

# Diagnóstico da Manutenção Preventiva das Instalações Prediais de Água Fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa.

**Claudiana Maria da Silva Leal, M. Sc; Ana Paula da Silva Batista; Dayelly Gonçalves Fuzari.**

Curso Superior em Construção de Edifícios – CEFET-PB  
Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa – PB – CEP 58.015-430  
e-mail: [claudiana.leal@gmail.com](mailto:claudiana.leal@gmail.com)

**Wilton Wilney Nascimento Padilha, Dr.**

Professor da Universidade Federal da Paraíba – UFPB  
Cidade Universitária – João Pessoa – PB – Brasil – CEP 58.059-000  
e-mail: [wilpad@terra.com.br](mailto:wilpad@terra.com.br)

**Resumo:** *A manutenção preventiva das instalações hidráulicas prediais de água fria contribui para o uso correto dos recursos naturais, especificamente da água, como também favorece a continuidade de funcionamento. Este artigo apresenta o diagnóstico das condições de manutenção preventiva nas Instalações Prediais de Água Fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa. O estudo seguiu o método de abordagem indutiva, estatístico-descritivo, e utilizou a técnica da documentação direta do tipo pesquisa de campo. Elaborou-se um “Check-List”, utilizado para identificar “in loco” todos os pontos de água das áreas molhadas, identificando os defeitos mais freqüentes. Verificaram-se as formas de intervenção na manutenção preventiva pela instituição. Os resultados das entrevistas evidenciaram que no tocante ao gerenciamento da manutenção, houve 80% para o atendimento às emergências; o pavimento térreo apresenta mais defeitos (66,67%) e como área molhada, os banheiros (66,67%); a limpeza das caixas de águas é realizada semestralmente (60%); inexistem profissionais qualificados para atuar no que concerne à execução da manutenção. Ao “Check-List” constataram-se 552 pontos de água, sendo 30,80% com defeito e 69,20% sem defeito. Concluiu-se que a manutenção preventiva é inexistente na Instituição, sendo necessário de início aplicar a manutenção corretiva de urgência, para então planejar a implantação da manutenção preventiva dessas instalações.*

**Palavras-Chave:** *Água Fria; Instalações Hidráulicas; Manutenção Preventiva; Recursos Naturais.*

**Abstract:** *Preventive maintenance of building hydraulic facilities, of cold water, contributes to the correct use of natural resources, especially water, as well as it favors the operation continuity of these facilities. This article presents the diagnosis of preventive maintenance conditions in the Building Facilities of Cold Water of CEFET-PB, Headquarters. The study followed the inductive approach method, statistical descriptive by using the technique of direct documentation of the field research type. A “Check-List” was made and used to identify in loco all the water points of wet areas, identifying the most frequent faults. The intervention forms regarding preventive maintenance for the institution were verified. The results of the interviews demonstrated that concerning the maintenance administration 80% were for the emergencies service; the ground floor presented more faults (66, 67%) and as wet area, the bathrooms (66, 67%); the cleaning of water reservoirs is done every six months (60%); qualified professionals to fulfill the maintenance are nonexistent. In the “Check-List” 552 water points were verified, being 30, 80% faulty and 69,20% without faults. We concluded that preventive maintenance is nonexistent in the Institution, being necessary to accomplish corrective urgency maintenance first and then plan the implementation of preventive maintenance.*

**Key-words:** *Cold Water; Hydraulic Facilities; Preventive Maintenance; Natural Resources.*

## 1. Introdução

A atividade da manutenção é uma especialidade antiga, conforme descrito na Bíblia, em Gênesis - Eclesiastes, (4000 A. C.), porém recente no campo científico da Gestão de Empresas, possuindo características próprias de execução e prática da manutenção com segurança (ALMEIDA e VIDAL, 2001). Durante os últimos anos, nos países desenvolvidos industrialmente, as atividades de manutenção conseguiram desenvolver a Organização e a Administração desta prática especializada de manutenção (Almeida e Vidal, 2001 apud Arcuri Filho, 1996).

A manutenção fundamenta-se por se o “procedimento técnico-administrativo em benefício do proprietário e/ou usuários, que tem por finalidade levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e a permanência de suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, tal como as que resultam da sua vida útil”, na Norma Brasileira NBR 5674 (Manutenção de Edifícios).

Uma vez que se trata de um assunto abrangente, que envolve múltiplos aspectos, a Manutenção das Construções pode ser classificada de diversas formas. Algumas delas são as seguintes (JOHN, 1989):

- Conforme o tipo de manutenção: conservação; reparação; restauração ou modernização.

- De acordo com a origem dos problemas do edifício: evitáveis ou inevitáveis.

- Quanto à estratégia de manutenção adotada: preventiva; corretiva ou engenharia de manutenção.

- De acordo com a periodicidade de realização das atividades: rotineiras; periódicas ou emergenciais.

De forma mais específica, pode-se definir a manutenção preditiva, preventiva e corretiva conforme (KARMAN, 1994):

- preditiva-origina-se como os demais tipos de manutenção, no projeto (ou na tela do computador) e destina-se a incorporar à futura instituição requisitos arquitetônicos, construtivos, de instalação e de funcionamento, capazes de viabilizar, facilitar e tornar econômica, racional e segura a futura manutenção do edifício. É preditiva por ser “antecipativa”, por preceder a manutenção operacional e por predeterminar a sua atuação nas diferentes áreas da instituição.

- preventiva – Consiste na tomada de uma série de cuidados ou providências antes do surgimento de problemas, no sentido de evitá-los. Essa manutenção impõe-se sempre que possível por ser um critério racional permitindo a utilização de um bem até o limite real de sua vida e a programação da sua substituição antes de uma quebra ou interrupção de serviço. Quanto mais eficiente à manutenção preventiva menores são as ocorrências, emergências, surpresas, colapsos, quebras e desarranjos.

- corretiva – constitui-se em uma das etapas da manutenção; cuida de reparos, consertos, substituições e danos; atua a reboque dos acontecimentos; é a menos desejável e a mais

onerosa, mas nem por isso a menos necessária; prevalece, principalmente, na ausência ou deficiência de outras modalidades de manutenção.

A manutenção está intrinsecamente relacionada ao conceito de vida útil e desempenho; deste modo, ainda de acordo a NBR 5674, “vida útil é o intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos” e “desempenho é a capacidade de atendimento das necessidades dos usuários da edificação”. Para Meira (2003, p.22), o desempenho é definido:

É o comportamento em uso que um produto deve apresentar certas propriedades que o capacitem a cumprir sua função, quando sujeitos as condições exposição decorrente de seu uso. Para o estabelecimento de níveis de desempenho a serem alcançados deve-se definir claramente as necessidades dos usuários e as condições de exposição do material, componente ou sistema analisado.

Prevenir permite planejar e executar ações com antecedência, por isto à manutenção preventiva exige um plano de ação dirigido para evitar a ocorrência de falhas. Esse plano deve ser baseado em critérios técnicos de racionalidade administrativa e discernimento político, atendendo as necessidades e exigências dos usuários. Este tipo de manutenção exige um calendário de ações elaborado a partir de dados acerca da durabilidade dos equipamentos e materiais (conexões, registros, peças, vida útil, revisões periódicas de equipamentos de acordo com o recomendado pelos fabricantes, etc.). A partir destes dados é possível obter um diagnóstico, no qual permitirá um gerenciamento com maior eficiência no uso dos prédios melhorando os serviços que neles são oferecidos. Além disto, torna-se mais racional e econômico o processo de compras necessárias à manutenção, pois possibilita planejar estoques e efetuar compras sem os adicionais de urgência.

A manutenção deve ser adotada rotineiramente, evitando-se assim futuros custos com a ruína do sistema, incluindo qualquer desdobramento que a parada do sistema possa causar, o que implica uma nova instalação para sua substituição. Toda a instalação deve ser inspecionada, pelo menos, uma vez por ano, conforme a NBR 5626/98, mas há casos específicos como à manutenção dos espaços para tubulações, que deve ser inspecionados a intervalos não superiores há seis meses.

A falta de manutenção preventiva nas edificações, resulta no uso indevido dos recursos naturais, especificamente, a água. E compromete a continuidade de funcionamento das instalações hidráulicas prediais de água fria. Esta descontinuidade ocorre devido à ausência de um planejamento de manutenção preventiva adequada viabilizado por um diagnóstico preciso. No caso de escolas públicas, os problemas se agravam devido à característica dos prédios públicos terem seus recursos financeiros,

geralmente escassos, destinados à manutenção vinculados as licitações demoradas para aquisição de materiais de reparos, substituições de peças e pagamentos de serviços prestados. Sem um diagnóstico de manutenção preventiva, as dificuldades de planejamento para compras e contratação de pessoal de apoio para manutenção são inviáveis. Culminam com todos estes problemas os riscos à saúde e a segurança do trabalho do corpo docente, discente e dos funcionários ao entrarem em contato com umidades não previstas nas instalações, provenientes de manutenção inadequada, resultando num baixo nível de higiene sanitária decorrente de umidades alojadas nas áreas molhadas das instalações prediais de água fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa, enquanto aguardam manutenção corretiva sem cronograma definido.

Numa instalação predial de água fria, em pouco tempo, alguns serviços serão necessários para, em certos casos, repor as condições originais e, em outros, refazer algum tipo de componente, dentro dos padrões de qualidade que possibilitem um melhor uso da edificação. Isto, evidentemente, gera custos adicionais e imprevisíveis.

Porém, independentemente dessas circunstâncias, procedimentos regulares devem ser programados para manutenção das instalações. Manutenção preventiva é essencial para a conservação e eficácia da destinação da edificação, evitando o surgimento dos problemas como vazamentos, infiltrações entre outros e as deteriorações inesperadas, permitindo assim uma previsão segura de gastos periódicos.

No que concerne à manutenção preventiva da instalação predial de água fria, recomenda-se analisar no projeto o princípio de máxima acessibilidade de todas as suas partes. Esse princípio conduz, em geral, à localização das tubulações de forma totalmente independente das estruturas, alvenarias e revestimentos. Para passagem e acomodações das tubulações devem ser previstos espaços livres contendo aberturas para inspeção, reparos e substituições sem que haja necessidades de retrabalhos, como a destruição das coberturas. No que se refere à instalação de reservatórios, bombas hidráulicas, válvulas reguladoras de pressão e outras partes, o princípio conduz a previsão de espaço suficiente ao redor destes para garantir a realização das atividades de manutenção preventiva, bem como a movimentação segura da pessoa encarregada de executá-las.

Outro fator importante na manutenção é identificar as fontes de desperdício, que por muitas vezes são provenientes ainda na fase de projeto, como também a ocorrência da ação corretiva, no momento em que o desperdício está ocorrendo. Conforme Karman (1994) seguem-se alguns exemplos de desperdício:

- Torneiras, chuveiros, registros, válvulas, mangueiras e encanamentos – desperdiçando água por gotejamento ou vazamento.
- Válvula de descarga, deixada disparada, deita no esgoto volume de água, por unidade de tempo, da ordem de 1,9

l/s.

- Torneira de pia de cozinha, deixada escorrendo, representa perda de 0,25 l/s.
- Chuveiro permanecendo ligado durante a preparação, ensaboamento e outros, despeja no dreno 0,20 l/s.
- Mictório do “sistema de descarga contínua (não equipado com válvula autovedante de acionamento por pé ou outro) consome água 24 por dia e descarrega no esgoto cerca de 0,075 l/s.
- Reservatório de água com bóia desregulada perde, pelo ladrão acima de 0,25 l/s.
- Lavagem de reservatório; seu esvaziamento alija pelo ladrão, milhares de litro de água potável; desperdício inadmissível, bastando um planejamento de fechamento do registro e consumação prévia do total da água e inclusive utilização da reserva de incêndio.
- Taxa de esgoto é cobrada em base ao volume d’água consumida; qualquer desperdício de água, além de seu custo, acarreta aumento da taxa de esgoto a pagar.
- Caixa d’água enterrada, percolando por inadequada impermeabilização, fissuras e outros.

O cumprimento de leis, decretos, recomendações, convenções e normas regulamentadoras (NRs) formam o corpo da estratégia legal para que a manutenção das Instalações Prediais de Água Fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa, seja feita corretamente. Esta manutenção só ocorrerá quando houver o bom senso de quem utiliza esses dispositivos legais.

Constam como suporte técnico para a manutenção das Instalações Prediais de Água Fria os seguintes itens legais e normativos:

- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT relacionadas com a Construção Civil: NBR 5626 - Instalações prediais de água fria e NBR 12217 - Reservatório.
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT relacionadas com a Manutenção: NBR 5674 – Manutenção de Edifícios; NBR 5462 – Manutenção Preditiva (Preventiva e Corretiva).
- Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde.

– Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria n.º. 3.214, de 8 de junho de 1978: NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de trabalho; NR- 6 - Equipamentos de proteção individual (EPI).

Um projeto bem executado, o correto atendimento às normas técnicas, uma orientação adequada de uso, a qualidade dos materiais empregados e o monitoramento de uma manutenção preventiva são procedimentos importantes que determinam a durabilidade das instalações hidráulicas.

Segundo a NBR 5626/98, as instalações prediais de água fria devem estar projetadas de modo que, durante a vida útil do edifício que as contém, atendam aos seguintes requisitos: preservar a potabilidade da água; garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com

o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes; promover economia de água e de energia; possibilitar manutenção fácil e econômica; evitar níveis de ruído inadequados à ocupação do ambiente; proporcionar conforto aos usuários, prevenindo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias e atendendo às demais exigências do usuário.

Ainda, segundo a NBR 5626/98, nas instalações de abastecimento particular, uma análise das características físicas, cor aparente e turbidez, das características bacteriológicas, coliformes totais e fecais e pH, devem respeitar o padrão de potabilidade da água, determinado pela portaria n.º 518 do Ministério da Saúde. A manutenção preventiva da potabilidade da água pode ser feita por vários procedimentos; onde um deles é a desinfecção do sistema. É uma operação destinada a reduzir a presença de microorganismos, patogênicos ou não, obedecendo ao padrão de potabilidade.

Essas recomendações de manutenção procuram, de forma integrada, fornecer subsídios para que se possa fazer um diagnóstico técnico e propiciar criteriosa identificação da manutenção preventiva que permitam que o CEFET-PB, Unidade João Pessoa, solucione os problemas de estrutura física que vêm se acumulando ao longo do tempo.

O trabalho apresenta um diagnóstico de posição das condições de manutenção preventiva das Instalações Prediais de Água Fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa, através do mapeamento dos pontos de água com problemas de manutenção e da identificação dos defeitos frequentes.

De posse do diagnóstico das Instalações Prediais de Água Fria será possível elaborar planos de intervenção competente para suprir as dificuldades de manutenção preventiva no CEFET-PB, João Pessoa.

## 2. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, Unidade João Pessoa. A metodologia foi desenvolvida segundo a classificação proposta por Lakatos e Marconi (1995):

- Universo e Amostra: Foram coletados dados em todas as áreas molhadas do CEFET-PB, Unidade João Pessoa, especificamente em todos os pontos de água da instalação predial de água fria.
- Método de Abordagem: O estudo seguiu o método de abordagem indutiva.
- Método de Procedimento: O estudo foi estatístico descritivo.
- Técnicas de Pesquisa: Foi utilizada a técnica da documentação direta do tipo pesquisa de campo, através de entrevistas com os responsáveis pela manutenção, e vistorias “*in loco*”, dos defeitos frequentes dos componentes das instalações.
- Instrumento de pesquisa: Para a condução do trabalho de campo foram elaborados três instrumentos de

pesquisa, sendo eles: roteiro de entrevista, o “*check-list*” e a planta baixa da instituição.

- Coleta de dados: Os dados foram coletados mediante três procedimentos:

1-Observação visual dos pontos de água;

2-Observação em funcionamento dos controladores de fluxo de água acoplados aos pontos de água e outros equipamentos que fazem parte das instalações prediais de água fria;

3-Entrevista com os sujeitos da pesquisa: Foram realizadas seis entrevistas (dois responsáveis pelo Departamento de Apoio e Manutenção - DAM, dois encarregado pela manutenção e dois encanadores);

- Registro dos dados: Os pontos de água encontrados foram assinalados na planta baixa quando da observação visual realizada e desenhados através “*software*” AUTO-CAD, formulando o mapeamento. Os dados foram registrados no “*check-list*”. Fizeram-se fotografias e filmagem dos defeitos encontrados nos pontos de água. As entrevistas foram gravadas e transcritas para meio digital, seguindo a seqüência de perguntas pré-determinadas e aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde na Paraíba- CEP/SES-PB conforme certidão.

- Tratamento de Dados: Os dados se desenvolveram no formato de Tabelas e Gráficos de modo a descrever as frequências das ocorrências e suas características.

## 3. Análise dos dados com base na entrevista

A entrevista foi estruturada de forma a obter informações sobre todos os planos de intervenção na manutenção preventiva das Instalações Prediais de Água Fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa.

Todos os entrevistados afirmaram a existência de manutenção nas instalações da instituição. Dentre os entrevistados três afirmaram realizar a manutenção preditiva periódica, no entanto, constatamos através do “*check-list*” a não existência deste tipo de manutenção, uma vez que a ela não é efetuada em intervalos de tempo predeterminados.

No tocante ao gerenciamento da manutenção, houve quatro respostas para o atendimento às emergências, ou seja, dando ênfase à manutenção corretiva. Há inspeções visuais diárias por parte da equipe da manutenção (encanadores, chefe do DAM e encarregados), com vistas a corrigir qualquer defeito aparente na instalação, para então corrigir o problema depois que ocorreu.

A falta de profissionais qualificados na área de Instalações Prediais de Água Fria no setor de manutenção dificulta os serviços a serem realizados. No caso de férias

do encanador, os defeitos ocorridos durante este período ficam acumulados até o retorno do mesmo para corrigi-los, já que não há quem o substitua. Deste modo, problemas como pequenos vazamentos, geram consumo indevido dos recursos naturais, desperdiçando água e resultando em custos adicionais à Instituição.

Quanto ao pavimento que ocorrem mais defeitos nas instalações, o térreo foi citado por quatro dos entrevistados. Isto deve ao fato de este pavimento apresentar maior número de pontos de água e uma utilização mais freqüente do sistema hidráulico pelos usuários. Observaram-se alguns trechos com tubulações em ferro fundido, instalações obsoletas frente aos 98 anos das edificações, as quais estão desativadas, sendo necessário plano de intervenção mais ativo neste pavimento por parte da administração.

Os banheiros foram indicados por quatro entrevistados como os locais que apresentam mais defeitos. As torneiras e caixas de descarga foram citados como os componentes que apresentaram mais defeitos. O almoxarifado existente apresenta carência quanto a suprimento de alguns materiais necessários à realização dos serviços.

Quanto à limpeza da caixa d'água e à análise química da água utilizada na Instituição, não foi verificado um comprometimento quanto ao seu padrão de potabilidade, que deveria seguir o controle da qualidade da água determinado pela Portaria n.º518 do Ministério da Saúde. Para o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, segue a Tabela 1, conforme a respectiva portaria:

**Tabela 1. Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano**

PARÂMETRO	VRM (1)
Água para consumo humano	
<i>Escherichia coli</i> ou <i>coliformes</i> Termo tolerantes (3)	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes fecais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatório e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou <i>coliformes</i> Termo tolerantes (3)	Ausência em 100ml

Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml
-------------------	---

Notas:

(1) Valor Máximo Permitido.

(2) Água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) A detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Houve cinco afirmações que os responsáveis pela manutenção não têm acesso ao projeto de instalações de água fria, e seis afirmam que (os mesmos) não têm acesso aos manuais de instruções dos fabricantes de cada componente, o que dificulta parte dos procedimentos de execução da manutenção por falta de conhecimento de como funciona todo o sistema, por exemplo, o local exato onde passa as tubulações para uma eventual necessidade.

Apesar dos responsáveis afirmarem ter planejamento para a manutenção, as intervenções, quanto à realização da manutenção, prevalece à forma corretiva é a aplicada segundo os dados obtidos na pesquisa de campo através das inspeções realizadas para o registro no “*check-list*”.

#### 4. Os reservatórios no CEFET-PB, Unidade João Pessoa

O sistema de abastecimento de água fria na Instituição é realizado através de rede pública e poço. Já o sistema de distribuição é indireto com bombeamento. O reservatório principal da instituição recebe abastecimento a partir da alimentação de três cisternas por um poço artesiano. O poço localiza-se na parte posterior do Bloco dos laboratórios química (Fig. 1): duas cisternas situam-se próximo à biblioteca e uma vizinha ao reservatório principal. A água é bombeada para caixas de distribuição estabelecida nas coberturas ou sob as lajes de coberta, alimentando os pontos de utilização.

Constatou-se em duas das cisternas, que as tampas não possuem vedação apropriada, pois falta tela de filtro para proteger a sua abertura contra a entrada de corpos estranhos, além de estarem com oxidação acentuada (Fig. 2 e 3). A encanação mostrada na (Fig. 2) retrata o nível de oxidação encontrado. No campo de futebol existe uma

cisterna destinada apenas para a sua irrigação. Registrou-se uma caixa d'água do Laboratório de Hidráulica (Fig. 4) na parte posterior ao Bloco de desenho, o qual não apresentava uma estrutura apropriada para operar serviços de manutenção, já que não há, ao seu redor, suporte para o executor do trabalho.

Com o resultado da entrevista, seria indispensável elaborar um plano de manutenção específico para os reservatórios, além de projetar todo percurso das tubulações de entrada e saída dos reservatórios para posterior racionalização de futuras reformas na instituição.



Figura 1. Poço principal da Instituição

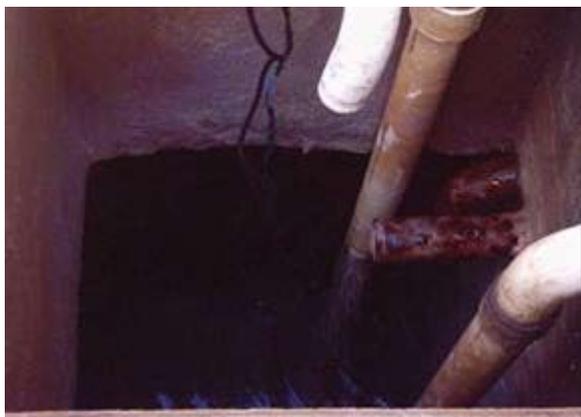


Figura 2. Cisterna com encanação oxidada



Figura 3. Cisterna sem vedação apropriada



Figura 4. Reservatório do Laboratório de Instalações Hidráulica

5. Análise dos dados com base no "check-list"

De posse dos dados tabulados, verificou-se que existem 552 pontos de água na instituição 30,80% com defeito e 69,20% sem defeito. A Figura 5 apresenta o universo da amostra por intermédio das porcentagens totais dos componentes com e sem defeito existentes na instalação predial de água fria do CEFET-PB, Unidade João Pessoa, enquanto que a (Fig. 6) representa as quantidades de cada componente mapeado.

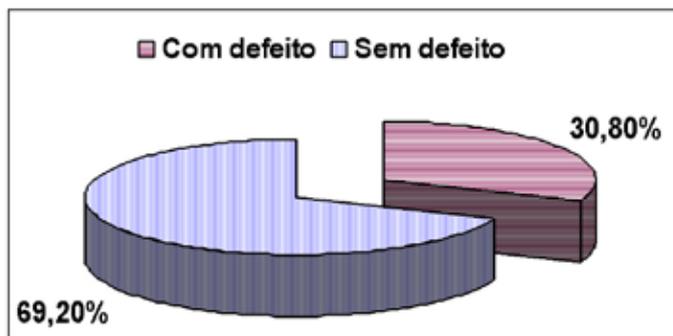


Figura 5. Universo da amostra estudada com e sem defeito

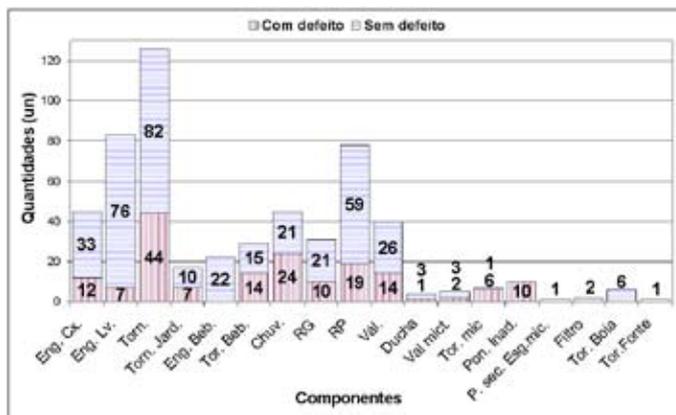


Figura 6. Quantidade dos componentes totais com e sem defeito

De posse dos dados puderam-se realizar as análises a seguir.

### 5.1 Estudo centrado nas áreas molhadas

O mapeamento da instituição resultou em onze áreas molhadas, onde estão instalados pontos hidráulicos, quais sejam: banheiros, bebedouros, cantina, copas, jardins, laboratórios, refeitórios, salas de aula, salas administrativas, salas de desenho e gabinete médico e odontológico. A Tabela 2 apresenta as quantidades com e sem defeitos das áreas molhadas estudadas.

O estudo constatou, dentre as áreas levantadas com pontos de utilização, que os banheiros apresentaram as maiores quantidades de componentes com defeito, 115 unidades, (Tab. 2).

Os componentes que apresentaram maiores quantidades com defeito foram às torneiras, chuveiros e registros de pressão, confirmando o resultado do “check-list” como um todo, o qual será enfocado adiante. A Figura 7 apresenta os componentes inspecionados dos banheiros.

**tabela 2. Quantidades dos componentes com sem defeito por área molhada**

Área molhadas	Componentes	
	Com defeito	Sem defeito
Banheiros	115	253
Bebedouros	14	37
Cantina	0	5
Copas	0	4
Jardins	10	23
Laboratórios	24	41
Refeitório	2	3
Salas de aulas	1	0
Salas administrativas	2	4
Salas de desenho	0	6
Gabinete médico e odontológico	2	6
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>382</b>



**Figura 7. Quantidades dos componentes com e sem defeito da área molhada banheiros**

Dentre os locais mapeados, especificamente na área molhada banheiros, constatamos um caso extremo quanto à falta de manutenção, preventiva ou corretiva, já que no sanitário feminino localizado no primeiro andar, próximo

à rampa e ao corredor da sala de vivência, há ausência de lavatórios, torneiras e das bacias sanitárias, pois esses aparelhos encontravam-se interditados, apenas o local reservado para deficiente físico estava disponível para uso Figuras 8 e 9. Pode-se verificar que os pontos de águas estão vedados. As instalações em ferro fundido ainda não foram substituídas.

Os bebedouros localizados no pavimento superior, próximo à rampa e ao corredor da sala de vivência, apresentam degradação praticamente total devido à falta de manutenção, porém, ainda continuam sendo utilizados por seus usuários, o que preocupa, já que é possível a contaminação da água devido às péssimas condições da instalação dos mesmos (Fig.9). A Figura 10 apresenta os componentes levantados com e sem defeito na área dos bebedouros.



**Figura 8. Ausência de lavatórios e torneiras no banheiro feminino**



**Figura 9. Bebedouros localizados no primeiro andar, corredor da sala de vivência**

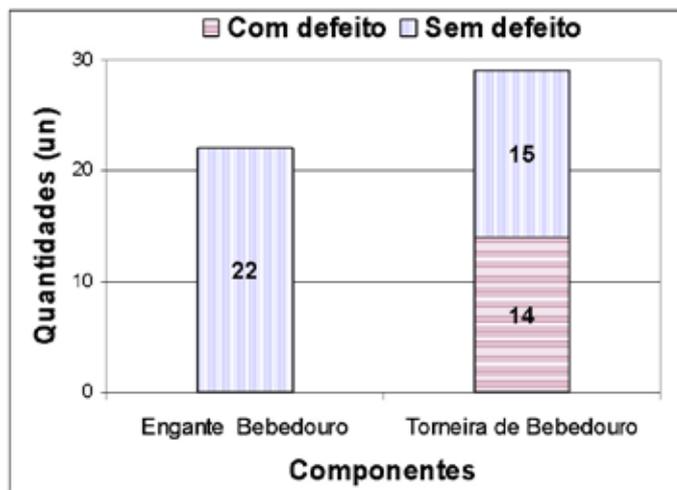


Figura 10. Componentes com e sem defeito da área molhada bebedouros

Na área molhada, refeitório, constatamos que o vazamento de água presente em uma das torneiras (Fig. 11) estava sendo amenizado por meio de uma faixa de tecido, problema que estava acarretando desperdício de água, além de falta de higienização. A solução para este defeito seria apenas a substituição da torneira. A Figura 12 representa os componentes com e sem defeito deste ambiente.



Figura 11. Torneira localizada no refeitório amarrada com faixa de tecido para evitar vazamento



Figura 12. Componentes com e sem defeito da área olhada Refeitório

Muitos pontos de água se encontravam em locais de difícil identificação, como é o caso de torneiras enterradas, inclusive registros de gavetas encontrados em caixas de concreto sob pisos. Algumas caixas necessitam de limpeza, pois havia matéria orgânica, e insetos. A área molhada jardim foi a que apresentou maior frequência de casos em que foram encontradas torneiras e registros de gaveta aterrados (Fig.13).



Figura 13. Registro de gaveta enterrado no campo de futebol apresentando vazamento

## 5.2 Estudo centrado nos componentes

Quanto aos componentes, o mapeamento resultou em dezoito unidades, sendo engate de caixa, engate de lavatório, torneira, torneira de jardim, torneira de bebedouro, engate de bebedouro, chuveiro, registro de gaveta, registro de pressão, válvula de descarga, ducha higiênica, válvula de mictório, torneira de mictório, ponto inadequado, ponto secundário de esgoto, filtro, torneira de bóia e torneira de fonte.

Dentre os componentes estudados a torneira, o chuveiro e o registro de pressão apresentaram as maiores frequências das quantidades com defeito.

O componente torneira corresponde a 22,83% do total de componentes, o que representa 126 unidades em toda a instituição. Presente em 08 (oito) áreas molhadas obteve maior porcentagem de quantidades com defeito nos banheiros (6,25%), seguido dos laboratórios (23,08%). Sendo a torneira um dos componentes de uso constante para higienização, o que resulta no principal motivo deste componente apresentar maior porcentagem com defeito dentre os estudados. As Figuras 14 e 15 mostram o defeito de algumas torneiras.



**Figura 14: Torneira sem peça de acionamento**



**Figura 15. Torneira próximo ao chão no setor de limpeza terceirizada**

Constamos que existem vários tipos de torneiras nas áreas molhadas estudadas, quanto ao material constituinte, que vão desde as tradicionais de PVC, às de metais cromadas e de acionamento. Muitas peças metálicas, devido ao valor do material e também à facilidade de desmonte, podem estar sofrendo ação de vândalos, o que resulta em aumento dos custos nos orçamentos públicos. Esse problema pode ser solucionado utilizando componentes anti-vandalismo, os quais várias peças já estão disponíveis no mercado.

O registro de pressão apresentou 14,13% do total de componentes, representando 78 unidades. Obteve a terceira maior porcentagem de quantidades com defeito, sendo 3,44% do total de componentes. Isto ocorre em decorrência de a maioria dos registros de pressão encontrados nas instalações serem aqueles utilizados para acionamento dos chuveiros (Fig. 17).

O chuveiro representou 8,15% do total de componentes, representando 45 unidades na instituição, sendo o segundo componente com maior índice de quantidades com defeito, totalizando 4,35%. Presente em duas áreas molhadas obteve maior porcentagem de quantidades com defeito nos banheiros (6,25%), seguido dos laboratórios (1,54%). Pelo fato de concentrar-se nas áreas de educação física, sua utilização é freqüente (nos três turnos) acelerando a diminuição da vida útil. A Figura 17 mostra a ausência de

crivo na instalação do chuveiro no banheiro do campo de futebol.



**Figura 16. Registro de pressão faltando volante**



**Figura 17. Instalação de chuveiro sem crivo**

Além dos componentes já citados, destaca-se também o ponto inadequado e o ponto secundário de esgoto. O primeiro diz respeito aos pontos que foram vedados e ficaram expostos em locais indevidos; este tipo de ponto foi encontrado em três áreas molhadas, sendo os banheiros, laboratórios e sala de aula. Quanto ao segundo, trata-se da reutilização da água, encontrado no banheiro masculino do bloco de informática. Fig. (18 e 19).

O reuso de água já é proposto na elaboração de projetos como requisito para ser licitado por várias empresas, como exemplo, temos a caixa econômica federal. Isso gera economia de recursos naturais e financeiros. Constatamos que apenas a área molhada banheiros, utiliza esse recurso no local citado anteriormente.



**Figura 18. Ponto inadequado no banheiro do campo**



**Figura 19. Ponto de reutilização de água**

Em geral, foi observado através do mapeamento que os componentes que possuem maiores quantidades e são mais utilizados, necessitam de uma intervenção maior quanto à manutenção preditiva, preventiva e corretiva, já que o desgaste dos mesmos é maior em relação àqueles que são menos utilizados, exigindo então maior solicitação de serviços por parte do DAM (Departamento de apoio e Manutenção).

Outro ponto em destaque é o número insuficiente de profissionais responsáveis pela execução da manutenção, para atender a extensão do número de serviços, o que tem dificultado a operacionalização da manutenção, salientando ainda, a falta de qualificação dos mesmos, já que nenhum possui especialização para tal função.

Podemos afirmar como ocorre a manutenção na instituição através do texto a seguir: Geralmente a manutenção é levada a cuidar dos efeitos em vez de dar importância às causas o que dificulta o planejamento da manutenção já que não se sabe de onde provém o problema (adaptado, KARMAN, 1994, p. 39).

## 7. Conclusão

Foi identificado que são freqüentes os defeitos nas instalações prediais de água fria do CEFET-PB, João Pessoa, sendo necessário reparos diários, ou seja, a manutenção corretiva de urgência para restabelecer o

desempenho inicial das mesmas. A maioria dos defeitos identificados é de fácil conserto, como substituições de torneiras, colocação dos crivos nos chuveiros, limpeza em geral, colocação de aparelhos sanitários (mictórios, bacias sanitárias e lavatórios) para reativar os pontos de água existentes no local, ou seja, são casos em que a manutenção é fácil de ser planejada e executada.

Constatamos que, devido ao não conhecimento do projeto de instalações hidráulicas por partes dos responsáveis pela manutenção, a origem dos defeitos existentes nas instalações, só serão obtidas ao longo tempo, desde que possa ocorrer a realização de um processo de “engenharia de manutenção”, a fim de estabelecer um plano centrado em cada componente.

Conclui-se que a manutenção praticada na instituição é a corretiva. Sugere-se a formulação de um planejamento para a implantação da manutenção preventiva nas instalações prediais de água fria do CEFET-PB, João Pessoa.

### Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5626: Instalações prediais de água fria.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-12217: Reservatório.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5674: Manutenção de Edifícios.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462: Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva.**

ALMEIDA, Carlos de S.; VIDAL, Mario C. R. **Gestão da Manutenção Predial**: ed. Rio de Janeiro: GESTALENT Consultoria e Treinamento Ltda., 2001. 25-26 p.

JOHN, V. M. Princípios de um sistema de manutenção. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral, 1989, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 1989. p.126-138.

KARMAN, Jarbas. Manual de manutenção hospitalar. São Paulo: Pini, 1994.

LAKATOS. E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 3ed. São Paulo: Atlas, 1995.270p.

MEIRA, Alessandra R. **APO e manutenção predial, disciplina do curso superior em Gerência de Obras de Edificações**. Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba. 2003. Apostila

MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA N.º 518. 25 de março de 2004.