, 2016).

Periodicamente existe algum tipo de mapeamento para análise de patologias e do estado de conservação dos edifícios em estrutura metálica.

Além da vistoria no ato da entrega das construções, eventualmente existe avaliação das condições prediais, em observações visuais e operação de limpeza. (E.2, 2016).

No final da entrevista a recomendação sobre possíveis ações de manutenção específicas para esses edifícios em estruturas metálicas foi de avaliações contínuas e preventivas.

O ideal seria um trabalho de acompanhamento contínuo, onde além da avaliação visual, fossem realizados ensaios não-destrutivos adequados. (E.2, 2016).

B.3 Entrevista UFJF

Em entrevista realizada em 20 de julho de 2016 via e-mail com o coordenador de manutenção civil e reforma, foi possível observar que o serviço de manutenção da UFJF inicia-se por meio de uma solicitação em sistema próprio da universidade, posteriormente analisado pela equipe técnica.

Os serviços de manutenção da UFJF são gerenciados por um sistema informatizado, denominado SIGA – Sistema Integrado de Gestão Acadêmica. Todas as unidades acadêmicas (faculdades ou institutos) possuem acesso a este sistema, através de suas secretarias, assim permitindo a solicitação dos serviços de manutenção do Campus.

Assim que algum funcionário, professor ou estudante detecta a necessidade de algum serviço de manutenção, imediatamente se dirigem para secretaria e solicitam que se faça uma Requisição de Serviço Interno via SIGA. Este documento contempla o local da solicitação, data, pessoa de contato, o tipo de serviço a ser solicitado e um campo para uma breve descrição do pedido.

Em seguida é gerado um código, via SIGA (cada requisição possui um número de registro), que é recebida pela Equipe de Planejamento em Manutenção.

A Equipe de Planejamento em Manutenção, diante da Requisição de Serviço Interno, realiza o planejamento e distribuição dos serviços para a Equipe Operacional de Manutenção.

Realizado o serviço, a Requisição de Serviço Interno retorna para equipe de planejamento, assinada e data pelo solicitante, e em seguida é dado baixa no SIGA, informando se foi executado ou recusado o serviço (E.3, 2016).

Alguns serviços específicos são terceirizados e aqueles que são contemplados pela universidade estão distribuídos em função de 15 frentes de trabalho.

Os serviços que geralmente temos que fazer contratação de empresas terceirizadas são construção de divisórias, recolhimento de lixo orgânico e hospitalar, remoção de colmeias de abelhas e marimbondos, dedetização de roedores e insetos e reparos em forro de gesso e persianas. Hoje possuímos 15 frentes de trabalho, distribuídas em 3 coordenações e 7 gerencias (E.3, 2016):

1- COORDENAÇÃO DE MANUTENÇÃO CIVIL E REFORMAS:

Gerente de Obras Civis

- Obras Cíveis (Pedreiros e Serventes)

- Pintura

- Hidraulica (Bombeiro Hidráulico)

Gerente de Parques e Jardins

- Paisagismo

Gerente de Oficinas

- Serralheria

- Marcenaria

- Vidraçaria

- Pintura Industrial

2- COORD. DE MANUT. ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Gerente de Elétrica

- Elétrica

Gerente de Eletrônica

- Eletrônica

- Equipamentos e Refrigeração

3 - COORDENAÇÃO DE INFORMÁTICA, INFOCENTRO E TELEFONIA

Gerente de Infocentros

- Manutenção de Impressoras

- Multimídia e Estabilizadores

- Serviços de informática

Gerente de Telefonia

- Telefonia

Parte dos profissionais são do quadro permanente da Universidade e parte da equipe de execução pertence ao quadro terceirizado.

Coordenadores e Gerentes de Manutenção, que são compostos por funcionários do quadro efetivo da UFJF, integrada por Engenheiros, Arquitetos e Técnicos. A Equipe Operacional de Manutenção é composta por uma empresa terceirizada e por poucos funcionários do quadro efetivo, responsáveis pela execução do serviço (E.3, 2016).

Não existe um *software* específico para gestão da manutenção dos prédios, mas alguns programas utilizados pela equipe que facilita a comunicação e qualidade dos trabalhos.

Além do SIGA - Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, utilizamos o AutoCad (para realizar algum detalhamento ou projeto para execução do serviço), Excel (realizar planilhas de

programação e controle das requisições e estatísticas de execução das equipes) e DropBox (para trocar arquivos com a empresa terceirizada) (E.3, 2016).

De acordo com o entrevistado existe uma programação das manutenções em função das demandas solicitadas.

Além das programações semanais que cada gerencia realiza para execução das requisições recebidas, há um programa de revitalização das fachadas dos edifícios e elementos urbanos (pintura de pontos de ônibus, guarda-corpo de escadas de acesso comum, pintura de meio-fio). Para este programa estamos realizando uma compra de material para iniciar as atividades posteriormente (E.3, 2016).

Existem edifícios com diferentes tipologias construtivas, mas o único edifício em estrutura metálica ainda está em fase de execução, portanto não existem estratégias específicas para este tipo de construção.

Existem edifícios estruturados em concreto armado e alvenaria convencional (compõe a maioria das edificações), concreto pré-moldado e fechamento em painéis pré-fabricados em concreto (poucos edifícios) e estrutura metálica (somente um que encontra-se em construção) (E.3, 2016).

Segundo o entrevistado já foi realizado um mapeamento de patologias e estado de conservação em alguns edifícios da Universidade.

Através de um projeto de pesquisa que contou com uma parceria entre a PROINFRA e professores do Departamento de Construção Civil da Faculdade de Engenharia, foram levantadas as patologias dos ambientes internos do conjunto de edifícios administrativos da UFJF. Foram identificadas patologias referentes à umidade, fissuras, estado de conservação de revestimento e esquadrias. Tal estudo gerou um artigo, LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS DAS ÁREAS INTERNAS DAS EDIFICAÇÕES DO SETOR ADMINISTRATIVO DA UFJF: ESTUDO DE CASO, apresentado no XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, realizado em 29 a 31 outubro 2012 em Juiz de Fora (E.3, 2016).

As ações de manutenção recomendadas pelo entrevistado para edifícios em estrutura metálica foram baseadas nas pequenas estruturas existentes dentro do campus da UFJF.

Apesar de não termos edifícios em estrutura metálica, possuímos pequenas estruturas metálicas que dão suporte a passarelas ou pequenas coberturas. Geralmente os serviços de manutenção já realizados nestas pequenas estruturas são: a) raspagem e lixamento de pintura danificada ou pontos de corrosão; b) limpeza para remoção de impurezas e material pulverulento proveniente da etapa anterior; c) aplicação de fundo anti-corrosivo; d) pintura com tinta esmalte. Quando encontramos corrosão nas bases destas estruturas, geralmente ocasionadas por umidade do solo, realizamos o envelopamento da base dos pilares metálicos com concreto, criando uma camada protetora e reforçando a estrutura naquela região. Também já encontramos casos de corrosão entre metais diferentes, corrosão eletrolítica. Em algumas coberturas de telha de aço galvanizado em contato direto com o metal da estrutura da cobertura. O tratamento foi a) remoção das telhas b) raspagem e lixamento de pintura danificada ou pontos de corrosão; c) limpeza para remoção de impurezas e material pulverulento proveniente da etapa anterior; d) aplicação de fundo anti-corrosivo; e) pintura com tinta esmalte; f) aplicação de camada isolante entre a telha e a peça metálica da cobertura com fita adesiva emborrachada; g) retorno das telhas para o local (E.3, 2016).

B.4 Entrevista UFLA

A entrevista via e-mail realizada com o Engenheiro Civil da Prefeitura Universitária, em 07 de março de 2016 evidencia que não existe manutenção preventiva junto aos prédios da Universidade Federal de Lavras.

Os serviços de manutenção dos prédios da UFLA atualmente são terceirizados e não existe um plano ou programa de manutenção utilizado. (E.4, 2016)

Percebe-se que a manutenção dispõe, em grande parte, de mão de obra terceirizada e conta com serviços específicos.

A maior parte da mão de obra é de terceirizados e só alguns que demandam funcionários do quadro, como por exemplo, a consulta de serviços de engenharia. Os serviços de manutenção contemplados hoje são: hidráulico, elétrico e alguns serviços de pedreiro de pequena monta. (E.4, 2016)

A Universidade Federal de Lavras possui sistema de informação específico para a solicitação dos serviços de manutenção.

Os serviços são distribuídos entre os prédios existentes por meio das demandas de ordem de serviço sendo utilizado como sistema de informação o SIPAC. (E.4, 2016)

Apesar de existirem edifícios com diferentes tipologias construtivas na UFLA não existem prédios em estrutura metálica, em função disso, as perguntas direcionadas nessa questão não foram respondidas porque não se aplicaram, figura B.1.



Figura B.1– Universidade Federal de Lavras – diferentes tipologias construtivas
Fonte: UFLA, 2016

B.5 Entrevista UFMG

A partir da entrevista realizada com o Diretor do Departamento de Manutenção e Operação em Infraestrutura – DEMAÍ/PRA – UFMG – em 11 de dezembro de 2015 foi possível observar que a realização do serviço de manutenção responde a uma hierarquia de solicitações.

Primeiramente, temos que entender como surgem as demandas de serviços/reformas para o DEMAÍ - Departamento de Manutenção e Operação da Infraestrutura:

- a) O.S – Ordens de Serviços.
- b) Ofícios/e-mails enviados à Pró-Reitora de Administração.

Uma vez demandados os serviços, a equipe técnica do DEMAÍ efetua uma visita técnica ao local para uma avaliação técnica da solicitação.

Diante da avaliação é estabelecido um levantamento do quantitativo de recursos (materiais e mão-de-obra) necessários e estabelecido um cronograma de execução dos serviços, bem como a data estimada para o início das atividades (E.5, 2015).

Quando questionado sobre quais serviços são terceirizados, foi possível verificar que são,

apenas, aqueles que demandam de mão de obra especializada.

Dentre os serviços terceirizados temos: Manutenção/conservação de Elevadores; Manutenção/conservação de Geradores de Energia; Manutenção preventiva/corretiva de Subestação de Energia; Manutenção preventiva/corretiva de Hidrantes de Incêndio; Manutenção/recarga de Extintores de Incêndio; Serviço de pintura/revitalização com fornecimento de materiais; Serviços de fornecimento/instalação de vidro temperado; forro de gesso; forro pvc; paredes de drywall; piso vinílico; piso paviflex; pedras, etc... (E.5, 2015)

A partir do que foi respondido sobre quais serviços de manutenção são contemplados hoje pela universidade, pode-se dizer que quase todos.

Serviços de manutenção da UFMG: Manutenção Predial Civil; Manutenção de instalações elétricas/hidrossanitárias; Manutenção de máquinas e equipamentos; Manutenção/instalação de aparelhos de ar condicionado, centrais de ar, câmaras frigoríficas, etc... Serviços de marcenaria/carpintaria; serralheria; pintura; arruamento/calçadas, impermeabilização, etc.. Serviços de lavagem/desinfecção de reservatórios de água, limpeza de calhas, etc... (E.5, 2015)

A distribuição dos serviços de manutenção entre os prédios existentes também conta com uma hierarquia de solicitações, bem como uma divisão entre pequenos reparos e serviços de reformas.

Os serviços rotineiros de manutenção são solicitados pelos Setores de Serviços Gerais das Unidades, através das O.S (Ordens de Serviço). Geralmente são serviços pequenos e rápidos, tais como troca de lâmpadas, correção de vazamentos, abertura de vão de porta, divisão de salas, etc...

Os serviços de Reforma são solicitados pelos diretores das Unidades, ao Pró-Reitor de Administração através de e-mails ou ofícios. Após a avaliação técnica e cronograma é estabelecida uma ordem sequencial de atendimento, levando-se em consideração a criticidade da solicitação, prioridade de atendimento e disponibilidade de recursos a serem empregados.

O Orçamento da UFMG é dividido entre a Administração Central e as Unidades Acadêmicas. Então nos casos de reformas, contamos com a parceria dessas Unidades no fornecimento dos materiais ou até mesmo na contratação temporária de mão-de-obra, onde efetuamos a supervisão dos serviços executados. (E.5, 2015)

Mais da metade dos profissionais envolvidos no serviço de manutenção são terceirizados.

No DEMAI, atualmente, temos 50 servidores do quadro permanente e 150 funcionários terceirizados. (E.5, 2015)

Os sistemas de informação ou *software* utilizados pela UFMG para gestão da manutenção são via rede geral e via planilha.

Para o sistema de O.S (Ordens de Serviços): O sistema funciona via rede da UFMG para a solicitação dos serviços de manutenção

Utiliza-se planilha de Excel: Para cadastramento das solicitações de reformas. (E.5, 2015)

Não existe plano ou programa de manutenção para esta universidade.

Atualmente, de acordo com a disponibilidade de recurso orçamentário para a aquisição de materiais e contratação de serviços e mão-de-obra, temos condições de realizar apenas as manutenções corretivas das edificações, instalações e equipamentos, com o intuito de manter a instituição funcionando.

Não dispomos de um plano específico de manutenção. (E.5, 2015)

Na UFMG existem edifícios com diferentes tipologias construtivas e alguns bem antigos. Alguns desses prédios apresentam estrutura metálica.

Na UFMG temos inúmeros prédios construídos em diversas épocas e tipologias de construção. Temos prédios erguidos há 40/50 anos atrás até os recém-inaugurados, com emprego de tecnologias e pensamentos de sustentabilidade, acessibilidade, segurança, etc...

Dentre os prédios com estrutura metálica pode-se citar:

O prédio do Espaço do Conhecimento é em estrutura metálica e fachada de vidro. A fachada do prédio administrativo da Faculdade de Direito é em esquadria metálica. As fachadas do prédio da Reitoria são em esquadrias metálicas. O Complexo da Praça de Serviços é em estrutura metálica. (E.5, 2015)

Não existem estratégias específicas de manutenção dos edifícios em estruturas metálicas na UFMG.

Não existe nenhuma estratégia para manutenção desses edifícios. São realizadas intervenções periódicas pelo pessoal de serralheria e pintura, no intuito de reparos e conservação das estruturas. (E.5, 2015)

Em 2007 houve mapeamento das patologias e análise do estado de conservação dos edifícios.

Em 2007, o DEMAI criou um PDI- Plano de Desenvolvimento Institucional, cujo objetivo foi efetuar o levantamento de patologias e estado de conservação em todas as edificações dos campi da UFMG. O projeto foi concluído no ano de 2011.

Nesse projeto foram avaliadas questões estruturais de fundações, alvenarias, pisos, revestimentos e cobertura dos prédios. (E.5, 2015)

Por último foram questionadas quais ações de manutenção deveriam ser realizadas nos prédios em estrutura metálica ainda que não fosse possível sua realização imediata.

Elaboração de um plano de inspeção técnica para avaliação das condições das instalações e acompanhamento do estado de conservação das mesmas.

Elaboração/execução de um plano de manutenção preventiva das estruturas metálicas.

Contratação de consultoria periódica para avaliação profissional do comportamento estrutural dos edifícios construídos. (E.5, 2015)

B.6 Entrevista UFOP

A partir da entrevista realizada com o Prefeito do Campus da Universidade Federal de Ouro Preto em julho de 2015 foi possível observar que o serviço de manutenção é realizado, em parte, pela própria universidade. Portanto nem todos os funcionários ligados à manutenção são terceirizados.

O serviço de manutenção atualmente é concentrado na Prefeitura e esta possui uma divisão de manutenção. A prefeitura está dividida em quatro grandes áreas que são: divisão de arquitetura, que desenvolve os projetos arquitetônicos; divisão de engenharia, que desenvolve os projetos complementares e auxilia também na manutenção quando se faz necessário algum projeto; divisão de fiscalização de obras e a divisão de manutenção. Essa divisão de manutenção possui alguns engenheiros que trabalham nela e esses engenheiros possuem equipes que os auxiliam com eletricitistas, pedreiros, bombeiros etc. A UFOP possui uma oficina, uma carpintaria, serralheria, marcenaria, então tenta-se trabalhar em função das demandas que são colocadas. (E.6, 2015)

Segundo o entrevistado quase todos os serviços de manutenção são contemplados hoje pela

universidade e realizados pelos funcionários da instituição, terceirizados e não terceirizados.

Quase todos os serviços de manutenção são contemplados hoje pela universidade. A gente é limitado as vezes, porque a gente tem uma gama de serviços muito grande. A prefeitura faz quase todo tipo de manutenção. É difícil as vezes a gente atender a tudo por conta da gama de solicitações que é feita. A gente faz manutenção desde a concha acústica até o laboratório de anatomia, então o universo é imenso e as vezes os serviços são muito específicos. Então é necessário que a gente busque uma mão de obra mais especializada. Portanto os serviços cotidianos de elétrica, hidráulica, instalações de equipamentos, manutenção de móveis, fabricação de moveis, desde que em número reduzido, manutenção de telhado, alvenaria isso tudo a gente faz com nosso quadro efetivo e contratado ou terceirizado. (E.6, 2015)

Na verdade, não existe um planejamento em relação à distribuição dos serviços de manutenção entre os prédios existentes. Eles são atendidos em função das solicitações encaminhadas.

Como eu falei no início a Prefeitura concentra todos os serviços. Então ela recebe as solicitações das unidades, das pessoas responsáveis pelos prédios. E a gente visa atender na ordem de chegada das solicitações. Lógico que, usando o bom senso, quando a ação é emergencial, dá-se prioridade a ela. E também dependendo do material que a gente tem armazenado no almoxarifado. Se a gente não tem o material naquela solicitação passa para a subsequente e faz o pedido de compra para atender aquela solicitação. O processo de compras a gente só faz o pedido aqui, o pedido, as cotações e tudo mais. A compra é feita pela CSU, Coordenadoria de Suprimentos, e a gente aguarda que eles comprem e chegue aqui no almoxarifado. (E.6, 2015)

Atualmente não existe um *software* próprio de manutenção, mas um sistema para captação dos pedidos realizados pelas chefias dos departamentos que facilita bastante o trabalho.

Recentemente a gente conseguiu levantar um sistema de solicitação de serviços eletrônico. De forma que os diretores possam fazer a sua solicitação via computador. Recebemos, avaliamos e vemos a possibilidade de executar aquela manutenção ou se é necessário que seja feito compra desse material. Lógico que serviços emergenciais a gente executa primeiro e pede para enviar a solicitação depois. Nesse caso eu não vou esperar que esse pedido venha, a gente avalie. Executa primeiro e depois arquiva o pedido. (E.6, 2015)

Não existe um plano ou programa de manutenção a ser seguido pela Universidade Federal de Ouro Preto no ano de 2015.

A gente tem tentado criar um programa de manutenção preventiva, mas isso está mais adiantado com o setor de elétrica. Tem uma equipe que passa

nos prédios verificando lâmpadas que não estejam funcionando, equipamentos com problema, algumas coisas das instalações gerais dos prédios. Então a gente consegue fazer um preventivo nesse caso. E estamos tentando organizar para fazer esse programa de prevenção preventiva nas outras áreas e de uma forma mais sistêmica em todos os campi. A gente tem a limitação também do número de funcionários tanto efetivos e engenheiros que possam planejar e coordenar isso quanto na nossa equipe terceirizada por conta das contingências orçamentárias que vem acontecendo desde o ano passado. Junto com isso tem as aposentadorias que vem acontecendo e não há reposição. A Universidade cresceu demais e a proporção do número de alunos, prédios e instalações não é compatível com o número de servidores que existem. Então é difícil a gente conseguir mais mão de obra para a gente criar um setor de conservação dos prédios, por exemplo. (E.6, 2015)

O principal prédio em estrutura metálica da UFOP, a Escola de Minas, apresenta muitas patologias, um levantamento já foi realizado pela universidade, mas devido às limitações orçamentárias nada foi corrigido até então.

A gente anteriormente fez um levantamento das principais patologias do prédio da Escola de Minas. Foi feito em partes, um memorial descritivo do que precisava ser feito, por exemplo, essa questão da corrosão iniciada na estrutura metálica. Então nesse caso não se faz um projeto, a gente loca onde estão os problemas e aí descreve o que deve ser feito. Que é uma lavagem com escova de aço, depois aplicação de um material para retirada dessa camada de ferrugem já existente, depois aplicação de primer e tinta automotiva na estrutura como um todo. Esse levantamento já foi feito, não só disso, mas a construção de um passeio de proteção que contorne todo o prédio para evitar esfrelamento de tijolo, dos tijolos que compõe a fachada. Então esse levantamento existe, mas por conta das questões orçamentárias não pode ser implementado ainda. A planilha orçamentária também já existe. Assim como outras intervenções a serem feitas nos outros prédios da universidade. (E.6, 2015)

B.7 Entrevista UFSJ

A partir da entrevista realizada com um profissional do setor de Serviços Gerais da Universidade Federal de São João Del Rey, em dezembro de 2015, foi possível observar que o serviço de manutenção é realizado, em grande parte, por terceirizados.

O serviço de manutenção dos prédios desta universidade atualmente funciona por meio de contratação de empresas terceirizadas, com disponibilidade de mão-de-obra e materiais/equipamentos, para serviços de natureza continuada de manutenção predial, através de licitações. Daí, redistribuímos as especialidades e os materiais/equipamentos de acordo com a necessidade de cada campus e de cada unidade subordinada à UFSJ. (E.7, 2015).

Segundo o entrevistado quase todos os serviços de manutenção são contemplados hoje pela universidade e realizados por funcionários terceirizados.

Mais de 97% dos recursos humanos é composto por terceirizados (06 efetivos x 147 terceirizados). São contemplados serviços de eletricidade, hidráulica, alvenaria, marcenaria, pintura, serralheria, auxílio de serviços gerais, portaria e jardinagem. (E.7, 2015).

Os serviços são distribuídos entre os diversos campi de maneira uniforme.

Para os três campi da sede, distribuímos, da forma o mais igualitário possível, cada especialidade por campus, conforme o exemplo a seguir:

→Campus Tancredo Neves:

Pedreiro (01);
Bombeiro Hidráulico (01);
Eletricista (01);
Auxiliar de Serviços Gerais (08);
Porteiro (01);
Jardineiro (01);
Pintor (01);
Serralheiro (01), Marceneiro (03), estão concentrados no campus Santo Antônio - CSA, onde está a Reitoria. Dessa forma, os pedidos dessa natureza são todos direcionados para o CSA. (E.7, 2015).

Não existe um *software* específico utilizado pela equipe de gestão da manutenção da Universidade Federal de São João Del Rey.

A forma principal de recebimento das demandas de serviços de manutenção predial é por e-mail institucional (servidor Webmail), o qual cada servidor e/ou unidade administrativa possuem o seu. Através dele, recebemos a solicitação de reparo, tipo do problema e respondemos aos demandantes quando o serviço poderá ser executado. Também trabalhamos com arquivos de programa de editor de textos (Word) para gerar a Ordem de Serviço (O.S.), para, posteriormente, redistribuí-las aos funcionários responsáveis, a depender do tipo de serviço/especialidade.

Os materiais ficam sob a guarda do Almoxarifado da UFSJ, os quais são solicitados através de Requisição de Materiais (RM), via software apropriado. (E.7, 2015).

Também não existe um plano ou programa de manutenção utilizado pela equipe de manutenção desta universidade.

Apenas fazemos previsões de quantidade e especificação de materiais em geral que precisamos ter em estoque para subsidiar os serviços de manutenção. Daí o setor de compras efetua o pedido. Todo o atendimento é feito a partir de uma solicitação formal (por escrito) e oficial (através de endereços reconhecidos e oficiais da casa). (E.7, 2015).

Apesar de existirem edifícios com diferentes tipologias construtivas a Universidade Federal de São João Del Rey apresenta, em sua maioria, edifícios com elevado valor histórico e nenhum em estrutura metálica.

Sim, a UFSJ possui edifícios de estilo histórico e moderno. Assim, quando estamos com alguma demanda de manutenção, averiguamos se o prédio está em tempo de garantia, para a mesma ser acionada (se ele é uma obra nova) ou se é antigo, cabendo à UFSJ as devidas providências. Mas não existem edifícios em estrutura metálica sob responsabilidade desta universidade. (E.7, 2015).

Não foram realizados mapeamentos das patologias existentes nos prédios e o levantamento do estado de conservação desses edifícios.

B.8 Entrevista UFU

A partir da entrevista realizada com o Engenheiro Civil da Prefeitura Universitária, chefe do departamento de Manutenção, em 09 de março de 2016 foi possível observar que o sistema de manutenção dos prédios da Universidade Federal de Uberlândia depende de abertura de Ordem de Serviço prévia.

O serviço é feito mediante ordem de serviço de manutenção (OSM) e aberto no sistema de serviços online da Prefeitura Universitária, seguindo a distribuição conforme necessidade e OSM. Ela é dividida em manutenção preventiva, corretiva e pequenas reformas (E.8, 2016).

Quase todos os serviços contemplados são terceirizados.

A maioria dos profissionais envolvidos na manutenção pertencem ao quadro de servidores terceirizados. Estão contemplados serviços de manutenção predial de pequeno porte (pintura, serralheria, elétrica, hidráulica, alvenaria). (E.8, 2016).

A Universidade Federal de Uberlândia possui sistema de informação próprio para a gestão da manutenção dos prédios.

O sistema de informação utilizado na manutenção é o Ocomon. (E.8, 2016).

De acordo com o entrevistado a Universidade Federal de Uberlândia possui um plano de manutenção, no entanto, não foi possível ter acesso a este plano.

Sim, o plano de manutenção da UFU está conforme contrato de manutenção predial. (E.8, 2016).

Ainda conforme a entrevista a UFU não possui diferentes tipologias construtivas ou prédios em estruturas metálicas, as demais perguntas, portanto, não foram respondidas pelo entrevistado.

B.9 Entrevista UFV

A partir da entrevista realizada pessoalmente com o Diretor de Manutenção de Edificações da Universidade Federal de Viçosa e uma Engenheira Civil também responsável pelo setor, em 13 de junho de 2016 foi possível observar que o sistema de manutenção dos prédios da Universidade Federal de Viçosa depende de abertura de Ordem de Serviço prévia, como em outras Universidades.

A manutenção é feita através de solicitação de serviço. O usuário faz um pedido via programa específico. E essa informação chega até a gente. A gente vai e atribui a algum encarregado que é responsável por uma turma de obra que vai até o local e realiza o serviço. Em função da necessidade, da urgência, a gente é que faz essa triagem. (E.9, 2016).

Grande parte dos funcionários que trabalham diretamente nos serviços de manutenção já são funcionários terceirizados. E alguns serviços que demandam de mão de obra especializada são contratados a parte por meio de registro de preço.

Pode-se dizer que todos os serviços são terceirizados. Serviços corriqueiros tipo troca de lâmpadas, interruptores, entupimentos, coisa que acontece quase que todo dia até serviços aí de readaptação de laboratórios para novo uso, atualização de instalações, vai de acordo com a priorização do centro de cada curso. Por exemplo o curso de agronomia precisa de um laboratório aí a zootécnica vai definir de acordo com a prioridade do setor. Temos ainda pessoas que são do quadro permanente, mas muitos estão com idade mais avançada e são colocados em serviços mais simples, menos pesados. Muitos encarregados são do quadro permanente. E essa turma de idade mais avançada fica atendendo aos serviços mais específicos. Independente da função temos profissionais do quadro e profissionais terceirizados. Temos serviços que precisam de uma questão mais técnica, ar condicionado por exemplo, instalações de gás que precisam de um RT são também mão de obra terceirizada. E temos alguns serviços que a exigência é que você contrate o serviço e não a mão de obra, por exemplo instalações de gesso, são serviços fáceis de medir, instalações de forro acústico, piso vinílico para hospital, laboratórios onde se compra o material instalado, tudo terceirizado por ata de registro de preço. (E.9, 2016).

A distribuição dos serviços solicitados segue um fluxo semelhante às demais Universidades. Existe um sistema onde são lançados os pedidos de manutenção e enviados à Diretoria para classificação de sua real necessidade.

Temos um sistema feito pelo pessoal do TI da universidade em que todo o departamento tem acesso, são feitas as solicitações, elas chegam até a gente e nós atribuímos aos encarregados. Existe um outro da Pro Reitoria de administração, que vem já direcionado, mas esse é mais uma programação de atividades, não do serviço em si e mais de reforma e não tanto de manutenção. (E.9, 2016).

Não existe um plano ou programa de manutenção sendo utilizado pelos profissionais, no entanto, os mesmos consideram que já realizam, em certos momentos, manutenções preventivas e não apenas manutenções corretivas.

Não temos um plano de manutenção mas temos realizado algumas manutenções mais programadas, pequenas e pontuais. A gente não atende todas as solicitações, a gente avalia a necessidade e a urgência, por exemplo você pode pedir para pintar uma sala, precisa? Sim, precisa, mas tem coisas que tem mais urgência. Junto com a manutenção corretiva a gente fez algumas recuperações de edificações que foram mais planejadas. (E.9, 2016).

Os profissionais ainda consideram que muitas decisões de manutenção acabam tendo que ser tomadas na hora em que o problema surge, impossibilitando talvez um planejamento.

É difícil a gente pensar assim né, você vai fazer uma reforma que tipo de serviço? É por isso que na maioria dos casos a gente tem a mão de obra e o material para ser feito. Tem muita decisão que tem que ser tomada na hora de fazer a manutenção. (E.9, 2016).

Na Universidade Federal de Viçosa a equipe de manutenção se depara com diferentes tipologias construtivas e com isso com diferentes decisões dia a dia. Além disso não existe um arquivo preciso sobre cada uma das construções.

Muitas tipologias, metálicos, pre moldado, estrutura convencional, estruturado, não estruturado, antigos. Cada prédio é uma decisão a ser tomada. Tem prédios que você não pode mudar o arquitetônico né e outros prédios as vezes muda para melhorar, por algum problema que pode vir. E a grande maioria não tem projetos com dados que podem nos ajudar, não existe um arquivo. Existem poucas informações, tem que investigar tudo. (E.9, 2016).

Muitos edifícios na UFV são em estrutura metálica e com isso são observados de forma particular, mas pela equipe de manutenção não foi realizado nenhum mapeamento das patologias existentes.

Sim muitos em estrutura metálica. E você constrói em função de verba, mas isso não é questão da manutenção, mas do planejamento. Tem ano que vem muito dinheiro e você tem opção de gastar ele rápido, então talvez seja interessante que você faça uma construção rápida para que você consiga atingir a meta, dentro de um prazo. O prédio em estrutura metálica tem problemas diferentes dos problemas que tem em uma estrutura convencional. São estruturas que movimentam muito mais, a alvenaria vai estar sujeita a trincas, vazamentos, bem como a interface entre alvenaria e metálica. Você tem vãos maiores e mais movimentações e as intervenções tem que ser mais particulares. Não fizemos um mapeamento das patologias dos prédios em estrutura metálica. (E.9, 2016).

Para os edifícios em estrutura metálica as recomendações de manutenção dadas pela equipe da UFV estão intimamente ligadas à manutenção preventiva.

Recomendações de manutenção dos prédios em estrutura metálica: pintura da estrutura metálica, essa questão de impermeabilização da interface estrutura metálica e alvenaria porque muitas vezes você não consegue visualizar, porque a gente tem que fazer esse trabalho antes que aconteça a oxidação, apesar de ter aços que são muito resistentes, mas você tem os arremates, escadas e acho que essa manutenção deveria ser feita antes de acontecer mesmo, nesse caso a preventiva é muito importante mesmo. (E.9, 2016).

B.10 Entrevista UFTM

Segundo entrevista realizada via e-mail em 11 de junho de 2016, com o diretor de Manutenção da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, a solicitação de manutenção acontece por meio de solicitação dos departamentos e encaminhado ao setor para avaliação de necessidade.

O setor solicitante preenche formulário denominado Solicitação de Serviço e o encaminha diretamente à secretaria do DEC ou DEMA (Departamento de

Engenharia Civil ou Departamento de Engenharia e Manutenção) usando um formulário para cada tipologia de serviço, isto para pequenos serviços de manutenção. Grandes reformas e Obras de valores consideráveis são requeridas diretamente à Prefeitura Universitária que analisará, fará projetos e tomará providências gerais. (E.10, 2016).

São contemplados pela UFTM basicamente todos os serviços de manutenção e terceirizados apenas aqueles de mão de obra especializada.

São serviços de manutenção da UFTM as instalações elétricas, hidrossanitárias, marcenaria e carpintaria, serralheria, pintura, revestimento de interiores, vidraçaria, pequenas obras civis de construção (equipe de pedreiros, serventes e encarregados). Terceirizados os serviços de grandes obras e grandes reformas, ou que não tenham profissionais nos quadros da UFTM. (E.10, 2016).

Parte da equipe de manutenção é do quadro permanente e parte terceirizada. E os serviços são distribuídos conforme decisão interna do Departamento de Manutenção.

Uma parte pertence aos quadros da UFTM, outra parte é de terceirizados. As equipes se concentram no DEMA, próximo ao Hospital de Clínicas e no Campus da Universidade (ICTE), e se deslocam até cada um dos locais necessários. (E.10, 2016).

Ainda não há um programa específico de gerenciamento das atividades de Manutenção bem como um sistema que capta as solicitações enviadas pelos departamentos.

Está em vias de ser utilizado sistema de solicitação e controle da manutenção predial, diretamente no site do DTI, Departamento de Tecnologia da Informação, elaborado pelo próprio DTI. (E.10, 2016).

Não existe um plano ou programa de manutenção para gerenciar as atividades de manutenção preventiva.

Existe a manutenção permanentemente pelo Departamento de Engenharia e Manutenção que toma providências a partir de cada solicitação ou a partir de determinação da Prefeitura Universitária. (E.10, 2016).

Existem diferentes tipologias construtivas na UFTM mas não existem estratégias de manutenção apenas para estruturas metálicas.

Sim, existem edifícios de Concreto armado convencional e mistos de concreto e estrutura metálica. Existem edifícios mistos de metálica e concreto, 9 blocos no ICTE, Ginásio Olímpico, passarelas externas no Hospital de Clínicas. Não existe estratégias em separado para Estrutura Metálica. (E.10, 2016).

Não existe mapeamento de patologias existentes nos edifícios, mas outras formas de leitura do estado de conservação dos mesmos.

Não é feito mapeamento, mas relatórios mensais dos serviços de manutenção que é permanente. (E.10, 2016).

Uma das recomendações citadas pelo entrevistado sobre a manutenção das estruturas metálicas foi a pintura como meio de proteção.

Toda estrutura metálica deve estar devidamente protegida contra Corrosão sendo a pintura Primer essencial. Detalhamento das junções com a estrutura de concreto armado e cuidado especial com a dilatação diferenciada dos materiais, concreto armado, alvenaria e estrutura de aço. (E.10, 2016).

B.11 Entrevista UFVJM

A partir de entrevista realizada via e-mail em 11 de junho de 2016, com o chefe da divisão de Manutenção da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, a solicitação de manutenção acontece por meio eletrônico pelos departamentos sendo executados pela Divisão.

São feitas requisições de serviços pelos departamentos através do sistema SIGA. Os serviços de manutenção predial da UFVJM, são executados pela Divisão de Manutenção, subordinada à Diretoria de Infraestrutura. (E.11, 2016).

Praticamente todos os serviços são terceirizados exceto a manutenção eletrônica.

São terceirizados serviços de alvenaria, elétrica, hidráulica, refrigeração, equipamentos odontológicos. somente a manutenção eletrônica é feita por servidor permanente. (E.11, 2016).

Não existe um sistema ou *software* próprio para a gestão da manutenção apenas para a solicitação dos pedidos expedidos pelos departamentos.

Através do sistema SIGA controlamos as requisições, recebimento e execução dos serviços. (E.11, 2016).

A prática da manutenção vigente atualmente é basicamente emergencial sem plano de manutenção preventiva.

A programação das atividades é feita por ordem de chegada das requisições via SIGA, atualmente devido à crise, estamos priorizando as demandas emergenciais. (E.11, 2016).

Na UFVJM não existem diferentes tipologias construtivas e não existem edifícios em estrutura metálica.

A estrutura metálica está presente somente na parte de telhado, de 6 edifícios. Recentemente foi vistoriada as estruturas para uma avaliação, no nosso caso onde a parte metálica fica coberta (telhado), não há risco de avarias em curto prazo. (E.11, 2016).

Houve mapeamento das patologias dos edifícios existentes na UFVJM e pretende-se criar uma política de manutenção preventiva por meio de licitação.

A licitação de obras para manutenção está baseada no mapeamento das patologias apresentadas pela empresa de fiscalização. Estamos montando um processo licitatório para manutenção preventiva em todos os prédios da Instituição. (E.11, 2016).

APÊNDICE C

PRÉDIO DA ESCOLA DE MINAS DA UFOP

A construção em aço possui um grande espaço para desenvolvimento no Brasil, prometendo racionalização e atendimento às exigências de conservação de energia e conforto humano,

apontando para projetos que apresentem desempenho global adequado. Entretanto, nesse tipo de construção ainda são utilizados sistemas de fechamentos convencionais, o que nem sempre é conveniente, pois são sistemas que demandam velocidades de execução diferentes e interfaces construtivas de soluções particulares (RIBAS; SOUZA, 2006).

O atual prédio da Escola de Minas da UFOP, que abriga os cursos de engenharia dessa instituição, foi construído no campus Morro do Cruzeiro, fora dos limites do centro histórico desse município. Trata-se de uma edificação estruturada em aço, que teve sua obra iniciada no final do ano de 1994, sendo inaugurada em julho de 1996 (Figura C.1).



Figura C.1 – Prédio da Escola de Minas

A edificação que segue a disposição do terreno de 15.000m², possui área construída de 7.310 m² em dois pavimentos. O primeiro bloco compreende salas de diretoria, laboratórios de computação, salas de estudo e secretarias. No segundo bloco, encontram-se salas de aula e uma biblioteca.

A composição dos espaços do prédio foi executada segundo dois elementos, que lhe emprestam funcionalidade e simplicidade: os “pátios centrais” ao redor dos quais os volumes e aberturas estão dispostos, e o “eixo de simetria central”, a partir do qual são desenvolvidos os percursos e a setorização espacial. (RIBAS; SOUZA, 2006).

A fachada principal aponta para o leste e o eixo de simetria se orienta de leste a oeste, permitindo disposição ambiental ideal de luz e ventilação para as salas de aula e de estudos, cujas aberturas ficam orientadas para norte-sul. Os pátios internos também contribuem para a ventilação e a iluminação natural no interior da edificação, além de proporcionar áreas de convívio (Figura C.2).



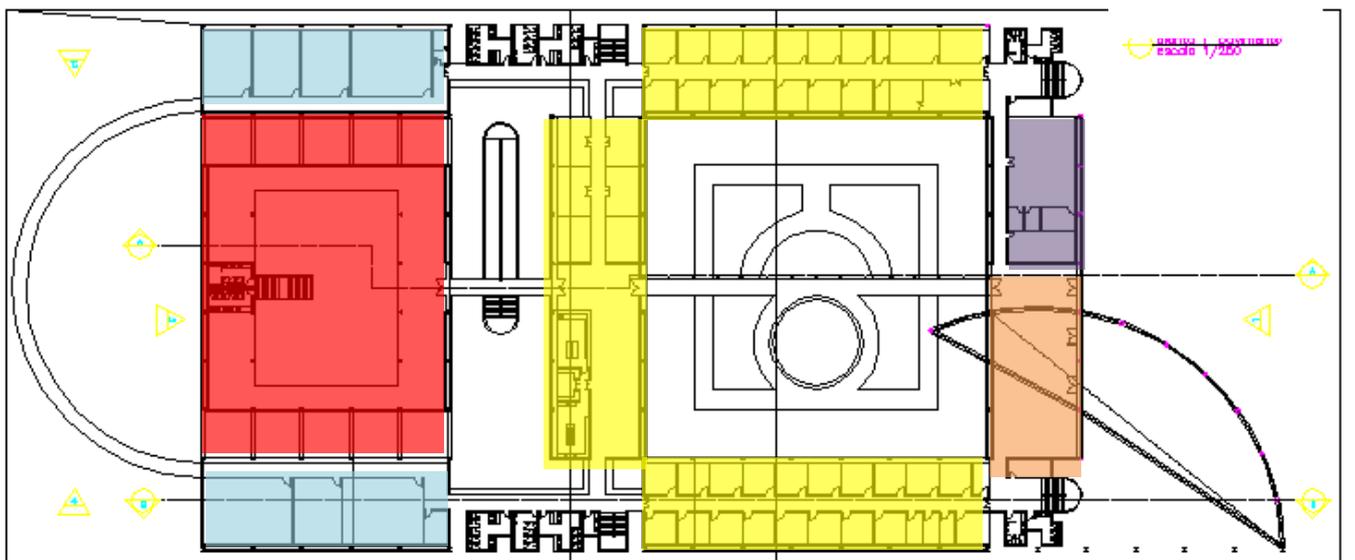
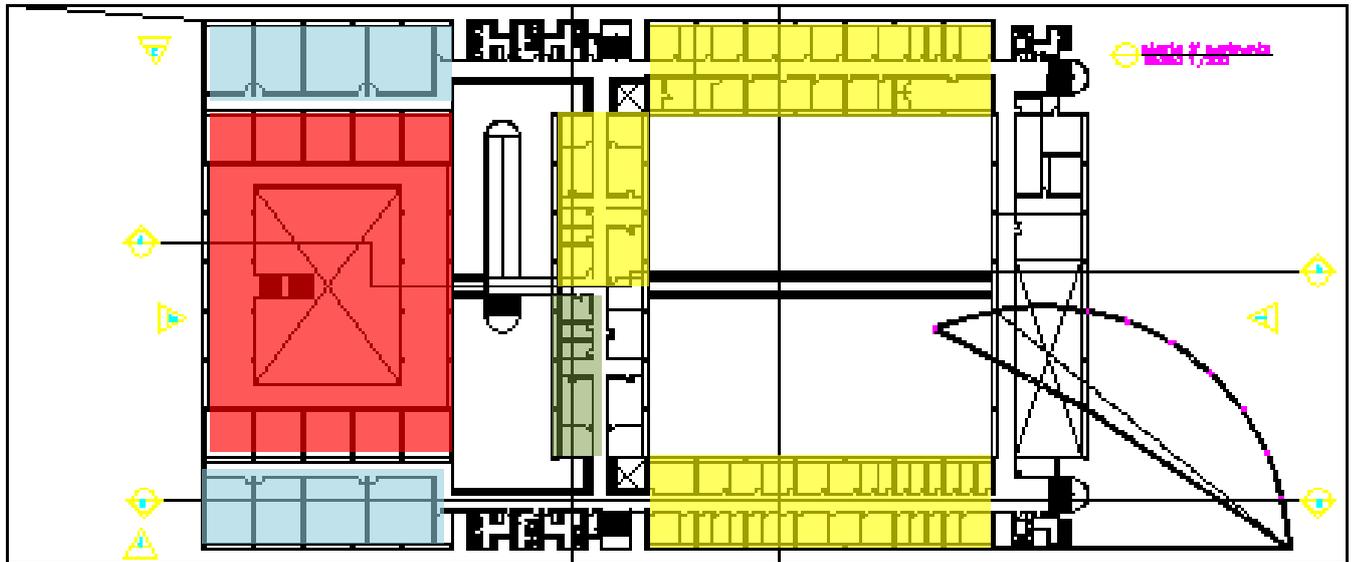
Figura C.2 – Composição de espaços de convivência entre os prédios

O volume transversal da biblioteca é cercado pelas unidades das salas de aula, preservando a área do acervo da insolação indesejada. Nos pátios finais do prédio uma pérgola em perfil metálico também oferece um certo sombreamento ao volume da biblioteca (Figura C.3).



Figura C.3 – Prédio da biblioteca da Escola de Minas

Após o hall de entrada, um pátio central possui ao seu redor a administração central e o setor dos departamentos, área de grande atividade e dinamicidade, seguindo um conceito proposto para a escola (Figura C.4).



Andar Térreo

Segundo pavimento

- Hall de Entrada
- Salas de Aula
- Secretarias de departamentos, salas de estudo, laboratórios de computação e entidades estudantis.
- Biblioteca
- Cantina
- Auditório e salas da diretoria

Figura C.4 – Planta baixa esquemática da edificação - Fonte: RIBAS; SOUZA, 2006

O fechamento externo, no primeiro pavimento, é em alvenaria (tijolo laminado requemado a vista por fora e revestido em reboco por dentro) até meia altura e vidro no restante da parede. No segundo pavimento, o fechamento externo é todo feito em esquadria de alumínio e vidro.

As paredes internas da área administrativa, no primeiro bloco, onde se encontram concentradas as salas de estudos, além de laboratórios de computação e secretarias de departamentos são construídas com material de fechamento industrializado. Nesse bloco são utilizadas divisórias de fácil instalação e manutenção, indicadas para o planejamento de salas de escritórios (Figura C.5).



Figura C.5 – Fechamentos das salas internas com divisórias

No segundo bloco, onde estão as salas de aula, o fechamento interno é constituído por paredes de tijolo furado rebocado com argamassa nas duas faces.

Na entrada da edificação e entre os blocos, há uma passarela central coberta com telhas metálicas galvanizadas onduladas, em formato arredondado, presas por tirantes de aço de 0,01m de diâmetro, fixados em pilares tubulares unilaterais, também de aço, distanciados entre si por 3,00 m, figura C.6. Essa configuração de estrutura presta certa leveza a essa cobertura, que possui cerca de 42m de comprimento. A fachada principal possui pé direito duplo e é envidraçada inteiramente, sem vigamento intermediário.



Figura C.6 – Estrutura da cobertura entre os prédios

A cobertura da edificação é feita em telhas de aço zincadas pré-pintadas em uma parte e telhas de fibra de vidro em outra, apoiadas sobre terças de perfis de chapas C dobradas e fixadas com parafusos também zincados. O forro é em PVC e reveste a laje maciça nos dois pavimentos, existindo entre o forro e a laje um espaço de aproximadamente 0,40m.

A cobertura do volume da biblioteca é constituída por sheds, formados por treliças, de altura igual a 1,90m, fechados com vidro transparente, o que permite iluminação natural desse setor.

Os volumes dos banheiros, escadas e rampa são revestidos externamente com partilhas cerâmicas, figura C.7. Outro revestimento externo aplicado nos volumes dos banheiros e escadas é constituído por chapas metálicas galvanizadas onduladas presas por parafusos.



Figura C.7 – Volumes dos banheiros, escadas e rampas.

Internamente, os banheiros são revestidos com azulejo cerâmico e em compensado do tipo fórmica com acabamento texturizado (RIBAS; SOUZA, 2006).

A estrutura da edificação foi projetada com lajes em concreto armado maciço e aço por oferecer rapidez na execução e a não necessidade de manutenções constantes. As ligações são soldadas na maior parte da estrutura, exceto em algumas vigas, bases de pilares e alguns pontos da passarela central onde são parafusadas. Parte da estrutura em aço é afastada do fechamento de vidro de aproximadamente 0,40 m o que forma um beiral na cobertura.

A fim de atender ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) no início de 2011 a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) finalizou uma parte das obras de expansão do prédio da Escola de Minas. Esta primeira etapa, identificada com setas na figura C.8, compreendia a construção de 16 salas de aula, sendo 12 com capacidade para 48 alunos e quatro para 21 estudantes dos cursos de pós-graduação. A tipologia das construções permaneceu a mesma dos blocos existentes: estrutura metálica aparente, laje em concreto armado maciço e fechamento em alvenaria (tijolo laminado requemado a vista por fora e revestido em reboco por dentro) até meia altura e vidro no restante da parede, figura C.9.

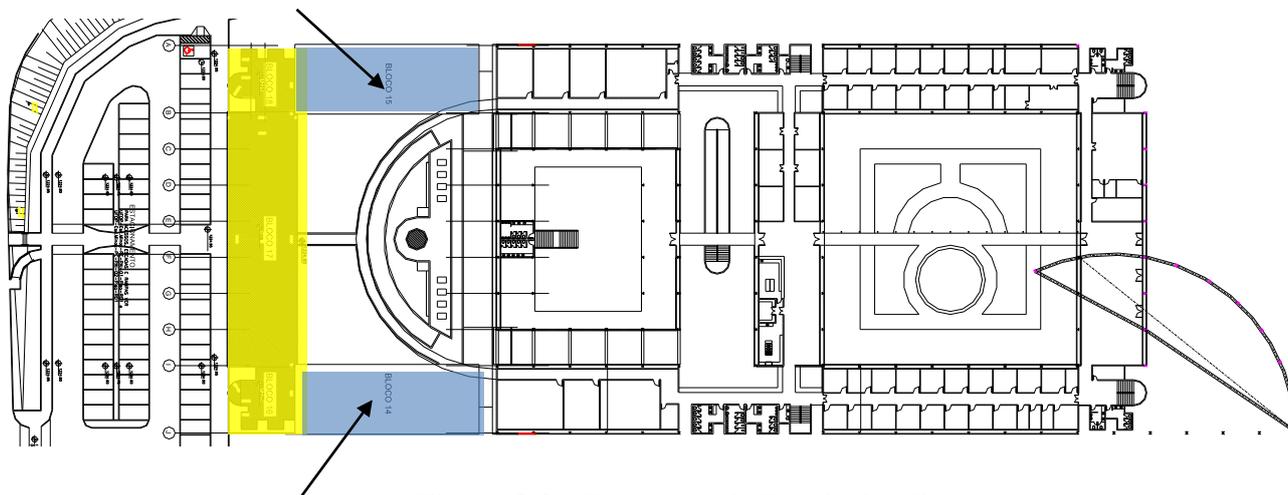


Figura C.8 – Expansão da Escola de Minas.



Figura C.9 – Ampliação da Escola de Minas com mesma tipologia dos prédios existentes.

A segunda etapa da expansão compreende três blocos, 16, 17 e 18, identificados em círculo na figura C.10. Com prazo de execução de sete meses esta última fase da ampliação, já concluída, contém os laboratórios do Departamento de Arquitetura e Urbanismo (DEARQ) e Departamento de Controle e Automação (DECAT), contando, assim, com três laboratórios de computação gráfica, um laboratório de maquetes, 12 salas de aula e uma sala de reuniões para as entidades estudantis, um laboratório de computação científica, uma sala para Programa de Educação Tutorial (PET), uma sala para manutenção de computadores, oito novas instalações sanitárias, escadas e nova portaria, além de estacionamento externo. A empresa responsável pelos projetos foi a Kosmus Tecnologia e Projetos (UFOP, 2010b).

A implantação em U da ampliação manteve a originalidade da Escola de Minas com a composição de mais um pátio central ao redor dos quais os volumes e aberturas estão dispostos, bem como o “eixo de simetria” já anteriormente utilizado. Uma das fachadas é protegida por brises fixos na própria estrutura metálica.

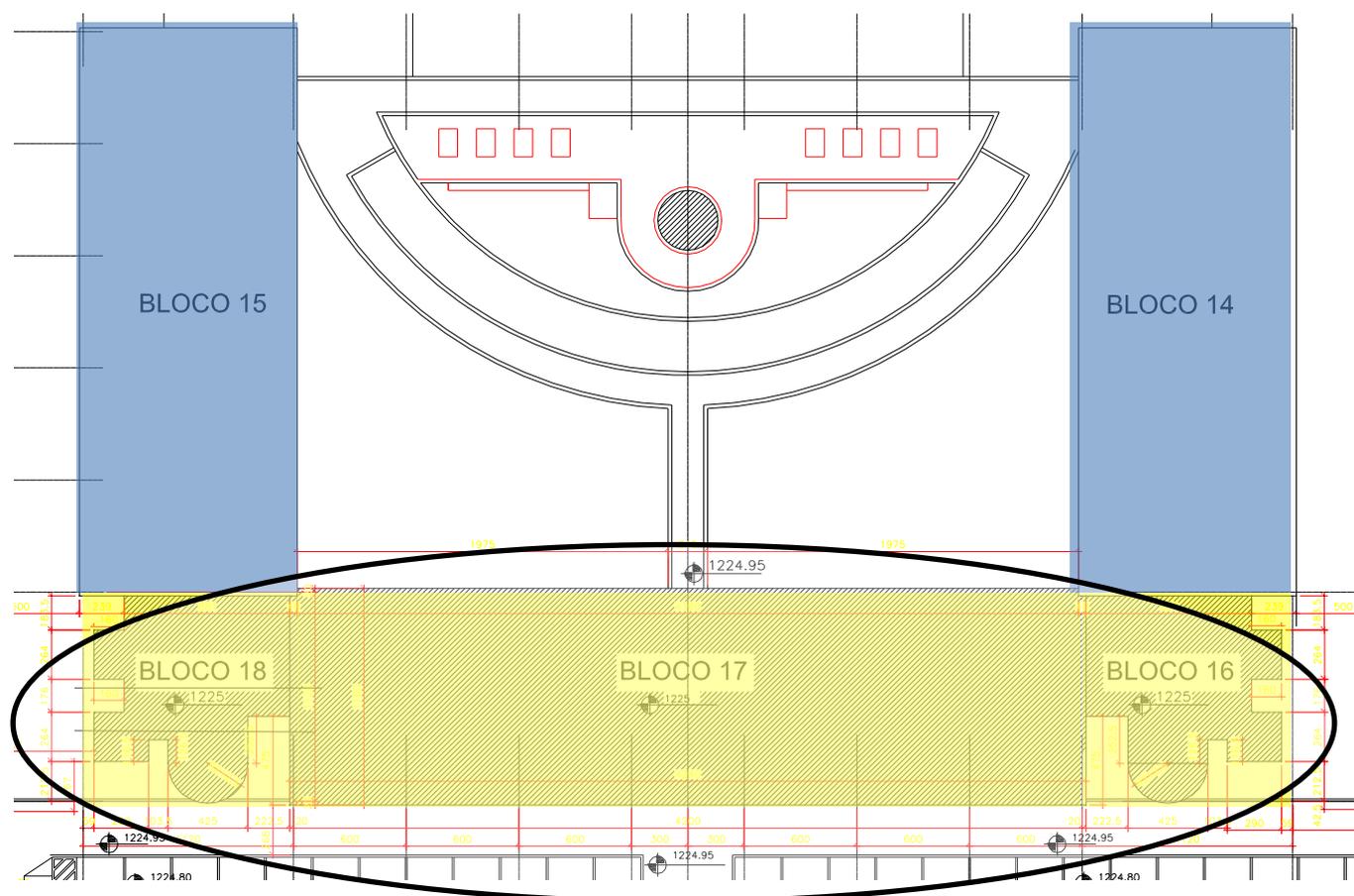


Figura C.10 – Expansão dos blocos 16,17 e 18 da Escola de Minas.

Nas figuras C.11 a C.22 são apresentadas as fichas de inspeção de patologias mapeadas nas

fachadas do prédio da Escola de Minas, utilizadas como exemplo na composição do projeto de *software* de manutenção.

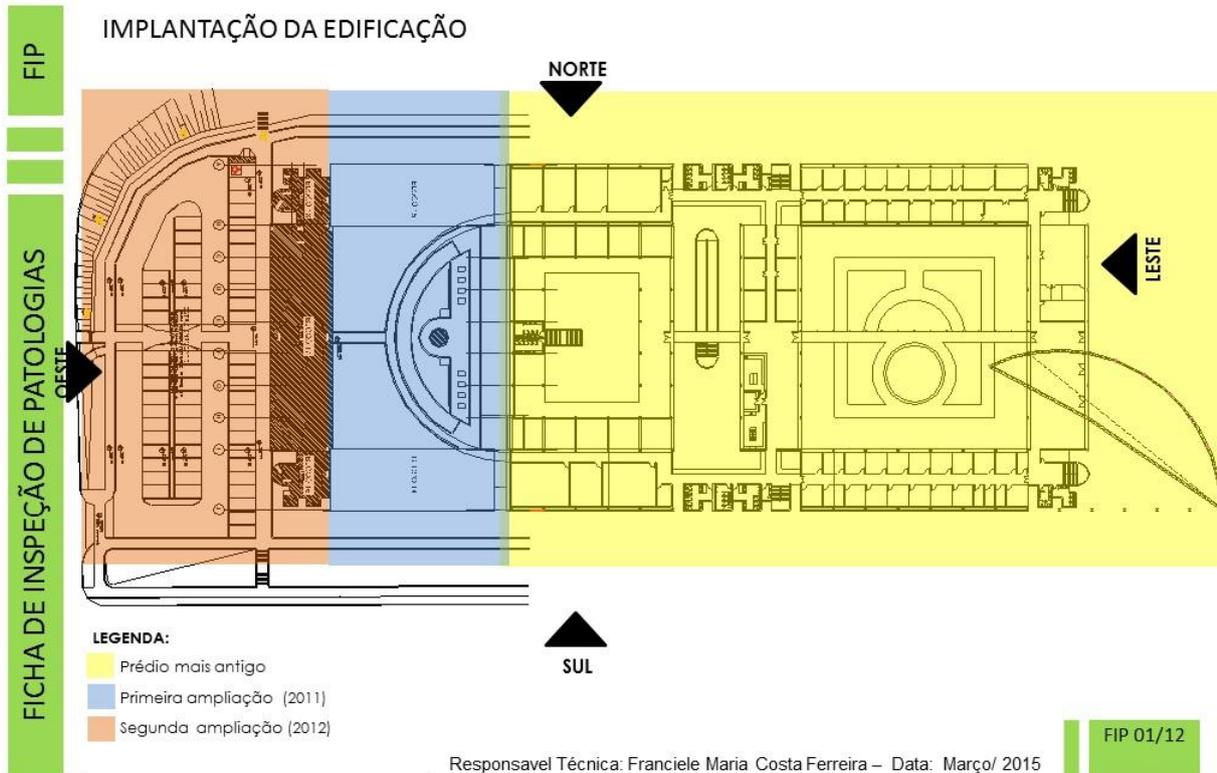


Figura C.11 – FIP – Implantação da Edificação

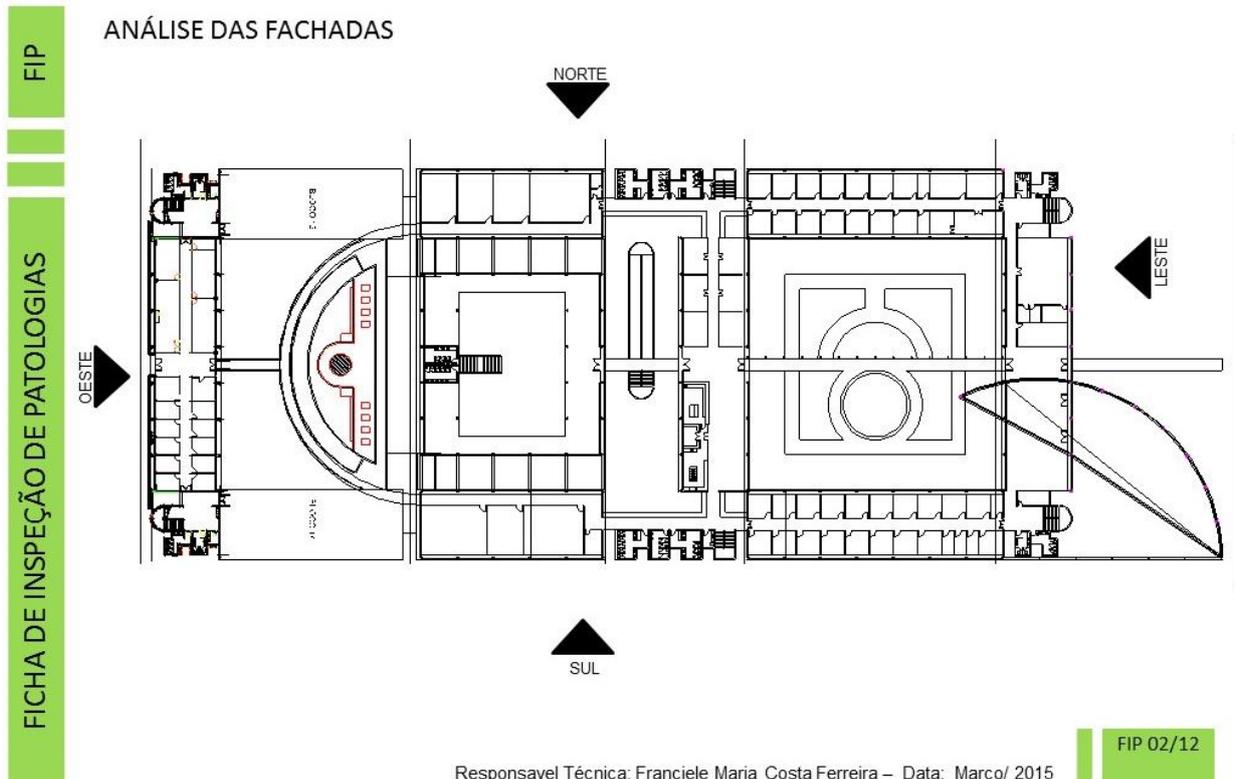


Figura C.12 – FIP – Análise das Fachadas

FIP
FICHA DE INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS

FACHADA LESTE - ACESSO PRINCIPAL



Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 03/12

Figura C.13 – FIP – Fachada Leste - Acesso

FIP
FICHA DE INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS

Descascamento no revestimento que enquadra as esquadrias provocado pela frequência de infiltração.

Corrosão de peças metálicas causada por infiltração.

Estufamento e falha das pastilhas, presença de eflorescência no painel, desgaste generalizado no rejunte.

Estufamento das pastilhas, presença de vegetação e eflorescência no painel, desgaste generalizado no rejunte.

Presença de musgo nos tijolos aparentes.

Descasamento no revestimento que enquadra as esquadrias e sujidades na estrutura de fechamento.

Desgaste na pintura das peças metálicas e corrosão uniforme.

Presença de eflorescência e manchas nos tijolos aparentes.

Fachada LESTE

Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 04/12

Figura C.14 – FIP – Fachada Leste - Patologias



Figura C.15 – FIP – Fachada Sul – Vista da Rua

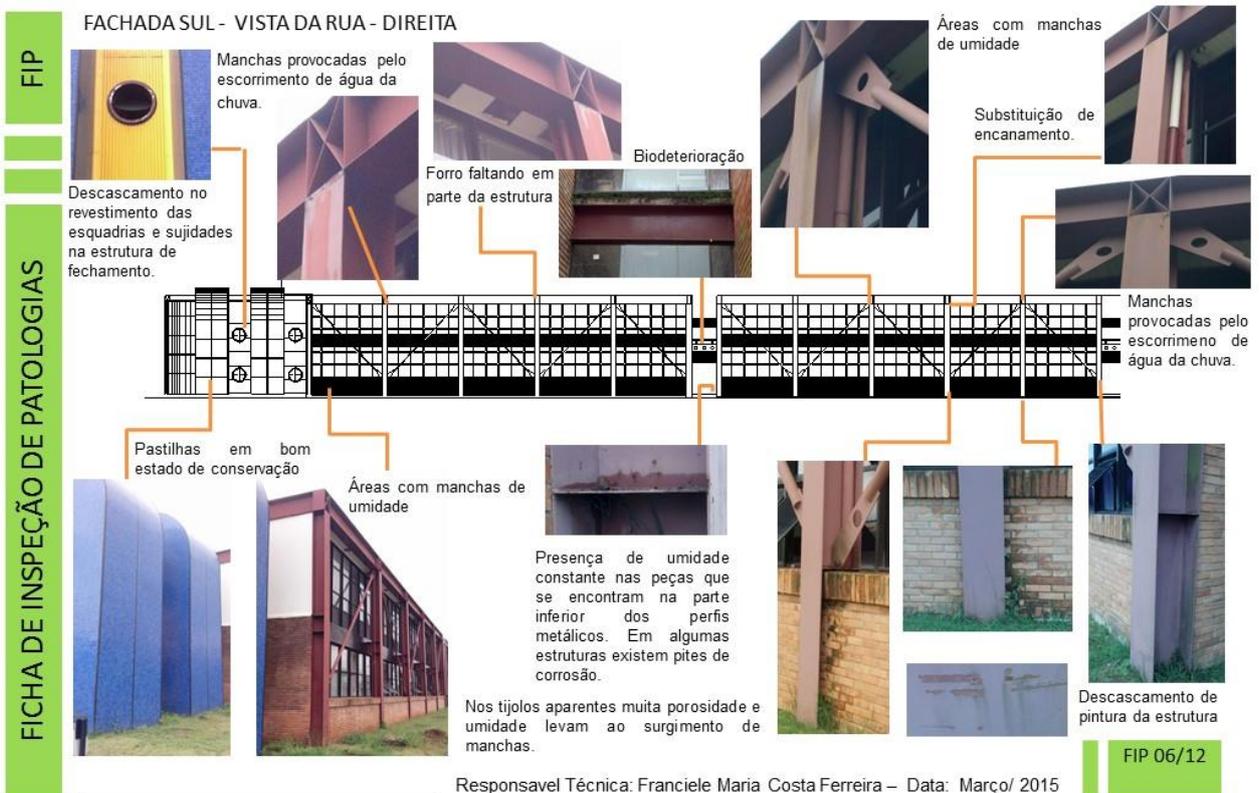


Figura C.16 – FIP – Fachada Sul – Patologias/Direita

FIP

FACHADA SUL - VISTA DA RUA - ESQUERDA

Descascamento no revestimento que enquadra as esquadrias, grande sujidade na estrutura em amarelo.

Estufamento e falha das pastilhas, presença de eflorescência no painel, desgaste generalizado no rejunte, biodeterioração, grande sujidade.

Biodeterioração na alvenaria em tijolos aparentes e nas peças metálicas principalmente as que se encontram na parte inferior dos perfis

Biodeterioração

Descascamento de pintura da estrutura e pites de corrosão.

Pilares expostos à umidade constante

Estufamento das pastilhas, presença de vegetação e eflorescência no painel, desgaste generalizado no rejunte, grande sujidade na estrutura em amarelo.

Manchas provocadas pelo escorrimento de água da chuva.

Estufa de Inspeção de Patologias

Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 07/12

Figura C.17 – FIP – Fachada Sul – Patologias/Esquerda

FIP

FACHADA OESTE - VISTA DO ESTACIONAMENTO

Estufa de Inspeção de Patologias

Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 08/12

Figura C.18 – FIP – Fachada Oeste

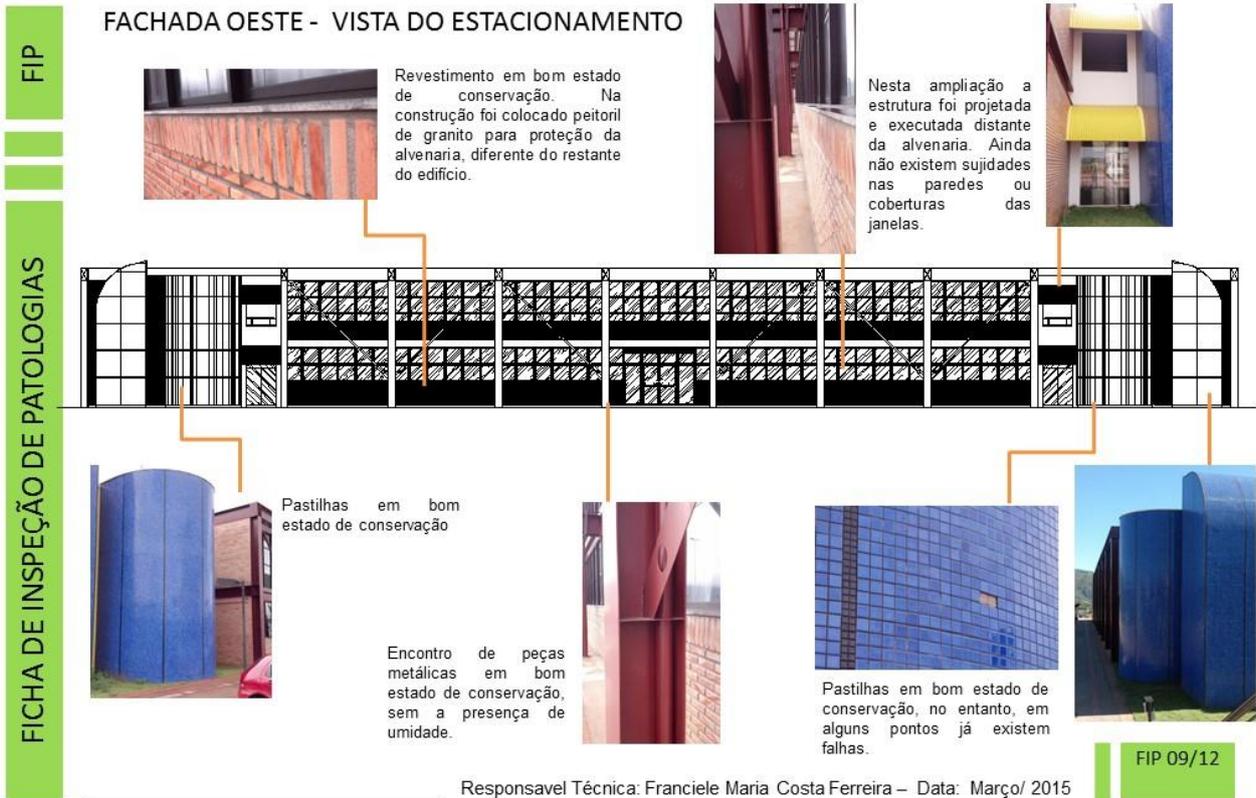


Figura C.19 – FIP – Fachada Oeste - Patologias

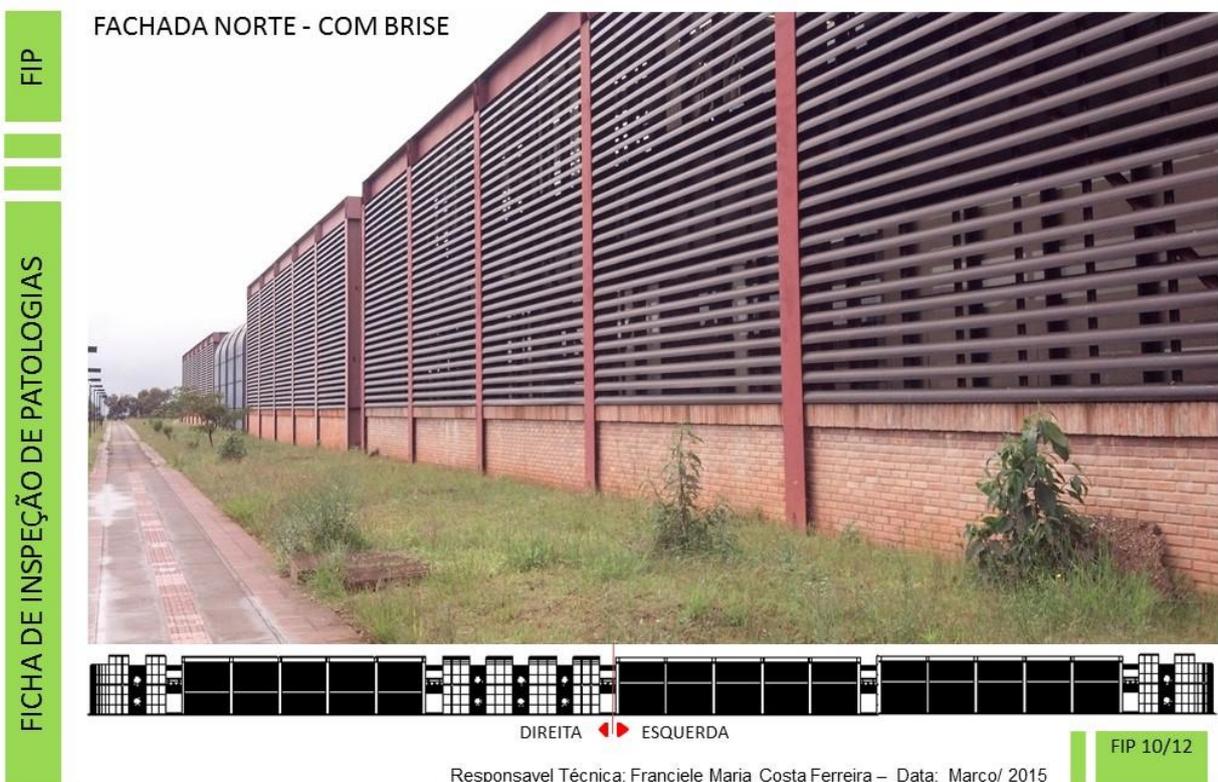


Figura C.20 – FIP – Fachada Norte

FIP

FACHADA NORTE - FACHADA COM BRISE – VISTA DIREITA

Descascamento no revestimento das esquadrias e sujidades na estrutura de fechamento.

Descascamento da pintura de algumas estruturas e aparecimento de pites de corrosão.

Estufamento e falha das pastilhas, presença de eflorescência no painel, desgaste generalizado no rejunte. Presença de vegetação de pequeno porte desenvolvida junto às pastilhas em razão do acúmulo de umidade.

Presença de eflorescência na alvenaria em tijolos aparentes e manchas provocadas pelo escoamento de água da chuva.

Manchas provocadas pelo escoamento de água da chuva. Biodeterioração. Sujidades Desgaste no rejunte.

FICHA DE INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS

Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 11/12

Figura C.21 – FIP – Fachada Norte – Patologias/Direita

FIP

FACHADA NORTE - FACHADA COM BRISE – VISTA ESQUERDA

A fachada com brise no geral apresenta menos deterioração que a fachada voltada para a rua. No entanto em alguns trechos é relevante uma intervenção mais aprofundada.

Manchas provocadas pelo escoamento de água da chuva. Deteriorando os tijolos. Ausência de pingadeira.

Intervenção mais recente em bom estado de conservação.

Nos tijolos aparentes muita porosidade e umidade levam ao surgimento de manchas. Existe descascamento de alguns tijolos e presença de eflorescência. Alguns pilares foram picados.

Nas fachadas com brises mesmo as peças metálicas colocadas na parte inferior possuem bom estado de conservação já que o próprio brise protege a estrutura contra a umidade.

Base dos pilares sem a devida proteção, grande exposição à umidade.

FICHA DE INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS

Responsavel Técnica: Franciele Maria Costa Ferreira – Data: Março/ 2015

FIP 12/12

Figura C.22 – FIP – Fachada Norte – Patologias/Esquerda