



ANALISE DO CONSUMO DE ÁGUA E DOS DISPOSITIVOS REDUTORES DE UMA INSTITUIÇÃO PARTICULAR DE ENSINO SUPERIOR

CAPALBO, Lucas Moreira
PEDROZO, Carina (Orientadora)
SUZUKI, Eimi Veridiane (Orientadora)

Resumo

Apesar de 71% do nosso planeta ser composto por água, apenas 0,5% dela é potável e está disponível para a utilização humana, por isso vários lugares já estão enfrentando estresse hídrico. Neste contexto este artigo tem como objetivo verificar o consumo de água, possíveis desperdícios e reduções no consumo de água de um dos blocos da instituição particular de ensino superior: a Unibrasil. Para isso foi feita uma análise do consumo por atividade, também foi levantado todos os dispositivos hidráulicos que se encontravam no bloco, e possíveis equipamentos que poderiam substituir os atuais, para que haja uma diminuição no consumo. Concluindo que existem grandes possibilidades de redução no consumo de água, no bloco analisado a partir de atitudes simples como a modificação dos dispositivos hidráulicos, e a realização de campanhas de conscientização.

Palavras-chave: Consumo de água, dispositivos hidráulicos, desperdício.

Abstract

Although 71% of our planet is composed of water, only 0.5% of it is drinking water and is available for human use, for this reason, several places are already experiencing water stress. In this context, this article aims to verify the consumption of water, possible wastage and reduction in the water consumption of one of the blocks of the private higher education institution: Unibrasil. For this, an analysis of the consumption by activity was made, all the hydraulic devices that were in the block were also raised, and was searched possible equipment that could replace the current one and would make a decrease in consumption. Concluding that there are great possibilities of reduction in water consumption in the block analyzed, from simple attitudes like the modification of hydraulic devices, and the realization of awareness campaigns.

Keywords: Consumption of water, hydraulic devices, waste.

INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais importantes, pois ela é responsável por toda a forma de vida: seres humanos, animais e plantas, é também o mais abundante, 71% do planeta é composto por água, que estão distribuídas em mares, rios, lagos, geleiras e lençóis freáticos, entretanto aproximadamente 3% apenas de toda a água disponível é potável, porém nem toda água doce está acessível, pois em sua maior parte ela está concentrada em geleiras, calotas polares e lençóis freáticos (Figura 1).

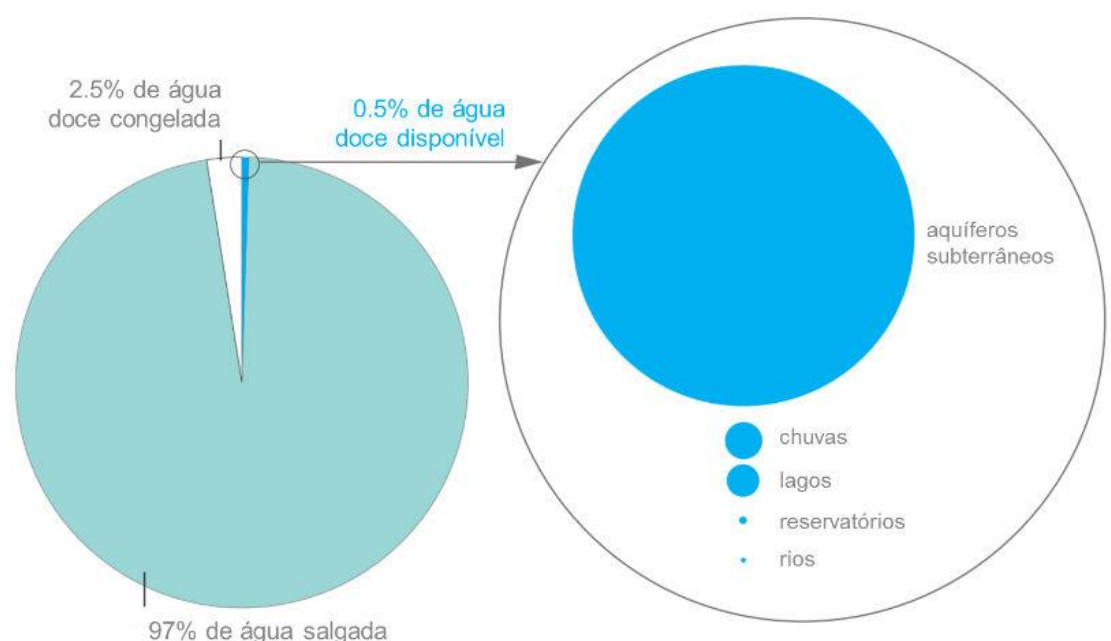


Figura 1 - Distribuição da água no planeta
Fonte: ANA, 2009.

A ANA (2009) informa que as previsões feitas de crescimento populacional indicam que em 2030 a população mundial pode alcançar 8 bilhões de pessoas e em 2050 esse número pode chegar aos 9 bilhões. Considerando que a maior parte da água doce no mundo é utilizada para a produção de alimento, conforme indica a Figura 2, a tendência é que o consumo de água potável também aumente.

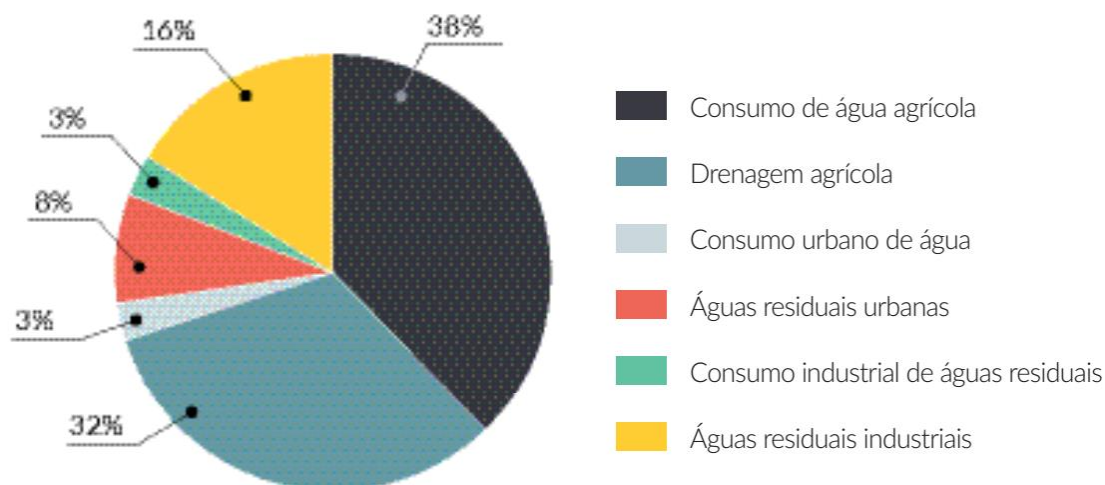


Figura 2 – Destino da água doce no mundo.
Fonte: WWAP, 2017

Entretanto o consumo excessivo das águas da superfície, a poluição de rios e lagos, a extração excessiva das águas subterrâneas e as práticas de irrigação ineficientes tem causado um estresse hídrico. (ANA, 2009)

O estresse hídrico é caracterizado pela falta de água para os usos indicados na Figura 2. Considera-se que há um estresse hídrico em uma região quando a disponibilidade de água doce por pessoa é menor do que 1700 m³ anualmente. Em alguns lugares no mundo a taxa de extração de água doce já supera a taxa de reposição natural dessas fontes (Figura 3).

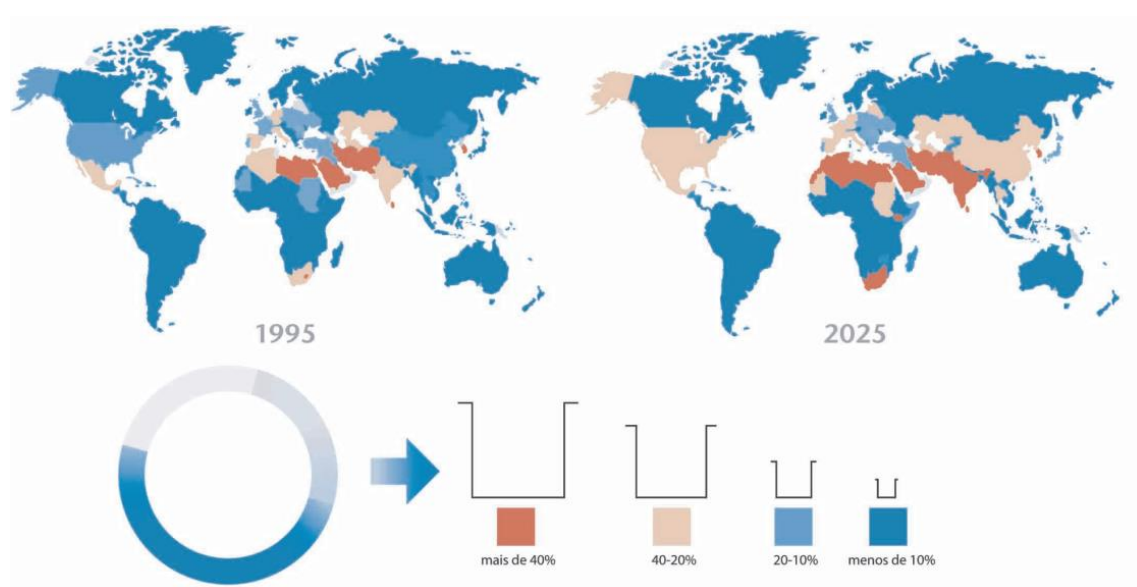


Figura 3 – Volume de água doce captado em relação ao volume naturalmente disponível

Fonte: ANA, 2009.

Segundo a ANA (2016), o Brasil concentra 12% de toda a água doce superficial do mundo, mas ela está distribuída desigualmente no território brasileiro, dos 260.000 m³/s de água doce que passam pelo Brasil cerca de 78,8% concentram-se na bacia amazônica restando apenas 21,2%, cerca de 55.000 m³/s para o resto do país.

O clima brasileiro caracteriza-se por ter um período seco e um período úmido, ou seja, as precipitações não são distribuídas uniformemente ao longo do ano, portanto os reservatórios utilizados para abastecimento, devem acumular água o suficiente para a demanda nos períodos de estiagem (ANA, 2016).

Mas já está acontecendo de a época de chuvas não suprir a necessidade anual de abastecimento, como aconteceu em São Paulo em 2014 e 2015, quando o principal manancial de abastecimento da região metropolitana de São Paulo, o Sistema Cantareira, chegou a níveis muito baixos comprometendo a capacidade de abastecimento. As precipitações foram 85% menores que a média anual na região sudeste entre outubro de 2013 e setembro de 2014, considera-se que São Paulo passou pela pior seca dos últimos 84 anos (ANA, 2015).

A estiagem juntamente com outros fatores como o desperdício, falta de investimento público e falta planejamento fizeram com que a quantidade de água no reservatório do Sistema Cantareira alcançasse o segundo volume morto, abaixo dos tubos de distribuição.

Para CERQUEIRA et al (2015) em época de crise hídrica pode-se: diminuir as perdas dos sistemas de abastecimento, utilizar a água da chuva, aproveitar água de reuso e reduzir o consumo, elevando o preço da água, realizando rodízios ou realizando campanhas educativas para o uso racional da água.

O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (2017) afirma que as perdas dos sistemas de abastecimento, pelas distribuidoras, chegam a 36,7% do total de água distribuída no país. Entre essas perdas são incluídas as

águas consumidas, mas não contabilizadas, ou seja, proveniente de ligações clandestinas e as que ocorrem devido a erros nas medições. As perdas reais ocorrem por vazamentos nas tubulações de distribuição.

A utilização de água da chuva deve ser feita segundo as Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.844:1989, NBR 5626:1998 e NBR 15.527:2007 e deve ser utilizada em coberturas de áreas urbanas para fins não potáveis.

As águas de reuso são as águas que já foram utilizadas, por alguma atividade humana, e depois do tratamento correto será reutilizada para fins como irrigação (CERQUEIRA et al, 2015).

A redução do consumo deve ser feita pela população, e segundo CERQUEIRA et al (2015) uma das maneiras é cobrança de uma tarifa progressiva de acordo o consumo da unidade consumidora, para que assim as demandas básicas geraram custos baixos e os gastos dispensáveis provocaram um alto custo.

Diante desse quadro de crise hídrica este trabalho em como objetivo analisar o bloco 6 do Centro Universitário Autônomo no Brasil – UNIBRASIL para verificar o consumo de água, possíveis desperdícios e reduções no consumo de água.

MATERIAL E MÉTODO

Dentro do contexto da crescente escassez de água no mundo, insumo fundamental para manutenção da vida, faz-se necessário um conjunto de ações para preservação, recuperação e racionalização. Para isto, uma abordagem de conscientização, cálculos de consumo por habitante, mudança nos hábitos e equipamentos que utilizam água, verificação de novas tecnologias para produção de alimentos, entre outras análises, são fundamentais para garantir a água.

Como este trabalho visa analisar algumas causas de consumo de água, possíveis desperdícios e reduções no consumo, optou-se por realizar um estudo de caso no Centro Universitário Autônomo no Brasil – UNIBRASIL, especificadamente no bloco 6. O principal campus da UNIBRASIL está situado na Rua Konrad Adenauer, 442 - Tarumã, Curitiba – PR.

A localização do bloco 6 no Campus Unibrasil Tarumã está mostrada na figura 3.1.



Figura 4 – Localização do Bloco 6 – Unibrasil
Fonte: UNIBRASIL

Primeiramente foram analisados os consumos de água por habitante por dia, para dimensionamento dos consumos nos períodos dentro da instituição. Muitos estudos foram realizados com o objetivo de dimensionar o consumo humano de água (PEREIRA, et al. 2015; ONU, 2010; UNICAMP, 2005; TOMAZ, 1996.), contudo os estudos apresentam muitas divergências, com relação ao consumo por país, por região, por estado e a sazonalidade anual resultante das estações climáticas.

O consumo médio brasileiro é aproximadamente 250 l/hab/dia, sendo que em países como os Estados Unidos e Canadá este consumo pode chegar a 575 l/hab/dia. As médias das capitais brasileiras, a partir do consumo efetivo de água, está apresentado no gráfico 1, a seguir.

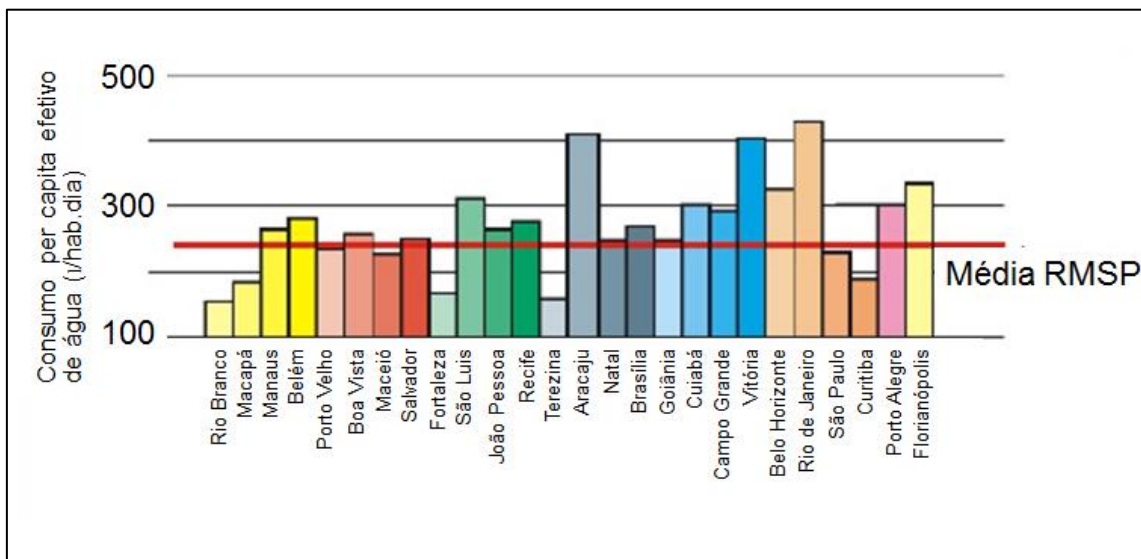


Gráfico 1 – Consumo per Capita de água – Capitais Brasileiras
Fonte: UEM

Conforme pode ser observado no Gráfico 1, a média de consumo em Curitiba é de 200 l/hab/dia, e a variação do consumo ao longo do ano e ao longo dos dias estão apresentados nas figuras 5 e 6, respectivamente.

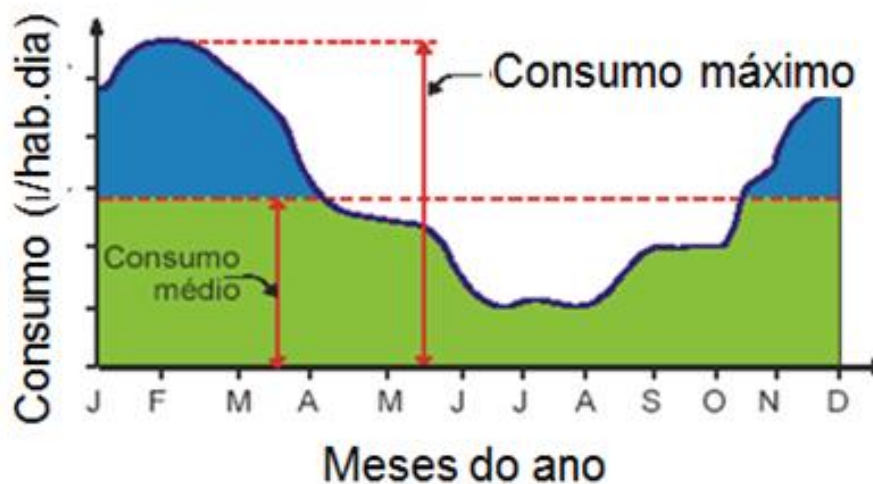


Figura 5 – Variação de Consumo no Ano – Brasil
Fonte: UEM

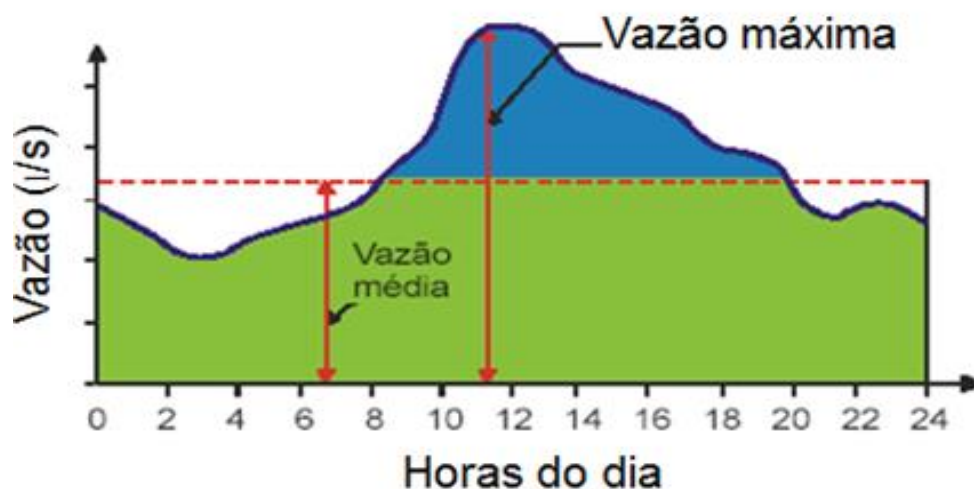


Figura 6 – Variação de Consumo diário – Brasil
Fonte: UEM

Pode-se estimar o consumo por atividade, sendo que aproximadamente 30% correspondem para alimentação e beber, 40% para higiene, descarga e escovação de dentes, 20% para banho e 10% para demais atividades, lavar roupas, carros, entre outras.

Vale ressaltar que a utilização de mangueiras, para jardinagem ou limpeza de calçadas, consome aproximadamente 18 l/min.

Contudo, o consumo médio de um estudante de ensino superior, que passa aproximadamente 30h/semana na instituição, é de 50 l/pessoa/dia. No presente estudo não foram abordados possíveis vazamentos, alterações de leitura ou alterações de consumo devido à sazonalidade e temperatura.

Após as análises de consumo foram verificadas as instalações da instituição para futura comparação com possíveis dispositivos que utilizem menos água.

O estudo foi realizado no Centro Universitário Autônomo do Brasil no Bloco 6 o qual se encontra os alunos do curso de direito. Para realizar esse estudo foi necessário realizar um levantamento de dados a respeito dos equipamentos hidráulicos e seus consumos respectivos, o custo mensal de água da UniBrasil e consumo per capita dos alunos e funcionários que frequentam o bloco 6.

O bloco 6 da instituição, apresenta um total de 91 dispositivos hidráulicos, entre eles 33 torneiras, 37 vasos sanitários, 16 mictórios e 4 bebedouros. Como os vasos sanitários não apresentam caixas acopladas o gasto pode ser de até 20 litros por descarga, outro problema são as torneiras, pois elas são torneiras comuns, não fecham automaticamente. Com relação as torneiras nem todas apresentam arejador, que torna o consumo de água ficar ainda maior. Quando a peça está instalada na torneira o gasto é de 7,82 L/Min aproximadamente e quando não se tem a peça o gasto quase duplica chegando a 13,45 L/Min.



Figura 7 – Arejador
Fonte: TOMAZ, 1999.

Outros dispositivos utilizados para redução do consumo d'água:

Vasos com caixa acoplada - Consomem 6,8 litros por descarga.

Torneiras de acionamento automático - São de fácil instalação e de manutenção, tempo de abertura de 8 segundos aproximadamente, e gastam em torno de 0,5 a 0,75 litros.

Arejador de água - há três modelos. Autolimpante: garante um jato de água suave e confortável. Econômico: proporciona uma economia de água de até 50% de água, ele reduz a vazão para aproximadamente 3 litros/minuto. E o arejador de vazão constante que independente da pressão garante uma vazão de 6 litros/minuto, garantindo o conforto.

NÚMERO DE DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS EM CADA ANDAR.

Masculino:

- Torneiras: 4 torneiras
- Mictório: 4 mictórios
- Vasos sanitários: 3 vasos sanitários
- Total por andar: 11 dispositivos hidráulicos.
- Total considerando todos os andares: 44 dispositivos hidráulicos para homens.

Feminino:

- Torneiras: 4 torneiras
- Vaso sanitários: 6 vasos sanitários
- Total por andar: 10 dispositivos hidráulicos.
- Total considerando todos os andares: 40 dispositivos hidráulicos para homens.

Dispositivo Unisex

- Bebedouros normais: 4
- Bebedouros para deficientes: 1
- Total: 5

Banheiro deficiente

- Pia: 1
- privada:1

Total de dispositivos: 91 dispositivos.

Também foram analisados o consumo médio dos equipamentos antigos, que ainda estão em funcionamento em alguns locais do Bloco 6 da instituição, como:

- **Torneiras com arejador:** 7,82 L/Min
- **Torneiras sem arejador:** 13,45 L/Min
- **Vasos:** como não há uma caixa acoplada o gasto pode ser de até 20 litros por cada descarga.

- **Bebedouros:** O gasto pode variar, sabendo que uma pessoa consome aproximadamente 2 l/dia.

Para comparação do consumo dos dispositivos, foram listados quais seriam os valores para os indicados para redução do volume d'água:

- **Vasos com caixa acoplada:** Elas consomem 6,8 litros por descarga. (é recomendável é usar descargas com o dual flush, com opção de descarga de apenas 3 litros e o outro libera 6,8 litros).
- **Torneiras de acionamento automático:** são de fácil instalação e de manutenção. As torneiras tem um tempo de duração de 8 segundos aproximadamente e gastam em torno de 0,5 a 0,75 litros.
- **Arejador de água:** há três modelos. Autolimpante: garante um jato de água suave e confortável. Econômico: proporciona uma economia de água de até 50% de água, ele reduz a vazão para aproximadamente 3 litros/minuto. E o arejador de vazão constante que independente da pressão garante uma vazão de 6 litros/minuto, garantindo o conforto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desperdício de água não está relacionado apenas com os equipamentos hidráulicos, mas também a falta da conscientização de muitas pessoas, pois muitas ainda acreditam que a água é um recurso inesgotável, já que 70% do planeta terra são ocupadas por água, contudo apenas 2,5% desse total são águas doces - água utilizada para consumo- apesar de parecer uma quantidade pequena é o suficiente para abastecer a população mundial só que a poluição e o desperdício fazem com que muitos não a tenham.

Para que não haja desperdícios, não basta apenas que uma pessoa faça o certo, é necessário que todos cumpram sua parte para que possamos aproveitar o máximo esse recurso. E basta tomar simples atitudes para que possamos economizar como: fechar as torneiras após o uso ou quando não está utilizando, tentar evitar o máximo de água para limpeza e utilizar apenas o necessário e verificar torneiras e privadas regularmente para ver se há vazamentos. Atitudes como essas podem economizar água.

Segundo TOMAZ (1999) as pessoas que queiram reduzir os gastos com água deviam tomar algumas atitudes como:

- Usar peças que economizam água
- Medição individualizada e monitoramento do consumo
- Aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis
- Reuso de esgotos usando tratamento terciário como MBR

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem grandes possibilidades de redução no consumo de água, no bloco 6 do Centro Universitário – UNIBRASIL, a partir de atitudes simples como a modificação dos dispositivos hidráulicos, porém é importante realizar campanhas de conscientização dos usuários, referente a importância do consumo de água, sua reutilização e a não poluição dos veículos hídricos.

Para estudos futuros, sugere-se uma análise detalhada do consumo do bloco, comparando as faturas anteriores com a quantidade de alunos, estudos de modelagem matemática além de campanhas de conscientização.

Referências

ANA – Agência Nacional das Águas – **Fatos e tendências**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/fatosetendencias/edicao_2.pdf> Acesso em: 11 set. 2017.

ANA – Agência Nacional das Águas – **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_informe_2015.pdf> Acesso em: 11 set. 2017.

ANA – Agência Nacional das Águas – **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe-conjuntura-2016.pdf>> Acesso em: 11 set. 2017.

CERQUEIRA, G. A. et al. **A Crise Hídrica e suas Consequências**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, abril/2015 (Boletim do Legislativo nº 27, de 2015). Disponível em: <www.senado.leg.br/estudos> Acesso em: 11 set. 2017.

FREITAS, Eduardo de. **"Água potável"**; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua-potavel.htm>>. Acesso em 28 de junho de 2017.

PEREIRA, P.P.; ITO, A. H.; LIMA, E. P.; PAREDES, E. A.; LAUTENSCHLAGER, S. R.; SOARES, P.F.. **Cálculo do Consumo de Água Per Capita e Distribuição das Demandas em uma Instituição de Ensino Superior**. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Brasília, 2015.

Sistema Nacional de Informações de Saneamento - **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2015/Diagnostico_AE2015.zip> Acesso em: 11 set. 2017.

TOMAZ, P. **Previsão de Consumo de Água**. Disponível em: http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_previsao_%20de_%20consumo_agua_170114/previsao_de_consumo_de_agua.pdf. Acesso em 20 mar. 2017

UEM – Universidade Estadual de Maringá – Disciplina de Hidráulica – 2007. Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&q=consumo+per+capita+de+agua+capitais+brasileiras&oq=consumo+per+capita+de+agua+capitais+brasileiras.jpg>> Acesso em 13 set. 2017

UNIBRASIL – Centro Universitário – Conheça o Campus, Curitiba, 2017. Disponível em:

<<http://www.unibrasil.com.br/a-instituicao/conheca-o-campus/>> Acesso em 12 set. 2017.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). **The United Nations World Water Development Report 2017**: 2017. Paris, UNESCO.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016: Água e emprego. Resumo executivo. Paris, UNESCO. 2016.