

DANIELI AIMI

**AÇÕES PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA NA ESCOLA PÚBLICA DO
MUNICÍPIO DE JACUTINGA/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Juliana Flach

FORTALEZA

2016

DANIELI AIMI

**AÇÕES PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA NA ESCOLA PÚBLICA DO
MUNICÍPIO DE JACUTINGA/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Aprovada em ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Juliana Flach (orientadora)

IFRS - Erechim

Prof.^a Dr.^a Sílvia Santin Bordin

UERGS - Erechim

Prof. Dr. Toni Benazzi

IFRS- Erechim

RESUMO

A água é fundamental à sobrevivência do homem e dos ecossistemas existentes na Terra. Apesar de sua ampla ocorrência, diversos lugares no mundo enfrentam problemas relacionados à escassez, os quais tendem a se agravar, tornando a questão dos recursos hídricos cada vez mais relevante. Surge, então, a necessidade de se promover ações que estimulem o uso consciente e racional da água. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo promover a conscientização sobre o uso racional da água na Escola Municipal Dr. Darville Dal'Óglio, localizada no Município de Jacutinga/RS, visando, através de medidas simples e de baixo custo, estimular a implementação de ações similares nos demais prédios públicos e construções domiciliares da cidade. Por considerar tais medidas essenciais e complementares para a conservação da água, a ação compreende a instalação de tecnologias para economia de água nos pontos de maior consumo, o uso de fonte alternativa de água potável e a realização de campanhas educativas para conscientização dos usuários da escola, seus familiares e a comunidade em geral. Espera-se, além do ganho financeiro advindo do menor volume de água utilizado, conscientizar os usuários sobre a importância e a necessidade da preservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Água. Uso racional. Conservação. Conscientização ambiental.

ABSTRACT

Water is primordial to the survival of man and the ecosystems on Earth. Despite their wide occurrence, several places in the world face problems related to scarcity, which tend to worsen, with water resources increasingly lighted. Like this, to promote actions that stimulate the conscious and rational use of water is necessary. In this sense, the present work aims to promote the conservation and rational use of water in the Dr. Darvile Dall'Óglio Municipal School, located in the Municipality of Jacutinga / RS, aiming, through simple and low cost measures, to stimulate the implementation of similar actions in the other public buildings and domiciliary buildings on the city. Considering essential and complementary measures for water conservation, this action includes the installation of water saving technologies at the greatest consumption points, the use of a drinking water alternative source and the conducting of educational campaigns to raise water rational consume awareness among scholar users, their families and the community. It is hoped, in addition to the financial gain from the reduced water consume, to promote users aware about the importance and necessity of natural resources conservation.

Key-words: Water. Rational use. Conservation. Environmental Awareness.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 OBJETIVOS	09
2.1 Objetivo Geral.....	09
2.2 Objetivos Específicos.....	09
3 METODOLOGIA	10
3.1 Local de intervenção.....	10
3.2 Projeto proposto.....	11
3.2.1 Ações propostas.....	11
4 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	14
4.1 Fontes de financiamento.....	15
5 VIABILIDADE DA AÇÃO PROPOSTA	16
BIBLIOGRAFIA	17

1. INTRODUÇÃO

A água é imprescindível à vida terrestre. Destaca-se por seu enorme valor econômico, ambiental e social, fundamental à sobrevivência do homem e dos ecossistemas existentes na Terra. Apesar de ser um recurso extremamente abundante, determinadas regiões do mundo enfrentam problemas relacionados à escassez, os quais tendem a se intensificar devido ao acelerado crescimento populacional, principalmente urbano. Até o ano de 2030, segundo o relatório global das Nações Unidas (UNESCO, 2015 – World Water Development Report), a menos que seja melhorada drasticamente a gestão sobre a água, seu déficit no planeta chegará a 40%.

O crescimento populacional mundial, associado às mudanças no padrão de vida moderno, geram demandas crescentes, incompatíveis com a capacidade natural de renovação e restituição da água nos mananciais (HAFNER, 2007). A escassez torna-se, assim, um atributo não mais exclusivo de regiões áridas e semiáridas. Tal situação torna imprescindível a busca por novas alternativas que minimizem o consumo de água e promovam sua utilização de forma consciente e racional.

Dentro deste contexto, a gestão dos recursos hídricos é, indiscutivelmente, o meio para se encontrar as soluções dos problemas relacionados a sua escassez. A gestão da demanda, com o uso racional da água e a minimização de perdas e desperdícios, assim como a gestão da oferta, com as fontes alternativas de abastecimento e o reuso, são essenciais e complementares para a conservação da água, medida necessária à sustentabilidade dos recursos hídricos (HAFNER, 2007).

Segundo Gonçalves, Ioshimoto e Oliveira (1998) apud YWASHIMA (2005), cerca de 90% do consumo de água nas cidades destina-se aos setores residenciais, comerciais e públicos. Assim, sua redução nestes sistemas assume um papel importante na conservação do meio ambiente, pois além de diminuir a pressão sobre os recursos hídricos preservando-os, gera uma série de economias adicionais advindas do menor volume de água a ser utilizado, tais como: redução de elementos químicos para o tratamento de água e esgoto; economia de energia elétrica; diminuição da poluição das águas dos rios e mananciais; redução de cheias, dentre outras.

O uso racional da água prevê ações estruturadas de natureza técnica, administrativa, econômica e social/educacional, preocupando-se com a utilização da água desde o nível macro (gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas) até o nível micro - sistemas prediais - (OLIVEIRA, 1999 apud YWASHIMA, 2005). Tais ações pressupõem o

uso eficiente da água potável e também o de fontes alternativas de água, como a captação de água de chuva e o reúso de águas servidas.

A técnica de captação e aproveitamento de águas pluviais consiste numa prática milenar, utilizada no mundo todo. Além de servir como fonte de água para abastecer pessoas que vivem em áreas áridas e semiáridas, inclusive para uso potável (OLIVEIRA, 2009), destaca-se pela economia de tempo e energia que representa nos processos de potabilização. Além disso, a possibilidade de substituição da água potável por outra de qualidade inferior, em usos menos restritivos (como descarga de bacias sanitárias, irrigação de jardins, sistemas de ar condicionado, compactação de concreto, lavagem de ruas, praças, calçadas, pisos e automóveis, entre outros) também deve ser destacada.

Além da questão ambiental, nos centros urbanos a coleta e o aproveitamento das águas pluviais possuem outra vantagem interessante: a redução dos escoamentos superficiais, com consequente redução da carga nos sistemas de coleta destas águas e o amortecimento dos picos de enchentes, contribuindo para a prevenção de inundações (HAFNER, 2007).

Segundo Hafner (2007), em sua maioria, os sistemas de aproveitamento de águas pluviais são simples e necessitam de baixos investimentos. Possuem, normalmente, qualidade bastante superior a das águas cinza, não requerendo tratamento complementar para atividades como rega de jardins ou lavagem de pisos e carros, exigindo apenas a remoção de impurezas pelo sistema de descarte.

No Brasil, algumas iniciativas têm sido verificadas para a conservação de água, devendo-se destacar o Programa de Uso Racional da Água (PURA), desenvolvido em 1996, numa parceria entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo (IPT); e o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), lançado em 1997 pelo Ministério do Planejamento e Orçamento, por meio do Departamento de Saneamento da Secretaria de Política Urbana (SEPURB).

Além destes, conforme descrito por Ywashima (2005), tanto em nível nacional como internacional, diversos estudos têm sido desenvolvidos em edificações públicas, caracterizadas como grandes consumidoras. Os resultados têm mostrado reduções significativas no consumo de água, bem como, o retorno financeiro das aplicações em um curto intervalo de tempo.

Segundo Ywashima (2005), nos ambientes escolares, além do maior consumo ocasionado pelo fato dos usuários não participarem diretamente do pagamento da conta de água, a inexistência de uma rotina de manutenção preventiva dos sistemas prediais pode

permitir situações de vazamentos constantes, o que contribui sensivelmente para aumentar o desperdício de água. Somam-se a isso edificações relativamente antigas, dotadas de tecnologias obsoletas, e o não uso de fontes alternativas.

A elaboração do presente projeto de intervenção surge da necessidade de implantação de ações que incentivem o uso consciente e racional da água. Parte-se da premissa de que o desperdício de água em edifícios escolares pode ser reduzido a partir da instalação de tecnologias economizadoras de água, conserto de vazamentos e desenvolvimento de campanhas de sensibilização dos usuários, bem como, uso de fontes alternativas ao consumo de água da concessionária. Os resultados refletir-se-ão financeiramente, quando da diminuição do valor a ser pago pelo consumo de água, fato este, relativamente motivador, tanto para efetividade do programa, como para implementação em outros locais. Não menos importante que o ganho financeiro, cabe destacar os inúmeros benefícios ambientais oriundos da economia de água.

A escolha da Escola Dr. Darville Dal'Óglio como local de intervenção justifica-se pela sua abrangência, uma vez que concentra o maior número de alunos da rede municipal e pela importância que esta, assim como as demais escolas, tem na formação crítica do estudante. A escola, sendo um agente formador de cidadãos, pode desempenhar ações na preparação de gestores e multiplicadores para atuarem na sociedade, conscientizando e motivando novas atitudes quanto ao uso eficiente da água nas edificações (SCHERER e MARRACCINI, 2004).

A implantação de atividades dessa natureza em prédios públicos, em especial escolas, tem ainda como vantagem o fato destes locais serem frequentemente visitados pelos habitantes do município. Desse modo, a difusão das ações torna-se mais abrangente e fica mais fácil mostrar que ações relativamente simples, como as propostas no projeto, podem ser feitas e trazem resultados positivos no que se refere à economia de água, redução de custos financeiros e preservação dos recursos naturais. Além disso, o envolvimento da comunidade escolar permite uma importante difusão do conhecimento construído na escola, podendo atingir e conscientizar grande número de cidadãos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Promover a conscientização sobre o uso racional da água na Escola Municipal Dr. Darville Dal'Óglio, localizada no Município de Jacutinga/RS, visando ainda, através de medidas simples e de baixo custo, estimular a implementação de ações similares nos demais prédios públicos e construções domiciliares da cidade.

2.2 Objetivos Específicos

Reduzir o desperdício de água na escola;

Reservar e disponibilizar água de qualidade inferior para a realização de atividades em que a potabilidade não é necessária;

Promover a Educação Ambiental, despertando nos alunos, professores, servidores e comunidade em geral a consciência sobre a importância do uso racional e consciente da água.

3. METODOLOGIA

3.1 Local de intervenção

O local sugerido para implantação do presente projeto de intervenção é a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Darville Dal'Óglio, localizada no Município de Jacutinga/RS. A escola funciona em turno integral e atende atualmente 130 alunos, do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, residentes tanto na área urbana quanto na rural. O quadro funcional da Escola, composto por docentes e servidores técnico-administrativos compreende 25 pessoas. Dentre as escolas da rede municipal de ensino, a Escola Dr. Darville Dal'Óglio é a que concentra o maior número de alunos e servidores. Consequentemente, configura-se como o local de maior consumo de água dentre os prédios públicos municipais.

A escola Dr. Darville Dal'Óglio foi construída no ano de 1990. Possui uma área útil total de 5.000 m², sendo 1.270,20 m² de área construída. Desse total, 870 m² correspondem a calçadas e pátio pavimentado. O abastecimento de água provem, em sua totalidade, da rede pública, sendo que são consumidos mensalmente em torno de 50m³.

Em parceria com outros órgãos, a escola desenvolve atualmente projetos ambientais relacionados à reciclagem, recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e plantio de árvores nativas. Quanto a projetos relacionados ao uso racional da água, até o presente momento não há registros desse tipo de intervenção, tanto na escola em questão, como nas demais escolas e prédios públicos do Município de Jacutinga. Dessa forma, a atual proposta se destaca por ser uma iniciativa pioneira na cidade.

3.2 Projeto proposto

Face ao diagnóstico do uso da água na Escola, realizado mediante análise documental sobre o consumo de água, verificação das características físicas e funcionais do edifício e observação do comportamento dos usuários, foi possível conhecer os pontos de maior consumo do sistema predial, tanto pela intensidade de uso como pelo desperdício.

O consumo de água na escola gira em torno de 50 m³/mês, sendo o consumo *per capita* diário estimado em 14,9L/pessoa. Verificou-se que a maior demanda ocorre nos sanitários, na cozinha e na limpeza das calçadas e pisos externos. Logo, torna-se natural a escolha destes locais para implantação das intervenções propostas.

O desperdício é facilmente observado principalmente nos sanitários, quando os alunos realizam a lavagem das mãos. Também foram observados vazamentos representados por manchas nas paredes e torneiras gotejando, bem como, mangueiras abertas durante todo o tempo de lavagem das calçadas e pisos externos.

Assim sendo, dentro do necessário e das possíveis intervenções tecnológicas para redução do consumo de água nesses pontos, o presente projeto propõe a aplicação de alternativas viáveis, relativamente simples, voltadas a intervenções físicas e estruturais que não demandam grandes investimentos mas que devem trazer resultados positivos no que se refere à economia de água na escola.

3.2.1 Ações propostas

Primeira ação: realizar o reparo e a modernização dos equipamentos sanitários existentes na escola.

Uma das primeiras ações consiste na detecção e reparo dos vazamentos visíveis e não visíveis das tubulações dos sistemas de água, componentes e aparelhos. A detecção dos vazamentos não visíveis será realizada por meio de aparelho detector de vazamentos (haste de escuta). Este procedimento poderá ser realizado pela concessionária responsável pelo abastecimento de água no município, dispensando assim, a compra do equipamento. Com relação aos vazamentos visíveis, as ações referem-se ao conserto de vedações desgastadas e gotejamento de torneiras que, segundo Hafner (2007) podem representar uma perda de 400 a 6.500 litros por mês o que é quase o volume de água consumido por uma pessoa no mesmo período.

A modernização dos equipamentos compreende a substituição das torneiras e bacias sanitárias convencionais por equipamentos economizadores, destinados ao uso racional e econômico da água potável, visto que os equipamentos convencionais não possuem nenhum dispositivo capaz de restringir a vazão, consumindo assim grandes volumes de água.

O projeto prevê a substituição das torneiras de mesa convencionais existentes nos sanitários e lavatórios de mãos por torneiras de pressão com acionamento manual e fechamento automático temporizado (entre 4 e 10 segundos, conforme estabelece a NBR 13713/96), e instalação de torneiras com arejadores de vazão constante na cozinha e na lavanderia, a fim de proporcionar um fluxo contínuo e limitado de água, resultando numa economia sem prejuízo ao conforto dos usuários.

A substituição das torneiras convencionais por torneiras de fluxo temporizado pode proporcionar uma economia de 25 a 75%, dependendo da regulagem da torneira. Para as torneiras com arejador de vazão constante, a serem substituídas na cozinha e na lavanderia, a economia pode chegar a 57%, uma vez que, uma torneira convencional dispensa de 8 a 20 litros/minuto enquanto que para uma torneira com arejador, a vazão de água poderá ser de 1,8, 3,6 ou 6 litros/minuto, sem prejudicar o conforto.

Dentro do conceito de substituição de equipamentos, prevê-se ainda a substituição das bacias sanitárias convencionais por bacias sanitárias com caixa acoplada e descarga econômica de duplo acionamento, um para resíduos líquidos (vazão de 3 litros) e outro para resíduos sólidos (vazão 6 litros). Utilizando os sistemas duplos, evita-se o consumo do volume máximo da caixa, o que proporciona em média uma economia de cerca de 35%.

Segunda ação: implantação de sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais.

Tal ação compreende a coleta e armazenamento das águas pluviais para posterior aproveitamento em usos não potáveis, tais como limpeza das calçadas e pisos externos e rega de jardins. Nesses setores, o consumo atual estimado gira em torno de 10m³/mês.

As águas pluviais serão captadas através de calhas coletoras e armazenadas em reservatório apoiado de fibra, com capacidade de 20.000 litros. As primeiras águas serão descartadas, pois são águas que lavam o telhado. Depois do descarte, cerca de 3 a 4 minutos de precipitação, a água coletada será conduzida até um equipamento denominado captador de água de chuva, dotado de uma caixa separadora de folhas e um filtro de partículas até 25 micras. O mesmo equipamento fará também a desinfecção da água a partir da dosagem de cloro em pastilha. Depois de filtrada e clorada, a água será armazenada em um reservatório maior. Posteriormente, será bombeada por carneiro hidráulico até um reservatório menor com

capacidade de 1000 litros, para posterior utilização. As saídas de água desse sistema deverão ser identificadas e de uso restrito, visto tratar-se de água não potável, cuja ingestão ou o contato físico podem ocasionar complicações.

Considerando a média pluviométrica anual, bem como a área do telhado disponível para captação, é possível calcular o volume de água a ser aproveitado. Nesse sentido, estima-se que possam ser coletados cerca de $68\text{m}^3/\text{mês}$, o que representa mais do que o total de água consumido no mesmo período.

No entanto, no presente projeto sugere-se o aproveitamento das águas pluviais apenas para as atividades que não demandam água potável, tais como limpeza das calçadas e pisos externos e rega de jardins. Embora possíveis, as intervenções propostas não contemplam o uso das águas pluviais na descarga dos vasos sanitários, visto requerer grandes intervenções na rede hidráulica da escola, o que, num primeiro momento, torna-se inviável.

Terceira ação: sensibilização dos usuários.

Segundo Hafner (2007), a conscientização, a informação e a educação são essenciais para o uso racional e a conservação da água e devem fazer parte de qualquer programa de conservação da água. Nesse sentido, prevê-se a realização de palestras, atividades de ensino formal e oficinas de educação ambiental direcionadas a toda a comunidade escolar (professores, servidores, estudantes e suas famílias). Essas atividades poderão ser realizadas, também, em parceria com outros órgãos governamentais como Secretarias de Meio Ambiente, de Assistência Social e a concessionária de saneamento local. Tais atividades abordarão assuntos como cálculo do consumo de água *per capita*, disponibilidade e demanda, poluição da água, medidas para seu consumo consciente, reserva e aproveitamento da água pluvial, redução de custos, entre outros.

Também prevê-se a confecção de folders informativos para divulgação do projeto à população em geral e às demais escolas do Município, convidando-as a conhecer as iniciativas implementadas na Escola Dr. Darville Dal'Óglio.

4.0 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Atividade	Cronograma de realização	Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário Estimado (R\$)	Valor Total (R\$)	Financiamento Contrapartida
Reparo e modernização dos equipamentos	Janeiro a fevereiro / 2017	1	Torneira de acionamento mecânico	08	Unidade	56,00	448,00	Financiamento externo
		2	Bacias sanitárias com caixa acoplada	09	Unidade	380,00	3.420,00	Financiamento externo
		3	Torneira com arejador	02	Unidade	78,00	156,00	Financiamento externo
Construção do sistema de captação e aproveitamento das águas pluviais	Março a abril / 2017	1	Bomba de Recalque (Carneiro Hidráulico)	01	Unidade	740,00	740,00	Financiamento externo
		2	Reservatório externo (capacidade 20.000 L)	01	Unidade	1.738,00	1738,00	Financiamento externo
		3	Reservatório externo (capacidade 1.000 L)	01	Unidade	359,00	359,00	Financiamento externo
		4	Cano PVC 40 mm	60	Metros	4,97	298,20	Financiamento externo
		5	Filtro separador de fluxo	01	Unidade	69,00	69,00	Financiamento externo
		6	Captador de água da chuva	01	Unidade	750,00	750,00	Financiamento externo
Sensibilização dos usuários	Maio a junho / 2017	1	Confecção de material informativo	1500	Unidade	0,20	300,00	Financiamento externo
Valor total do projeto (R\$)							8.278,20	
Valor total solicitado para financiamento externo (R\$)							8.278,20	

4.1 Fontes de financiamento

Este projeto poderá ser submetido a agências externas de fomento, como a Agência Nacional das Águas (ANA), Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN), Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), bem como a outras fundações, ou via parcerias com empresas públicas e privadas, sendo que tal poderá ser executado a partir de recursos oriundos da própria preponderante, desde que, previamente estabelecido no Plano Plurianual (PPA).

Caso o projeto seja contemplado com verba externa, como contrapartida o município poderá arcar com os custos indiretos relacionados à mão de obra para realização das obras/serviços e apoio à realização das atividades de educação ambiental.

5. VIABILIDADE DA AÇÃO PROPOSTA

A viabilidade desse projeto sustenta-se na economia de água advinda das intervenções aqui propostas. Estima-se que, através do conserto dos vazamentos, substituição das torneiras e bacias sanitárias por equipamentos economizadores, bem como, o aproveitamento da água da chuva para os usos que não demandam água potável, o consumo de água poderá reduzir-se à metade. Desse modo, mensalmente, serão cerca de 25m³ de água que deixarão de ser adquiridos da prestadora de serviço sem prejuízo algum à execução das tarefas rotineiras da escola.

Outro fato relativamente positivo para o resultado de intervenções dessa natureza é o de que boa parte da redução no consumo de água se dará sem que haja mudança de hábitos dos usuários, visto que as ações implementadas serão mais voltadas às mudanças tecnológicas, sendo a participação do usuário relativamente menor, o que assegura melhores resultados quanto à economia de água a curto prazo.

Por outro lado, a verificação das ações por parte dos envolvidos diretamente no projeto, sejam eles alunos, professores, servidores da escola ou comunidade em geral, frente à divulgação do projeto e dos resultados obtidos, certamente motivará muitas pessoas a realizarem esse tipo de ação em suas casas. Ainda, cabe destacar a possibilidade de projetos iguais a este serem implementados em outros prédios públicos do município e de municípios vizinhos, podendo estimular as pessoas a comprometerem-se cada vez mais com a preservação da água e dos demais recursos naturais.

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13713**: Aparelhos hidráulicos acionados manualmente e com ciclo de fechamento automático. Rio de Janeiro, 1996.

GONÇALVES, R.F. **Uso racional de água em edificações**. Rio de Janeiro: ABES, 2006. v.5. 352 p.

HAFNER, A. V. **Conservação e reuso de água em edificações – experiências nacionais e internacionais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro, 2007.

HAMIC, S. **Escolas Públicas podem evitar desperdício de água com orientações desenvolvidas na Poli**. Agência USP de notícias. 2003. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/repgs/2003/pags/258.htm>>. Acesso em: 30 out. 2016.

OLIVEIRA, L. H. Metodologia **para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. 1999. 342p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1999.

SCHERER, F. A.; MARRACCINI, O. **Uso racional da água em escolas públicas: diretrizes para secretarias de educação**. São Paulo: EPUSP, 2004. 20 p. – (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil).

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Water for a sustainable world**. The United Nations World Water Development Report 2015. Março, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>>. Acesso em: 30 Ago. 2016.

YWASHIMA, L. A. **Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas, 2005.