



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CARLA MAYARA DA SILVA AMORIM**

**PROPOSTA DE UM MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL PARA A  
BIBLIOTECA SETORIAL DO CDSA/UFCEG**

**SUMÉ - PB**

**2016**

**CARLA MAYARA DA SILVA AMORIM**

**PROPOSTA DE UM MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL PARA A  
BIBLIOTECA SETORIAL DO CDSA/UFCC**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de graduação em  
Engenharia de Produção, do Centro de  
Desenvolvimento Sustentável do  
Semiárido da Universidade Federal de  
Campina Grande como requisito parcial  
para obtenção ao título de Bacharel em  
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Profa. Dra. Vanessa Batista Schramm**

**SUMÉ - PB**

**2016**

A524p Amorim, Carla Mayara da Silva.  
Proposta de um manual de manutenção predial para a Biblioteca Setorial do CDSA UFCG. / Carla Mayara da Silva Amorim. Sumé - PB: [s.n], 2016.

42 f.

Orientadora: Professora Dra. Vanessa Batista Schramm.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de produção.

1. Manutenção predial - Biblioteca. 2. Engenharia de produção.  
3. Manutenção preventiva. I. Título.

CDU: 658.588.2(043.3)

**CARLA MAYARA DA SILVA AMORIM**

**PROPOSTA DE UM MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL PARA A  
BIBLIOTECA SETORIAL DO CDSA/UFCG**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de graduação em  
Engenharia de Produção, do Centro de  
Desenvolvimento Sustentável do  
Semiárido da Universidade Federal de  
Campina Grande como requisito parcial  
para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia de Produção.**

**BANCA EXAMINADORA:**



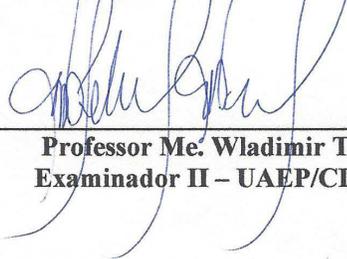
**Professora Dra. Vanessa Batista Schramm**

**Orientadora – UAEP/CDSA/UFCG**



**Professor Me. Róbson Fernandes Barbosa**

**Examinador I – UATEC/CDSA/UFCG**



**Professor Me. Wladimir Tadeu Visei**

**Examinador II – UAEP/CDSA/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 05 de abril de 2016.**

**SUMÉ - PB**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele eu não teria forças para chegar até aqui, a Ele toda Honra e toda Glória; à minha família que sempre foi meu alicerce, em especial minha avó Maria das Graças Amorim, um exemplo de mulher forte e guerreira a quem devo tudo que sou e ao meu irmão Luís Gustavo, que me mostra todos os dias o valor que o sorriso tem e que é possível sorrir mesmo em épocas difíceis.

Aos meus amigos Gerhard e Vera di Bernardo que me ajudaram muito nesta caminhada, sem eles teria sido muito mais difícil; aos meus amigos que construí durante o curso, que me ajudaram em muitos momentos, em especial Geisiane Bárbara, Genilson Araújo, Elton Santos e Josenildo Oliveira; aos meus amigos fora do universo acadêmico que me ajudaram muitas vezes com um sorriso, palavra, conselho ou da forma que podiam.

Àqueles que não estão fisicamente aqui: minha avó Socorro que sempre me abraçava com um sorriso no rosto e amor no peito e meu grande e eterno amigo Adelmo Silva que me ajudou em inúmeras situações e que levava alegria por onde passava. Sei que vocês estão compartilhando este momento comigo. A saudade é uma constante em minha vida, lembrarei de vocês em quanto eu viver.

Aos professores que contribuíram com minha jornada desde o Irineu Severo de Macêdo até o Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, em especial a Vanessa Schramm minha orientadora de TCC e que está sempre disposta a ajudar. Agradeço aos professores João Leite, Daniel Moura, Hugo Morais, Robson Fernandes, John Elton, Tatiana Simões e Wladimir Viesi, o eterno “Tio Wlad” e ao técnico em laboratório de física Osvaldo Alves por tantos ensinamentos.

Agradeço a todos que me ajudaram de alguma forma seja ela direta ou indiretamente. “Brigadão”!

*“Cada sonho que você deixa para trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir.”*

*(Steve Jobs)*

## RESUMO

Este trabalho consiste na criação de um manual de manutenção predial para conservação e reparação das instalações da Biblioteca Setorial do CDSA/UFCC, em decorrência deste setor não possuir uma política de manutenção e desta forma não existem práticas de conservação e reparos pré-estabelecidos. O manual é baseado nos preceitos da *Total Productive Management* (TPM), que é um conjunto de atividades de gerenciamento, que integra todos os funcionários, visando atingir a utilização máxima dos equipamentos. Para o estudo, foram realizadas visitas técnicas e entrevistas diretas com o prefeito do Campus no período de maio a junho de 2015, assim como entrevistas com profissionais de manutenção com a finalidade de propor uma política de manutenção específica para as necessidades do setor. O resultado obtido para este estudo foi um manual de manutenção composto por três seções.

Palavras-chave: Manutenção Predial. Manutenção Preventiva. Biblioteca.

## **ABSTRACT**

This work aims to create a building maintenance manual for maintaining and repairing facilities of a library at CDSA/UFCC, as a result of this sector do not have a maintenance policy and thus there are no conservation practices and pre-set repairs. The manual is based on the precepts of Total Productive Management (TPM), which is a set of management activities, including all employees, in order to achieve the maximum utilization of equipment. For this study, technical visits and interviews with the mayor of the campus were held from May to June 2015, as well as interviews with maintenance professionals with the purpose of proposing a specific maintenance policy to the needs of the sector. The results obtained for this study was a maintenance manual consists of three sections.

Keywords: Building maintenance. Preventive maintenance. Library.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Evolução das expectativas de manutenção .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Figura 2</b> - Os 8 pilares da TPM .....	20
<b>Figura 3</b> - Ordem de serviço.....	34

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Etapas para a implantação da TPM.....	22
<b>Quadro 2</b> - Orientações para conservação predial.....	25
<b>Quadro 3</b> - Guia de reparação para itens de iluminação .....	26
<b>Quadro 4</b> - Guia de reparação para itens da estrutura física.....	27
<b>Quadro 5</b> - Guia de reparação para itens do sistema hidráulico.....	29
<b>Quadro 6</b> - Guia de reparação para item de refrigeração .....	30
<b>Quadro 7</b> - Guia de reparação para itens da mobília .....	30
<b>Quadro 8</b> - Guia de reparação para itens de paisagismo .....	31
<b>Quadro 9</b> - Guia de reparação para itens de informática.....	32
<b>Quadro 10</b> - Guia de reparação para itens do sistema antifurto .....	32
<b>Quadro 11</b> - Guia de reparação para itens de segurança .....	33
<b>Quadro 12</b> - Guia de reparação para item de telefonia.....	33

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CDSA** – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido

**IFES** – Instituições de Ensino Superior

**JIPM** – *Japan Institute of Plant Maintenance*

**MCP** – Manutenção Corretiva Planejada

**NBR** – Norma Brasileira

**PUC** – Prefeitura Universitária do Campus

**TPM** – *Total Productive Management*

**UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 RELEVÂNCIA .....	11
1.2 OBJETIVOS.....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO .....	13
2.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO .....	14
2.3 MANUTENÇÃO PREDIAL.....	16
2.4 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM).....	19
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	23
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE .....	23
3.2 O PROBLEMA .....	24
<b>4 RESULTADOS</b> .....	25
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37
APÊNDICE A .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

O Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) está localizado no Município de Sumé, no Cariri Paraibano, distante a 135 Km da sede administrativa da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), situada no Município de Campina Grande, Paraíba. O CDSA foi fundado no ano de 2009 e, de acordo com dados do semestre 2014.2 (Maio/2015), tem em seu quadro 92 professores, 39 técnicos administrativos e 71 funcionários terceirizados, trabalhando no campus em três turnos. Ao todo, tem-se 1039 alunos matriculados, distribuídos nos 07 cursos superiores, oferecidos tanto no período diurno quanto no período noturno.

O CDSA conta com uma estrutura física, que é dividida em blocos funcionais, equipados com a infraestrutura necessária para a realização de suas atividades, o que incorreu em um investimento inicial em torno de 17 milhões do Governo Federal para a instalação do campus.

No CDSA, a manutenção da infraestrutura é de responsabilidade da Prefeitura Universitária do Campus (PUC). Tais atividades de manutenção são realizadas de forma direta, isto é, por meio de funcionários do CDSA/UFCG e também existem atividades relacionadas à manutenção que são executadas de forma indireta, por funcionários terceirizados que atuam no Campus. Entretanto, a coordenação dessas atividades é feita de forma desestruturada, sem a existência de um modelo para gestão da manutenção.

No contexto industrial, Kardec e Nascif (2013) afirmam que a missão atual da manutenção é garantir a disponibilidade dos equipamentos e instalações de maneira que ambos possam atender um processo de produção ou serviço, com os parâmetros de confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado sejam atendidos. No contexto predial, no qual se enquadra a manutenção realizada no CDSA, a manutenção predial é utilizada para conservar as edificações existentes de forma a reduzir custos e garantir maior vida útil das propriedades e seus componentes. Segundo Perez (1985), a manutenção predial não atingiu o patamar em que se encontra a manutenção industrial; daí a tentativa de adaptar os conceitos propostos para a manufatura ao uso em edificações.

Dentre estes conceitos, tem-se o de Manutenção Produtiva Total (TPM - acrônimo para o termo em inglês *Total Productive Management*), que surgiu no Japão como a evolução natural da manutenção corretiva (reativa) para a manutenção preventiva (proativa) (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2011). A TPM é um conjunto de atividades de gerenciamento, que integra todos os funcionários, visando atingir a sua utilização máxima dos equipamentos

(TAKAHASHI; OSADA, 1993). Segundo Wireman (1998), a TPM é um programa operacional onde todos desenvolvem atividades de melhoria contínua nos equipamentos e nos processos, sendo os resultados monitorados através da utilização de indicadores de desempenho. Para Wyrebski (1997), este modo de fazer manutenção é um conceito gerencial que começa pela liberação da criatividade normalmente escondida e inexplorada em qualquer grupo de trabalhadores, que, frequentemente absorvidos em tarefas aparentemente repetitivas, têm muito a contribuir se, pelo menos, isto lhes for permitido.

Diante disto, este trabalho busca adaptar o conceito de TPM no contexto da manutenção predial, por meio do desenvolvimento de um modelo para a gestão da manutenção da Biblioteca Setorial do CDSA/UFCCG.

### 1.1 RELEVÂNCIA

A manutenção predial, que inclui manutenção de equipamentos, instalações, edificações, componentes e máquinas é uma atividade indispensável na gestão de uma instituição de ensino, pesquisa e extensão, tais como as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no Brasil.

Quando devidamente aplicada, a manutenção predial permite que toda a infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades de uma IFES esteja sempre disponível, nas condições desejadas, para os seus usuários, sejam eles docentes, discentes, técnicos administrativos e a comunidade de uma forma geral. Portanto, pode-se afirmar que a manutenção predial em uma IFES tem relação direta com a qualidade das atividades fins desta instituição.

Além disso, a manutenção pode, além de corrigir falhas, prevenir a deterioração de equipamentos, instalações, edificações, componentes e máquinas. Isso está em consonância com o dever de zelar pelo patrimônio público, que toda a sociedade tem.

Um setor bastante crítico em qualquer instituição de ensino são as bibliotecas. Quando não é feita uma manutenção adequada, as bibliotecas se deterioram comprometendo a formação acadêmica dos alunos. Portanto, é de extrema importância o desenvolvimento de uma política de manutenção específica para este setor.

## 1.2 OBJETIVOS

### **Objetivo Geral**

Propor um manual de manutenção que estabeleça as diretrizes para práticas de conservação e reparos nas instalações da Biblioteca Setorial do CDSA/UFMG.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre manutenção, com ênfase em manutenção predial e sobre TPM;
- Fazer um levantamento de todos os itens da Biblioteca do CDSA/UFMG, que são passíveis de manutenção;
- Propor o manual de manutenção.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A Seção 2 do trabalho apresenta a fundamentação teórica para o estudo, que diz respeito ao estudo sobre gestão da manutenção com ênfase em manutenção predial. A Seção 3 apresenta os aspectos metodológicos do estudo; a Seção 4 traz o desenvolvimento da proposta. A Seção 5 apresenta as conclusões para o estudo, bem como as limitações e propostas para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção encontra-se o referencial teórico elaborado a partir de pesquisa bibliográfica realizada em livros e artigos publicados em periódicos científicos especializados.

### 2.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO

No decorrer dos últimos vinte anos, a manutenção foi a atividade que mais passou por mudanças na gestão da produção. Essas mudanças são decorrentes do aumento no número e variedade de plantas, equipamentos e instalações que devem ser mantidos, do desenvolvimento de projetos mais complexos, à transformação da organização, novas técnicas e as responsabilidades da manutenção (MOUBRAY, 1997). Segundo este autor, a evolução da manutenção é dividida em três gerações distintas.

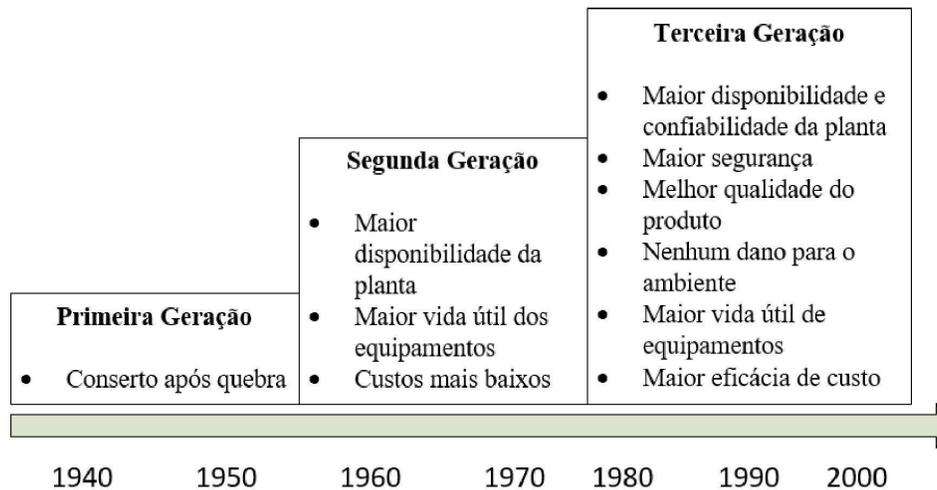
A primeira geração estende-se até a Segunda Guerra Mundial, caracterizada por uma indústria altamente mecanizada, com sistemas simples e de capacidade superdimensionada, onde o desempenho não era um fator crucial, permitindo tempos inativos do sistema. Como consequência, as atividades de manutenção se resumiam a ações corretivas executadas após uma falha ou defeito e rotinas operacionais como atividades de limpeza, controle e lubrificação.

A segunda geração foi marcada pelas grandes mudanças ocasionadas durante a Segunda Guerra Mundial. Enquanto a demanda por bens de todos os tipos aumentava, a oferta por mão de obra na indústria diminuía. Isso levou a um aumento significativo na mecanização dos sistemas industriais, que passou a depender de máquinas complexas e, como, consequência, o tempo de inatividade das máquinas passou a ser uma variável importante. Desta maneira as falhas poderiam e deveriam ser evitadas para melhor desempenho dos equipamentos. Diante disto, em 1960 surgiu o conceito de *manutenção preventiva*, que consiste principalmente em revisões feitas em intervalos fixos (MOUBRAY, 1997).

Ainda segundo o autor, a terceira geração da evolução da manutenção é caracterizada por mudanças que causaram uma dinâmica maior nas indústrias. A confiabilidade e disponibilidade passaram a ser questões fundamentais tratadas em qualquer departamento produtivo em consequência do aumento da mecanização e automação da produção, desta forma a ocorrência de falhas começou a afetar os padrões de qualidade tanto do serviço como do produto.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a evolução ocorrida nas expectativas de manutenção em cada geração no decorrer dos anos.

**Figura 1** - Evolução das expectativas de manutenção



Fonte: Adaptado de Moubray (1997)

## 2.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Nas organizações, a manutenção é executada como uma combinação de diferentes atividades, que podem ser classificadas em: (i) atividades reativas e (ii) atividades proativas. Enquanto as atividades proativas são executadas antes que a falha ocorra, de modo que sejam desenvolvidas ações antecipando tal ocorrência e permitindo a disponibilidade do equipamento, as atividades reativas são executadas depois que a falha tenha ocorrido, objetivando restabelecer a disponibilidade do equipamento (MOUBRAY, 1997).

Outra forma é classificar os tipos de manutenção em: (i) manutenção corretiva; e (ii) manutenção preventiva.

De acordo com NBR 5462 (ABNT, 1994), manutenção corretiva é a manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. Para Slack *et al.* (2002) significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. Ou seja, é uma atividade reativa, conforme a classificação de Moubray (1997). A manutenção corretiva pode ser classificada como: (i) manutenção corretiva não planejada; e (ii) manutenção corretiva planejada.

De acordo com Pallerosi (2007), a manutenção corretiva não planejada é efetuada após a ocorrência de uma pane, ocorrendo, assim, a perda da função requerida do equipamento e, conseqüentemente, gerando altos custos a depender da extensão dos danos causados; este tipo de manutenção é aceitável em casos onde a falha do equipamento não apresenta riscos de segurança para o ser humano ou ao meio ambiente.

Segundo Pallerosi (2007), a manutenção corretiva planejada é realizada para correção a partir da falha do equipamento ou sistema quando o desempenho apresentado é abaixo do esperado. Para Souza (2009), a intervenção da MCP ocorre no momento em que se pode contar com a parada do equipamento sem causar danos à produção (podendo haver ou não parada planejada do processo produtivo) e quando houver recursos necessários disponíveis tais como mão de obra, material e ferramentas para o serviço.

A manutenção preventiva pode ser classificada em: (i) manutenção preventiva sistemática; e (ii) manutenção preventiva condicional. Na primeira, normalmente conhecida apenas como manutenção preventiva, as intervenções são realizadas em intervalos de tempo preestabelecidos, tomando como base dados de manutenções já realizadas anteriormente. Diferente da manutenção corretiva, a política da manutenção preventiva procura evitar que a falha ocorra através de manutenções em intervalos de tempo pré-estabelecidos, proporcionando assim maior confiabilidade e disponibilidade ao processo produtivo (CABRAL, 2006). Slack *et al.* (2002) afirma que a manutenção preventiva visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados.

A manutenção preventiva condicional analisa os sistemas e equipamentos durante seu uso, indicando os possíveis problemas e direciona o plano de manutenção programado preventivo (GOMIDE; PUJADAS; NETO, 2006) ou, pelo menos, a manutenção corretiva planejada; este tipo de manutenção é mais conhecido como manutenção preditiva. De acordo com Kardec e Nascif (2009), a manutenção preditiva é a atuação realizada com base em modificações de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.

Para Kardec e Nascif (2009) a manutenção preventiva (sistemática) deve ser adotada quando: houver impossibilidade de aplicação da preditiva, seja por viabilidade financeira ou viabilidade de execução das técnicas; quando os aspectos de segurança pessoal ou da instalação estiverem envolvidos; quando existir eventuais paradas de equipamentos críticos de difícil liberação; em sistemas complexos ou de operação contínua.

Já Siqueira (2005) classifica a manutenção de acordo com a atitude dos usuários em relação às falhas. Sob este aspecto, são identificadas seis categorias: (i) Manutenção Reativa ou Corretiva, que tem como objetivo corrigir falhas que já tenham ocorrido; (ii) Manutenção Preventiva, cujo propósito é prevenir e evitar as consequências das falhas; (iii) Manutenção Preditiva, que objetiva a previsão ou antecipação da falha, medindo parâmetros que indiquem a evolução de uma falha a tempo de ser corrigida; (iv) Manutenção Detectiva, que procura identificar falhas que já tenham ocorrido, mas que não sejam percebidas; (v) Manutenção Produtiva, cujo objetivo é garantir a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos; e (vi) Manutenção Proativa, que tem por finalidade utilizar a experiência para otimizar o processo e o projeto de novos equipamentos, em uma atitude proativa de melhoria contínua.

Todos estes tipos de manutenção têm por objetivo garantir a disponibilidade do equipamento ou sistema. Assim, essas práticas podem ser aplicadas em diferentes contextos, tal como na manutenção de edificações. As edificações, e suas partes constituintes, também necessitam de ações de manutenção, visando a redução de gastos por meio de conservação, evitando reparos imprevistos, acidentes causados por falhas ou desgastes do uso/operação, além de proporcionar desempenho satisfatório e vida útil prolongada, de forma a atender as necessidades dos usuários.

De acordo com Perez (1985), em decorrência de ser uma atividade relativamente nova, a manutenção predial não atingiu o patamar em que se encontra a manutenção industrial, já consolidada; porém, com as edificações tornando-se cada vez mais complexas, este tipo de manutenção tem ganhado evidência em decorrência da relevância que é cuidar da conservação das construções e suas instalações. Desta forma, surge então a tentativa de adaptar os conceitos propostos para a manutenção industrial ao uso de edificações. A seção a seguir apresenta, os fundamentos da manutenção predial.

### 2.3 MANUTENÇÃO PREDIAL

A NBR 5674 (ABNT, 1999) define a manutenção predial como o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, com o objetivo de atender as necessidades e segurança de seus usuários. Segundo Perez (1985), a manutenção dos edifícios compreende todas as atividades que se realizam nos seus equipamentos, elementos, componentes ou instalações, com a finalidade de assegurar-lhe condições satisfatórias de segurança,

habitabilidade, eficiência e outros, para o cumprimento das funções para as quais foram fabricados ou construídos. Ainda de acordo com este autor, a manutenção predial tem por finalidade garantir o melhor desempenho e integridade da edificação e de todos os componentes constituintes da mesma, visando assegurar condições satisfatórias aos usuários do ambiente.

A manutenção predial pode ser classificada da seguinte forma (JOHN, 1989):

- Tipo de manutenção: conservação, reparação, restauração ou modernização.
- Origem dos problemas da edificação: evitáveis ou inevitáveis.
- Estratégia de manutenção adotada: preventiva, corretiva ou engenharia de manutenção.
- Periodicidade de realização das atividades: rotineiras, periódicas ou emergenciais.

De acordo com Bonin (1988), a manutenção de conservação diz respeito as atividades rotineiras realizadas diariamente ou em pequenos intervalos de tempo pelos próprios usuários do edifício; a manutenção de reparação relaciona-se com atividades preventivas ou corretivas antes que o edifício ou algum de seus elementos constituintes atinja um nível mínimo de desempenho aceitável; a manutenção de restauração abrange procedimentos ligados a correção das partes constituintes após o edifício ou, um de seus componentes, atingirem níveis inferiores de desempenho mínimo aceitável; e, por fim, a manutenção de modernização engloba procedimentos relacionados a atividades preventivas e corretivas que visam recuperar e superar os níveis de desempenho inicial do componente.

Na manutenção predial alguns termos são frequentemente utilizados. Estes termos são descritos na NBR 5674 (ABNT, 1999):

- Inspeção predial: avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.
- Desempenho: comportamento em uso de um edifício habitacional e dos sistemas que o compõem.
- Falha: término da capacidade de um item desempenhar a função requerida; a norma classifica uma falha como crítica quando as consequências da falha implicar em condições perigosas e inseguras para pessoas, danos materiais significativos ou outras consequências inaceitáveis; já uma falha não crítica é aquela que não causa nenhum tipo de situação insegura de um modo geral.

- Defeito: qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos.
- Pane: estado de um item caracterizado pela incapacidade de desempenhar uma função requerida, excluindo a incapacidade durante a manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou pela falta de recursos externos; geralmente é o resultado de uma falha de um item, mas pode existir sem uma falha anterior.
- Reparo: parte da manutenção corretiva na qual são efetuadas as ações de manutenção efetiva sobre o item, excluindo-se os atrasos técnicos.
- Disponibilidade: capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados.
- Confiabilidade: capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um dado intervalo de tempo.
- Manutenibilidade: capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos;
- Durabilidade: capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob dadas condições de uso e manutenção, até que um estado limite seja alcançado.
- Vida útil: intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetados, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos.
- Manual de operação, uso e manutenção: documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação.

A manutenção predial abrange conhecimentos técnicos e procedimentos administrativos objetivando conservar as características iniciais de desempenho referentes à segurança, funcionalidade e confiabilidade da edificação.

Estes conceitos podem ser adotados na implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) em um modelo adaptado para a prática da manutenção em edificações.

## 2.4 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM)

A TPM – *Total Productive Maintenance*, ou Manutenção Produtiva Total, originou-se no Japão durante a década de 1960. Nesta época percebeu-se que não era possível produzir produtos de qualidade em equipamentos malconservados, assim o TPM surgiu como uma política de manutenção de gestão de equipamentos concebida para apoiar a Gestão da Qualidade (JIPM, 2015).

De acordo com o Instituto Japonês de Planta de Manutenção (*Japan Institute of Plant Maintenance* – JIPM) (JIPM, 2015), a TPM é definida como o esforço elevado na implementação de uma cultura corporativa que busca a melhoria da eficiência dos sistemas produtivos, cobrindo todos os departamentos da empresa, requerendo o completo envolvimento desde a alta administração até a frente de operação com as atividades de pequenos grupos.

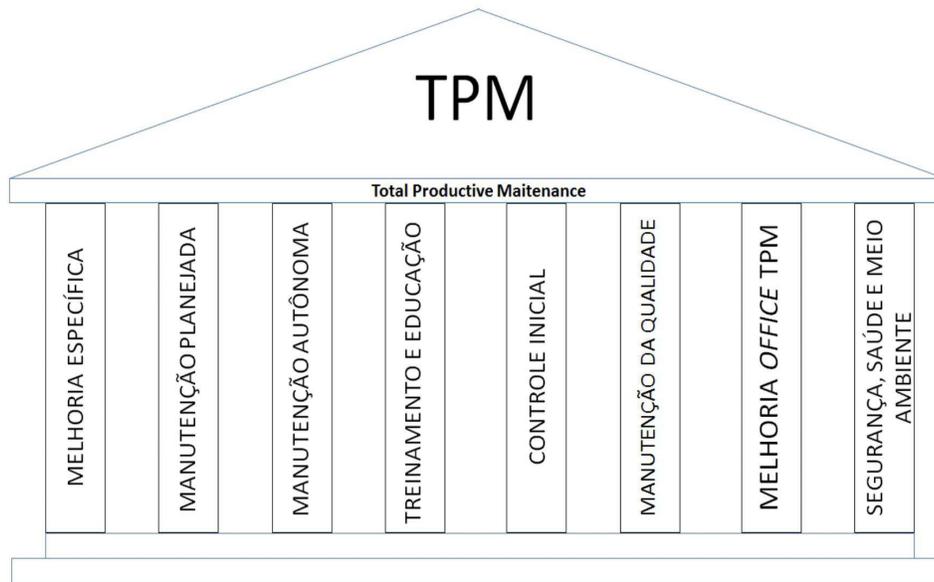
Cada uma das letras (T, P e M) possui o seguinte significado (SUZUKI, 1993):

- T significa “*Total*” no sentido de: eficiência global; ciclo total de vida útil do sistema de produção; zero defeito/zero quebra; todos os departamentos, ou seja, o envolvimento de todos, desde a alta administração, até os operadores da manutenção.
- P significa “*Productive*” (Produtiva), no sentido de buscar o limite máximo de eficiência do sistema de produção, atingindo zero acidente, zero defeito e zero quebra/falha, ou seja, a eliminação de todos os tipos de perdas.
- M significa “*Maintenance*” (Manutenção), no amplo sentido, ou seja, manter o ciclo total de vida útil do sistema de produção.

Os principais objetivos da TPM são (NAKAJIMA, 1989): melhoria do desempenho do equipamento através de uma manutenção eficiente; gestão e prevenção dos equipamentos por meio de acompanhamentos; envolvimento de supervisores, operadores e técnicos da manutenção. Segundo Mirshawka (1991), o objetivo da TPM é alcançar a eficiência e eficácia global do sistema de produção através da participação dos empregados nas atividades da manutenção produtiva.

Para o desenvolvimento da TPM existem etapas a serem seguidas, contudo os detalhes são específicos de cada organização, pois os objetivos e metas também são distintas em cada caso. Porém existem os alicerces comuns a todas as empresas, chamados pilares básicos de sustentação da TPM (Nakajima, 1989) como mostra a

**Figura 2 - Os 8 pilares da TPM**



Fonte: adaptado de Nakajima (1999)

O pilar “Melhoria Específica” são atividades, cujo propósito é eliminar perdas sistêmicas de todo o processo produtivo, maximizando assim a eficiência global do equipamento. O pilar “Manutenção Planejada” refere-se à gestão das rotinas de manutenção preventiva planejadas e tem por objetivo através da melhoria contínua manter excelentes condições de processo e equipamentos, considerando a disponibilidade, confiabilidade e a redução de custos. A “Manutenção Autônoma” diz respeito aos treinamentos teóricos e práticos que darão suporte aos operadores e capacitando-os assim para exercerem atividades referentes à manutenção proativa de forma a manter condições ideais de funcionamento, evitando anormalidades e incrementando melhorias. “Treinamento e Educação” trata do desenvolvimento de habilidades através dos conhecimentos adquiridos em treinamentos técnicos, objetivando tornar os funcionários multi capacitados. O pilar “Controle Inicial” tem como foco aplicar o conhecimento obtido em novos projetos com a finalidade de evitar qualquer tipo de perda, como tempo, velocidade, quebras, custo, qualidade, entre outras. A “Manutenção da Qualidade” diz respeito à garantia de qualidade (zero defeito) através da confiabilidade dos materiais, equipamentos, pessoas e métodos utilizados no processo

produtivo, garantindo assim a disponibilidade dos recursos. O objetivo do pilar “Melhoria Office TPM” é a redução dos desperdícios em processos de gestão que interferem diretamente na eficiência e produtividade das atividades operacionais. Por fim, “Segurança, Saúde e Meio Ambiente” busca a segurança (zero acidentes) através da melhoria contínua em equipamentos confiáveis, prevenção de acidentes causados por erro humano e das condições de trabalho e da redução dos riscos com danos pessoais, ambientais e materiais.

De acordo com Shirose *et al.*, (1999), a manutenção autônoma é realizada através de sete passos. Em cada passo existem as atividades correspondentes:

- Passo 1 – Limpar e inspecionar: eliminar todo o pó e sujeira do equipamento, lubrificar e apertar de parafusos. Corrigir anomalias.
- Passo 2 – Eliminar fontes de problemas e áreas inacessíveis: corrigir fontes e sujeiras de pó. Prevenir a dispersão e melhorar a acessibilidade para a limpeza e lubrificação. Otimizar o tempo de limpeza e inspeção.
- Passo 3 – Preparar padrões para limpeza e lubrificação: redigir padrões que assegurem que a limpeza e lubrificação sejam realizadas eficientemente. (Preparar um programa para as tarefas periódicas).
- Passo 4 – Realizar de inspeções gerais: depois de receber e estudar os manuais de inspeção, realizar inspeções gerais para encontrar e corrigir pequenas anormalidades do equipamento.
- Passo 5 – Realizar inspeções autônomas: preparar *check list* padrões para inspeções autônomas. Realizar as inspeções.
- Passo 6 – Padronizar aplicando a gestão visual do lugar de trabalho: padronizar e gerenciar visualmente todos os processos de trabalho, como padrões de limpeza, lubrificação e inspeção, padrões para o fluxo de materiais na planta, padrões para métodos de registro de dados, padrões para gerenciamento de ferramentas.
- Passo 7 – Implantação da gestão autônoma do equipamento: desenvolver políticas e objetivos da empresa. Fazer das atividades de melhoria parte do trabalho diário. Promover a autogestão do equipamento.

Além dos 8 pilares descritos acima, o JIPM propõe ainda que sejam necessárias 4 fases e 12 etapas na implementação da filosofia TPM numa organização como mostra o **Erro!**

**Fonte de referência não encontrada.:**

**Quadro 1** - Etapas para a implantação da TPM

<b>FASE</b>	<b>ETAPA</b>	<b>ELEMENTOS BÁSICOS</b>
PREPARAÇÃO PARA A INTRODUÇÃO DA TPM	1 – Decisão da alta direção em adotar a TPM	Realização de seminários internos de apresentação
	2 – Divulgação e treinamento inicial para introdução da TPM	Programa expositivo
	3 – Implementação da estrutura para TPM	Criação do conselho diretivo e técnico
	4 – Fundamentação das diretrizes básicas da TPM	Objetivo e previsão dos resultados
	5 – Elaboração do plano diretor para implementação da TPM	Delineamento dos planos de cada etapa
INTRODUÇÃO	6 – Início da TPM	Envolvimento de todos integrantes
IMPLEMENTAÇÃO DA TPM	7 – Melhoria individualizada em cada componente do sistema produtivo	Seleção de equipamentos alvos. Estruturação do grupo de trabalho
	8 – Estruturação da Manutenção Autônoma	Implementação da Manutenção Autônoma; Auditoria de cada etapa
	9 – Estruturação para planejamento da manutenção programada	Manutenção sistemática; Administração Plano MP; Gestão da infraestrutura, ferramentas, sobressalentes
	10 – Desenvolvimento e capacitação dos envolvidos	Treinamento operacional para melhoria e desenvolvimento de novas atividades relativas à manutenção
	11- Controle e gestão dos equipamentos	Gestão do fluxo inicial; Gestão do Custo do Ciclo de Vida
CONSOLIDAÇÃO	12 – Realização da TPM e seu aperfeiçoamento	Busca de objetivos mais ambiciosos

**Fonte:** adaptado de JIPM

Estes conceitos da TPM podem ser adaptados e aplicados para o desenvolvimento da prática das atividades de manutenção realizadas em várias situações além da Indústria. Diversos trabalhos realizados relatam estudos onde a TPM foi utilizada em contextos diferentes da indústria. Bezerra (2000) empregou os conceitos da TPM para uso na manutenção predial de condomínios, visando a garantia do funcionamento permanente das instalações e equipamentos e a conservação das edificações através do envolvimento de funcionários permanentes e funcionários terceirizados. Carlino (2012) realizou o mapeamento dos processos de serviços de manutenção predial e por meio de informações adquiridas cita a TPM como forma de preservação do patrimônio público utilizada pelos próprios funcionários destas entidades.

Nos dois estudos, fica clara a importância do envolvimento de toda a administração da organização com a implantação e execução do programa da TPM.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre manutenção, manutenção predial e TPM. Para a pesquisa, foram consultados, nesta ordem de prioridade: artigos publicados em periódicos e eventos científicos; livros; monografias de conclusão de cursos de graduação e mestrado.

Paralelamente, foi feito o levantamento dos itens que compõem a infraestrutura da Biblioteca Setorial do CDSA. Ao todo foram identificados 424 itens, entre equipamentos e mobília, os quais foram classificados da seguinte da seguinte forma: 340 itens mobiliários; 57 equipamentos de informática; 12 equipamentos de segurança; 4 equipamentos do sistema antifurto; 1 equipamento de telefonia; e 10 equipamentos de refrigeração. O detalhamento deste levantamento está apresentado nas planilhas do Apêndice A.

Finalmente, o manual de manutenção foi proposto utilizando o pacote *office*. Com a ferramenta *Word* foram elaborados os quadros de conservação e reparação, e com *Excel* elaborou-se a guia da ordem de serviço do referido manual, o qual é apresentado na seção a seguir. As informações que serviram de base para este manual foram adquiridas por meio de consultas a profissionais de cada área, bem como manuais e material sobre conservação e reparação predial disponíveis na Internet.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

A Biblioteca Setorial do CDSA é uma unidade de informação voltada para atender as necessidades dos usuários do *campus* Sumé e comunidades circunvizinhas. Para tanto, a mesma dispõe de serviços técnicos de tombamento, empréstimo, devolução, referência (atendimento ao usuário), além daqueles de cunho administrativo.

A Biblioteca Setorial do CDSA tem uma área total construída de 984.15m<sup>2</sup> e uma área de coberta de 886.80m<sup>2</sup>. O bloco deste setor divide-se em três seções, sendo elas: seção administrativa situada no primeiro andar, seção de empréstimos e seção de periódicos, ambas situadas no térreo. Seu acervo é composto por 16.175 itens (livros, periódicos, CD's e DVD's).

### 3.2 O PROBLEMA

A Biblioteca Setorial do CDSA não possui um plano de manutenção que inclui ações preventivas para seus itens, sendo realizada apenas ações de correção nos equipamentos e na infraestrutura. Desta forma o presente estudo pretende propor um manual de manutenção que estabeleça as diretrizes para práticas de conservação e reparos nas instalações da biblioteca.

#### 4 RESULTADOS

Este manual de manutenção estabelece as diretrizes para práticas de conservação e reparos nas instalações da Biblioteca Setorial do CDSA/UFMG. O manual é dividido em três seções principais: (i) orientações para manutenção de conservação, que inclui as boas práticas a serem adotadas por todos os usuários da biblioteca; (ii) guia de manutenção de reparação, que inclui as ações de manutenção preventiva, com as respectivas periodicidades e responsáveis, bem com os encaminhamentos para os casos de manutenção corretiva; (iii) ordem de serviço a ser emitida para os setores competentes nos casos de reparos ou substituição de item com defeito ou falha.

As orientações para manutenção de conservação estão organizadas por categoria. Para cada boa prática identificada, tem-se também a ação a ser realizada pelo responsável pela gestão da biblioteca com o objetivo de garantir que a prática seja efetivamente adotada pelos usuários (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Estas orientações servirão de guia para o responsável pela gestão da biblioteca criar uma política para conservação das instalações. Recomenda-se que os adesivos de advertência sejam trocados mensalmente; já as orientações à equipe devem ser feitas a cada seis meses ou sempre que o quadro de funcionários for alterado.

**Quadro 2** - Orientações para conservação predial

CATEGORIA	PRÁTICA	AÇÃO
Instalações Hidráulicas	Não lançar objetos que possam causar entupimento nos vasos sanitários e ralos.	Adesivo de advertência
	Não apertar em demasia os registros, torneiras e válvulas.	Adesivo de advertência
Iluminação	Desligar o disjuntor correspondente sempre que for realizada manutenção, limpeza ou reaperto nas instalações elétricas.	Orientar a equipe
	Não ligar aparelhos com voltagem diferente das tomadas.	Orientar a equipe
	Permitir somente que profissionais habilitados tenham acesso às instalações e equipamentos.	Orientar a equipe
Estrutura Física	Verificar a posição das instalações hidráulicas, elétricas e impermeabilização antes de realizar quaisquer furos em paredes.	Orientar a equipe
	Utilizar parafusos com buchas para melhor fixação de objetos nas paredes, evitando assim danos no acabamento.	Orientar a equipe
	Evitar batidas de portas.	Adesivo de advertência

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 2** - Orientações para conservação predial (continuação)

Estrutura Física	Não utilizar palhas ou esponjas de aço na limpeza de paredes e azulejos.	Orientar a equipe
	Evitar objetos pontiagudos em paredes, pisos e vidros.	Orientar a equipe
	Não arrastar objetos sobre o piso.	Orientar a equipe/ Adesivo de advertência
	Não colocar vasos de plantas diretamente sobre o revestimento.	Orientar a equipe
	Não utilizar álcool para limpeza de áreas pintadas.	Orientar a equipe
Paisagismo	Evitar plantas com raízes agressivas.	Orientar a equipe
Refrigeração	Manter portas, janelas e cortinas fechadas ao ligar o condicionador de ar.	Orientar a equipe/ Adesivo de advertência

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

As orientações para manutenção de reparo também estão organizadas por categoria e por item. Para cada item, é detalhada a forma como deve ser feita a inspeção, bem como a periodicidade, o responsável e a intervenção que deve ser feita caso seja detectado defeito ou falha no item inspecionado como mostra os quadros a seguir. Estas orientações servirão de diretrizes para a gestão da manutenção preventivas a ser adotada na biblioteca, a qual irá requerer um treinamento da equipe na adoção da política.

**Quadro 3** - Guia de reparação para itens de iluminação

Item	Inspeção	Periodicidade	Intervenção	Responsável pela inspeção	Responsável pela intervenção
Fiação elétrica	Verificar por meio de equipamento apropriado o aquecimento excessivo, e por meio de inspeção visual rachaduras e/ou ressecamentos.	Semestral	Trocar fiação elétrica	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Tomada	Verificar por meio de chave de testes funcionamento na rede.	Semestral	Abrir e corrigir caixas de tomadas	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Quadro 4** - Guia de reparação para itens de iluminação (continuação)

Lâmpada	Verificar por meio de inspeção visual a existência de lâmpadas queimadas ou com operação insuficiente;	Mensal	Trocar lâmpada	Equipe própria	Equipe própria
Circuito	Verificar por meio de multímetro digital fusíveis mal fixados ou queimados;	Mensal	Trocar fusíveis	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Terminais	Verificar por meio de inspeção visual se os terminais estão bem conectados as ranhuras;	Mensal	Reapertar os terminais	Equipe Especializada	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 5** - Guia de reparação para itens da estrutura física

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Fundação	Verificar por meio de inspeção visual a existência de alguma lacuna ou desnivelamento no piso;	Semestral	Reassentar a peça/tijolo solto, substituir peça, preencher lacuna	Equipe própria	Equipe própria
Parede	Verificar por meio de inspeção visual a existência de umidade em paredes;	Semestral	Corrigir vazamentos em tubulações, goteiras no telhado e/ou em calhas	Equipe própria	Equipe Especializada
Teto	Verificar por meio de inspeção visual a existência de telhas quebradas ou deslocadas;	Mensal (em épocas chuvosas, reduzir a periodicidade)	Realocar ou substituir telha(s)	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 6** - Guia de reparação para itens da estrutura física (continuação)

Pintura	Verificar por meio de inspeção visual desgaste em paredes;	Anual	Retocar a pintura	Equipe própria	Equipe própria
Calhas e Condutores	Verificar por meio de inspeção visual escoamento;	Semestral (em épocas chuvosas, reduzir a periodicidade)	Desobstruir calhas e condutores	Equipe própria	Equipe própria
Piso	Verificar por meio de inspeção visual a existência de azulejos soltos ou quebrados;	Semestral	Reassentar e/ou substituir azulejo	Equipe própria	Equipe própria
Vidros	Verificar por meio de inspeção visual vidros quebrados e/ou trincados;	Mensal	Substituir vidros	Equipe própria	Equipe Especializada
Ferragens	Verificar por meio de inspeção visual e testes funcionamento de dobradiças e maçanetas;	Semestral	Substituir dobradiças e/ou maçanetas	Equipe própria	Equipe própria
Telhado	Verificar por meio de inspeção visual a existência de cupins no telhado;	Semestral	Aplicar inseticida adequado	Equipe própria	Equipe própria
Pilares/ Paredes	Verificar por meio de inspeção visual a existência de fissuras, trincas, rachaduras;	Semestral	<i>Pesquisar causas e corrigir falhas</i>	Equipe própria	Equipe Especializada
Lajes	Verificar por meio de inspeção visual impermeabilização e conservação das lajes;	Semestral	<i>Pesquisar causas e corrigir falhas</i>	Equipe própria	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 7** - Guia de reparação para itens da estrutura física (continuação)

Porta	Verificar por meio de inspeção visual o estado de conservação das portas;	Semestral	Desempenar e/ou substituir folha	Equipe própria	Equipe Especializada
Vigas	Verificar por meio de inspeção visual o estado de conservação das vigas;	Semestral	Substituir vigas	Equipe própria	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 8** - Guia de reparação para itens do sistema hidráulico

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Torneira	Verificar por meio de inspeção visual vazamentos;	Mensal	Reparar ou substituir	Equipe própria	Equipe própria
Registro	Verificar por meio de inspeção visual vazamentos;	Mensal	Reparar ou substituir	Equipe própria	Equipe Especializada
Valvula	Verificar por meio de inspeção visual vazamentos;	Mensal	Reparar ou substituir	Equipe própria	Equipe Especializada
Tubulação	Verificar por meio de inspeção visual sifões, tubulações e ralos;	Mensal	Desobstruir sifões, tubulações e ralos	Equipe própria	Equipe própria
Descarga	Verificar por meio de inspeção visual e testes vazamentos em descargas e acionamento das válvulas;	Mensal	Reparar ou substituir descarga e válvulas	Equipe própria	Equipe Especializada
Louças	Verificar por meio de inspeção visual louças quebradas;	Mensal	Reparar ou substituir louças	Equipe própria	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 9** - Guia de reparação para item de refrigeração

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Ar-condicionado	Verificar por meio de detector se há vazamento de gás e/ou água;	Mensal	Reapertar, reparar ou substituir mangueiras	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Ar-condicionado	Verificar por meio de decibelímetro se há ruídos ou vibrações anormais;	Mensal	Abrir e corrigir ruídos	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Ar-condicionado	Verificar por meio de inspeção visual as pás dos ventiladores;	Semestral	Testar movimento das pás	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Ar-condicionado	Verificar por meio de termógrafo aquecimento nos motores;	Semestral	Utilizar equipamento adequado para análise	Equipe Especializada	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 10** - Guia de reparação para itens da mobília

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Prateleira	Verificar por meio de inspeção visual e testes dobradiças e parafusos folgados;	Mensal	Reapertar dobradiças e parafusos	Equipe própria	Equipe própria
Gaveteiro	Verificar por meio de inspeção visual e testes lubrificação em dobradiças;	Semestral	Lubrificar dobradiças	Equipe própria	Equipe própria
Birô	Verificar por meio de inspeção visual ferrugens;	Semestral	Reparar ou substituir peça	Equipe própria	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 11** - Guia de reparação para itens da mobília (continuação)

Cadeira/ Banco	Verificar por meio de inspeção visual e testes estabilidade de cadeiras e bancos;	Mensal (reduzir a periodicidade de acordo com o maior fluxo de estudantes usuários)	Reapertar parafusos	Equipe própria	Equipe própria
Mesa	Verificar por meio de inspeção visual e testes estabilidade de mesas;	Mensal (reduzir a periodicidade de acordo com o maior fluxo de estudantes usuários)	Reapertar parafusos	Equipe própria	Equipe própria
Armário	Verificar por meio de inspeção visual umidade em móveis de madeira;	Semestral	Secar e/ou substituir peça/móvel	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 12** - Guia de reparação para itens de paisagismo

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Jardim externo/ Jardim interno	Verificar por meio de inspeção visual plantas com pragas ou doenças;	Diária	Aplicar inseticida adequado	Equipe própria	Equipe própria
Jardim externo/ Jardim interno	Verificar por meio de inspeção visual a existência de formigueiros;	Diária	Aplicar inseticida adequado	Equipe própria	Equipe própria
Jardim externo/ Jardim interno	Verificar por meio de inspeção visual a existência de vegetação rasteira em tubulações;	Mensal	Remoção de plantas rasteiras	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 13** - Guia de reparação para itens de informática

<b>Item</b>	<b>Inspecção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspecção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Gabinete	Verificar por meio de inspecção visual se há poeira dentro de gabinetes;	Semestral	Abrir e limpar	Equipe própria	Equipe própria
Gabinete/ Monitor	Verificar por meio de decibelímetro se há vibração mecânica dentro de gabinetes e computadores;	Semestral	<i>Pesquisar causas e corrigir falhas</i>	Equipe Especializada	Equipe Especializada
Gabinete/ Data Show	Verificar por meio de inspecção visual se as saídas de ventilação dos equipamentos estão bloqueadas;	Diária	Manter saídas desbloqueadas	Equipe própria	Equipe própria
Roteador	Verificar por meio de teste sinal do roteador;	Diária	Testar sinal	Equipe própria	Equipe própria
Impressora	Verificar por meio de inspecção visual qualidade da impressão;	Diária	Testar impressão	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 14** - Guia de reparação para itens do sistema antifurto

<b>Item</b>	<b>Inspecção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspecção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Detector de Metais	Verificar por meio de testes funcionamento do detector de metais;	Diária	Testar detector de metais	Equipe própria	Equipe própria
Catraca	Verificar por meio de testes funcionamento da catraca;	Diária	Testar catraca	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 15** - Guia de reparação para itens de segurança

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Extintor	Verificar por meio de inspeção visual validade e lacre de extintores;	Mensal	Inspecionar visualmente	Equipe própria	Equipe própria

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 16** - Guia de reparação para item de telefonia

<b>Item</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Responsável pela inspeção</b>	<b>Responsável pela intervenção</b>
Telefone	Verificar por meio de testes funcionamento da linha telefônica	Diária	Realizar manutenção corretiva da linha	Equipe própria	Equipe Especializada

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Após a utilização do guia de reparos, se for constatada a necessidade de inspeção e/ou intervenção a ser realizada por equipe especializada (ou por funcionários externos da biblioteca), então deve ser emitida uma ordem de serviço para a prefeitura do campus para que seja realizado o procedimento. A ordem de serviço deve seguir o padrão proposto na Figura 2.

Figura 3 - Ordem de serviço

		<p align="center"><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE</b></p> <p align="center">BIBLIOTECA SETORIAL DO CDSA</p>
<p align="center"><b>ORDEM DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO</b></p>		
<p><b>Data:</b></p>	<p><b>29/03/2016 14:45</b></p>	
<p align="center"><b>IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE</b></p>		
<p><b>Nome:</b> <b>E-mail:</b></p>		
<p align="center"><b>SERVIÇO A EXECUTAR</b></p>		
<p><b>Item:</b> <b>Sistema/Categoria:</b> <b>Inspeção ( )</b>                      <b>Intervenção ( )</b> <b>Defeito ( )</b>                        <b>Falha ( )</b>                      <i>*Defeito: Dano Parcial/ Falha: Dano Total</i> <b>Defeito/Falha:</b></p>		
<p align="center"><b>FUNCIONÁRIO(S) REPONSÁVEL(IS) PELO O SERVIÇO A SER EXECUTADO</b></p>		
<p><b>Nome:</b> <b>Cargo/Função:</b> <b>Data da execução do serviço:</b></p>		
<p align="center"><b>MATERIAL UTILIZADO</b></p>		
<p><b>Item:</b> <b>Descrição:</b> <b>Quantidade:</b></p>		
<p align="center"><b>ACEITE DE SERVIÇO</b></p>		
<p align="center"><u>Declaro que o serviço solicitado, foi executado, considerando aceito o serviço.</u></p>		
<p><b>Solicitante:</b> <b>Data:</b></p>		

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta uma proposta de um manual de manutenção predial para a biblioteca setorial do CDSA/UFCCG, com base nos conceitos de TPM adaptados para manutenção em edificações.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre manutenção, com ênfase em manutenção predial, a qual permitiu adquirir os conhecimentos necessários para a identificação do problema e proposição de uma solução.

Em seguida, foi feito um levantamento de todos os itens da Biblioteca do CDSA/UFCCG, que são passíveis de manutenção preventiva e corretiva. O levantamento considerou equipamentos, instalações e estrutura física. Nesta etapa constatou-se que não há uma política de manutenção para o referido setor universitário. Com bases em informações adquiridas em cada área foi sugerido o manual de manutenção, o qual é o objetivo deste trabalho.

O manual de manutenção predial proposto é composto por três seções. A primeira seção traz um guia de conservação com informações de cuidados que devem ser tomados para preservar a estrutura física. Na segunda seção está um guia de reparação contendo informações sobre a periodicidade, o modo de inspecionar, intervenção e os respectivos responsáveis por cada atividade para todos os componentes e edificação da Biblioteca Setorial. Por fim, na terceira seção encontra-se o guia de ordem de serviço destinado a solicitar a prefeitura que determinado serviço seja realizado por meio de inspeção e/ou intervenção quando algum item apresentar defeito ou falha.

O referido manual traz como vantagens o controle sobre a manutenção preventiva dos itens, de forma a garantir que equipamentos, instalações e a estrutura física sejam conservados, inspecionados e quando for necessário que haja intervenção para reparos. Além disto a própria equipe de funcionários da biblioteca pode realizar algumas atividades de conservação e manutenção que não exigem tratamento especializado, sendo possível também monitorar os itens por meio de inspeções registradas em ordens de serviços realizadas anteriormente objetivando tornar o processo de manutenção mais ágil.

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que os objetivos propostos na pesquisa foram alcançados. O manual de manutenção sugerido é de fácil entendimento e as ações que podem ser tomadas pela própria equipe é de simples adoção, uma vez que os termos utilizados são habitualmente utilizados.

Como proposta para trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação do manual, que deve incluir as diretrizes sobre como devem ser realizados os treinamentos que habilitarão os funcionários da biblioteca (equipe própria) a realizarem as inspeções e intervenções que podem ser realizadas por eles próprios, bem como a lista de material sobressalente que deve existir na biblioteca para garantir a realização dos serviços.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674/1999 – Manutenção de edifícios**. Rio de Janeiro, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.
- BEZERRA, J. E. A. **Um estudo da manutenção predial na gestão terceirizada dos condomínios com base na TPM**. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2000.
- BONIN, L. C. Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual. In: **Anais do I Seminário sobre manutenção de edifícios**. Porto Alegre, 1988.
- CABRAL, J. S. (2006). **Organização e Gestão da Manutenção – dos conceitos à prática**. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas.
- CARLINO, A. E. **Melhorias dos processos de manutenção em prédios públicos**. Dissertação de Mestrado, UFSCAR, São Paulo, 2012.
- FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- GOMIDE, T. L.; PUJADAS, F. Z. A.; NETO, J.C.P. **Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco**. São Paulo: Pini, 2006.
- JIPM. Japan Institute of Plant Maintenance. **História do JIPM e TPM**. Disponível em <[www.jipm.or.jp/en](http://www.jipm.or.jp/en)> Acesso em 05 out 2015.
- JOHN, V. M. Princípios de um sistema de manutenção. In: **Anais do Seminário sobre manutenção de edifícios: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral**. Porto Alegre, 1988.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção – Função Estratégica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção – Função Estratégica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2009.
- MIRSHAWKA, V. **Manutenção preditiva: caminho para zero defeitos**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.
- MOUBRAY, J. **Realiability-centered maintenance: second edition**. 2.ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.
- NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC, 1989.

- PALLEROSI, C. **Confiabilidade**: a quarta dimensão da qualidade. Vol. Manutenibilidade e Disponibilidade. São Paulo: ReliaSoft, 2007.
- PEREZ, A. R. Manutenção de Edifícios. In: **Tecnologia de Edificações**, n° 2. São Paulo: Pini, IPT, 1985.
- SIQUEIRA, I. P. **Manutenção Centrada na Confiabilidade**: Manual de Implementação. 1.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- SHIROSE, K.; KYMURA, Y.; NOKASU, Y.; TANIGUSHI, S.; TANAKA, S.; YOSHIDA, R.; MITOME, Y. **Mantenimento Autônomo por Operários**. Madri: TGP Hostin, 1995.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOUZA, V. C. **Organização e Gerência da Manutenção – Planejamento, Programação e Controle da Manutenção**. 3.ed, revisada. São Paulo: All Print, 2009.
- SUZUKI, T. **TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: JIPM & IMC, 1993.
- TAKAHASHI, Y.; OSADA, T.; **TPM/MPT Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto IMAN, 1993.
- WIREMAN, T. **Developing performance indicators in managing maintenance**. New York, NY: Industrial Press, Inc., 1998.
- WYREBSKI, J. **Manutenção produtiva total – um modelo adaptado**. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 1997.

APÊNDICE A – ITENS QUE COMPÕEM A INFRAESTRUTURA DA BIBLIOTECA  
SETORIAL DO CDSA/UFCC

<b>CATEGORIA</b>	<b>ITEM</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
Móbilias	Armário	11	Térreo/Primeiro Andar
	Mesa	35	Térreo/Primeiro Andar
	Cadeira	186	Térreo/Primeiro Andar
	Banco	4	Térreo/Primeiro Andar
	Prateleira	100	Térreo/Primeiro Andar
	Birô	3	Primeiro Andar
	Gaveteiro	1	Primeiro Andar
Informática	Estabilizador	16	Térreo/Primeiro Andar
	CPU	14	Térreo/Primeiro Andar
	Monitor	15	Térreo/Primeiro Andar
	Impressora	10	Térreo/Primeiro Andar
	Roteador	1	Primeiro Andar
	Data show	1	Primeiro Andar
Equipamento de Segurança	Extintor	12	Térreo/Primeiro Andar
Sistema Antifurto	Detector de metal	1	Térreo
	Catraca	1	Térreo
	Sistema antifurto	2	Térreo
Telefonia	Telefone	1	Primeiro Andar
Sistema de Refrigeração	Ar-condicionado	10	Térreo/Primeiro Andar