

## **MANUTENÇÃO DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO NO CEFET-PB, SEDE**

**Ana Paula da Silva BATISTA (1); Alexsandra Rocha MEIRA (2);**

(1) CEFET-PB, e-mail: [apbatista@tj.pb.gov.br](mailto:apbatista@tj.pb.gov.br)

(2) CEFET-PB, e-mail: [alexmeira@uol.com.br](mailto:alexmeira@uol.com.br)

### **RESUMO**

Tratando-se de reservatórios de água potável, eleva-se a importância da manutenção, pois o nível de qualidade da água afeta diretamente a saúde do homem. Pesquisas mostram que com a sua realização o desperdício é consideravelmente reduzido, refletindo na diminuição das despesas financeiras. Para tanto, o êxito desta atividade está atrelado à forma de gerenciamento de uma organização, já que a mesma requer planejamento amplo, envolvendo múltiplos fatores que vão desde a elaboração de um cronograma físico até a forma correta de operacionalizar os serviços. O objeto alvo deste estudo de caso foi de investigar o gerenciamento que tem se dado aos reservatórios de água do CEFET-PB, Sede, o tipo de manutenção adotada e a periodicidade das intervenções. A coleta dos dados foi realizada através de três instrumentos de pesquisa, sendo um roteiro de observação e dois formulários de entrevista. As entrevistas foram aplicadas aos responsáveis pela manutenção. No caso do Roteiro, auxiliou na observação das variáveis pré-determinadas ao estudo (acessibilidade ao barrilete, estado das escadas de marinheiros, e vedação das tampas). Os resultados identificaram dois setores responsáveis pela manutenção, sendo uma Gerência e um Bloco de manutenção. Além disso, verificaram-se carência de funcionários, problemas na acessibilidade e componentes obsoletos.

**Palavras-chave:** manutenção, reservatório, gerenciamento

## 1. INTRODUÇÃO

O planejamento para realização da manutenção nas organizações envolve múltiplos aspectos, os quais podem estar relacionados à complexidade da instalação, a forma de administração, bem como ao tipo de ação escolhida para ser aplicada a conservação da edificação. A relação entre administradores e responsáveis pela manutenção tem relevante importância, uma vez que esses responsáveis atuarão de forma a cumprir os principais objetivos pré-determinados no plano estabelecido pela sua gestão. Os alvos em destaque podem englobar a modernização de sistemas como também instalações novas, que conseqüentemente necessitarão de cuidados para ter vida própria após o término da gestão criadora. O trabalho realizado por Almeida e Vidal (2001) aborda a variabilidade que ocorre diariamente nas atividades de ajudantes, profissionais e gerentes, os quais ele denomina de “homens da manutenção”.

Tomada como uma ferramenta tecnológica de hábil capacidade de contenção de gastos, a sua utilização permite manter o desempenho dos componentes da edificação, prevenir o interrompimento de determinados serviços, além de permitir a programação de substituições de equipamentos e/ou aquisições e panes nos sistemas prediais. No conceito firmado por Almeida e Vidal (2001), manutenção significa cuidar para que os sistemas apresentem disponibilidade quando solicitados a operar e fazer com que as equipes de manutenção venham visando transformar positivamente as situações de trabalho, num processo de melhoria contínua, quebrando paradigmas e inovando a cada projeto. Meira (2005) diz que manutenção é toda atividade de caráter gerencial, econômico e técnico, objetivando o máximo de benefício possível do edifício, considerando suas características físicas, econômicas e tecnológicas.

Uma vez que se trata de um assunto bastante amplo, na literatura há uma variedade muito grande em termos de classificação dos tipos de manutenção existentes. Segundo Pinto e Xavier (1999) algumas práticas básicas definem os seguintes tipos de manutenção: manutenção corretiva não planejada, manutenção corretiva planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção.

Para Karman (1994) quando uma edificação é projetada com características arquitetônicas e construtivas que viabilizem e racionem a atividade da manutenção, essa é chamada de manutenção operacional, a qual compreende a manutenção administrativa, preventiva e corretiva. Conforme o autor, a manutenção administrativa antepõe-se a preventiva e a corretiva, prevendo necessidades presente e futuras, implantando programas alternativos e soluções com eficiência e custos compatíveis. No caso da manutenção preventiva consiste na tomada de uma série de cuidados ou providências antes do surgimento de problemas, no sentido de evitá-los. Quanto mais eficiente à manutenção preventiva menores são as ocorrências, emergências, surpresas, colapsos, quebras e desarranjos. Já a manutenção corretiva, o autor diz que se constitui 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.

Com relação a este último tipo de manutenção, Almeida e Vidal (2001) *apud* Branco Filho (1994) estabelece que se requer ação imediata, é porque graves conseqüências poderão advir, então, poderá ser chamada de manutenção corretiva de emergência, e que conforme a ABNT NBR 5462 (1994), caracteriza-se pela correção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

Karman (1994) descreve que a manutenção nas construções impede a deterioração e obsolescência dos componentes. Segundo Seeley (1987) essa atividade inicia-se no dia em que os construtores saem da obra.

Tratando-se de reservatórios de água potável, eleva-se a importância da realização da manutenção, uma vez que o nível de qualidade da água afeta diretamente a saúde do homem. Destinados à reserva de água potável, os reservatórios são componentes indispensáveis em uma edificação, uma vez que armazenam esse recurso natural imprescindível à vivência humana. Segundo a NBR 5626 (ABNT, 1998), os reservatórios englobam a instalação predial de água fria. A Norma aponta que os reservatórios de água potável constituem uma parte crítica da instalação predial, no que diz respeito à manutenção do padrão de potabilidade. Sendo assim, a projeção executada deste componente deve oferecer condições ideais para que seja efetuada a atividade de manutenção. Para os reservatórios de água elevados, a acessibilidade ao barrilete e a tampa, são itens essenciais para realizar a manutenção, já que sem estes o operador desta atividade pode estar sujeito a acidentes de trabalhos, uma vez que sem meios seguros de chegar até a caixa, busca meios auxiliares e que nem sempre é o apropriado.

Os problemas nos reservatórios decorrentes da falta de manutenção representam uma deficiência crônica em uma edificação. Recipientes sem manutenção contínua e periódica podem ocultar desperdício de água, o que acresce nas despesas financeiras, além de perda da potabilidade, refletida no organismo humano. Karman (1994) diz em seu trabalho que um reservatório com bóia desregulada perde pelo ladrão, acima de 0,25l/s; lavar o reservatório alija o esvaziamento de milhares de litros de água potável, quando um planejamento de fechamento do registro e consumação prévia evitariam esta perda inadmissível. As tampas de vedação da abertura de inspeção, tanto do reservatório superior quanto do enterrado, previnem a água de qualquer interferência contaminante, desde que esteja fechada apropriadamente. As partes que constituem os reservatórios requerem inspeção programada e contínua de forma a manter e preservar a água e evitar desperdícios, o que justifica a importância da operacionalização da manutenção.

Com o exposto, constata-se a importância da manutenção nos reservatórios de água e para tanto é necessário que haja um correto gerenciamento dessa atividade. Assim, o objeto alvo deste estudo de caso será investigar o gerenciamento da manutenção que tem se dado aos reservatórios de água do CEFET-PB, Sede, além de identificar o tipo de atuação, bem como a periodicidade das intervenções, de forma a levantar informações sobre o tema em estudo.

## **2. HISTORICO DA MANUTENÇÃO**

Os estudos sobre manutenção começaram a serem realizados de forma incipiente em alguns países europeus no final da década de 50. Como consequência, em 1965 a importância de pesquisas focadas em aspectos da manutenção foi reconhecida por intermédio da criação do Comitê de Manutenção das Construções pelo Ministério de Construções e Serviços Públicos do Governo Britânico (SEELEY, 1987).

A partir desse período, o assunto ganhou cada vez mais destaque mundial e em 1979, fortalecendo a área de estudo, criou-se o grupo de trabalho W70 do CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*). Desde então, esse grupo constitui uma das grandes fontes de pesquisa na área.

Em termos nacionais, o interesse pela manutenção iniciou-se praticamente no final da década de 80, com os trabalhos de Cremonini (1989), Dal Molin (1988), Helene (1988), Ioshimoto (1988) e Lichtenstein (1986), concentrando-se prioritariamente no levantamento de manifestações patológicas e de suas respectivas causas e origens, em estudos de durabilidade de materiais e componentes e em trabalhos visando melhorias nas etapas iniciais do processo construtivo. Mais tarde foram realizadas também pesquisas com ênfase em sistemas de manutenção aplicados a edificações não residenciais (LOPES, J. 1993; LOPES, B. 1998), e mais recentemente, pode-se destacar o trabalho de Meira (2002), que tem enfoque no gerenciamento da manutenção.

Com relação à normalização brasileira relativa ao assunto, dispõem-se, de forma geral, das normas NBR 14037 (Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação) e NBR 5674 (Manutenção de edifícios).

Além dessas normas, existem aquelas específicas, como é o caso da NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria. Nela também se faz menção aos aspectos de manutenção nos reservatórios de água potável.

## **3. METODOLOGIA**

O trabalho foi desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraíba – CEFET-PB, Sede -, especificamente no que concerne aos reservatórios de água potável.

Para a condução do trabalho de campo foram elaborados três instrumentos de pesquisa, sendo dois formulários de entrevista e um formulário de vistoria.

O primeiro formulário de entrevista foi estruturado com vistas a obter informações sobre a forma de administração que vem sendo adotada no tocante à manutenção dos reservatórios de água, sendo o mesmo aplicado ao Gerente da manutenção da instituição em estudo. No caso do segundo formulário foi aplicado aos funcionários que executam os serviços, de forma a identificar suas funções e quais os principais problemas enfrentados para exercer tal atividade.

O roteiro de observação auxiliou na descrição da situação em que se encontram os principais reservatórios do CEFET-PB, Sede. Ao todo foram verificados 09(nove) reservatórios. Procedeu-se registro fotográfico digital dos locais inspecionados de forma a mostrar a realidade encontrada.

Os formulários de entrevista foram preenchidos pelas pesquisadoras no CEFET-PB, Sede, juntamente com os responsáveis pela manutenção. A ordem da entrevista se deu primeiramente com o Gerente da manutenção e por seguinte com os funcionários. Já o roteiro de observação, foi preenchido unicamente pelas pesquisadoras através de inspeções visuais nos locais de estudo, além de contar com colaboração da gerência e dos funcionários. Posteriormente, foram realizadas as análises para compor os resultados e chegar-se às devidas conclusões sobre o tema em apreciação.

#### 4. RESULTADOS E APRECIÇÕES

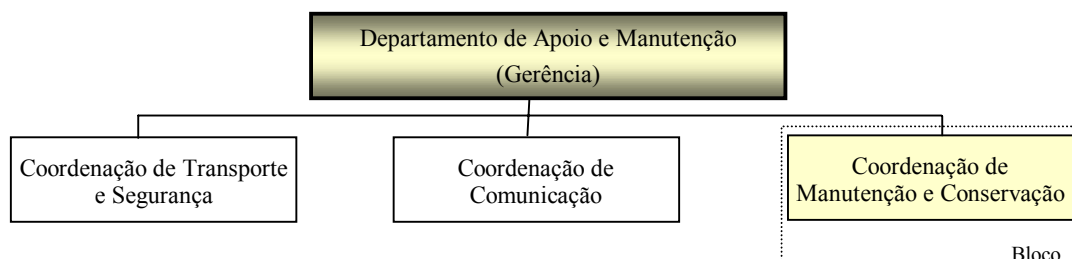
Com base nas informações coletadas por meio da aplicação dos formulários de entrevistas e do roteiro de observação, pode-se realizar os estudos como será visto a seguir.

##### 4.1. O gerenciamento da manutenção dos reservatórios no CEFET-PB, Sede

O CEFET-PB é uma instituição de ensino público que abrange o ensino médio, técnico e superior. Atualmente é a principal escola pública na cidade de João Pessoa pela qualidade de ensino e estrutura física que pode oferecer a comunidade da cidade de João Pessoa.

Por ser uma instituição pública, o tratamento dos serviços de manutenção está atrelado à legislação governamental, além do regimento interno do próprio Centro. A comunidade alcança um total de 10.555<sup>1</sup> (dez mil quinhentos e cinquenta e cinco) pessoas, entre docentes, técnicos administrativos, alunos, estagiários e pessoal terceirizado. Considerando-se esta população o consumo<sup>2</sup> de água mensal por usuário foi de 0,14m<sup>3</sup> no primeiro semestre do corrente ano.

A organização atualmente detém de uma Gerência de manutenção, atrelada ao Departamento de Apoio e Manutenção, a qual trabalha interligada com o Bloco de manutenção onde são realizadas as atividades preventivas e corretivas, além do armazenamento de alguns materiais. Esse Bloco é representado pelo coordenador de manutenção e conservação. A estrutura organizacional do Departamento de Apoio e Manutenção é apresentada na Figura 01.



**Figura 01: Estrutura organizacional do Departamento de Apoio e Manutenção do CEFET-PB, Sede**

A Gerência de manutenção é responsável pela parte burocrática, no que concerne aos serviços de manutenção dentro da Instituição Sede, a qual envolve a solicitação de compras de materiais, tomada de decisões quanto à execução de serviços, bem como a sua necessidade, além de interagir com outros setores da instituição no que concerne aos pedidos de serviços, reparos e consertos.

O Bloco de manutenção atende a execução dos serviços propriamente ditos, estando a coordenação subordinada as diretrizes estabelecidas pela Gerência de manutenção. O quadro funcional deste Bloco é composto por eletricitas, encanadores, mecânicos, serralheiros, operários de refrigeração e marceneiros, entre efetivos da instituição e contratados.

Para os serviços de encanação da instalação de água fria, os quais englobam os reservatórios de água potável, existem dois trabalhadores, sendo um efetivo e um terceirizado. A contratação do encanador terceirizado não havia sido feita para realizar tal função, mas devido à carência de profissionais, fora-lhe atribuído à realização desta tarefa, no entanto, com fim do contrato firmado entre a empresa de limpeza e conservação e a

<sup>1</sup> Dado coletado no site [www.cefetpb.edu.br](http://www.cefetpb.edu.br)

<sup>2</sup> Dado fornecido pela Coordenação de Contabilidade e execução financeira do CEFET-PB, Sede

instituição, a nova empresa de limpeza o contratará como um dos responsáveis pela manutenção nas instalações hidro-sanitárias. O trabalhador mencionado tem importância acentuada na execução dos serviços, pois conhece detalhadamente o funcionamento das instalações de água fria da instituição, o que inclui os reservatórios. No caso do efetivo, o mesmo era pedreiro da instituição, mas devido a um acidente de trabalho, passou a prestar os serviços nas instalações. Identificou-se que ambos não possuem curso específico para desempenhar a função de encanador o que esta em contrariedade com a NBR 5626/98, a qual determina que os reparos e serviços de manutenção devem ser feitos por pessoas capacitadas. Os mesmos funcionários afirmaram não conhecer o projeto das instalações prediais de água fria e que a falta de materiais, defeito nas bombas e bóias, são os principais problemas que ocorrem quanto à manutenção dos reservatórios.

Com respeito aos serviços mecânicos e elétricos, existem no Centro um mecânico e um eletricitista. No primeiro caso, a formação foi obtida pelo SENAI, estando o mesmo atuando efetivamente há mais de 12 anos, tendo por responsabilidade a manutenção nas bombas hidráulicas. O mecânico afirmou que os reservatórios dispõem de duas bombas, sendo uma operante e uma reserva. Quanto ao eletricitista é terceirizado, sendo formado pelo próprio CEFET-PB, Sede no curso Técnico de eletrotécnica. Os principais problemas que ocorrem quanto à realização da manutenção nos reservatórios, mencionados por estes profissionais são a falta de pessoal e falta de materiais. O mecânico acrescentou ainda a corrosão dos discos como problema crítico quanto às bombas hidráulicas. No caso dos serviços de eletricidade a inexistência de dispositivos de seguranças (DR's) no quadro de comando das bombas, localizado no reservatório principal da instituição, além da falta de guarda-corpo na escada de marinho, interferem na execução dos serviços por oferece risco de acidente. O técnico informou que a solução seria modernizar o sistema, substituindo inclusive as bombas atuais. Constatou-se ademais que faltam estagiários na função de eletricitista, pois a demanda de serviços se estende aos outros Órgãos da instituição Sede, sendo o NACE, o Núcleo de Cabedelo e a DIREC.

No tocante a fiscalização dos serviços executados pelos profissionais citados anteriormente, o Gerente da manutenção afirmou que esta tomada é atribuição principalmente ao Coordenador do Bloco de manutenção, tendo em vista a necessidade de assegurar a qualidade do serviço, bem como se este foi feito, mas que o auxilia quando necessário.

A entrevista realizada com o Gerente da manutenção identificou que as atividades concernentes à manutenção dos reservatórios de água potável são programadas através de um cronograma de atividades, elaborada pelo próprio setor. A Estratégia de manutenção adotada é a preventiva e corretiva. A estratégia preventiva e corretiva ocorre para serviços de encanamento, mecânicos e elétricos.

No tocante a periodicidade das intervenções ocorre até seis meses para a lavagem dos reservatórios. A Gerência afirmou que devido ao contrato firmado com a empresa terceirizada de conservação e limpeza, a lavagem dos reservatórios acontece a cada 06 meses. O mesmo período ocorre também para os reparos nas tubulações e nas bombas hidráulicas. O gerente afirmou que não sabe responder quanto à existência do projeto de instalações hidro-sanitárias da instituição.

O responsável pela Gerência de manutenção afirmou existir um histórico da análise química, e que a mesma nunca identificou consumo impróprio, sendo o laboratório da própria instituição responsável pelo diagnóstico. A periodicidade para realização da análise química ocorre entre seis meses e um ano.

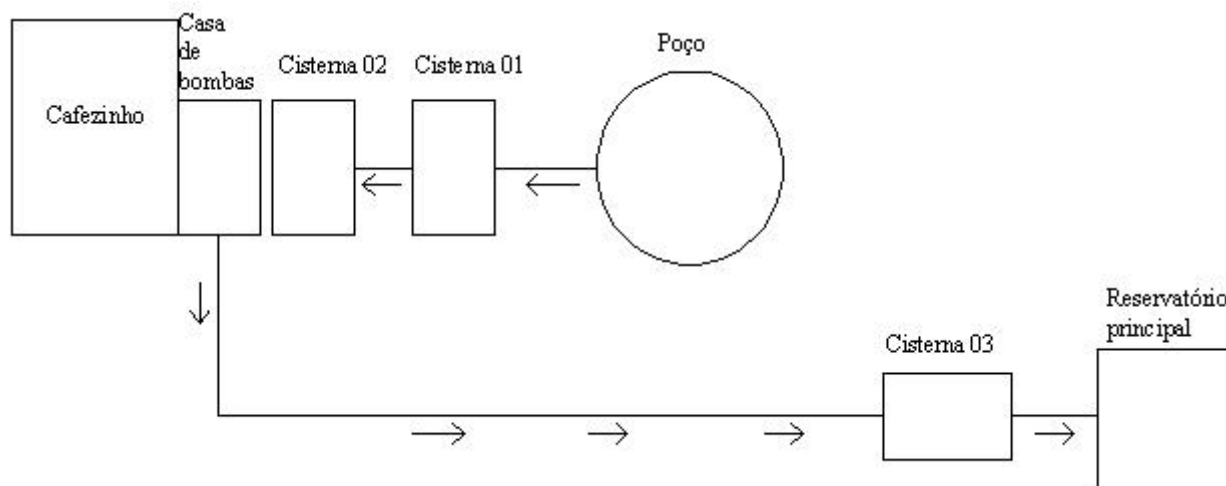
No que concerne ao suprimento de materiais, os operadores dos serviços de manutenção solicitam ao Coordenador de manutenção; este envia a solicitação a Gerência de manutenção e por seguinte ao setor de almoxarifado, e quando não existir, ao setor de compras da instituição. Em casos de urgência, a Instituição dispõe de uma verba chamada de "suprimento de fundos", a qual é utilizada; caso as solicitações sejam em volume, segue para um processo licitatório, vista a adquirir os materiais com o menor valor de mercado. O gerente afirmou existir almoxarifado com reserva de materiais necessários aos serviços do dia-a-dia, a exemplo de tubulações e conexões.

Entre os principais problemas que a Gerência de manutenção afirmou enfrentar, tem-se à falta de profissionais, tanto administrativos quanto técnicos para realizar a manutenção na instituição, falta de materiais e investimentos no setor. A gerência ainda afirmou que frente às crises ambientais que se mostram, que não tem em seu programa nenhum meio de conscientizar a população Cefetiana, Sede, quanto ao consumo de água apropriado e racional, devido à demanda de serviços existentes, e que com o quadro funcional reduzido o tempo é mínimo para dedicar-se a tal incentivo.

#### 4.2. Os reservatórios no CEFET-PB, Sede

De forma a estabelecer parâmetros de observação, tomou-se às considerações estabelecidas para os reservatórios água potável constantes na NBR 5626/98 – Instalações prediais de Água fria, os quais estabelecem o tratamento deste componente.

O abastecimento de água fria na Instituição ocorre de forma pública e privada, sendo a concessionária local e poço artesiano que a fornece, respectivamente. O sistema de distribuição é direto e indireto. No caso do sistema indireto, é feito por meio de bombeamento. O esquema a seguir mostra os principais reservatórios do CEFET-PB, Sede (Figura 02).



**Figura 02: Esquema de abastecimento indireto no CEFET-PB, Sede**

Como pode ser visto na Figura 02, o sistema indireto inicia-se a partir do poço; a água é depositada nas cisternas 01 e 02, sendo em seguida bombeada para a cisterna 03, onde é bombeada para o reservatório elevado principal, o qual alimenta os recipientes secundários existentes na instituição.

O abastecimento de água advindo do poço artesiano, representado no esquema da Figura 02, é responsável pela maior parte do fornecimento de água na instituição, sendo localizado na parte posterior do bloco dos laboratórios de química, física e biologia do CEFET-PB, Sede. Ao redor do poço mencionado foi construída uma proteção de alvenaria, além de ter sido coberta com uma telha de cimento amianto (Figura 03). O Centro ainda dispõe de outro poço, o qual abastece a cisterna destinada a irrigação do campo de futebol (Figura 04).



**Figura 03: Poço artesiano principal**



**Figura 04: Poço artesiano localizado no campo**

Quanto às cisternas representadas no esquema da Figura 02, verificou-se descuido com as tampas de vedação, já que as mesmas não apresentavam fechamento apropriado, além de uma encontrar-se com oxidação, o que está em contrariedade com a regulamentação estabelecida na NBR – 5626/98, a qual prevê que a tampa de reservatórios esteja firmemente presa de modo a evitar a entrada de corpos estranhos (Figura 05 e 06). No caso da cisterna 03 (Figura 02), constatou-se melhor cerramento da tampa do que as cisternas 01 e 02, no



entanto ainda pode-se fazer melhorias, a exemplo da instalação de uma tela para reter poeiras, servindo esta também para as já mencionadas. Acrescendo, verificou-se na área próxima as cisternas 01 e 02, um serviço de manutenção, o qual consistia na substituição de uma conexão da tubulação que sai da casa de bombas para a cisterna 03 (Figura 02), a qual estava sendo realizada pelo encanador terceirizado (Figura 07).



**Figura 05: Condições da tampa da Cisterna 01**



**Figura 06: Condições das tubulações da Cisterna 02**



**Figura 07: Substituição de conexão em tubulação**

No tocante aos reservatórios de volumes elevados, a NBR-5626 (ABNT, 1998) diz que devido à necessidade do volume de água ser muito grande ou à pressão hidráulica ser elevada, pode ser necessário posicionar o reservatório em uma estrutura independente, externa ao edifício. Essa caracterização, diz a norma, usualmente chamada de tanque, tonel ou castelo d'água é por definição um reservatório e como tal deve ser tratado. O recipiente principal da instituição caracteriza-se por este conceito e estima-se que sua capacidade volumétrica atinja cerca de 40,00m<sup>3</sup>. A sua estrutura atinge cerca de 15m (Quinze metros) de altura<sup>3</sup>.

O abastecimento indireto é realizado por meio de um sistema de comando automático. O reservatório principal da instituição dispõe de duas bombas hidráulicas, sendo uma operante e uma reserva, além de um compressor, o qual impulsiona a água do poço artesiano (Figura 02) injetando ar. Essa água é despejada nas cisternas 01 e 02 representadas também na Figura 02, a qual é bombeada para a cisterna 03, e em seguida para o reservatório superior. A escada de marinheiro deste reservatório não apresenta guarda-corpo, o qual brevemente será substituída, conforme o Gerente da manutenção do Centro. Devido ao risco mencionado, não foi possível chegar à parte superior desta caixa. O técnico em eletrotécnica, responsável pelos serviços em eletricidade do referido reservatório, já havia se questionado quanto à falta de segurança para se chegar ao alto e realizar os serviços. As Figuras 08 e 09 mostram o reservatório principal e a escada de marinheiro localizada no mesmo.

---

<sup>3</sup> Dado fornecido pela Coordenação de Obras do CEFET-PB, Sede.

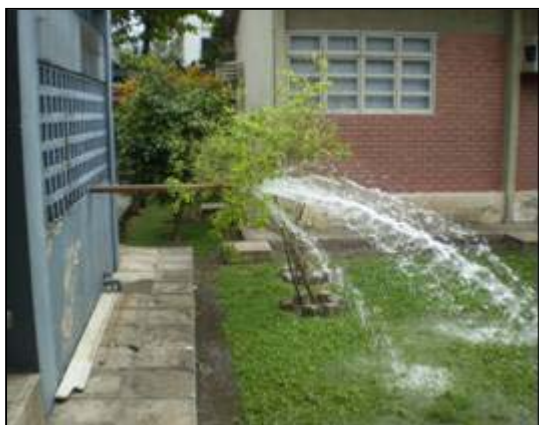


**Figura 08: Reservatório principal do Centro**



**Figura 09: Vista da escada de marinheiro**

Ainda com relação ao reservatório principal, verificou-se na coleta de dados a realização da substituição da válvula de retenção. Um dia anterior ao serviço, a alimentação foi fechada de forma a esvaziar o reservatório. Logo na manhã seguinte, procedeu-se o esgotamento completo da caixa (Figura 10). A válvula foi removida e reparada; realizou-se uma perfuração na laje de teto do ambiente que abriga as bombas, de forma a encaixar a tubulação jusante a válvula rentensora (Figura 11). O serviço compreendeu também, reparos na bóia automática da parte superior. Constatou-se ao observar o serviço, desperdício elevado, já que o restante da água foi lançado no jardim ao lado caixa, sem ter nenhuma utilização.



**Figura 10: Esvaziamento do reservatório principal**



**Figura 11: Vista dos serviços de manutenção<sup>4</sup>**

Para Oreste *et al.* (2000) as válvulas de retenção são dispositivos utilizados para que a água flua somente em um determinado sentido na tubulação e não requerem manutenção, devendo serem substituídas ao apresentarem defeito, procedimento este que não foi realizado pela equipe que realizou a manutenção anteriormente citada.

A Instituição, Sede dispõe de diversas caixas de distribuição localizadas geralmente entre a laje de teto e a cobertura da edificação, o que tornou o acesso difícil para a realização da coleta de dados. Ainda assim, para alguns destes recipientes foi possível realizar registros, a exemplo de duas caixas pré-fabricadas localizadas na cobertura do bloco da coordenação de educação física e três, sobre a laje dos banheiros do campo de futebol. No primeiro caso, as caixas foram dispostas sobre duas bases nas extremidades (Figura 12), estando à mesma com tampa. Já no segundo, os recipientes localizam-se diretamente sobre a laje (Figura 13). A NBR 5626 (ABNT, 1998) determina que os reservatórios pré-fabricados devem ser instalados sobre uma base estável, capaz de resistir a esforços atuantes sobre elas atuantes. A Figura 12 mostra uma caixa do bloco de educação física em concordância no que reportar-se as características do suporte estabelecidos pela norma NBR 5626 (ABNT, 1998).

<sup>4</sup> Figura 11 – A: conserto da válvula; B: furo na laje; C: funcionário perfurando a laje; D: Retirada da encanação.



A problemática de reservatórios dispostos entre laje e cobertura, no que concerne ao tema em estudo, está ligada à acessibilidade e ao espaço disponível para operar a limpeza e serviços necessários. É fundamental que haja fácil acesso para manutenção e recomenda-se observar no projeto o princípio de máxima acessibilidade a todas as partes da instalação de água fria, de forma a garantir a realização da manutenção, bem como a movimentação segura das pessoas encarregada de executá-las, assim afirma a NBR 5626 (ABNT, 1998). A Figura 13 mostra as caixas que alimentam os pontos dos banheiros do campo, em discordância a estas determinações, já que a operacionalização da manutenção é dificultada.



Figura 12: Reservatórios- Bloco de Educação física



Figura 13: Vista da escada de marinho

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou realizar o levantamento sobre o gerenciamento da manutenção dos reservatórios que vem sendo adotada no CEFET-PB, Sede, além da situação no que concerne à realização dos serviços.

De acordo o estudo dos dados coletados em campo e tendo como base o referencial teórico pesquisado, pode-se chegar as seguintes conclusões:

O setor denominado Gerência de manutenção é responsável pela parte burocrática, de forma a intermediar a realização dos serviços, tanto quanto aos pedidos feitos pelos setores da instituição quanto às solicitações de materiais feitas pelos funcionários que executam a manutenção. Já o Bloco de manutenção é subordinado a essa Gerência atuando na execução dos serviços. A manutenção nas instalações dos reservatórios de água potável ocorre de forma preventiva e corretiva, sendo a limpeza dos recipientes a cada seis meses.

O quadro funcional para a realização dos serviços nos reservatórios é composto por um mecânico, um técnico em eletrotécnica e dois encanadores, sendo que estes últimos não têm qualificação específica para desempenhar tal função. Ademais, um deles é terceirizado, mas atualmente tem papel relevante, por conhecer bem às instalações de água fria e já ter realizado diversos serviços de manutenção. Tal funcionário assumirá a função de encanador assim que a nova empresa de conservação de limpeza substituir a atual.

Quanto aos reservatórios de água, o sistema de armazenamento principal é composto por 03(três) cisternas, as quais recebem água de forma privada e pública, alimentando o reservatório principal do Centro Sede, o qual tem capacidade para cerca de 40m<sup>3</sup> de água. O sistema de distribuição é indireta com bombeamento. Dispõe-se de duas bombas hidráulicas, sendo uma operante e outra reserva. Outros reservatórios secundários estão localizados entre a laje de teto e a cobertura o que dificulta os serviços de manutenção.

Verificaram-se problemas quanto à preservação do padrão de potabilidade, já que as tampas das cisternas citadas não vedam completamente esse recipientes, o que está em contrariedade com os preceitos da NBR-5626/98, além de não apresentarem tela de filtro para evitar a entrada de poeira e apresentarem partes oxidadas, deixando abertura expostas a entrada de corpos estranhos.

Outras constatações referem-se à carência de trabalhadores, já que a demanda de serviços, exige do corpo técnico da manutenção a realizações de serviços em outros Órgãos do CEFET-PB, Sede. A inexistência de guarda-corpo na escada de marinho do reservatório principal, além de dispositivos de segurança no quadro de comando automático das bombas foram pontos críticos verificados.

Com o exposto, é imprescindível a correção dos problemas citados, pois a água é um recurso natural finito, e com isso as organizações têm que elevar seu grau de gerenciamento de forma a utilizá-la racionalmente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5626/98**: Instalações prediais de água fria.

ALMEIDA, C. S.; VIDAL, M. C. R. **Gestão da manutenção predial**. Rio de Janeiro: Edição do autor, 2001. 229p.

CREMONINI, R. A. **A avaliação de edificações em uso a partir de levantamentos de campo – subsídios para a programação da manutenção de edifícios e novos projetos**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL, 1989, São Paulo. **Anais...**São Paulo: USP, 1989. p.137-147.

DAL MOLIN, D. C. C. **Fissuras em estruturas de concreto armado – levantamento de casos no Estado do Rio Grande do Sul**. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1., 1988, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 1988. p.144-156.

HELENE, P. R. L. **Corrosão de armaduras para concreto armado**. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1., 1988, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 1988. p.171-184.

IOSHIMOTO, E. **Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais**. In: EPUSP, 1988, São Paulo. **Anais...**São Paulo: USP, 1988. p.363-377.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das construções**. São Paulo, 1986. Boletim Técnico, USP.

LOPES, B. A. R. **Sistema de manutenção predial para grandes estoques de edifícios: estudo para inclusão do componente estrutura**. 1998. 308p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Brasília, Brasília. 1998.

LOPES, J. L. R. **Sistemas de manutenção predial: revisão teórica e estudo de caso adotado no Banco do Brasil**. 1993. 128p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1993.

MEIRA, A. R. **Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais**. 2002. 285p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

MEIRA, A. R. **Apostila de APO e Manutenção Predial**. CEFET-PB, 2005.

PINTO, A. K. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. 287p.

SEELEY, I. H. **Building maintenance**. London: Macmillan Press LTD, 1987. 452p.

KARMAN, J. **Manual de manutenção hospitalar**. São Paulo: PINI, 1994.