

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO GERAL E APLICADA
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA (UAB)
CONCENTRAÇÃO: PÚBLICA
(Modalidade a Distância)

DANILO DOS SANTOS TELECHI

Gestão de Ambiente Construído : um estudo sobre o
planejamento de recursos para a manutenção de
edificações públicas.

CURITIBA – PR
2011

DANILO DOS SANTOS TELECHI

Gestão de Ambiente Construído : um estudo sobre o planejamento de recursos para a manutenção de edificações públicas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa Nacional de Formação em Administração Pública - PNAP, Especialização em Gestão Pública, pela Universidade Aberta do Brasil – UAB.

Orientador: Prof. M.Sc. Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli

CURITIBA – PR

2011

DANILO DOS SANTOS TELECHI

GESTÃO DE AMBIENTE CONSTRUÍDO : UM ESTUDO
SOBRE O PLANEJAMENTO DE RECURSOS PARA A
MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS

Prof. M.Sc. Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli
Orientador

Examinador

Examinador

Curitiba, outubro de 2011

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Sidinei (*in memorian*) e Vera, por me ensinarem a lançar as fundações de minha vida em valores como respeito, honestidade, humildade, perseverança, trabalho, coragem e fé!

À minha esposa Fernanda, e filhos Acácio e Eduarda, por serem os meus incansáveis companheiros e fontes de minha inspiração para esta grande construção que é a vida!

AGRADECIMENTOS

À equipe do Programa Nacional de Formação em Administração Pública pela oportunidade que tive de adquirir novos conhecimentos em gestão pública, e ainda aplicá-los na instituição a qual dedico minha vida profissional: a Força Aérea Brasileira!

Ao Prof. Orientador Pedro Guilherme Ribeiro Piccoli, na pessoa de quem agradeço a toda equipe da UFPR, pela dedicação e profissionalismo.

Aos tutores Prof^{as}. Regina Nakayama, Martinho Martins Lutero e Nicole Maccali, pela presteza, profissionalismo, dedicação e simpatia que sempre marcaram as suas atitudes, e nas pessoas de quem agradeço à toda equipe do pólo Colombo.

Ao Exmo. Comandante do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo, Coronel Aviador Walcyr Josué de Castilho Araújo pelo apoio, sem o qual este trabalho não teria sido possível.

Ao Ten Cel Samuel de Mattos Barroso Junior, Chefe da Divisão de Administração do CINDACTA II, e ao Ten Cel R1 Cláudio Facchin do Santos, Chefe da Subdivisão de Infraestrutura do CINDACTA II, pelo apoio fundamental, pela crítica inteligente e sensata, que muito contribuíram para o amadurecimento deste trabalho.

Ao Major Gilson Oliveira de Lima, Chefe da Seção de Engenharia do CINDACTA II, pelo aconselhamento e apoio incansável para que este trabalho se realizasse, e na pessoa de quem agradeço especialmente a toda equipe da Seção de Engenharia, pelo alto nível do debate interno, pelo profissionalismo e afinco com se dedicam às suas tarefas, e pela coragem de buscar o aprimoramento constante.

Finalmente, não por ser o último, mas por já estar contido em cada agradecimento anterior:

A Deus por ser o princípio, o meio e o fim de tudo o que faço!

EPÍGRAFE

*“ E eu vos digo que a vida é realmente
escuridão, exceto quando há um impulso.*

E todo impulso é cego, exceto quando há saber.

E todo saber é vão, exceto quando há trabalho.

E todo trabalho é vazio, exceto quando há amor.

*E quando trabalhais com amor, vós vos unis a
vós próprios, e uns aos outros, e a Deus. ”*

Gibran Khalil Gibran

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CINDACTA	Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
COMAER	Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DTCEA	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
SEAP	Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo
TGS	Teoria Geral de Sistema
LCC	Custo do Ciclo de Vida

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Entendimento do conceito de qualidade	17
Figura 2: Representação esquemática do sistema edificação	21
Figura 3: Gráfico desempenho x Tempo	22
Figura 4: Gráfico desempenho x gastos com manutenção	26
Figura 5: Lei de Sitter ou Lei do Cinco	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exigências do usuário segundo a norma ISO 6241	16
Tabela 2: Matriz Gravidade x Urgência x Tendência	19
Tabela 3: Estimativa de investimento anual na manutenção predial, pelo método da porcentagem	37
Tabela 4: Edificações classificadas por categoria	40
Tabela 5: Sistemas, subsistemas e elementos da edificação	42
Tabela 6: Indicadores propostos para cada sistema da edificação	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	13
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA	14
1.4.1 Objetivo Geral.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos.....	14
1.5 JUSTIFICATIVA DO OBJETIVO.....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO.....	16
2.2 A EDIFICAÇÃO COMO SISTEMA.....	20
2.3 A MANUTENÇÃO PREDIAL.....	23
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	30
3.1 DEFINIÇÕES.....	30
3.2 APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO.....	31
3.3 GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NO CINDACTA II.....	33
3.3.1 Estrutura organizacional da gestão do ambiente construído.....	33
3.3.2 Situação atual da gestão do ambiente construído no CINDACTA II.....	35
3.3.3 Indicadores de gestão de ambiente construído em uso no CINDACTA II.....	36
3.3.4 Planejamento baseado em porcentagem do custo de reposição da edificação.....	37
4. RESULTADOS DA PESQUISA	39
4.1 METODOLOGIA DO SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO.....	39
4.1.1 Classificação das edificações, e delineamento dos sistemas	39
4.1.2 Delineamento dos indicadores de gestão.....	43
4.1.3 Cadernos de manutenção como ferramenta essencial da gestão.....	45
4.1.4 Inspeções sistemáticas como ferramenta essencial da gestão.....	45
4.1.5 Ações necessárias para implantar o sistema de gestão proposto.....	46
4.1.6 Requisitos de uma plataforma de informática.....	47
5. CONCLUSÃO.....	50
6. BIBLIOGRAFIA.....	51

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial, pretende-se apresentar o tema deste estudo, mostrando ao leitor a importância da temática e relacionando-a com a gestão pública. Serão ainda apresentados os objetivos deste trabalho, seu embasamento teórico e prático, o problema que o motivou, bem como, a forma como este estudo está estruturado.

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Um questionamento que sempre se apresenta a todo gestor público é como estimar o recurso necessário para a execução das atividades sob sua responsabilidade? Esta estimativa, que ocorre na etapa de planejamento, pode limitar ou até determinar o desempenho sistêmico da instituição.

Para Malmegrin (2010, p. 14), a gestão significa um conjunto de princípios, de normas e de funções que têm por fim ordenar os fatores de produção e controlar a sua produtividade e a sua eficiência, para obter determinado resultado. Este autor representa gestão através de um modelo explicativo que abrange quatro etapas: Planejamento, Execução, Avaliação e Controle.

A gestão do ambiente construído compreende todas as atividades de planejamento, de execução, de avaliação e de controle referentes às edificações sob responsabilidade do gestor. O que é que precisa ser feito? Como será realizado? Quais recursos serão necessários? Quais indicadores serão monitorados para acompanhar a execução? O que está sendo realizado está de acordo com o que é necessário? O que precisa ser corrigido? Questões como essas elucidam o universo da gestão do ambiente construído.

Os usuários de uma edificação possuem, normalmente, expectativas quanto ao desempenho da mesma. Grilo (1999), citado por Antunes (2004), apresenta as exigências dos usuários segundo a norma ISO 6241 *performance standards in building - principles for their preparation and factors to be considered*. 2000. Para Mesquita (2006, p.174), explicitando o previsto na ISO 6241, a habitabilidade traduz as necessidades sociológicas e psicológicas do homem com relação ao edifício. A NBR 15575-1:2008 Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho, incorporou estes conceitos à prática nacional da engenharia, ainda que com as limitações de contemplar apenas uma parcela das edificações, e ser focada na fase de concepção.

Algumas destas exigências estão ligadas diretamente a serviços que devem ser desenvolvidos durante o uso da edificação. Estes serviços podem ser de conservação (limpeza, remoção de resíduos, fornecimento de água e energia elétrica), de manutenção (consertos e reposição durante o uso), de segurança ou até de ordem legal.

As edificações utilizadas pelos organismos do Estado requerem, como qualquer outro prédio, uma gama de “insumos” necessários para atenderem a finalidade para a qual se destinam, dentre eles, os serviços de manutenção.

A própria exposição dos edifícios às agressividades climáticas já produzem um desgaste natural nos diferentes sistemas que os compõem. Além disso, o desgaste natural causado pelo uso da edificação impõe uma rotina constante de serviços de manutenção. Algumas intervenções de pequeno porte podem ser executadas com a edificação em uso, porém, outras impõem a necessidade de se inutilizar temporariamente a edificação, ou parte dela, para efetuar reparos.

Todos estes serviços de manutenção consomem recursos, sejam através de contratações de empresas especializadas, ou através de execução direta. Por isso, é necessário planejar um fluxo constante de recurso para possibilitar a execução da gestão do ambiente construído, com especial atenção à manutenção predial, sob risco de se agravar problemas originariamente simples, degradando o patrimônio público, ou ainda expondo seus usuários a riscos. Normalmente, o planejamento de recursos é embasado em metodologias de apoio à decisão, pois o gestor se depara com inúmeros questionamentos que influenciam na mesma.

No caso da manutenção predial, algumas questões podem ser respondidas de forma objetiva: qual o número de edificações para manter? Qual a área construída total? Qual a idade dos prédios? Qual a quantidade de recurso utilizada em anos anteriores para a manutenção predial?

Algumas questões também requerem definições, e muitas vezes extrapolam a ação do gestor: existe disponibilidade de execução direta da manutenção? Quais atividades poderiam ter execução direta? É mais vantajoso a execução direta ou a contratação de empresas especializadas? Existe recurso no orçamento para executar todas as demandas por manutenção?

Outras questões envolvem análises bem complexas: quais os riscos de falha da edificação? Qual o dano causado se a edificação falhar? Até que ponto se pode admitir a degradação da edificação? Quais serviços são necessários no curto, médio ou longo prazo?

Todas estas questões acabam por influenciar o montante de recursos provisionado para a manutenção predial. Tais recursos podem ser previsões orçamentárias para contratação de serviços ou aquisição de material, e também, profissionais que desenvolverão as diferentes atividades da manutenção, seja por execução direta ou indireta.

Normalmente, os custos de manutenção de uma edificação são expressos em termos de porcentagem do custo de reposição do edifício (ANTUNES, 2004, p. 8), representado pelo custo de construção a preços atuais. Segundo John (1988), citado por Antunes (2004), o custo de manutenção anual encontra-se entre 0,7 e 3,4% do custo de reposição dos edifícios. Outros estudos apontam para custos médios de manutenção anual entre 1 e 2% do custo de reposição dos edifícios (JOHN, 1988, JOHN e CREMONINI, 1989, citados por ANTUNES, 2004).

A gestão de ambiente construído requer que o responsável pela manutenção das edificações também estime os recursos necessários, segundo as características construtivas, locais e funcionais do ambiente construído que está sob sua responsabilidade. Além disto, é necessário o planejamento dos demais recursos envolvidos, como os profissionais que desempenharão as atividades, sejam elas de natureza técnica ou administrativa. E ainda, deve-se planejar os momentos das intervenções, e seus impactos no uso da edificação.

Logo, dentro do modelo explicativo de Malmegrin (2010), a etapa de Planejamento assume vital importância, determinando de forma decisiva o resultado a ser obtido na etapa de Execução.

Este trabalho analisará o caso do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA II), unidade militar do Comando da Aeronáutica, pertencente ao Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

O CINDACTA II é responsável pelo controle de tráfego aéreo em toda a região sul

do Brasil, e também parte dos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Para isso, o CINDACTA II conta com várias edificações, localizadas nos Estados onde atua, que abrigam equipamentos, atividades operacionais, atividades técnicas e atividades administrativas.

Este estudo pretende gerar conhecimento para pronta aplicação no caso do CINDACTA II, e ainda subsidiar outros gestores que possuam sob sua responsabilidade a manutenção das edificações públicas.

1.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A narrativa das limitações desta pesquisa visa apontar as dificuldades encontradas, bem como, possibilitar um melhor entendimento da forma como a mesma foi realizada. São elas:

a) *Quanto a falta de bibliografia*: a temática da gestão de ambiente construído situa-se no limite entre a engenharia civil e a administração, fazendo com que haja poucos conceitos sedimentados, e ainda poucas metodologias consagradas.

b) *Quanto a abrangência organizacional*: esta pesquisa se restringiu a analisar a aplicação dos conceitos de gestão de ambientes construído à realidade da instituição a qual pertence o autor: o CINDACTA II.

c) *Quanto ao objeto de estudo*: este trabalho resumiu-se ao estudo da manutenção em edificações públicas já edificadas, não sendo estudada a fase de concepção e projeto, bem como, as edificações residenciais, obras de infraestrutura, obras de artes e outras.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A gestão de ambiente construído demanda ferramentas administrativas que permitam um planejamento eficiente, uma execução com qualidade, e que gere informações úteis (indicadores) para a avaliação e controle de todo o processo. Isto somente se obtém através de metodologias de trabalho adaptadas à realidade organizacional.

Neste escopo, não é possível dissociar o planejamento das demais etapas, pois, em não havendo informações de avaliação e controle dos processos de execução, não é possível aperfeiçoar o planejamento. Logo, descrever uma metodologia de planejamento adequada à realidade organizacional obriga que todas as demais etapas sejam abordadas. São indissociáveis.

Neste contexto, a utilização de uma plataforma de informática, um *Computerized Maintenance Management* (CMMS) conforme Antunes (2004), pode ser uma forma de integrar, numa única base operacional, todas as etapas da gestão descritas por Malmengrin (2010).

O problema a ser enfrentado neste estudo é basicamente avaliar uma metodologia de planejamento de recursos para a manutenção predial que seja adequada à organização em foco: CINDACTA II. Pretende-se ainda descrever os requisitos de um CMMS adequados à realidade desta organização.

Diante do exposto, o presente trabalho pretende responder ao seguinte questionamento:

Qual a metodologia de planejamento de recursos para a gestão do ambiente construído melhor se adapta à realidade do CINDACTA II, e quais os requisitos de um CMMS para implementar esta metodologia?

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar uma metodologia para planejar a alocação de recursos na manutenção das edificações adequada à realidade organizacional do CINDACTA II, bem como, os indicadores possíveis de serem utilizados na gestão, propondo um plano de gestão de ambiente construído que promova a melhoria contínua do desempenho sistêmico, através do uso de uma plataforma de informática.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Apresentar as metodologias atualmente em uso no CINDACTA II para quantificar os recursos necessários para a manutenção das edificações;
- Apresentar os indicadores de gestão de ambiente construído já existentes no CINDACTA II, e os possíveis de serem implementados e utilizados pelos gestores;
- Apresentar uma metodologia para planejar a alocação de recursos na manutenção das edificações adequada à realidade organizacional do CINDACTA II;
- Propor um plano de gestão de ambiente construído que promova a melhoria contínua do desempenho sistêmico do CINDACTA II; e
- Descrever os requisitos de uma plataforma de informática que permita a implementação do plano de gestão de ambiente construído proposto.

1.5 JUSTIFICATIVA DO OBJETIVO

O trabalho visa aprofundar o estudo da gestão de ambiente construído, com foco em edificações que abrigam os organismos do Estado. A gestão do patrimônio público requer um aperfeiçoamento constante, onde os gastos com manutenção predial sejam minimizados e otimizados, sem comprometer a finalidade e o uso das edificações.

A busca constante pelo aprimoramento dos processos internos de gestão encontra respaldo no princípio da eficiência, fundamento constitucional para toda a administração pública brasileira.

A excelência também faz parte do planejamento estratégico do SISCEAB, do qual o CINDACTA II faz parte. Buscar a excelência no controle do espaço aéreo compreende aperfeiçoar todos os processos internos de gestão, sejam operacionais, técnicos ou administrativos, onde a gestão do ambiente construído é um processo relevante.

Neste contexto, este trabalho, na forma de uma pesquisa teórico-empírica, se justifica pela possibilidade de melhoria na gestão do ambiente construído do CINDACTA II, podendo até gerar conhecimento válido para aplicação nas demais unidades militares que compõe o SISCEAB.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo pretende realizar a fundamentação teórica dos conceitos que são importantes no estudo em pauta. Não se pretende esgotar os assuntos, nem aprofundá-los mais do que o necessário para compor a base teórica que atenda aos objetivos deste trabalho. Serão basicamente fundamentados três conceitos: o que é a gestão do ambiente construído; a aplicabilidade da abordagem sistêmica para as edificações, e a metodologia de planejamento da manutenção dos edifícios que se adapta à realidade do CINDACTA II.

2.1 GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

A gestão do ambiente construído compreende a gestão dos processos e da análise das políticas do ambiente construído, incluindo as questões de habitabilidade, qualidade e sustentabilidade (UFJF, 2011).

Para Mesquita (2006, p.174), explicitando o previsto na ISO 6241, a Habitabilidade traduz as necessidades sociológicas e psicológicas do homem com relação ao edifício, estando relacionada à estanqueidade, conforto higrotérmico, pureza do ar, conforto acústico, conforto visual, conforto tátil, conforto antropodinâmico, higiene, adaptação ao uso (fatores funcionais).

Para a NBR 15575-1:2008, as exigências do usuário, que servem como referência para o estabelecimento dos requisitos e critérios de uso da edificação, estão representadas pelos seguintes escopos e fatores (NBR 15575-1:2008, p. 8):

- a) Segurança: fatores segurança estrutural, segurança contra o fogo, e segurança no uso e na operação;
- b) Habitabilidade: estanqueidade, desempenhos térmico, acústico e lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; e conforto tátil e antropodinâmico.
- c) Sustentabilidade: durabilidade; manutenibilidade; e impacto ambiental.

Considerando que muitas das edificações do CINDACTA II abrigam equipamentos, o conceito de habitabilidade será, neste trabalho, estendido para cumprir as exigências de equipamentos instalados na edificação, estando também relacionados aos mesmos fatores funcionais, porém, referentes também a equipamentos como se usuários fossem.

Grilo (1999), citado por Antunes (2004), apresenta as exigências dos usuários segundo a norma ISO 6241. Na tabela 1 são reproduzidas as quatorze exigências listadas nesta Norma.

1. **Segurança estrutural** : Estabilidade e resistência mecânica
2. **Segurança ao uso**: Limitações do risco de início e propagação do fogo.
3. **Segurança à instalação**: Segurança no uso e operação e segurança a intrusões
4. **Estanqueidade**: Estanqueidade aos gases, líquidos e sólidos.
5. **Conforto higrotérmico**: Temperatura e umidade do ar e das paredes

- 6. Pureza do ar:** Pureza do ar e limitação de odores
- 7. Conforto visual:** Iluminação, aspectos dos espaços e das paredes, vista para o exterior.
- 8. Conforto acústico:** Isolamento acústico e níveis de ruído
- 9. Conforto tátil:** Eletricidade estática, rugosidade, umidade, temperatura da superfície.
- 10. Conforto antropodinâmico:** Acelerações, vibrações, geometria e esforços de manobra, ergonomia.
- 11. Higiene:** Cuidados corporais, abastecimento de água, remoção de resíduos.
- 12. Adaptação à utilização:** Número, dimensões, geometria e relações de espaços e equipamentos necessários.
- 13. Durabilidade:** Conservação do desempenho ao longo da vida útil
- 14. Economia:** Custo inicial e custos de operação, manutenção e reposição durante o uso.

Tabela 1 - Exigências do usuário segundo a norma ISO 6241.

Fonte: Antunes, 2004, p.60.

A qualidade do ambiente construído também pertence ao escopo de gestão. O próprio conceito de qualidade evoluiu de adequação às especificações, adequação ao uso, adequação ao custo, e finalmente, adequação a requisitos latentes (CARPINETTI, 2010, p. 154). Logo, a definição de requisitos objetivos quanto ao desempenho esperado das edificações é parte decisiva para a política da qualidade do ambiente construído.

Mesquita (2006, p.31), citando Juran (1992), salienta que a Qualidade deve ser entendida como o adequado exercício das funções para o qual um produto, no caso uma edificação, foi proposto. A figura abaixo, representa o processo de evolução e melhoria contínua que caracterizam a Qualidade atualmente.

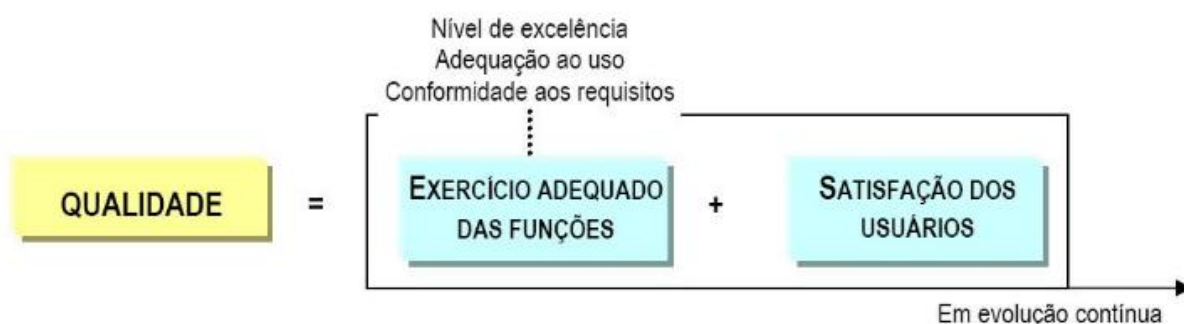


Figura 1: Entendimento do conceito de qualidade.

Fonte: Mesquita, 2006, p. 31.

A sustentabilidade, entendida nas suas dimensões sociais, ambientais e econômicas, é item obrigatório na contratação de obras e serviços de engenharia pela administração pública federal (MPOG, 2010), já fazendo parte da rotina dos gestores públicos. Os projetos e especificações técnicas devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Como a gestão do ambiente construído compreende a gestão dos processos e da análise das políticas do ambiente construído, incluindo as questões de habitabilidade, qualidade e sustentabilidade (UFJF, 2011), e também de segurança (NBR 15575-1:2008), é importante definir os processos que garantirão o atendimento destas questões, em cada uma de suas dimensões. Além disso, os processos devem gerar dados de avaliação que permitam o controle e o planejamento adequado dos mesmos.

As ferramentas disponíveis ao gestor de ambientes variam conforme a organização em que estão inseridos. Velloso Netto (2006, p. 19) apontou várias delas, sendo relevantes para este estudo:

1. Fichas que contemplem informações sobre as edificações, seu equipamentos e os procedimentos operacionais de manutenção dos sistemas, chamadas Ficha cadastro de Manutenção – FICAM (VELLOSO NETTO, 2006);
2. Relatórios de vistoria periódica que permitam um monitoramento do estado de conservação das edificações, suas instalações componentes, indicando a necessidade de intervenções. Sugere Velloso Netto que estes relatórios sejam em forma de listas de verificação ou “*checklist*”;
3. Laudos de inspeção predial de engenharia, através de profissional habilitado, que identifique problemas, apontando e especificando as formas de reparo; e
4. Documentação de modificações do projeto original da edificação, registrando-se o porquê das modificações, qual serviço foi de fato realizado, concluindo com o projeto *as built* (como construído);

Além destes, aponta Velloso Netto (2006, p.21) para alguns outros documentos importantes, demandados por órgãos públicos, ou legislação específica, como por exemplo, o memorial descritivo, o projeto legal, a sondagem do terreno, os projetos de fundação, estrutural, executivo de arquitetura, instalações elétricas e hidrossanitárias, o plano de combate a incêndio, o auto de vistoria do corpo de bombeiros, o alvará de construção, entre outros.

A NBR 15575-1:2008 define a inspeção predial de uso e manutenção como uma verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação (NBR 15575-1:2008, p. 6).

A Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE) apresenta uma metodologia técnica para realizar inspeções, classificando a inspeção nos seguintes níveis (IBAPE/SP-2011, p.6):

- a) Inspeção nível 1: Identificação das anomalias e falhas aparentes, elaborada por profissional habilitado.
- b) Inspeção nível 2: Vistoria para a identificação de anomalias e falhas aparentes eventualmente identificadas com o auxílio de equipamentos e/ou aparelhos, bem como análises de documentos técnicos específicos, consoante à complexidade dos sistemas construtivos existentes, elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.
- c) Inspeção nível 3: Equivalente aos parâmetros definidos para a inspeção de NÍVEL 2, acrescida de auditoria técnica conjunta ou isolada de aspectos técnicos, de uso ou de manutenção predial empregada no empreendimento, além de orientações para a melhoria e ajuste dos procedimentos existentes no plano de manutenção.

A metodologia do IBAPE especifica ainda que o tipo de inspeção define a natureza do elemento construtivo a ser inspecionado, além de classificar as anomalias e falhas encontradas em diferentes graus de risco, conforme o risco oferecido ao usuário. São os seguintes graus de risco definidos por esta norma (IBAPE/SP-2011):

a) Crítico: Pode provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e/ou meio ambiente, perda excessiva de desempenho causando possíveis paralisações, aumento de custo, comprometimento sensível de vida útil e desvalorização acentuada.

b) Regular: Pode provocar a perda de funcionalidade sem prejuízo à operação direta de sistemas, perda pontual de desempenho (possibilidade de recuperação), deterioração precoce e pequena desvalorização.

c) Mínimo: Pode causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

Esta metodologia recomenda ainda a utilização de listas de verificação, contemplando o conjunto de tópicos a serem vistoriados, sendo considerado o número mínimo de itens a serem abordados em uma inspeção (IBAPE/SP-2011, p.7).

Dardengo (2010, p. 112) apresenta uma proposta de diretrizes para a manutenção predial que visa garantir a segurança das edificações, além de melhorar a gerência dos recursos humanos e materiais disponíveis, auxiliar na escolha da melhor época para realizar intervenções e aumentar a confiabilidade operacional.

Sugere ainda Dardengo (2010) a realização de vistorias para identificar eventuais problemas de ordem técnica, construtiva, operacional, funcional e de manutenção. Neste trabalho, citando Gomide (2006), Dardengo (2010) apresenta a Tabela 2 abaixo, com a escala de classificação das patologias com base na sua gravidade, urgência e tendência, conhecida como matriz GUT.

GRAU	GRAVIDADE DA PATOLOGIA	PESO ATRIBUÍDO
Total	Perda de vidas humanas	10
Alto	Ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Médio	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixo	Pequenos incômodos ou prejuízos financeiros	4
Nenhum		1
GRAU	URGÊNCIA	PESO ATRIBUÍDO
Total	Evento em ocorrência	10
Alto	Evento prestes a ocorrer	8
Médio	Evento prognosticado para breve	6
Baixo	Evento prognosticado para o futuro mais distante	4
Nenhum	Evento imprevisível	1

GRAU	TENDÊNCIA	PESO ATRIBUÍDO
Total	Evolução imediata	10
Alto	Evolução em curto prazo	8
Médio	Evolução em médio prazo	6
Baixo	Evolução em longo prazo	4
Nenhum	Não previsão de evolução	1

Tabela 2 – Matriz Gravidade x Urgência x Tendência

Fonte: Gomide (2006) citado por Dardengo, 2010,p. 115.

2.2 A EDIFICAÇÃO COMO SISTEMA

Para fins de gestão do ambiente construído, assumiu-se para este estudo a edificação como unidade de gestão. Todos os conceitos são voltados para uma edificação, não podendo ser estendidos para conjuntos de edifícios, obras de infraestrutura, ou outros tipos de construções.

Mesquita (2006) utilizou a abordagem sistêmica para analisar o planejamento da qualidade em edifícios no segmento hoteleiro. Neste escopo, Aumond (2007) utilizou a abordagem sistêmica para analisar um problema de recuperação ambiental.

A Teoria Geral de Sistema (TGS) foca o desenvolvimento de uma estrutura teórica e sistemática para descrever as relações empíricas existentes no universo (MESQUITA, 2006, pag 73). Mesquita (2006), citando Bertalanffy, conceitua sistema como conjunto de elementos, em determinado ambiente universo, que estão dinamicamente relacionados entre si, delimitando um todo. E ainda, Mesquita assevera que a base operacional de um sistema está sedimentada na sequência “entrada – processo – saída – retroalimentação”, sendo que o comportamento do sistema depende de toda a estrutura e a mudança na estrutura implica na mudança do comportamento do sistema.

Aumond (2007, p. 40), citando O’Connor (1997), define sistema como uma entidade que mantém sua existência e funções como um todo por meio da interação das partes.

Seguindo esta conceituação de sistemas, uma edificação pode ser definida como um sistema aberto, conforme a figura 2, onde a entrada de insumos e serviços do ambiente externo é requisito essencial para que o sistema continue a produzir saídas, neste caso, a habitabilidade.

A edificação é um grande sistema, constituída de diversos sistemas internos e subsistemas, que, em conjunto, cumprem determinadas funções definidas pelos requisitos de uso. Cada sistema interno possui funções específicas, e se relaciona com os demais, sendo que as alterações sofridas em algum deles impactam inegavelmente todo o grande sistema edificação.

Nesta visão, a degradação sofrida por uma edificação, seja ela proveniente dos fatores climáticos, pelo uso normal, ou por falhas construtivas, impactam diretamente no desempenho dos sistemas internos, e, por conseguinte, no sistema edificação como um todo, diminuindo seu desempenho. Esta diminuição, retroalimenta os processos de degradação, muitas vezes em sinergia de ação, acentuando ainda mais a perda de desempenho do conjunto.

Estes processos de degradação estão atrelados diretamente aos fatores originários ,

bem como, à constituição dos próprios sistemas internos que compõem a edificação. Conseqüentemente, a degradação é inevitável, podendo-se, através de ações de manutenção, atenuar o ritmo de perda de desempenho.

Estas ações, através de ingresso de insumos e serviços provenientes do ambiente externo ao sistema edificação, consomem recursos do ambiente. Deve existir então um fluxo contínuo de recursos para atenuar ao máximo a queda de desempenho, de forma a manter o atendimento dos requisitos de uso para os quais a edificação foi construída, garantindo assim a sua habitabilidade.

Dimensionar a quantidade de recursos para minimizar a queda de desempenho é o que constitui o cerne deste estudo. Neste trabalho, não se pretende desenvolver com profundidade os conceitos da TGS, mas apenas dar suporte à visão da edificação como um sistema simples e linear, que carece de um fluxo contínuo de entrada de recursos do ambiente externo.

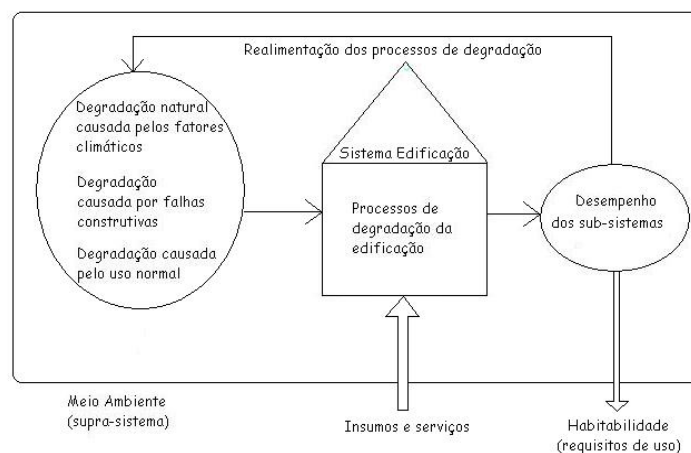


Figura 2: Representação esquemática do sistema edificação.

Fonte: Mesquita, 2006, p. 75, com adaptações do autor.

Antunes (2004, p.61) assevera que os programas de desempenho da edificação devem basear-se na “durabilidade”, assim como o desenvolvimento de modelos funcionais para os materiais e componentes de um edifício.

Aponta ainda Antunes (2004, p. 62), que os componentes de uma edificação devem ser projetados de acordo com duas metas básicas: realização precisa do desempenho no tempo zero (início do uso); e respeito à previsão de desempenho ao longo da vida útil projetada. Apresenta ainda Antunes uma figura que representa graficamente o desempenho inicial, e a queda projetada e real do mesmo.

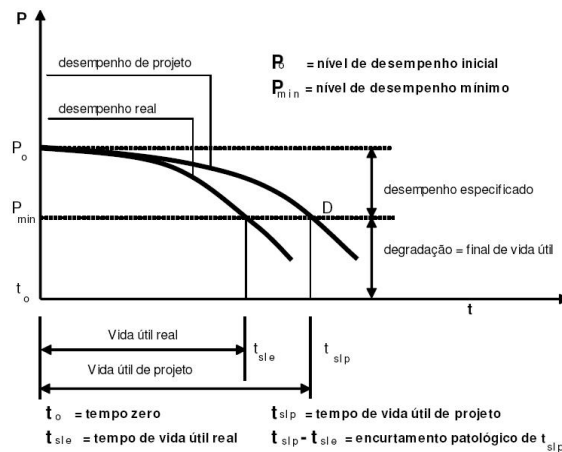


Figura 3: Gráfico desempenho x Tempo

Fonte: CROCE at al., 1993, citado por Antunes, 2004, p. 62.

Assim, fica claro que já na fase de projeto deve-se considerar a queda do desempenho dos materiais e componentes de uma edificação, e que o monitoramento desta queda somente é possível se já forem definidos inicialmente os desempenhos no instante inicial do uso da edificação, e qual o desempenho esperado ao longo do tempo (vida útil).

Antunes (2004, p.58), citando Grilo (1999) considera que o conceito de desempenho é condizente com os conceitos de gestão da qualidade, desde que a garantia da qualidade esteja associada ao “comportamento em uso” e às “necessidades do usuário”.

O desempenho deve ser entendido como o comportamento de um componente, elemento, subsistema ou sistema em utilização. Parte-se da suposição que cada um deles deve apresentar certas propriedades a fim de cumprir a sua função (DEL MAR, 2007, p. 42).

Um componente é um produto integrante de determinado elemento da edificação, com forma definida e destinado a cumprir funções específicas. Um elemento, por sua vez, é uma parte integrante de um subsistema com funções específicas, composto normalmente por um conjunto de elementos (DEL MAR, 2007, p. 42).

Neste sentido, a NBR 15575-1:2008 chancela a conceituação apresentada por Del Mar (2007). Esta Norma apresenta ainda alguns conceitos subjacentes ao entendimento do conceito de gestão do ambiente construído, tais como:

- a) sistema: a maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a cumprir com uma macrofunção que a define (exemplo: fundação, estrutura, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, cobertura).
- b) vida útil (VU): período de tempo durante o qual o edifício (ou seus sistemas) mantém o desempenho esperado, quando submetido às atividades de manutenção predefinidas em projeto.
- c) desempenho: comportamento em uso de um edifício e de seus sistemas (NBR 15575-1, 2008, p. 5).

O manual de Práticas de Projeto da Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio (SEAP, 1997) apresenta também uma divisão da edificação em sistemas, que, para fins deste estudo, é adequada com pequenas modificações. Isto por que o objeto deste trabalho são as edificações públicas, e o manual SEAP é o documento referência para projeto das mesmas, conforme o Decreto nº 92.100, de 1985 (BRASIL, 1985).

O acompanhamento do desempenho da edificação como um todo, seguindo a visão sistêmica, deve partir do acompanhamento do desempenho de cada um dos sistemas, subsistemas, elementos e componentes que compõem a edificação. Para isso, deve o gestor utilizar ferramentas de gestão tais como as projetos, fichas, relatórios de inspeções, listas de verificação entre outros.

2.3 A MANUTENÇÃO PREDIAL

A degradação das edificações é um fenômeno natural, irreversível e que reduz a vida útil das mesmas. Para reduzir os efeitos desta degradação, e manter as características funcionais dos diferentes sistemas que compõem o edifício, garantindo assim o atendimento dos requisitos de uso durante a sua vida útil, a edificação deve receber vários serviços de manutenção.

A manutenção engloba todas as atividades necessárias para o perfeito e contínuo funcionamento dos componentes, equipamentos e instalações (VELOSO NETO, 2006, p. 26) de uma edificação.

Quanto à periodicidade, Veloso Neto propõe a classificação da manutenção como permanente e periódica. A manutenção permanente é aquela que não exige grande qualificação técnica, devendo ser realizada rotineiramente em curto prazo: diária, semanal e mensal. Enquadra-se nessa classificação os serviços de limpeza e higienização dos ambientes. Já a manutenção periódica requer serviços especializados e obras de engenharia, possuindo periodicidade de médio e longo prazo, devendo ser conduzidas por profissionais legalmente habilitados (VELOSO NETO, 2006, p. 29).

Quanto à forma, Veloso Neto propõe a classificação da manutenção em corretiva, preventiva e preditiva. A manutenção corretiva é o “conserto” de algum elemento que está danificado. A manutenção preventiva está vinculada a um plano de manutenção, sendo previamente estabelecida. Já a manutenção preditiva vincula-se à ideia de conhecer a condição de equipamentos sem a necessidade de inspeções internas, ou seja, sem a necessidade de verificar o estado de seus componentes (VELOSO NETO, 2006, p. 30).

Outra forma de classificação da manutenção é apresentada por Antunes (2004), reproduzindo a classificação definida na norma BSI:BS 3811 de 1984. A manutenção pode ser:

- a) Manutenção planejada: manutenção organizada e elaborada previamente, com controle e uso dos registros de um plano predeterminado;
- b) Manutenção preventiva: manutenção desenvolvida a intervalos predeterminados ou segundo um outro critério, pretendendo reduzir a probabilidade de um item não se encontrar em condições aceitáveis;
- c) Manutenção de rotina: manutenção que pode ser feita enquanto

um item está em serviço. (ANTUNES, 2004, p.24)

Outra forma de classificação foi apresentada por Salermo (2005), citando Moubray (1997), onde classifica a manutenção em:

- a) manutenção corretiva: realizada somente quando o componente quebra, nada é feito até que a falha ocorra;
- b) manutenção preventiva: baseada na análise das características dos componentes, o que determina o momento da intervenção sobre os mesmos;
- c) manutenção preditiva: controla os componentes, permitindo à equipe de manutenção fazer o planejamento de substituições e/ou revisões, conforme as necessidades; e
- d) manutenção localizadora de falhas: aplicada somente para falha ocultas ou ainda não reveladas, ou seja, falhas somente manifestadas no momento de utilização (SALERMO, 2005, p. 12).

Salermo ainda classifica a manutenção quanto à forma de organização e aos locais onde estão as oficinas de reparo e os pontos base do pessoal de manutenção, citando Branco (2002):

- a) centralizadas: toda a equipe, ferramentas, materiais, entre outros, estão situados em um mesmo local;
- b) descentralizadas: o pessoal de manutenção, ferramentas, materiais e equipamentos de apoio estão distribuídos por vários locais da edificação; e
- c) mistas: além de oficinas distribuídas no espaço da edificação, possuem também uma instalação maior, usualmente chamada de oficina central, onde existem recursos para a realização de determinados serviços de maior vulto ou complexidade.

Como se observa, encontra-se nos diversos trabalhos sobre a temática da manutenção uma grande quantidade de classificações, definições e metodologias. Entretanto, considerando o escopo deste trabalho, e tendo por premissa a adequação da metodologia a ser proposta à cultura organizacional já implantada no CINDACTA II, serão seguidas as definições e classificações de manutenção já utilizadas para os equipamentos do SISCEAB, conforme a DCA 66-1 Atividade de Manutenção no SISCEAB (COMAER, 2008).

Estas definições e classificações da manutenção serão adaptadas ao uso em edificações para a realidade organizacional do CINDACTA II, e serão apresentadas no capítulo "Metodologia da Pesquisa".

Considerando ainda que este estudo tem por objeto as edificações públicas, e que qualquer atividade de manutenção contratada deverá ser objeto de procedimentos administrativos típicos da administração pública brasileira, entre eles o processo licitatório, é importante conceituar as diversas formas de ação. Para isso, o Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (IBRAOP, 2009, p.2) redigiu uma orientação técnica que visa

uniformizar o entendimento quanto à definição de obra e serviço de engenharia.

Conforme a Lei Federal nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993), obra é a ação de construir, reformar, recuperar ou ampliar, realizada por execução direta ou indireta. Serviço é toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, como por exemplo, demolir, consertar, instalar, montar, operar, conservar, reparar, adaptar, manter, ou trabalhos técnico-profissionais.

Da mesma Lei, direta é a execução que é feita pelos órgãos e entidades da Administração, pelos próprios meios, enquanto, indireta é a execução que o órgão ou entidade contrata com terceiros sob qualquer dos regimes previstos (BRASIL, 1993).

Observa-se que as atividades típicas de manutenção podem ser configuradas como obras ou serviços, segundo a Lei Federal nº 8.666/1993. Na busca de uniformização de entendimento, o IBRAOP, através da OT – IBR 002/2009, conceituou:

Como obras:

Recuperar: tem o sentido de restaurar, de fazer com que a obra retome suas características anteriores abrangendo um conjunto de serviços

Reformar: consiste em alterar as características de partes de uma obra ou de seu todo, desde que mantendo as características de volume ou área sem acréscimos e a função de sua utilização atual.

Como serviços de engenharia:

Adaptar: transformar instalação, equipamento ou dispositivo para uso diferente daquele originalmente proposto. Quando se tratar de alterar visando adaptar obras, este conceito será designado de reforma.

Consertar: colocar em bom estado de uso ou funcionamento o objeto danificado; corrigir defeito ou falha.

Conservar: conjunto de operações visando preservar ou manter em bom estado, fazer durar, guardar adequadamente, permanecer ou continuar nas condições de conforto e segurança previsto no projeto.

Manter: preservar aparelhos, máquinas, equipamentos e obras em bom estado de operação, assegurando sua plena funcionalidade.

Reparar: fazer que a peça, ou parte dela, retome suas características anteriores. Nas edificações define-se como um serviço em partes da mesma, diferenciando-se de recuperar.

Os serviços de manutenção, seja por execução direta ou indireta, exigem um fluxo contínuo de recursos orçamentários. O dimensionamento deste recurso constitui um desafio a todo gestor. Por um lado, as restrições orçamentárias comuns e necessárias para a operação da “máquina pública” limitam o valor alocado para este fim. Por outro, a carência de recursos impossibilita a execução de todas as atividades necessárias.

Para Antunes (2004), os custos de manutenção devem ser previstos e considerados dentro do Custo do Ciclo de Vida (LCC) da edificação. Antunes (2004), citando Arditi e Nawakorawit (1999a), conceitua:

“o custo do ciclo de vida de um bem é definido como sendo o valor presente do

custo total deste bem durante toda a sua vida operacional, estando incluído neste total, os custos de capital inicial, os custos de utilização, os custos de operação e o custo incorrido ou de benefício derivado (custo residual) da venda do bem no final de sua vida útil.”

Ultrapassa o escopo deste trabalho a análise de LCC, porém, fica claro que não há como desprezar a importância de um fluxo constante de recurso que vise manter a edificação dentro dos padrões de uso, e que prolongue sua vida útil ao máximo. Todas as ações, se possível, devem ser planejadas antecipadamente, avaliadas em termos de custo, forma de execução, e melhor período para tal, de forma a se construir um programa de gerenciamento da manutenção.

Entretanto, conforme se espera de todo gestor responsável, o custo de manutenção deve ser otimizado, e reduzido ao mínimo valor necessário para suprir todas as demandas por manutenção da edificação. Neste sentido, Pujadas (2007) apresentou um gráfico que mostra a elevação do desempenho da edificação conforme ocorrem as manutenções, gráfico este que fora elaborado pelo Projeto: 02:136.01.0 Desempenho de edifícios, parte 1, ABNT, que após se transformou na NBR 15575-1:2008.

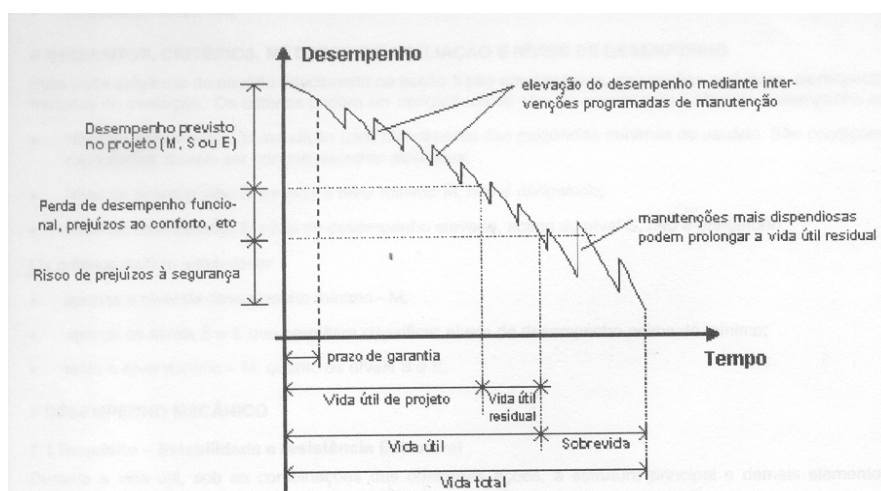


Figura 4: Gráfico desempenho x gastos com manutenção.

Fonte: Pujadas, 2007, p.2.

Observa-se que as manutenções devem ocorrer sistematicamente, de forma contínua e programada, apenas prolongando a vida útil da edificação através da elevação do desempenho, sem, contudo, evitar o decaimento.

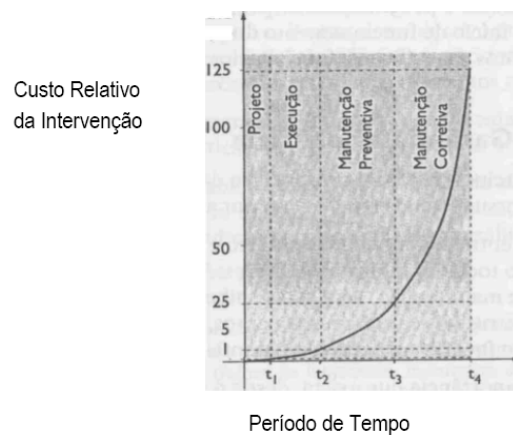
Além disso, Pujadas (2007) apresenta também uma análise dos custos de manutenção, chamada Lei de evolução de custos, concebida por Sitter (1984). Segundo essa lei, conforme o momento em que a manutenção é pensada como ferramenta estratégica na vida dos imóveis, o custo pode alterar consideravelmente.

Se a manutenção é considerada já no momento da concepção do projeto, através de decisões de projeto que a privilegiem, ou que se escolha soluções que reduzam intervenções, os custos serão os menores possíveis quando do uso da edificação. Caso estas decisões ocorram na fase de execução do projeto, ou seja, quando na construção da edificação se prima pela qualidade da execução do projeto, a manutenção já sofre uma

majoração de cinco vezes no custo quando for executada.

O custo da manutenção vai aumentando numa progressão geométrica de razão cinco conforme se adia a solução dos problemas que requeiram manutenção: se são executadas ações preventivas, os custos serão cinco vezes menores do que se a ação ocorrer apenas na correção dos problemas, após o surgimento destes.

A Lei de Sitter é também conhecida como Lei do Cinco, pois esta é a razão de acréscimo de custo conforme se adia a manutenção (PUJADAS, 2007).



Lei de evolução de custos (SITTER. 1984)

Fonte: CEB - Comitê Euro-Internacional Du Béton. apud HELENE, 1992. pg. 24."

Figura 5: Lei de Sitter ou Lei do Cinco.

Fonte: Pujadas, 2007, p.3.

Considerando novamente a otimização do recurso público, o gestor que possui a responsabilidade por ambientes construídos já edificados deve priorizar a manutenção preventiva como solução estratégica. Isto demandará um planejamento eficiente, um fluxo contínuo de recurso orçamentário, e um sistema de gestão que possibilite o aumento sistêmico do desempenho da gestão da manutenção.

Antunes (2004, p.84), citando Lee (1987), apresenta uma sistemática em forma de roteiro, para compor um planejamento do programa de gerenciamento da manutenção de uma edificação:

- a) Compilar uma detalhada base de dados do edifício;
- b) Determinar através de uma completa inspeção as condições do edifício;
- c) Analisar o uso e desempenho dos espaços e áreas do edifício;
- d) Aplicar técnicas do Custo do Ciclo de Vida (LCC) para aperfeiçoar todas as implicações de recursos;
- e) Formular um programa de investimento listando as exigências de recursos para as varias atividades e estabelecer como o fundo financeiro necessário será levantado;
- f) Preparar um plano de ação integrado.

E ainda, Antunes (2004), citando Damen (1992) apud John e Cremonini (1989), sugere

a sequência das etapas para a implantação de um sistema de manutenção:

- a) Preparação de um banco de dados;
- b) Inspeção e programação de prioridades;
- c) Preparação dos planos de manutenção;
- d) Alocação de recursos;
- e) Controle de qualidade.

Uma das formas sugeridas por Antunes (2004) é através de um suporte computacional que integre, numa mesma plataforma operacional, todas as fases da gestão. Esta plataforma, chamada de Computerized Maintenance Management (CMMS) por Antunes (2004), deve ser capaz de:

1. Contemplar um banco de dados completo sobre cada uma das edificações, que permita agregar documentos, fotografias digitais, arquivos de plantas entre outros;
2. Permitir o armazenamento dos registros das manutenções, bem como gerar relatórios pré formatados de manutenção a realizar;
3. Preparar cronogramas de intervenções de curto, médio e longo prazos, indicando os recursos necessários, e integrando com os demais processos administrativos;
4. Integrar a avaliação do estado das edificações através de inspeções metódicas e rotineiras;
5. Estimar custos para as intervenções de curto, médio e longo prazos;
6. Gerar indicadores de gestão, a partir de inserção de dados de avaliação;
7. Outras funcionalidades julgadas vitais para a gestão.

Outra tática importante para otimizar a gestão, é a adoção de manual de uso, operação e manutenção de cada uma das edificações. Este manual é citado como necessidade na NBR 5.674 Manutenção de Edificações – procedimentos, e a sua elaboração é orientada pela NBR 14.037/98 Manual de operação, uso e manutenção de edificações (DARDENGO, 2010, p. 66).

Segundo Costa Junior (2010), citado por Dardengo (2010, p. 67), este documento deve ser redigido em linguagem simples e direta, de forma didática e objetiva, e deve conter:

- a) Normas para uso e operação – são aquelas normas que irão regular as responsabilidades e deveres dos usuários e do construtor;
- b) Documentação sobre riscos – conjunto de dados relativos aos possíveis riscos durante o uso e manutenção do edifício, bem como as medidas que minimizam os danos em caso de acidentes;
- c) Planos de inspeção e manutenção – os componentes da

edificação (estrutura, revestimentos, instalações) devem ser objeto de inspeção e manutenção ao longo de sua vida útil. A forma adequada de fazê-la deve ser descrita no manual;

d) Lista de documentos importantes – todos os documentos importantes e necessários para um reconhecimento futuro devem ser arquivados em local protegido e aos cuidados do proprietário.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo será descrita a metodologia da pesquisa. Inicialmente serão sedimentadas algumas definições mais adequadas à cultura organizacional do CINDACTA II. Será então apresentada a organização alvo da pesquisa, o CINDACTA II, e delineada a área construída em foco, bem como, será descrita a sua organização interna, com ênfase aos setores responsáveis pela manutenção predial. E ainda, será realizada uma descrição da situação atual da gestão do ambiente construído, e estimados valores necessários para investir em manutenção predial, segundo a metodologia de porcentagem do custo de reposição de área construída.

3.1 DEFINIÇÕES

Nos diversos trabalhos sobre a temática da manutenção que foram analisados neste estudo, se observa uma grande quantidade de classificações, definições e metodologias. Entretanto, considerando o escopo deste trabalho, e tendo por premissa a adequação da metodologia a ser proposta à cultura organizacional já implantada no CINDACTA II, serão seguidas preferencialmente as definições e classificações de manutenção já utilizadas para os equipamentos do SISCEAB, conforme a DCA 66-1 Atividade de Manutenção no SISCEAB (COMAER, 2008). Estas definições foram adaptadas, pelo autor, à realidade das edificações. Quando não previstas na DCA 66-1, serão adotadas as definições já apresentadas no capítulo anterior.

1. Sistemas da edificação – maior parte funcional de uma edificação, destinado a cumprir uma macro função que o define. Pode resultar de um agrupamento de subsistemas, elementos e componentes que desempenham, em conjunto, determinadas funções na edificação.
2. Elemento: parte de um subsistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes.
3. Componente: material com forma definida e destinado a cumprir funções específicas em algum elemento da edificação.
4. Manutenção: é a combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar uma edificação ou sistema em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para as quais foi projetado. Representa, ainda, um conjunto de ações sistemáticas e procedimentos que visam restabelecer as condições originais das edificações, introduzindo melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência das falhas e reduzir os custos. Deve evitar a indisponibilidade dos sistemas, cuidando desde a aparência externa até as perdas de desempenho. Existem três níveis de manutenção, que são, na ordem crescente de complexidade: ORGÂNICO, BASE E PARQUE.
5. Manutenção Preventiva: representa um conjunto de procedimentos periódicos, envolvendo ações sistemáticas, visando a reduzir ou evitar falhas ou queda no desempenho de sistemas da edificação, antes que este apresente inoperância. Ela enfatiza a conservação, e tem como objetivos manter o sistema em condições confiáveis de uso e evitar seu desgaste prematuro.
6. Manutenção Preditiva: representa um conjunto de procedimentos de acompanhamento das variáveis ou parâmetros técnicos, que indicam o desempenho dos sistemas, visando definir a necessidade ou não de intervenção.

7. Manutenção Corretiva: representa o conjunto de procedimentos planejados ou eventuais realizados com o objetivo de corrigir falhas ou quando o desempenho é menor que o esperado.
8. Manutenção modificadora (reforma): consiste nas ações de manutenção destinadas a adequar a edificação às necessidades ditadas pelas exigências de uso da mesma; melhorar o desempenho de um componente, parte ou sistema da edificação; ou ainda para otimizar os trabalhos da própria manutenção.
9. Caderno de manutenção da edificação: documento que sintetiza o delineamento da edificação, bem como, as manutenções de diferentes tipos e níveis necessárias para prolongar a vida útil da mesma. Similar ao manual de uso, operação e manutenção da edificação, conforme prescrito pela NBR 14.037/98.
10. Manutenção de nível orgânico (1º escalão): compreende as ações de menor complexidade que visam manter as condições de uso e de conservação da edificação. Compreende limpeza e higienização de ambientes, limpezas especializadas, e pequenas intervenções em partes da edificação, conforme descrito no caderno de manutenção da mesma.
11. Manutenção de nível base (2º escalão): compreende as ações que ultrapassam a capacidade dos meios orgânicos disponíveis, exigindo mão de obra especializada, materiais, ferramentas ou equipamentos específicos.
12. Manutenção de nível parque (3º escalão): compreende as ações de manutenção que exigem, em função da magnitude ou do grau de complexidade, contratação de serviços de engenharia.

3.2 APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA II) é uma unidade militar do Comando da Aeronáutica, sediada em Curitiba-PR, e pertencente ao Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB). O CINDACTA II é subordinado ao Departamento do Controle do Espaço Aéreo (DECEA), sediado na cidade do Rio de Janeiro.

O CINDACTA II é o responsável pelo controle de tráfego aéreo em toda a região sul do Brasil, e também partes dos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Para isso, o CINDACTA II conta com várias edificações, localizadas nos estados onde atua, que abrigam equipamentos, atividades operacionais, atividades técnicas e atividades administrativas.

Para melhor compreender a área edificada do CINDACTA II, é preciso conhecer um pouco de sua história e missão (CINDACTA2, 2011):

A área onde atualmente encontram-se as instalações do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo foi sede de outras Organizações Militares. Na década de 30, antes mesmo da criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, sediou o Quinto Regimento de Aviação. Em seguida, abrigou o Destacamento de Base Aérea de Curitiba, a Escola de Formação de Mecânicos, a Escola de Oficiais de Infantaria de Guarda (EOIG) e a Escola de Oficiais Especialistas da Aeronáutica (EOEAR).

Em 01 de novembro de 1982, pelo Decreto Nº 87.758, teve sua missão-fim alterada para exercer a vigilância da circulação aérea geral e o controle das aeronaves responsáveis pela manutenção da soberania do espaço aéreo brasileiro, na área sob sua responsabilidade.

Apoiado por uma rede de radares, equipamentos de auxílio à navegação e estações de telecomunicações, implantados em áreas estrategicamente localizadas, o CINDACTA II desenvolve simultaneamente duas atividades que têm as mesmas características, mas com finalidades diferentes: uma de caráter militar – defesa aérea – e outra de caráter público – controle de tráfego aéreo.

A missão do CINDACTA II:

“A vigilância e o controle da circulação aérea geral, bem como conduzir as aeronaves que têm por missão manter a integridade e a soberania do espaço aéreo brasileiro, na área definida como de sua responsabilidade”.

Para cumprir a sua missão, o CINDACTA II possui Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA), localizados em quinze cidades da região sul e centro-oeste:

1. DTCEA-BI (Bacacheri) em Curitiba-PR;
2. DTCEA-CG em Campo Grande-MS;
3. DTCEA-CGU em Canguçu-RS;
4. DTCEA-CO em Canoas-RS;
5. DTCEA-CR em Corumbá-MS;
6. DTCEA-CT (Curitiba) em São José do Pinhais-PR;
7. DTCEA-CTD em Catanduvas-PR;
8. DTCEA-FI em Foz do Iguçu-PR;
9. DTCEA-FL em Florianópolis-SC;
10. DTCEA-JGI em Jaraguari-MS;
11. DTCEA-MDI (Morro da Igreja) em Urubici-SC;
12. DTCEA-PA em Porto Alegre-RS;
13. DTCEA-SM em Santa Maria-RS;
14. DTCEA-STI em Santiago-RS; e
15. DTCEA-UG em Uruguaiana-RS.

Além destes destacamentos, o CINDACTA II ainda conta com algumas edificações em outros locais, porém com outras formas de gestão.

Em cada Destacamento existe uma determinada quantidade de militares, com diversas formações, que executam as atividades técnicas, operacionais e administrativas

inerentes ao local. Em alguns destes DTCEA existem vilas habitacionais, com imóveis pertencentes ao patrimônio da União, que se destinam à moradia dos militares e seus familiares. Estas edificações de uso residencial possuem uma forma de gestão específica, e estão fora do escopo deste estudo.

A gestão administrativa, técnica e operacional das diversas ações é centralizada na sede do CINDACTA II, em Curitiba-PR, sendo que cada DTCEA possui um Comandante responsável pelas atividades no seu DTCEA.

3.3 GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NO CINDACTA II

Atualmente, para cumprir a sua missão, o CINDACTA II possui sob sua responsabilidade mais de quinhentas benfeitorias, tais como edificações, redes de dutos, estradas, vias de acesso, entre outras. A área total edificada totaliza 497.000m². A benfeitoria mais antiga data de 1925, possuindo edificações das décadas de 1930 até 2010.

O foco deste trabalho são as edificações, e, entre elas, as que estão diretamente relacionadas à atividade fim do CINDACTA II. Estas perfazem o montante de 212 edificações, com área construída de 90.851,70 m². As demais são basicamente edificações residenciais, ou com outras formas de gestão.

3.3.1 Estrutura organizacional da gestão do ambiente construído

O CINDACTA II possui a sua estrutura organizacional definida por regimento interno, e é constituído basicamente por três Divisões:

1. Divisão Operacional (DO): agrega os recursos, processos e atividades tipicamente operacionais do controle do espaço aéreo, tais como controle de tráfego aéreo, meteorologia, comunicações e informações aeronáuticas;
2. Divisão Técnica (DT): agrega os recursos, processos e atividades de manutenção, supervisão e instalação dos equipamentos que dão suporte ao controle do espaço aéreo; e
3. Divisão de Administração (DA): agrega os recursos, processos e atividades típicas da administração pública brasileira, para prover os materiais, serviços, e demais recursos para dar suporte às divisões operacional e técnica.

Existem ainda outras compartimentações organizacionais, com funções específicas, mas as três citadas é que estão diretamente ligadas à atividade fim do CINDACTA II.

O termo “gestão do ambiente construído” ainda não faz parte da nomenclatura usual no CINDACTA II, entretanto, todas as atividades típicas desta gestão são realizadas pela Divisão Administrativa, através, em grande parte, da Subdivisão de Infraestrutura (IES). Esta subdivisão possui três seções que estão diretamente ligadas com a manutenção predial das edificações:

1. Seção de Patrimônio (AEPT): realiza o controle patrimonial e legal de todo o ambiente construído sob responsabilidade do CINDACTA II;

2. Seção de Engenharia (AEEN): realiza os processos de especificação, projeto, acompanhamento e fiscalização da execução de obras e serviços de engenharia contratados de empresas no mercado, através de processo licitatório;
3. Seção de Serviços Gerais (AESG): realiza a manutenção das edificações com execução direta ou com pequenas contratações (execução indireta) de serviços. Efetua a compra e gestão dos materiais que serão utilizados na manutenção, bem como, especifica, acompanha e fiscaliza os serviços executados por empresas.

As edificações de uso residencial são geridas por outra compartimentação do CINDACTA II, não estando no escopo da Divisão de Administração.

Nos destacamentos existe uma reprodução, em pequena escala, das divisões do CINDACTA II, existindo neles uma Seção Administrativa que possui, dentre outras funções, a gestão do ambiente construído sob sua responsabilidade.

Desta forma, os gestores que estão diretamente ligados à gestão do ambiente construído no CINDACTA II são:

1. Comandante: agente diretor e ordenador de despesas da organização;
2. Agente de Controle Interno: responsável pelo controle administrativo interno da organização;
3. Chefe da Assessoria de Planejamento: responsável pela proposta orçamentária da organização;
4. Chefe da Divisão de Administração: responsável pela execução orçamentária da organização;
5. Chefe da Subdivisão de Infraestrutura: responsável por todas as atividades de manutenção de ambiente construído do CINDACTA II;
6. Chefe da Seção de Serviços Gerais: responsável pela execução direta e indireta de atividades de manutenção predial no CINDACTA II;
7. Chefe da Seção de Engenharia: responsável pela execução indireta da manutenção predial, através de contratação de empresas;
8. Chefe da Seção de Patrimônio: responsável pelo controle patrimonial do ambiente construído; e
9. Comandantes de Destacamento: responsáveis pela gestão de ambiente construído em sua localidade.

No CINDACTA II está institucionalizada a figura do síndico de edificação, com tarefas específicas descritas em norma interna, e que também realiza uma importante função na gestão do ambiente. Ele é o responsável por verificar rotineiramente o estado e condições de funcionamento dos diferentes sistemas da edificação, registrando em ficha específica, bem como por solicitar as correções que porventura se façam necessárias.

3.3.2 Situação atual da gestão do ambiente construído no CINDACTA II

A descrição da situação atual de um sistema de gestão permite que se evidenciem as oportunidades de melhoria do modelo em uso. Amparado pelo princípio constitucional da eficiência, e alinhado com a busca da excelência na gestão, serão descritos a seguir os diferentes processos de gestão do ambiente construído, na forma como hoje operam no CINDACTA II.

O síndico de uma edificação, ou mesmo um usuário, que detectar uma falha em algum sistema faz uma Solicitação de Serviço (SS) à Seção de Serviços Gerais para correção do problema. Esta, por sua vez, encaminha a SS para a oficina para realizar a manutenção daquele sistema. Caso o nível de complexidade ultrapasse a capacidade técnica da oficina, é realizada então uma contratação de serviço no mercado (execução indireta), através de alguma das modalidades permitidas para a administração pública.

Caso o serviço esteja de acordo com a capacidade de execução da oficina, mas não haja o material necessário em estoque, é realizado um processo de aquisição de material, através de alguma das modalidades permitidas para a administração pública. Todo este processo é realizado internamente pela Seção de Serviços Gerais, exceto os processos licitatórios que são realizados por outra Seção específica.

A contratação e aquisição por atas de registro de preços está em uso atualmente na administração pública, e traz agilidade na contratação de serviços comuns e aquisição de materiais. Esta prática, no entanto, requer uma antecipação do gestor, de forma que já disponha dos serviços e materiais registrados no momento em que necessitar dos mesmos.

A manutenção realizada pela Seção de Serviços Gerais é, na sua maioria, de natureza corretiva, com uma parcela de manutenção modificadora de pequena monta. Os indicadores gerados sistematicamente visam aferir apenas a quantidade de serviço executado. O planejamento anual das ações e o dimensionamento do recurso necessário são realizados mais em função da experiência dos profissionais, baseada em grande parte na execução em anos anteriores, e também no quantitativo de falhas que ocorrem em determinados sistemas. Desta forma, pode-se resumir esta gestão como essencialmente reativa, focada na correção dos problemas que surgem.

Outra forma de se realizar a manutenção das edificações é com contratação de obras e serviços de engenharia no mercado, através de processo licitatório. As obras e serviços de engenharia são planejados com horizontes de longo, médio e curto prazos. A longo prazo existe o Plano Diretor da organização, que prevê uma sequência de obras de manutenção, com períodos pré-estabelecidos conforme as condições climáticas locais da edificação. A médio e curto prazos, com horizonte de cinco anos, existe o Plano de Obras. Este é atualizado anualmente, e submetido para aprovação no nível de gestão superior, o DECEA, organização militar sediada no Rio de Janeiro. O plano de obras, após aprovado, se transforma em plano de ação com objeto, recurso, cronograma e responsáveis bem definidos, e é normalmente cumprido na íntegra.

Considerando que existem edificações para serem mantidas em quinze cidades diferentes, a equipe técnica da Seção de Engenharia tem que ter suas ações bem planejadas para suprir todas as necessidades de especificação, projeto, acompanhamento e fiscalização da execução das obras e serviços de engenharia. Desta forma, há algum tempo, foi definida uma linha de ação para agrupar as intervenções “fora da Sede”, ou seja, é focada uma ou duas regiões para atuar por ano. Este procedimento tem se mostrado eficiente, e é chamado de “diagonal de manutenção”, numa apropriação

do termo normalmente utilizado na aviação.

Um ponto merece atenção para fins de análise da situação. O plano de obras se origina através de consulta aos usuários das edificações, gerando uma gama muito grande de informações. Na Seção de Engenharia estas informações são trabalhadas, e o plano de obras é atualizado. Porém, como a origem das informações de planejamento (pedido dos usuários) não segue uma metodologia especificada previamente, nem há, rotineiramente, a coleta de informações por profissional habilitado na fase de planejamento, o processo é baseado mais na experiência de quem origina o pedido. Apesar de se mostrar eficiente há bastante tempo, este processo não gera sistematicamente indicadores que permitam a análise da qualidade e eficiência do mesmo.

3.3.3 Indicadores de gestão de ambiente construído em uso no CINDACTA II

Anualmente o CINDACTA II planeja os recursos necessários para a manutenção do ambiente construído, e elabora a sua proposta orçamentária. Esta é analisada na instância superior, compatibilizada com a disponibilidade de recursos, e é transformada em plano de ação anual.

Os indicadores de desempenho em uso atualmente no CINDACTA II não permitem avaliar a eficiência da gestão do ambiente construído, quanto à efetividade e qualidade do gasto, pois estão mais voltados para a fase de execução.

Entretanto, os procedimentos já em prática permitem que sejam implantados alguns indicadores. Por exemplo, atualmente o síndico de cada edificação gera rotineiramente uma ficha de acompanhamento de imóvel (FACIC) que procura registrar as condições de uso da edificação. Esta ficha não está inserida num contexto maior de gestão, deixando de ser aproveitada mais eficazmente. Ela poderá ser aperfeiçoada, adaptada à realidade de cada edificação, e gerar, através de uma conversão qualitativa / quantitativa, um indicador global do desempenho da edificação. Esta metodologia será desenvolvida mais a frente neste estudo.

Outro procedimento que já existe, mas não chega a gerar indicadores de gestão para a etapa de planejamento, é o controle das emissões e execuções de solicitações de serviço (SS). Cada uma delas segue um processo que culmina com a solução do problema que lhe deu origem, mas atualmente não geram dados para a etapa de planejamento. Por exemplo, número de SS por edificação, número de SS por sistema, tempo médio de atendimento, custo de cada serviço executado, valor gasto por edificação, valor gasto por sistema, enfim, as SS também não estão inseridas num contexto maior de gestão. Esta metodologia será desenvolvida mais a frente neste estudo.

Quanto a projetos de engenharia, também há procedimentos estabelecidos para a gestão dos processos, porém, sem gerar indicadores que permitam uma análise sistêmica das etapas da gestão. Por exemplo, apesar dos dados estarem nos arquivos da Seção, não há um banco de dados implantado que permita registrar o histórico das intervenções por edificação, tal qual um “prontuário médico”, onde sejam registradas as datas de substituição de partes das mesmas. Não há também um arquivo de plantas atualizado, uma vez que muitos projetos originais não se encontram mais à disposição. Apesar de serem frequentes as visitas da equipe da Seção às edificações, permitindo que se

acompanhe a degradação das mesmas, não há uma forma de registro deste acompanhamento, seja por inspeções técnicas ou outras. Esta metodologia será desenvolvida mais a frente neste estudo.

Quanto ao planejamento de recursos para a execução da manutenção predial, atualmente não há como avaliar se o recurso investido anualmente está adequado às necessidades. Este estudo visa exatamente propor um sistema de gestão, atuando em vários momentos, que gere, sistematicamente, indicadores de desempenho que permitam um planejamento mais metodológico da quantidade do recurso.

Apesar das deficiências apontadas neste tópico, o estado de conservação das edificações do CINDACTA II é muito bom, graças à dedicação das pessoas que trabalharam no passado para deixar este legado, e também às pessoas que hoje se dedicam à tarefa de manter todo este acervo de edificações. Entretanto, existem formas de aperfeiçoar a gestão, deixando mais clara a metodologia de tomada decisão, e garantindo assim que este enorme patrimônio predial continue cumprindo as suas funcionalidades por mais tempo, e, com isso, contribuir para que o CINDACTA II se mantenha no nível de excelência no controle do espaço aéreo brasileiro.

3.3.4 Planejamento baseado em porcentagem do custo de reposição da edificação

Uma das formas de estimar o recurso orçamentário necessário para a manutenção predial, conforme já explanado, é através de porcentagem do custo de reposição do edifício (ANTUNES, 2004, p. 8), inclusive apontando-se valores entre 0,7 a 3,4 %. Outros estudos apontam valores entre 1 a 2 % (JOHN, 1988, JOHN e CREMONINI, 1989, citados por ANTUNES, 2004).

Da forma como está atualmente implantado o sistema de gestão do ambiente construído no CINDACTA II, apenas esta metodologia por porcentagem é possível de se aplicar, permitindo que se visualizem apenas ordens de grandeza de quanto seria necessário investir anualmente na manutenção das 212 edificações do CINDACTA II que estão diretamente ligadas à atividade fim da organização. Para isso, montou-se a tabela 3.

Na coluna 1 está a faixa de porcentagem do custo de reposição da edificação. Na coluna 2, o valor em reais, para uma área construída de 90.851,70 m², a um custo unitário de R\$ 1.117,13, que é o valor do CUB no Paraná, padrão normal comercial, de agosto de 2011 (SINDUSCONPR, 2011), calculado conforme a NBR 12.721:2006. Por esta estimativa, o custo de reposição de toda esta área construída totaliza R\$ 101.493.204,31.

% do custo de reposição	Valor anual (R\$)
0,7	R\$ 710.452,43
1,0	R\$ 1.014.932,04
2,0	R\$ 2.029.864,09
3,0	R\$ 3.044.796,13
3,4	R\$ 3.488.624,13

Tabela 3 – Estimativa de investimento anual na manutenção predial, pelo método da porcentagem

Fonte: Elaborada pelo autor.

Este método apresenta alguns fatores limitantes para aplicá-lo ao caso em tela, as edificações do CINDACTA II, especialmente quanto a forma de estimar o custo de reposição das edificações, pois:

1. Elas apresentam características diferenciadas, fugindo ao padrão tradicional que permita aproximações pelo custo unitário básico (CUB);
2. A maioria delas possui mais de vinte anos de construção, estando também com defasagem tecnológica com relação ao custo atual;
3. Apenas estimar o valor necessário não permite avaliar se este está de fato adequado, haja vista que carece de indicadores de gestão; e
4. Este valor estima apenas a manutenção predial, sem levar em consideração as manutenções modificadoras para atualização tecnológica das edificações.

Para que este método seja minimamente aceitável, é necessário enfrentar as questões apresentadas acima. Uma das formas seria:

1. Utilizar como parâmetro o custo unitário de edificações similares construídas recentemente;
2. Implantar indicadores de gestão que permitam avaliar se os valores investidos estão compatíveis com as funcionalidades esperadas das edificações; e
3. Implementar um programa de atualização tecnológica das edificações, onde sejam estimados valores específicos para serem investidos paralelamente à manutenção.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo serão descritos os resultados da pesquisa, com foco na proposta de um sistema de gestão do ambiente construído adequado à realidade organizacional do CINDACTA II. Serão apresentadas algumas bases metodológicas para fundamentar a proposta, sendo as edificações classificadas com ênfase em sua finalidade precípua, e delineados os sistemas fundamentais para a gestão neste estudo, com proposição de alguns indicadores de gestão. Serão listados também os requisitos de um programa (CMMS) que dê suporte às diferentes etapas do sistema de gestão proposto, e por fim, será delineado o cenário para estimar a quantidade necessária de recurso para a manutenção predial, com uso do sistema de gestão proposto.

4.1 METODOLOGIA DO SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO

Pelo exposto até aqui, procurou-se montar uma base de conceitos que permitiam a proposição de um sistema de gestão de ambiente construído para o CINDACTA II, plenamente adequado à cultura organizacional já existente, e que gere, sistematicamente, indicadores de gestão para apoiar as decisões, em especial, ao planejamento dos recursos necessários.

Para isso, será adotada a edificação como unidade de gestão, sendo decomposta em sistema, subsistema, elemento e componente, conforme já definido anteriormente. A compartimentação interna da edificação será chamada de ambiente.

Para bem compreender o modelo que será proposto, é importante salientar a seguinte cadeia de raciocínio lógico:

1. As edificações são constituídas de sistemas;
2. Cada sistema possui uma vida útil esperada; e
3. Globalmente, a taxa de reposição de cada sistema deve ser igual à taxa de degradação deste sistema.

Com isso, se o quantitativo global de um determinado sistema é igual a X, e a vida útil esperada é de 10 anos, deve-se repor 10% deste sistema a cada ano para que seja alcançado o equilíbrio.

Evidentemente que esta ideia simplista não traduz o que ocorre na realidade, pois a taxa de degradação dos sistemas varia em função das condicionantes locais da edificação (fatores climáticos, qualidade da execução, patologias existentes) e também em função do uso. Entretanto, de forma simples, traduz a dinâmica da manutenção como uma necessidade de repor na mesma proporção aquilo que se danifica.

4.1.1 Classificação das edificações, e delineamento dos sistemas

Considerando que cada edificação existe para cumprir uma função específica, e que esta função definirá os seus requisitos de uso, as 212 edificações ligadas diretamente à missão do CINDACTA II foram divididas em categorias:

1. Edificações Operacionais: São aquelas que abrigam atividades tipicamente operacionais. Seus ambientes internos abrigam os órgãos operacionais do SISCEAB. Evidentemente que estas edificações possuem equipamentos instalados, e, muitas vezes, podem abrigar também ambientes com finalidades administrativas.
2. Edificações Técnicas: São aquelas que abrigam atividades tipicamente técnicas. Seus ambientes internos abrigam equipamentos, oficinas e suprimentos essenciais para a manutenção dos equipamentos do SISCEAB. Estas edificações podem abrigar também, ocasionalmente, ambientes com finalidades administrativas.
3. Edificações Administrativas Tipo 1: São aquelas que abrigam atividades administrativas essenciais para a operacionalidade da organização. Seus ambientes internos abrigam a alta gerência, almoxarifados, depósitos, centrais de gás, estações de tratamento de água, instalações hospitalares e odontológicas, hangares, residências de mantenedores, entre outras. Estas edificações podem abrigar também, ocasionalmente, ambientes com finalidades administrativas diversas.
4. Edificações Administrativas Tipo 2: São aquelas que abrigam atividades administrativas relevantes, porém não essenciais à operacionalidade da organização. Seus ambientes internos abrigam vestiários, sanitários, lixeiras, instalações esportivas, instalações de instrução e recreativas, garagens, hotéis, entre outros.

Preliminarmente, foram classificadas as 212 edificações em foco, e calculada a idade média do grupo, ponderada pela área da edificação. O resultado é apresentado na Tabela 4.

CATEGORIA	QUANTIDADE (unidade)	ÁREA CONSTRUÍDA (m ²)	IDADE MÉDIA DO GRUPO (anos)
Edificações Operacionais	15	19.322,87	24,2
Edificações Técnicas	94	11.979,41	26,1
Edificações Administrativas Tipo 1	69	31.932,35	49,1
Edificações Administrativas Tipo 2	34	27.717,11	37,3
TOTAL:	212	90.851,74	37,2

Tabela 4 – Edificações classificadas por categoria.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Considerando ainda que cada edificação é composta por sistemas com macro funções que o definem, e estes divididos em subsistemas, elementos e componentes; considerando também que o acompanhamento do desempenho da edificação como um todo, seguindo a visão sistêmica, deve partir do acompanhamento do desempenho de cada um dos sistemas, subsistemas, elementos e componentes que compõem a edificação; a sistemática de gestão do ambiente construído proposta adotará estas mesmas divisões.

Atualmente, não há registros disponíveis de quais componentes já foram substituídos ao longo da vida útil nas edificações em foco. Assim, a idade da edificação não representa, de fato, o nível de desempenho em que se encontra. Pode-se apenas afirmar que os sistemas insubstituíveis, como fundações por exemplo, possuem a idade

da edificação.

Os sistemas a serem adotados para fins de gestão, bem como seus subsistemas, devem ser utilizados por todos os setores que desenvolvem atividades de manutenção predial. Neste trabalho, será adotada a divisão apresentada no manual de Práticas de Projeto do SEAP (1997), com algumas modificações apresentadas na tabela 5.

SISTEMA	SUBSISTEMA	ELEMENTOS (exemplos)
DOCUMENTAÇÃO	PATRIMONIAL	Alvarás, certidões, etc.
	PROJETOS	Fundações, Estrutural, Arquitetônico, Instalações, etc.
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	FUNDAÇÕES	Estacas, blocos, sapatas, etc.
	ESTRUTURAS	Pilares, vigas, lajes, etc.
ARQUITETURA	VEDAÇÕES VERTICAIS	Paredes, portas, janelas, etc.
	PISOS	Revestimentos, juntas, soleiras, etc..
	TETOS	Revestimentos, roda teto, acabamentos, etc.
	COBERTURA	Telhado, rufos, estrutura, etc.
	IMPERMEABILIZAÇÕES	Proteção mecânica, camada drenante, impermeabilizante, etc.
	ACABAMENTOS E ARREMATES	Placas decorativas, floreiras, sancas,...
	EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	Saídas de ventilação, coifas, etc.
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	ÁGUA FRIA	Torneiras, registros, tubos, reservatórios, etc.
	ÁGUA QUENTE	Torneiras, registros, tubos, reservatórios, aquecedores, etc.
	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	Calhas, tubos e queda, sarjetas, valetas, grelhas, etc.
	ESGOTOS SANITÁRIOS	Vasos sanitários, mictórios, pias, fossas, tubos, etc.
	RESÍDUOS SÓLIDOS	Lixeiras, sinalização, etc.
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Quadros, teclas, tomadas, fiação, luminárias, etc.
	CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONIA)	Tomadas, racks, leitos de cabos, conduites, etc.
	DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	Sensores, botoeiras, sirenes, sinalização, etc.
	SONORIZAÇÃO	Caixas de som, fiação, amplificadores, etc.
	CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO	Câmeras, fiação, suportes, DVR, etc.
	SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE	Totens, catracas, fechaduras ergométricas, etc.
INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES	ELEVADORES	Cabine, casa de máquinas, estrutura, etc.
	AR CONDICIONADO	Tubulação, central de ar, dutos, etc.
	INSTALAÇÕES ESPECIAIS	Tubulações de gás, abrigos, etc.
INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	Tubos, casa de bombas, hidrantes, extintores, etc.
	ALARMES	Central de alarmes, sensores, fiação, etc.
	ROTA DE FUGA	Portas corta-fogo, sinalização, etc.

Tabela 5 – Sistemas, subsistemas e elementos da edificação.

Fonte: SEAP, 1997, adaptada pelo autor.

Com base na divisão em sistema, cada uma das edificações precisa ser delineada, ou seja, decomposta segundo cada um dos ambientes que contém, registrando-se os tipos, características, estado de conservação, tempo de uso, enfim, informações relevantes sobre os diferentes sistemas, de forma que permita o conhecimento da situação atual da edificação.

4.1.2 Delineamento dos indicadores de gestão

Considerando que já existem algumas rotinas de gestão implantadas quanto à ambiente construído, serão propostos alguns aprimoramentos para estas ações, bem como a implantação de algumas rotinas, de forma que possibilite a geração de indicadores úteis para a gestão do ambiente construído no CINDACTA II. Os diferentes indicadores propostos estão apresentados na Tabela 6 abaixo, e referem-se a uma edificação.

Indicador	Descrição	Aplicação	Fonte
Indicador de Regularização de Documentos	Indicador analítico, que visa avaliar a situação da documentação necessária para a gestão, especificando pela existência e atualização da mesma	Acompanhar, medir e avaliar o acervo de documentos da edificação. Estabelecer planos de ação e metas de atualização de documentos.	Acervo de documentos e plantas das Seções de Engenharia e Patrimônio.
Indicador de Estado das Fundações e Estrutura	Indicador analítico, que visa avaliar o estado atual do sistema de fundações e estrutura da edificação	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema.	Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Estado do Sistema de Arquitetura	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar o estado atual do sistema de arquitetura da edificação	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema, bem como indicar as condições de uso de cada parte do subsistema.	Inspeção do síndico, através da otimização da ficha FACIC. Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Estado do Sistema de Instalações Hidráulicas e Sanitárias	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar o estado atual do sistema de instalações hidráulicas e sanitárias	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema, bem como, indicar as condições de uso de cada parte do subsistema.	Inspeção do síndico, através da otimização da ficha FACIC. Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Estado do Sistema de Instalações Elétricas e Eletrônicas	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar o estado atual do sistema de instalações elétricas e eletrônicas	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema, bem como, indicar as condições de uso de cada parte do subsistema.	Inspeção do síndico, através da otimização da ficha FACIC. Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Estado do Sistema de Instalações Mecânicas e de Utilidades	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar o estado atual do sistema de instalações mecânicas e de utilidades	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema, bem como, indicar as condições de uso de cada parte do subsistema.	Inspeção do síndico, através da otimização da ficha FACIC. Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Estado do Sistema de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar o estado atual do sistema de instalações de prevenção e combate a incêndio	Acompanhar, medir e avaliar a ocorrência e evolução de patologias neste sistema, bem como, indicar as condições de uso de cada parte do subsistema.	Inspeção do síndico, através da otimização da ficha FACIC. Inspeção técnica periódica, executada por profissional habilitado.
Indicador de Manutenção Preventiva no Sistema	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar a quantidade de recurso despendido na manutenção preventiva do sistema.	Acompanhar, medir e avaliar a quantidade de recurso investido na manutenção preventiva do sistema, nos níveis orgânico, base e parque.	Custo das rotinas de manutenção preventiva especificadas no caderno de manutenção da edificação.

Indicador de Manutenção Corretiva no Sistema	Indicador sintético, composto a partir de indicadores analíticos de cada um dos subsistemas. Visa avaliar a quantidade de recurso despendido na manutenção corretiva do sistema.	Acompanhar, medir e avaliar a quantidade de recurso investido na manutenção corretiva do sistema, nos níveis orgânico, base e parque.	Quantidade e custo das solicitações de serviço (SS) atendidas, por sistema e por edificação.
--	--	---	--

Tabela 6 – Indicadores propostos para cada sistema da edificação

Fonte: Elaborada pelo autor.

Cada um destes indicadores deverá ter uma metodologia de cálculo previamente estabelecida, de forma a retratar, sob um único número, o estado atual do sistema que representa. As manutenções preditivas e modificadoras, quando executadas, se enquadram como manutenções corretivas.

Após estabelecido o cálculo destes indicadores, é possível agregá-los de forma a produzir informação útil para o estabelecimento de metas, planos de ação, quantitativos de investimento, e outras definições necessárias para a gestão do ambiente construído.

Por exemplo, todos os indicadores de sistema podem ser agregados num único indicador, através de uma metodologia de ponderação, para indicar o estado de conservação desta edificação. Ou então, todos os indicadores de um determinado sistema de uma categoria de edificações podem ser agregados, também através de uma metodologia de ponderação, que permita visualizar como está este sistema no âmbito geral daquela categoria.

Questões como “qual o estado atual dos sistemas de prevenção e combate a incêndio das edificações técnicas hoje”, poderiam ser respondidas através de um indicador sintético que agregue este indicador de todas as edificações da categoria. Isto possibilitaria criar um “plano de investimento”, focado neste sistema, que vise elevar o indicador de um patamar X para Y. Este indicador permitiria, por exemplo, acompanhar a progressão durante a execução do plano, de forma a controlar o ritmo de execução, adequando-o ao planejado.

Da mesma forma, a manutenção preventiva seria traduzida em termos de um indicador, com valor planejado a partir dos cadernos de manutenção, e calculado conforme a manutenção de fato ocorresse. Por exemplo, conforme especificado nos cadernos de manutenção, será necessário investir X horas/homem para executar a manutenção de um determinado sistema em Y edificações. Conforme o trabalho fosse de fato executado, o indicador seria atualizado, e o progresso poderia ser acompanhado pelo indicador de manutenção preventiva respectivo, e o processo então controlado.

Quanto à manutenção corretiva, poderia ser acompanhada a evolução do custo, ou quantidade de intervenções em determinada edificação, indicando a necessidade de uma manutenção corretiva mais profunda, ou até uma manutenção modificadora, podendo, inclusive, apontar pela inviabilidade de se recuperar a edificação, indicando o fim de sua vida útil.

Enfim, a utilização de indicadores para a gestão de ambiente construído se mostra como uma alternativa eficaz e eficiente. Evidentemente que os indicadores expostos neste trabalho carecem ainda de análise crítica por mais profissionais, e montagem de metodologias específicas de cálculo e forma de agregação, antes de serem colocados em prática.

4.1.3 Cadernos de manutenção como ferramenta essencial da gestão

O caderno de manutenção é uma ferramenta já institucionalizada na cultura organizacional do CINDACTA II, no escopo da manutenção de equipamentos do SISCEAB, e visa subsidiar todas as ações de manutenção.

Da mesma forma, para a manutenção das edificações, o manual deve conter (DARDENGO, 2010, p.67):

1. Normas para uso e operação: descrição das funcionalidades da edificação; requisitos de uso que cada ambiente da edificação deve atender; delineamento de cada sistema da edificação, com memorial descritivo, quantitativos, ano de implantação, entre outros; rotinas de serviço diários, semanais e mensais necessários para conservar a edificação, entre outros;
2. Documentação sobre riscos: conjunto de dados relativos aos possíveis riscos durante o uso e manutenção da edificação, bem como as medidas que minimizam os danos em caso de acidentes, tais como: mapas de risco, análise preliminar de risco, planos de evacuação, plano contra incêndio, rotas de fuga, entre outros;
3. Planos de inspeção e manutenção: descrição do plano de manutenção onde estejam elencadas as atividades de manutenção preventiva (nível orgânico, base e parque); listas de verificação para inspeção rotineira do síndico; lista de verificação para inspeção técnica de rotina (manutenção preditiva), entre outros; e
4. Lista de documentos importantes: documentos patrimoniais; lista (anexar) das plantas da edificação; registro de modificações no projeto original; registro fotográfico; registro de substituição de componentes, partes, subsistemas e sistemas; registros de inspeções técnicas realizadas, entre outros.

Com a utilização, o manual vai incorporando todos os documentos relevantes para a manutenção da edificação, de forma a criar um verdadeiro “prontuário” da mesma. Isto permitirá que a vida útil da edificação seja calculada para cada um dos sistemas, sendo um dos indicadores essenciais para a gestão.

4.1.4 Inspeções sistemáticas como ferramenta essencial da gestão

As inspeções constituem o momento mais importante das ações de gestão. Nelas é que serão geradas informações do estado atual da edificação, traduzido em indicadores de desempenho. A metodologia da Norma de Inspeção Predial do IBAPE (IBAPE/SP-2011, p.6) se adequa perfeitamente ao modelo de gestão proposto, com apenas o acréscimo da inspeção realizada pelo síndico, com periodicidade menor. A metodologia proposta compreende:

1. Inspeção nível 0: realizada pelo síndico da edificação, visa verificar a funcionalidade dos diferentes sistemas, seguindo a lista de verificação descrita no manual de manutenção da edificação. As anomalias encontradas devem ser registradas, e abertas solicitações de serviço (SS) para correção das mesmas. A periodicidade deve ser compatível com o sistema e com a edificação.

2. Inspeção nível 1: realizada por profissional habilitado, visa identificar anomalias e falhas aparentes em sistemas, sendo executada por solicitação, ou de forma rotineira. A periodicidade deve ser compatível com o sistema e com a edificação (IBAPE/SP-2011, adaptado pelo autor).
3. Inspeção nível 2: realizada por profissional habilitado e especialista no sistema, sendo executada por solicitação, visa identificar anomalias e falhas aparentes eventualmente identificadas com o auxílio de equipamentos e/ou aparelhos, bem como análises de documentos técnicos específicos, consoante à complexidade dos sistemas construtivos existentes (IBAPE/SP-2011, adaptado pelo autor).
4. Inspeção nível 3: Equivalente aos parâmetros definidos para a inspeção de NÍVEL 2, acrescida de auditoria técnica conjunta ou isolada de aspectos técnicos, de uso ou de manutenção predial empregada no empreendimento, além de orientações para a melhoria e ajuste dos procedimentos existentes no plano de manutenção (IBAPE/SP-2011).

As inspeções nível 0 e 1 devem seguir listas de verificação pré-estabelecidas, e descritas no manual de manutenção da edificação. Desta forma, poder-se-á gerar indicadores do estado de conservação da edificação ao longo do tempo.

As listas de verificação devem ser elaboradas por sistema, e devem abordar, conforme a pertinência, os campos temáticos que constituem as exigências do usuário descritas na NBR 15575-1:2008, quais sejam: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Serão montadas na forma de requisitos, critérios, método de avaliação e resultado encontrado.

As listas de verificação para o nível 0 (síncrono) devem possibilitar avaliações objetivas, de forma que o resultado encontrado independa do avaliador. Podem ser do tipo dicotômica (opera / não opera; funciona/ não funciona), ou com graduações qualitativas, traduzidas em forma de escalas numéricas. Ao final, devem ser geradas as solicitações de serviço para correção de anomalias encontradas, e também calculado um indicador sintético da inspeção.

As listas de verificação para o nível 1 (profissional habilitado) devem possibilitar a avaliações objetivas de todos os sistemas, e servirão de base para as ações de manutenção preditiva e corretiva. A utilização da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) deve estar vinculada à função da edificação, bem como, sua importância para a atividade fim do CINDACTA II. Ao final desta inspeção, deve ser calculado um indicador sintético da inspeção.

4.1.5 Ações necessárias para implantar o sistema de gestão proposto

Um dos objetivos deste trabalho é apresentar uma metodologia para planejar a alocação de recursos na manutenção das edificações adequada à realidade organizacional do CINDACTA II. Para tanto, faz-se necessário um sistema de gestão que gere informações úteis, confiáveis, de forma a embasar a metodologia, ao mesmo tempo que possibilite o aumento sistêmico do desempenho, através de técnicas integradas de planejamento, execução, avaliação e controle.

No caso de uma coleção de edificações, como as do CINDACTA II, o procedimento de “diagonal de manutenção” já implementado está plenamente conforme com esta visão sistêmica. Basta que sejam implementados indicadores de desempenho para os

sistemas, para que seja possível avaliar o estado atual, e a periodicidade necessária da realização das manutenções.

Para que seja possível o aprimoramento deste modelo, serão traçadas algumas linhas de ação:

1. Elaborar os cadernos de manutenção para cada edificação, deixando claras as competências, responsabilidades, e modos de execução das ações de manutenção;
2. Otimizar o papel do síndico (inspeção nível 0), através do aprimoramento das fichas FACIC já existentes, reformulando-as em forma de lista de verificação adaptada à realidade de cada edificação, em consonância com os cadernos de manutenção, e com os requisitos de uso da edificação;
3. Implantar a sistemática de inspeção predial por profissional habilitado (nível 1), com definição de indicadores de desempenho por sistema;
4. Integrar as ações da Seção de Serviços Gerais ao modelo de gestão, através da implementação de técnicas de gestão operacional de processos híbridos, onde as solicitações de serviço (SS) existentes, sejam as ferramenta principal de gestão; e
5. Implantar um Computerized Maintenance Management (CMMS), ou seja, uma plataforma de informática que dê suporte a todas as fases do sistema de manutenção.

4.1.6 Requisitos de uma plataforma de informática

Um sistema de gestão de ambiente construído para a realidade do CINDACTA II não pode operar sem o apoio de uma plataforma de informática, pois, caso contrário, seriam gerados tantos dados em papel, e uma quantidade tão grande de ações para transformar os dados em informações úteis para a gestão, que acabaria inviabilizando o próprio sistema. A escravidão logística criada pelo sistema possivelmente seria maior que os benefícios trazidos por ele.

Além do mais, apenas uma plataforma de informática é capaz de integrar, em apenas um ambiente, dados e documentos originados em diferentes momentos, por diferentes pessoas e situações.

Uma das formas sugeridas por Antunes (2004) é através de um suporte computacional que integre, numa mesma plataforma operacional, todas as fases da gestão. Esta plataforma é chamada de Computerized Maintenance Management (CMMS) por Antunes (2004), e deve ser capaz de:

1. Possibilitar perfis variados de usuários, tais como, administradores da plataforma, gerentes de diferentes níveis de gestão, inspetores, síndicos, usuários, entre outros, com diversidade de interface de apresentação conforme o tipo de usuário;
2. Contemplar um banco de dados dinâmico que permita o cadastramento de componentes, partes, subsistemas e sistemas de edificações, com possibilidade de registro de características técnicas, dimensões, unidades de medida, fabricantes, preço, entre outras informações;
3. Possibilitar um banco de dados completo e dinâmico sobre cada uma das edificações, indexado pelo código da edificação, que permita agregar documentos gerados no sistema, documentos digitalizados, fotografias digitais, arquivos de plantas, entre outros;
4. Possibilidade de gerar o delineamento da edificação, decompondo-a conforme seus sistemas, subsistemas, elementos e componentes, seguindo protocolo dinâmico

- estabelecido pelos administradores da plataforma, e banco de dados previsto no item 2;
5. Integrar na forma de caderno de manutenção, todos os documentos que forem gerados por edificação, atualizando-o cada vez que um novo documento for gerado;
 6. Operacionalidade em plataforma distribuída plenamente compatível com os sistemas já operados pelo CINDACTA II, de modo a possibilitar a operação off-line em *palmtop*, *netbook*, ou congêneres, e atualização *on-line* via rede com conexão validada por assinatura digital;
 7. Gerar relatórios, questionários, listas de verificação, rotinas de manutenção, pré formatados pela administração do sistema, e preenchidos na mesma plataforma, com validação por assinatura digital;
 8. Permitir o armazenamento dos registros das inspeções de diferentes níveis, manutenções de diferentes escalões e tipos, solicitações de serviços, bem como, possibilitar o trâmite entre os diferentes setores, conforme mapeamento de processo;
 9. Preparar cronogramas de intervenções de curto, médio e longo prazos, a partir dos cadernos de manutenção, indicando os recursos necessários, e integrando com os demais processos administrativos;
 10. Gerar relatório de estado das edificações ou sistemas, através do resultados de inspeções, indicadores calculados ou prognosticados, e outras informações;
 11. Calcular indicadores analíticos e sintéticos, definidos pela administração da plataforma, permitindo o registro histórico do dado, o cálculo atual, e o prognóstico baseado em tendências históricas, ou modelos matemáticos implantados pela administração da plataforma;
 12. Permitir correlacionar indicadores com custos de manutenção, através de registro de manutenção executada e inspeções realizadas;
 13. Estimar custos para as intervenções de curto, médio e longo prazos para as manutenções preventivas conforme caderno de manutenção;
 14. Possibilitar simulações de custos de manutenções corretivas de curto, médio e longo prazos, através de prognóstico de indicadores;
 15. Gerar indicadores de gestão, emitir relatórios, gerar gráficos, entre outras ferramentas;
 16. Outras funcionalidades julgadas vitais para a gestão.

4.2 PLANEJAMENTO BASEADO NO SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO

Um novo sistema de gestão do ambiente construído somente se justifica se apresentar vantagens comparativas com o sistema existente. Atualmente, o estado geral das edificações do CINDACTA II, numa análise empírica, está adequado às suas funcionalidades. Entretanto, conforme as edificações envelhecem, e as alterações tecnológicas demandarem novos desempenhos destas edificações, ficará cada vez mais difícil de manter um processo de gestão deste porte de forma empírica.

Além disso, a destinação do recurso público requer, cada vez mais, procedimentos sistematizados que possibilitem, em qualquer tempo, analisar a adequabilidade, efetividade e transparência do gasto. Neste cenário, um sistema de gestão mais metódico, baseado em indicadores, inspeções rotineiras, e registro histórico das ações, possibilitará aos gestores atuais e futuros uma amplitude de visão para melhor adequar as ações à disponibilidade de meios. A finalidade desta metodologia é aumentar a eficiência

deste processo, contribuindo com a excelência da gestão no CINDACTA II.

Neste escopo, com este sistema plenamente operacional, utilizando uma plataforma de informática adequada, será possível:

1. Emitir relatórios objetivos sobre o estado atual de cada uma das edificações, bem como, de um determinado sistema nesta edificação, ou numa determinada coleção de edificações;
2. Ordenar as prioridades de ação com base em indicadores sistêmicos, que permitam a comparação objetiva entre edificações, sistemas, ou categoria de edificações;
3. Simular a quantidade de recurso necessária para elevar ou manter um determinado sistema ou edificação num patamar de desempenho, através de indicadores;
4. Avaliar a viabilidade ou não de se continuar mantendo uma edificação, ou prognosticar futuras quedas de desempenho que requeiram intervenções de maior monta;
5. Implementar planos de ação baseados em sistemas ou coleção de edificações, com projeção de impacto nos indicadores e avaliação de custo;
6. Replanejar as ações, com prognóstico de impacto nas demais ações;
7. Aumentar as possibilidades de análise hoje inexistentes.

5. CONCLUSÃO

A gestão do ambiente construído integra as ações de planejamento, execução, avaliação e controle das diferentes atividades que visam manter as edificações com nível de desempenho adequado à finalidade que se destina. Dentre estas atividades, a manutenção predial ainda prescinde de uma metodologia que atenda aos diferentes casos.

Estimar a quantidade de recurso necessário para realizar a manutenção predial de uma coleção de edificações é um desafio que ainda não tem solução acabada. Cada situação demandará um modelo específico, adequado à realidade da organização.

O CINDACTA II possui, para cumprir a sua missão institucional, uma coleção de mais de quinhentas edificações, sendo que 212 estão ligadas diretamente à sua atividade fim. Isto totaliza uma área construída de mais de 90.000m². Além disso, estas edificações encontram-se espalhadas por quinze cidades, e possuem uma grande variabilidade de idades. Parte da manutenção predial do CINDACTA II é realizada por execução direta, através da Seção de Serviços Gerais, e uma parcela por execução indireta através de contratações de empresas no mercado, via processo licitatório.

O CINDACTA II carece de uma metodologia para dimensionar o recurso necessário, na etapa de planejamento, para realizar a manutenção predial, sendo hoje estimado de forma empírica. Além disso, da forma como está hoje, não é possível adotar uma metodologia de planejamento sem implantar antes uma metodologia de gestão que contemple também as fases de execução, avaliação e controle.

Este trabalho propôs um sistema de gestão de ambiente construído, baseado na abordagem sistêmica, que produzirá indicadores de gestão que permitam um planejamento de recursos de forma otimizada.

A excelência do controle do espaço aéreo, meta do planejamento estratégico do CINDACTA II, exigirá um aprimoramento de todos os processos internos de gestão, dentre os quais a gestão do ambiente construído é um exemplo. A metodologia aqui descrita tem a pretensão de dar início à discussão que conduzirá a um sistema de gestão mais eficiente, moderno, e que dê suporte a este processo.

6. BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, GEORGE DE BARCELLOS SÁ **Estudo da Manutenção de Edifícios – Percepções dos Projetistas e Gerentes / Administradores.** - Vitória, 2004. 228p. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo.

AUMOND, JUARÊS JOSÉ **Adoção de uma Nova Abordagem para a Recuperação de Área Degradada pela Mineração** - Florianópolis, 2007. 265p. Tese de Doutorado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

BRASIL **Decreto nº 92.100 Estabelece as condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos a cargo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Serviços Gerais - SISG, e dá outras providências.** - Brasília, 1985.

BRASIL **Lei Federal nº 8.666 Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Brasília, 1993.

CARPINETTI, LUIZ CESAR RIBEIRO **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas** – São Paulo : Atlas, 2010. 241p. - ISBN: 978-85-224-5802-8

CINDACTA2, Site oficial do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo, 2011 < <http://www.cindacta2.gov.br>>, acesso em 24 de setembro de 2011.

COMAER **DCA 66-1 ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO NO SISCEAB.** RIO DE JANEIRO, 2008. 24P.

DARDENGO, CÁSSIA FIGUEIREDO ROSSI **Identificação de Patologias e Proposição de Diretrizes de Manutenção Preventiva em Edifícios Residenciais Multifamiliares da Cidade de Viçosa** - Viçosa, 2010. 164p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Viçosa para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

DEL MAR, CARLOS PINTO **Falhas, Responsabilidades e Garantias na Construção Civil** – São Paulo : Pini, 2007. 366p. - ISBN: 978-85-7266-198-0

IBAPE **Norma de Inspeção Predial.** - São Paulo, 2011. 33 p. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo.

MALMEGRIN, MARIA LEONÍDIA **Gestão Operacional** – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2010. 200p. : il. Especialização em Gestão Pública – ISBN: 978-85-7988-081-0

MESQUITA, JULIA DE MORAES **Subsídios para o Planejamento da Qualidade em Edifícios do Segmento Hoteleiro.** - São Paulo, 2006. 454p. Tese de Doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

MPOG, **Instrução Normativa nº 1**, de 19 de janeiro de 2010, do Secretário de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

NBR 15575-1:2008 **Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais.** - Rio Janeiro, 2008. 52 p. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ISBN: 978-85-07-00700-5.

PUJADAS, FLÁVIA ZOÉGA ANDREATA PUJADAS **Investimento pró ativo.** - São Paulo, 2007. Artigo publicado na Revista Construção Mercado, ed. PINI, abril de 2007.

SALERMO, LIA SOARES **Aplicação de ferramentas da mentalidade enxuta e da manutenção autônoma aos serviços de manutenção dos sistemas prediais de água. estudo de caso: hospital das clínicas da UNICAMP.** - Campinas, 2005. Dissertação de Mestrado apresentada à comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas.

SEAP, **Manual de Obras Públicas – Edificações Práticas SEAP – Projeto.** Brasília, 1997. 362p.

SINDUSCONPR, Site oficial do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Paraná (Sinduscon-PR), 2011 <http://www.sinduscon-pr.com.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id_conteudo=370>, acesso em 25 de setembro de 2011.

UFJF, Site oficial do Programa de Mestrado em Ambiente Construído, 2011 <<http://www.ufjf.br/ambienteconstruido/>>, acesso em 19 de setembro de 2011.

VELLOSO NETO, ZEFERINO FERREIRA **Gerenciamento da Manutenção de Edifícios.** - São Paulo, 2006. 56p. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo- IPT.