

Práticas sustentáveis: manutenção preventiva das instalações hidrossanitárias do projeto escola em sustentabilidade Divino Mestre

Sustainable practices: preventive maintenance of the hydrosanitary building facilities of the School Project in Sustainability Divino Mestre.

Orientadora: Claudiana Maria da Silva Leal, Dr^a Eng. Civil, IFPB

claudiana.m.b.silva@gmail.com

Bolsista CNPq: Matheus Lêmos dos Santos, Estudante, IFPB

matheuslemoss18@gmail.com

Resumo

O planejamento para a pós-ocupação das habitações está intrinsecamente associado à sustentabilidade. A manutenção preventiva nas instalações hidrossanitárias reduz o consumo de água, amplia a vida útil das instalações e minimiza patologias em edificações. O objetivo do estudo foi descrever um plano de manutenção preventiva, ainda na fase de projetos das instalações do Divino Mestre, uma concepção de escola profissionalizante na comunidade Rio do Meio I, em Bayeux-PB. Por método bibliográfico e analítico indutivo, verificou projetos arquitetônicos e hidrossanitários para elaboração do plano de manutenção, atendendo à proposta do usuário utilizando o saneamento ecológico. Os sistemas aplicados contaram com o aproveitamento das águas pluviais; tratamento de esgotos por evapotranspiração; e banheiro seco. A elaboração do plano de manutenção permitiu pré-definir as inspeções futuras dos sistemas citados a partir das orientações e recomendações de uso e manutenção, conforme as responsabilidades técnicas, ambientais e sociais das legislações vigentes e normas técnicas brasileiras.

Palavras-chave: Planejamento para pós-ocupação; Sustentabilidade; Manutenção preventiva; Saneamento ecológico.

Abstract

The post-occupation planning of the habitations is intrinsically associated with sustainability. The preventive maintenance of the hydrosanitary building facilities reduces the water consumption, extends the facility lifespan and minimizes pathologies in edifications. Study's object was to describe a preventive maintenance plan, still on the facilities projects phase of the Divino Mestre, a conception of vocational school at the community Rio do Meio I, in Bayeux-PB. For bibliographic and analytical inductive method, verified architectonic and hydrosanitary projects in order to elaborate the maintenance plan, according to the user's proposal using the ecological sanitation. The systems applied had the use of rainwater; sewage treatment by evapotranspiration; and

dry toilet. The elaboration of the preventive maintenance plan allowed pre-defined the future inspections of the systems above, from the orientations and recommendations of the use and maintenance, as well the technical, environmental and social responsibilities according to the current legislation and Brazilian technical standards.

Keywords: *Post-occupation planning; Sustainability; Preventive maintenance; Ecological sanitation.*

1. Introdução

Os estudos que aborda sustentabilidade envolvem diversos parâmetros que se relacionam a qualidade de vida sem prejudicar o meio ambiente. No entanto, de acordo com o Banco Mundial à ONU (2016), para estabilizar o estilo de vida atual dos seres humanos, serão necessários três planetas para sustentar 9,6 bilhões de pessoas, valor estimado até 2050.

Reforça a Organização Mundial da Saúde (2017) no relatório sobre o saneamento e água, que os recursos oferecidos aos países nesse contexto, dizem ser insuficientes. No mesmo relatório, acrescenta a diretora do Departamento de Saúde Pública, Neira (2017) que cerca de dois bilhões de pessoas utilizam fontes de água potável contaminada, e isso as coloca em risco de contrair doenças como a cólera, disenteria, febre tifoide e poliomielite.

Interligados aos problemas de desperdícios de água e saneamento está à falta de manutenção dos equipamentos nas edificações, além da ausência de educação ambiental na sociedade. Segundo Vieira (2016), por meio de uma experiência relacionada ao projeto e execução de instalações hidrossanitárias, percebeu que as patologias nesses sistemas ocorrem desde seu projeto até a deficiente manutenção, passando pela execução, falhas de fabricação ou até o uso inadequado das instalações pela falta de informações, seja em residências unifamiliares ou multifamiliares.

De acordo com Vieira (2015), os sistemas tecnológicos referentes à manutenção em edifícios ainda se encontram em escassez, o que gera no Brasil grandes prejuízos no que diz respeito aos usuários e responsáveis ligados ao processo construtivo. Prejuízos estes que provocam custos para a reposição e anomalias precoces.

Neste contexto, o projeto escola profissionalizante em sustentabilidade: Divino Mestre (DM) pretende adotar a técnica da manutenção preventiva, além de passar as informações necessárias para os usuários, pois nela serão trabalhado cursos de curta duração, não formal, envolvendo sempre práticas sustentáveis e fazendo parte dos projetos educacionais (escola profissionalizante em sustentabilidade e creche) do Centro Espírita Luz e Vida que educa por amor à humanidade, organização religiosa, de caráter civil, no âmbito do direito privado, de cunho filantrópico, cultural, beneficente e educacional, sem fins lucrativos e de duração ilimitada.

2. Revisão bibliográfica

Para diminuir os impactos causados pelo ser humano têm-se o conceito de construção sustentável. Elias (2016) afirma que a construção civil é responsável por grande parte da degradação ambiental, motivo para grande discussão entre as potências mundiais. Surge então o Green Buildings que são técnicas sustentáveis nas construções com o objetivo de preservar o meio ambiente. “As principais características destas edificações é a adoção de medidas que reduzem o desperdício de materiais, de recursos naturais, de combustíveis fósseis, entre outros.”

A NBR 5674 de 1999, Manutenção de Edificações, afirma que as edificações são construídas para atender os usuários por um longo tempo de vida, para realização direta ou indireta de atividades, tendo assim o uso constante do edifício. Além disso, outro fator importante está na responsabilidade de execução da manutenção, que é diretamente ligada ao proprietário da edificação, no qual o construtor deve passar as informações devidas aos usuários, fornecendo assim o planejamento e elaboração dos procedimentos.

Contribui também a Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016, altera a Lei nº 11.445, de 5 janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Além disso, a NBR 15.527 de 2007 no item 5.1 ratifica: deve-se realizar manutenção em todo o sistema de aproveitamento de água de chuva.

Além disso, NBR 5626 de 1998, a instalação predial de água fria, estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações aqui estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável.

Ramos (2010), em sua dissertação sobre manutenção de sistemas hidráulicos prediais - manual de intervenção preventiva, a manutenção de edificações de uma forma abrangente, é principalmente executar atividades ao longo da vida útil do edifício, para manter a qualidade, conforto, custo, segurança e bem estar para os usuários. No que diz respeito à importância que a manutenção traz para os edifícios, está principalmente às empresas e departamentos comerciais que necessitam do prédio em perfeitas condições para utilização dos equipamentos sem que haja problemas, pois refletiria na economia do local caso apresentasse alguns problemas.

Portanto a manutenção garante a qualidade das instalações, seja desde os sistemas de abastecimento até a drenagem, de águas residuais e pluviais, obtendo sempre um bom funcionamento. Isso levou o DM a adotar essa técnica, como meio de orientar a comunidade no correto uso e manutenção das instalações em estudo, além de beneficiar com a preservação social, ambiental e econômica da edificação.

3. Procedimentos metodológicos

A metodologia utilizada foi conforme Lakatos e Marconi (2010). O universo da pesquisa são as instalações dos sistemas prediais de água e esgoto do Projeto DM situada na comunidade do bairro Rio do Meio I na cidade de Bayeux-PB. A amostra do estudo são

os componentes das instalações dos sistemas que necessitam de uma manutenção periódica. Para atingir o objetivo do trabalho que é descrever um plano de manutenção sustentável de forma didática e simples, o estudo, inicialmente, teve o levantamento das áreas e conseqüentemente a identificação das instalações no projeto hidráulico, conforme o projeto arquitetônico disponibilizado. Com o levantamento das peças sanitárias pôde-se analisar em normas, leis e dissertações, como a de Ramos (2010), informações sobre o período necessário para limpeza, manutenção e limpeza dos equipamentos.

Os sistemas analisados para identificação das instalações foram: Instalações de águas pluviais (IPAP); Instalações de esgotos sanitários (IPES); Tratamento por evapotranspiração (TEvap) das águas negras e instalações do banheiro seco.

Foram feitos estudos bibliográficos de manejo e funcionamento dos sistemas em construção e foram feitas visitas ao local da obra, figura 1, pois parte dos sistemas construtivos em estudo estão diretamente ligados à natureza, assim, conforme exemplifica a imagem, há a necessidade de acompanhamentos para poda e limpeza do terreno. Além disso, houve também um contato direto com a comunidade para orientações que os ajudassem a entender melhor sobre a educação ambiental e a sustentabilidade, uma vez que costumava ser, o referido terreno, um depósito para lixo e esgotos.



Figura 1: Vegetação do local em estudo. Fonte: Arquivo do DM, 2017.

Ademais, o estudo bibliográfico fundamentou acerca das configurações de uso das águas servidas e sua melhor distribuição, armazenamento e tratamento no ciclo de águas do DM. A priori, o desafio era não utilizar o abastecimento de água da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA), e sim, a partir da captação das águas de chuvas por meio das coberturas das edificações, para uso nobre, com tratamento por raios ultravioletas. A Figura 2 apresenta a fachada de uma das coberturas com seus devidos componentes que conduzirão as águas até os reservatórios, figura 3, para tratamento e distribuição.



Figura 2: Esquema frontal das instalações que captam as águas do telhado do banheiro seco. Fonte: Elaborado pela equipe técnica responsável, 2017.

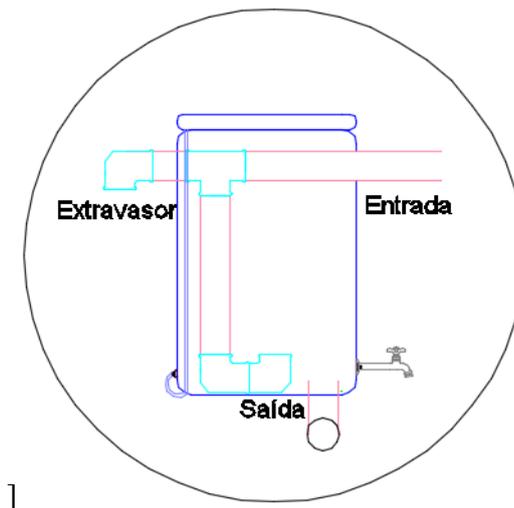


Figura 3: Detalhamento interno dos reservatórios que abastecem água captada. Fonte: Elaborado pela equipe técnica do DM, 2017.

Após a utilização das águas pluviais (uso nobre), elas são conduzidas para os sistemas de tratamento dos esgotos secundários, que compreende instalações destinadas a receber as águas cinza - águas residuais provenientes dos usos domésticos como louça, roupa, pisos, entre outros. As águas cinza são tratadas para reuso no sistema de lagoas, figura 4, que consiste em seis tipos de tanques onde as águas passam para o devido tratamento. De forma sintética, a função da lagoa é receber as águas residuais, e por meio das plantas aquáticas que ficam sobre cascalhos e areias, além dos processos biológicos e químicos naturais, a água é tratada para o uso não nobre.

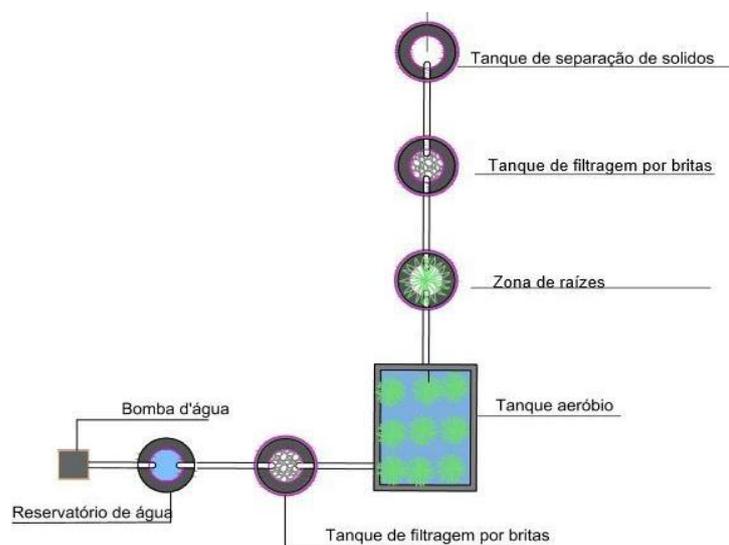


Figura 4: Sistema de Lagoas para tratamento das águas residuais. Fonte: Pesquisa CNPq, Projeto de Reuso de Águas cinzas da Escola Profissionalizante em Sustentabilidade: Divino Mestre, 2017.

Além do sistema de lagoas para tratar as águas cinza, outra técnica utilizada foi o Tratamento por evapotranspiração (TEvap) destinado a tratar as águas negras. De modo resumido, a água negra permeia em uma fossa impermeabilizada, onde ocorre um processo anaeróbico, e isso é possível devido às tubulações que ligam a origem da água até o sistema. O efluente passa e entra nos pneus, que estão enfileirados, e cheios de entulhos de obra. Por meio do contato dos efluentes com os materiais permeáveis (os entulhos), os patogênicos são eliminados e eles são mineralizados, ao mesmo tempo em que as raízes das plantas no solo buscam por nutrientes nas águas negras, permitindo a evaporação.

Os esgotos primários são tubulações destinadas a receber as águas negras - águas provenientes dos vasos sanitários, para higiene do ambiente, que são misturas de fezes e urinas. O esgoto da comunidade local converge para o terreno, pela falta de saneamento declividade do terreno em relação à comunidade. Uma solução para o problema foi utilizar o TEvap, figura 5.



Figura 5: Imagem frontal do TEvap do projeto DM já em fase de manutenção. Fonte: Arquivo do DM, 2017.

O banheiro seco, aplicado ao projeto DM, reduz em mais de 40% o consumo de água, uma técnica sustentável e destinação adequada para os dejetos humanos que se transformam em adubo orgânico e reduz ainda a produção de esgotos que contaminam as águas dos mananciais, Figura 6.

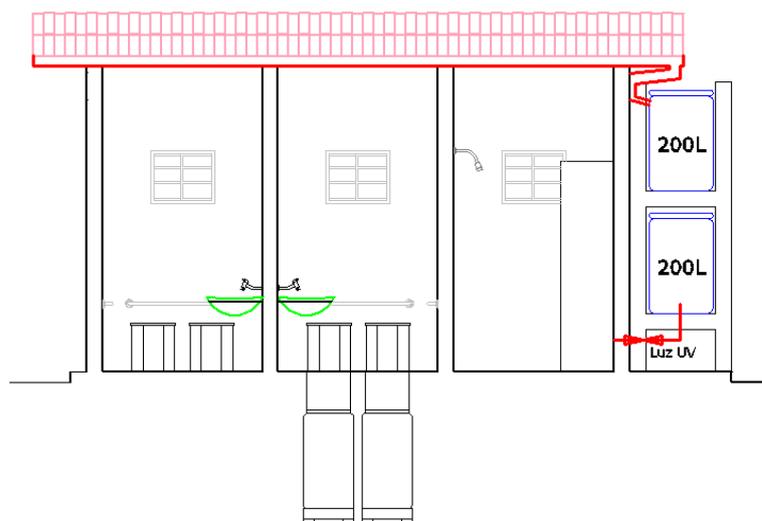


Figura 6: Banheiro seco localizado do terreno do DM. Fonte: Elaborado pela equipe técnica responsável do DM, 2017.

O estudo bibliográfico, ainda, além de fundamentar o detalhamento das funções de cada sistema, permitiu identificar os períodos de manutenção das peças hidráulicas e sanitárias, e assim desenvolver o plano sistemático de manutenção a fim de orientar os usuários do DM de forma correta na utilização de cada sistema. As análises de projetos, legislações vigente, bem com, normas técnicas brasileiras e publicações acerca dos tipos de componentes utilizados nos sistemas construtivos hidrossanitários induziu à elaboração do plano de manutenção preventiva, detalhado no item 4.

4. Resultados e discussões

O plano de manutenção das instalações hidrossanitárias possui informações acerca de tempos determinados de inspeção, recomendações de uso e manutenção desses, com exceção dos sistemas que dependem da natureza. Estes recebem indicação de manejo necessário e adequado ao processo.

Para efeito de higiene e segurança e conforto, aconselha-se para as manutenções e limpezas dos sistemas sustentáveis o uso dos EPI's, como luvas, óculos, botas e etc. Além de qualquer outro equipamento necessário para realização da manutenção, caixa de ferramentas, raspador, pá de plástico, mangueira e água e etc. Ademais, a atenção técnica durante as visitas sistemáticas de inspeção para a detecção de uso indevido dos componentes é imprescindível.

Além disso, os serviços de manutenção e reparo devem ser executados por pessoas habilitadas, o que inclui treinamento apropriado e conhecimento das exigências regulamentadas concernentes à norma.

Ademais, figuras tipográficas indicando o processo de uso das instalações, facilitaria a compreensão dos usuários de como proceder e assim obter sempre o bom funcionamento desse sistema, para evitar um dos maiores problemas que é o mau uso por parte do usuário. Durante as inspeções deve haver constante e cuidadosa atenção para casos de desperdício ou uso indevido da água por meio de um controle sistemático do volume de água no hidrômetro.

4.1 Instalações Prediais de Águas Pluviais e Hidráulicas

Instalações prediais de águas pluviais			
Componentes	Períodos de manutenção	Procedimentos	
- Dispositivo de descarte de detritos	Inspeção mensal Limpeza trimestral	Verificações: - Corrosão - Rupturas - Entupimentos - Fixação das conexões e braçadeiras - Verticalidade dos tubos - Impermeabilização	Limpeza: - Detritos e outros resíduos dos tubos, calhas e cisternas - Ferrugem solta
- Dispositivo de descarte do escoamento inicial - Dispositivo de desinfecção	Inspeção e limpeza mensais		
- Calhas, condutores verticais e horizontais	Inspeção e limpeza trimestrais		
- Reservatórios	Inspeção e limpeza anuais		
Instalações prediais de água potável			
Componentes	Períodos de manutenção	Procedimentos	
Torneiras e Chuveiros	Inspeção e Limpeza semestrais	Verificações: - Condições de fixação; - Vazamentos e ruídos; - Funcionamento das anilhas de borracha, das rocas e vedantes; - Hastes; - Posições aberta e fechada da válvula;	Limpeza: - Remoção de ferrugem solta e calcário
Tubos de ligação	Inspeção e Limpeza anual	- Perdas de água do corpo do tubo; - Existência de fissuras; - União tubo e conexões aos aparelhos sanitários;	- Remoção de detritos.
Ramais de ligação	Inspeção e Limpeza semestrais		
Registro de Pressão	Inspeção e Limpeza semestrais	- Anéis, vedantes e estanqueidade	
Registro de Gaveta	Inspeção anual	- Operação do fechamento; - Anéis, vedantes e estanqueidade.	

Reservatórios	Inspeção e Limpeza semestrais	<ul style="list-style-type: none"> - Fugas (ver o nível de água); - Fissuras, obstruções e entupimentos nas saídas de água; - Funcionamento da boia, das torneiras de entrada e saída, extravasor e válvulas. - Existência de ferrugem nas tubagens e torneiras. - Observação de manchas e acabamentos interiores 	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção de ferrugem solta; - Limpeza do fundo e das paredes do depósito
---------------	-------------------------------	--	--

Tabela 1: Períodos de inspeção e limpeza para componentes das Instalações hidrossanitárias.
Fonte: Autores, 2017.

4.2 Instalações de Esgoto Sanitário e Sistema de Lagoas

Sistema predial de esgoto sanitário e sistema de lagoas			
Componentes	Períodos de manutenção	Procedimentos	
Lavatórios em geral	Inspeção anual e Limpeza sempre que achar necessário	Verificações: - Fixações e estado físico do aparelho; - Fugas de água; - Vedantes;	Limpeza: - Remoção de sujeiras em geral
Sifão	Inspeção e Limpeza semestrais	<ul style="list-style-type: none"> - Entupimentos; - Obstruções; - Fissuras e escoamento; - Tampa de limpeza - Porcas <ul style="list-style-type: none"> - Posicionamento do sifão e do fecho hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Gorduras e materiais nocivos; - Lavagem completa do sifão;
Caixas de limpeza	Inspeção e Limpeza semestrais	<ul style="list-style-type: none"> - Entupimento; - Presença de matérias nocivas; - Obstruções; - Fissuras; - Vazamento; - Condição de vedante, se existir; - Existência de odores; 	- Limpeza e lavagem interior
Ralos	Inspeção semestral e Limpeza sempre que achar necessário	Ralos do pavimento: <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamento (escoamento, entupimentos e obstruções, fissuras, colocação da tampa). Ralos de aparelhos sanitários: <ul style="list-style-type: none"> - Entupimentos do ralo e do cesto do ralo das pias lava louça 	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção de matérias; - Lavagem interior;
Caixas (de pavimento, de gordura, de passagem, de	Inspeção semestral e Limpeza sempre que achar necessário	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamento (entupimentos e obstruções, fissuras, colocação da tampa); 	- Limpeza e remoção de matérias;

inspeção)		- Nivelamento e de desenvolvimento de fungos.	- Lavagem interior
Ramais de ligação	Inspeção semestral e Limpeza sempre que achar necessário	- Fixações, uniões, juntas e ligações; - Fissurações e fugas de água; Presença de ferrugem, ruídos;	- Remoção de sujeiras
Reservatórios	Inspeção e Limpeza semestrais	- Fugas (ver o nível de água); - Fissuras, obstruções e entupimentos nas saídas de água; - Funcionamento da boia, das torneiras de entrada e saída, extravasor e válvulas. - Existência de ferrugem nas tubagens e torneiras. - Observação de manchas e acabamentos interiores	- Remoção de ferrugem solta; - Limpeza do fundo e das paredes do depósito

Tabela 2: Períodos de inspeção e limpeza para componentes das Instalações de esgoto sanitário e do sistema de lagoas. Fonte: Autores, 2017.

Em específico, para o sistema de tratamento das águas cinza por lagoas consistem em algumas atividades específicas: remoção de lodos acumulados e matérias inertes que tende a sedimentar no tanque de separação dos sólidos devem ser feitas após 20 anos de funcionamento; limpeza das caixas que retém os sólidos, de gordura e dos encanamentos é de extrema importância para não entupir o sistema e remoção das algas do efluente e a poda e substituição da vegetação quando necessário.

4.3 Tratamento de águas negras por Evapotranspiração

Tratamento de águas negras por evapotranspiração			
Componentes	Período para manutenção	Procedimentos	
Ramais de ligação	Inspeção semestral e Limpeza sempre que necessário	Verificações: - Fixações, uniões, juntas e ligações; - Fissurações e fugas de água; - Presença de ferrugem, ruídos;	Limpeza: - Remoção de sujeiras

Tabela 3: Períodos de inspeção e limpeza para componentes do sistema de Tratamento por Evapotranspiração de águas negras. Fonte: Autores, 2017.

Para o TEvap, será necessária atenção para atividades como: poda das folhas sempre que achar necessário; evitar contato da chuva com a parte interna; observar os dutos de inspeção se não há falhas e coleta da água para análise.

4.4 Banheiro Seco

A manutenção do sistema consiste, inicialmente, na orientação acerca do uso do equipamento de destinação dos dejetos. A “descarga” consiste em cobrir os dejetos com materiais ricos em carbono, como pó de cerra, papel picado, palhas de feijão, arroz e etc materiais ricos em carbono.

A mistura dos dejetos com manivela ou qualquer outra coisa que possa fazer o movimento à distância para garantir as condições necessárias da compostagem. Além disso, a adição de minhocas é necessária, pois esses anelídeos aceleram o processo da compostagem.

A câmara deve conter uma terra adequadamente compactada para receber os dejetos e quando a câmara atinge um volume considerável ela deve ser descompactada e esvaziada para depois por em lugares adequados, e assim ocorrer finalização do processo de compostagem.

5. Considerações Finais

A manutenção predial preventiva é uma técnica geralmente ignorada pela sociedade brasileira, culturalmente menosprezada, mas quando exercida, define uma diretriz sustentável, que evita transtornos aos usuários. Muitos optam pela manutenção corretiva, um nome determinado a manutenções de peças e equipamentos quando o problema já tem se alastrado, ou seja, uma manutenção sem um planejamento prévio. Com planejamentos de pós-ocupação pode-se evitar transtornos e estresses para revitalização dos ambientes construídos, que trazem problemas ainda econômicos e ambientais.

Além disso, percebeu-se a importância da ação do construtor ou proprietário responsável pela edificação nesse aspecto, que tem o dever de fornecer as informações necessárias para os usuários, que devem também fazer a sua parte. A manutenção deve ser feita dentro do tempo pré-definido de vida útil dos componentes das instalações, de modo que atendam leis e normas vigentes para um desempenho melhor dos equipamentos além de uma melhor qualidade de vida.

As orientações do uso e manutenção correta dos componentes proporcionam a preservação da água, evita desperdícios e anomalias das edificações, percebendo-se assim a importância de um plano de manutenção preventiva para os prédios residenciais, comerciais, industriais e principalmente para a rede de abastecimento desses, que é onde ocorrem desperdícios inadmissíveis do ponto de vista socioambiental.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de Edificações**. Rio de Janeiro, 1998.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5626. Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.527. **Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. **Lei nº 13.308, de 06 de julho de 2016. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13308.htm> Acesso em: 10 de abril de 2017.

ELIAS, J. G. **Certificação living building challenge: estudo de caso**. 2016. 73 f. Escola de Engenharia Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/148705/001002307.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 de abr. de 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica: técnicas de pesquisa**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, BANCO MUNDIAL. **Serão necessários 3 planetas para manter atual estilo de vida da humanidade**. ONU, 2016 Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/banco-mundial-serao-necessarios-3-planetasa-para-manter-atual-estilo-de-vida-da-humanidade/>>. Acesso em: 18 de abr. de 2017

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Para cumprir metas dos ODS, é necessário aumento drástico nos investimentos em água e saneamento**. OMS, 2016. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5399:para-cumprir-metas-dos-ods-e-necessario-aumento-drastico-nos-investimentos-em-agua-e-saneamento&Itemid=839> Acesso em: 18 de abr. de 2017

RAMOS, H. R. **Manutenção de Sistemas Hidráulicos Prediais: Manual de intervenção preventiva**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2010.

VIEIRA, F. N. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das cidades**. 126 f. Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica, 2015. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1450.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

VIEIRA, P. C. C. **Patologias em instalações hidro-sanitárias de edifícios residenciais na zona centro-sul de Manaus (AM): diagnóstico e terapia**. 118 f. Programa de Pós-graduação em Engenharia Processos. Universidade Federal do Pará, Belém, 2016. Disponível em: <<http://ppgep.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Dissertacao2016-PPGEP-MP-PauloCezarCorreaVieira>>. Acesso em: 18 abr. 2017.