



Alternativa na redução de enchentes no parque do povo em Presidente Prudente-SP

Alternative in the reduction of fillers in the people's park in Presidente Prudente-SP

Alternativa en la reducción de enchientes en el parque del pueblo en Presidente Prudente-SP

Sibila Corral de Arêa Leão Honda

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em Arquitetura e Urbanismo.
sibila@sibila.arq.br

Vagner Camarini Alves

Físico, Mestre e Doutor em Agronomia
vcalves@globo.com

**RESUMO**

A captação e o aproveitamento da água de chuva é uma solução que visa à reduzir o consumo da água potável. Ao mesmo tempo, a captação da água pluvial funciona também como medida não estrutural para a drenagem urbana. O Parque do Povo, no Córrego do Veado em Presidente Prudente-SP, é uma das regiões mais afetadas pela incidência de enchentes nessa cidade, sendo área de fundo de vale densamente ocupada. Nesse contexto, este artigo busca expor e discutir como um sistema de cisternas poderia ser útil para aliviar a quantidade final de água que chega à foz do Córrego do Veado em dias de chuvas. Verificou-se ser muito positivo à cidade a implantação de cisternas nas propriedades particulares, assim como ser economicamente viável para a população. A metodologia utilizada foi exploratória, por meio de dimensionamentos de vazão do córrego, de quantidade de uso de água, de possibilidade de captação das águas de chuva, e análise de viabilidade econômica de instalação de cisternas.

Palavras chave: Cisternas, Meio Ambiente, Água pluvial, Enchentes.

ABSTRACT

The capture and use of Rainwater is a solution to reduce the consumption of drinking water. On the same hand, the harvesting of rainwater also works as nonstructural form for urban drainage. The Parque do Povo was established on the banks of a stream in Presidente Prudente-SP. This is one of the regions that is affected most by floods in that city, and at bottom of densely occupied valley. In this context, this paper has the objective of presenting and discussing how a tank system could be helpful in lowering the amount of water reaching the mouth of the stream in days of rain. It found to be very positive to the city the deployment of tanks on private properties as well as being economically viable for the population. The methodology used was exploratory, through stream flow measures, the amount of water use, the possibility of harvest of rainwater, and tank installation economic viability analysis.

Key-words: Cisterns, Environment, Rainwater, Floods.

RSUMEN

La captura y el uso del agua de lluvia es una solución dirigida a reducir el consumo de agua potable. Al mismo tiempo, la colección del agua de lluvia no también funcionan como medida estructural para el drenaje urbano. Popular Parque de los ciervos corriente en Presidente Prudente-SP es una de las regiones más afectadas por la incidencia de las inundaciones en esta ciudad, y la zona inferior del valle densamente ocupada. En este contexto, este artículo busca exponer y discutir cómo un sistema de tanque podría ser útil para aliviar la cantidad final de agua que llega a la desembocadura del arroyo de los ciervos en los días de lluvia. Se encontró que ser muy positivo para la ciudad el despliegue de tanques en las propiedades privadas, además de ser económicamente viable para la población. La metodología utilizada fue exploratoria, a través de calibres de flujo de corriente, la cantidad de uso del agua, la posibilidad de captura de agua de lluvia, y la instalación del tanque análisis de viabilidad económica.

Palabras clave: Cisternas, medio ambiente, el agua de lluvia, inundaciones.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a escassez de água adequada para consumo humano vem tomando proporções alarmantes, resultando em rodízios e racionamento em diversas cidades brasileiras. O volume de água tratada utilizada tem relação direta com o aumento da população urbana, com os processos industriais, e com o consumo humano, que aumentam a demanda por água limpa e interferem negativamente no ciclo hidrológico.

De acordo do Tucci (2003), as ações públicas relacionadas o desenvolvimento e controle dos impactos quantitativos na drenagem de águas pluviais urbanas está baseado no princípio de escoar a água de forma rápida. Esse conceito não é mais considerado nos países desenvolvidos desde a década de 1970.

Ou seja, essa base conceitual ainda mantida e reproduzida no Brasil, sobre a drenagem urbana, causa consequências diretas relativas a inundações à jusante, devido à canalização. No entanto, verifica-se também significativos problemas quando o projeto de microdrenagem urbana está fundamentado basicamente em não transferir impactos à jusante, pois a tendência da urbanização brasileira é a de agravar a inundação de montante para jusante (TUCCI, 2003).

Isto porque o poder público municipal apresenta direcionamentos apenas para que o projeto de drenagem de águas pluviais seja eficiente no sentido de drenar a água do loteamento, não ampliando a capacidade da macrodrenagem, o que resulta no aumento da ocorrência das enchentes.

Assim, o impacto do aumento da vazão máxima sobre o restante da bacia não é avaliado pelo projetista ou exigido pelo município, o que resulta em um processo de sobrecarga da drenagem secundária (condutos) sobre a macrodrenagem (riachos e canais) que atravessam as cidades. As áreas mais afetadas, devido à construção de novas áreas urbanizadas a montante, são as mais antigas, localizadas a jusante (TUCCI; HESPANHOL; NETTO, 2001).

Na cidade de Presidente Prudente, no interior do Estado de São Paulo, as precipitações ocorrem com maior frequência entre os meses de outubro e março, e são noticiados transbordamentos em vários pontos da cidade, resultado do sub-dimensionamento do sistema de drenagem urbana e de outros fatores como a impermeabilização do solo e entupimento dos sistemas de microdrenagem (como bueiros e galerias pluviais) por lixo e entulho da própria população.

O Parque do Povo é uma das regiões mais impactadas pela ocorrência de enchentes. Tal parque foi construído em fundo de vale, ladeando parte do leito do Córrego do Veado em Presidente Prudente, entre as Avenidas Brasil e Manoel Goulart, numa área de 460 mil metros quadrados, ocorrendo a canalização do córrego no percurso. O parque consta com equipamentos de lazer, de esporte e serviços públicos, e é ladeado por duas vias coletoras.

Foi a partir da implementação do projeto Fundo de Vale, com a canalização do córrego e instalação de infraestrutura urbana, que as regiões próximas ao atual parque se desenvolveram. Isso gerou um aumento na superfície impermeabilizada, acarretando sobrecarga no sistema de escoamento pluvial, o que, aliado ao fato da topografia redirecionar



todo o escoamento para o Parque do Povo, contribui para o elevação da frequência de inundações decorrentes de chuvas intensas.

Muitos estudos têm focado na melhor gestão dos recursos hídricos para otimização de seu uso. Canholi (2005) informa que os conceitos inovadores relacionados à readequação ou à melhor eficiência nos sistemas de drenagem urbana visam a promover a redução da velocidade de escoamento, possibilitando a redução da vazão máxima e dos volumes de enchentes, apoiado na retenção da água em reservatórios e tanques de contenção, além da ampliação da capacidade de percolação da água no solo.

Dessa forma, este artigo parte do princípio que seja possível a racionalização do uso da água pluvial por meio de sua captação em cisternas, reduzindo a pressão sobre o sistema de drenagem urbana. Assim, objetiva-se discutir como o uso desses elementos construtivos pode ser uma forma economicamente viável e eficaz de aliviar a quantidade final de água que chega ao Parque do Povo, em Presidente Prudente-SP, em dias de chuva, contribuindo para a diminuição do volume de vazão total na jusante.

2. CONCEITUAÇÃO

O sistema de drenagem urbana pode ser compreendido como o elemento da infraestrutura urbana responsável pela coleta, transporte e lançamento final das águas superficiais, evitando ou reduzindo inundações nas áreas urbanas. No Brasil, a partir de 1912, foi adotado sistema obrigatoriamente independente entre drenagem de águas pluviais e esgoto sanitário.

Sobre a drenagem, Tucci (2003) expõe algumas medidas de controle: (1) na macrodrenagem – soluções de controle nos principais rios urbanos; (2) na microdrenagem – medidas adotadas nos bairros/loteamentos; (3) na fonte – que envolve o controle no lote ou qualquer área primária. Ele afirma que:

[...] As principais medidas sustentáveis na fonte têm sido: a detenção de lote (pequeno reservatório), que controla apenas a vazão máxima; o uso de áreas de infiltração para receber água de áreas impermeáveis e recuperar a capacidade de infiltração da bacia; os pavimentos permeáveis. (TUCCI, 2003).

Assim, a possibilidade de captação individual, ou seja nos lotes urbanos, da água pluvial, auxiliaria na diminuição da pressão do sistema de drenagem urbana, reduzindo possíveis ocorrências de enchentes na cidade. Da mesma forma, opções de captação de águas de chuva e técnicas para seu aproveitamento reduziriam a superexploração das fontes de água; principalmente quando é exposto que o município deste estudo de caso (Presidente Prudente-SP) apresenta 98% de sua população residindo nas áreas urbana (IBGE, 2010).

Destaca-se também que, segundo o Decreto n.24.643/1934, Capítulo V, artigo 103, estabelece que as águas pluviais “pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor delas à vontade, salvo existindo direito em sentido contrário”.

Mas há necessidade de ações de estímulo ao reaproveitamento dessas águas, com projetos em grande escala e técnicas mais baratas. Existem situações distintas para o aproveitamento da água pluvial captada: em áreas secas, visa-se a utilizá-la em períodos de estiagem, e em



regiões com alto índice pluviométrico, busca-se prioritariamente a redução de enchentes urbanas (FUNASA, 1999).

Diversas técnicas e materiais podem ser empregados na execução de sistemas de coleta da água, diferindo em termos de disponibilidade financeira. Havendo maior adensamento populacional com verticalização urbana, os custos são menores por família, enquanto que em áreas menos verticalizadas, o custo não pode ser dividido. A redução de adensamento construtivo possibilitaria maior permeabilidade do solo, reduzindo a necessidade de captação da água.

Políticas públicas locais poderiam estimular ou obrigar a implantação de sistema de captação da água de chuva pontualmente nas unidades residenciais e comerciais e de serviços. A instalação desse sistema no início da obra, previsto em projeto, gera um barateamento da execução desse aspecto, mas o mesmo pode ser construído após a obra pronta.

Políticas desse tipo tem ocorrido em países europeus, como a Alemanha, onde cerca de 100 mil sistemas de captação estavam sendo instalados anualmente devido a incentivos públicos (SICKERMANN, 2000).

No Brasil, algumas cidades também têm focado nessa alternativa, com aprovação de decretos e leis, objetivando o retardamento do escoamento da água que cai em áreas particulares, como a cidade de São Paulo que, em 2002, sancionou a Lei municipal n.13.276/2002, que tornou obrigatória a implantação de reservatórios para captar e armazenar águas pluviais, em lotes edificadas ou não, caso tenha sido impermeabilizada área superior a 500 m².

Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, criou a Lei municipal n.10.506/2008 que instituiu o 'Programa de Conservação, Uso Racional e Reaproveitamento das Águas na Cidade de Porto Alegre'. Esse programa, entre outros aspectos, também trata do reaproveitamento das águas pluviais por meio de captação e reservação em cisternas ou tanques.

Em 2007, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) emitiu a NBR 15.527, que dá diretrizes e requisitos para o reaproveitamento da água de chuva, e trata de condições gerais para a construção de sistema de captação. Cisternas são opções para a reservação das águas, havendo dois tipos diferentes: as enterradas e as apoiadas.

As cisternas enterradas apresentam menos custos de construção por não necessitarem de um sistema estrutural muito ativo, embora requeiram de utilização de bombas, e a limpeza e detecção de rachaduras sejam mais difíceis, possibilitando maior risco de contaminação. As cisternas apoiadas não precisam de uso de bombas, pois a água pode ser retirada pela gravidade. No entanto, necessitam de espaço disponível para sua implantação, e maior custo de execução devido à estrutura necessária (DTU, 2003).

Atualmente, verifica-se a fabricação de cisternas em peça única com dupla função: armazenamento da água para uso, e armazenamento temporário de água com liberação após o término da precipitação por meio do sistema *buffer* (FERNANDES; ANDRADE; SOUZA, 2014).

No processo de captação, utiliza-se a cobertura da edificação para coleta da água, calhas e tubulações para encaminhamento, e cisternas para reservação. Nesse caminho, folhas, fezes de animais, resíduos podem ser levados juntamente com a água. Cuidados no carreamento e com limpeza precisam ser tomados. Mas o uso dessa água deve ser voltado exclusivamente para atividades que não exijam água potável.

O reservatório é o item mais caro do sistema, e seu custo pode variar entre 50% e 85% do valor total do projeto, devendo ser corretamente dimensionado, cujo dimensionamento depende do regime de chuvas, área de captação, demanda (população que utilizará a água, seus hábitos e tipos de uso), e nível de risco aceitável (FERNANDES; ANDRADE; SOUZA, 2014). Considerando o aproveitamento do sistema também no auxílio à retenção da água no momento de chuva para posterior liberação parcial, o estudo das séries históricas, além dos picos, de precipitações da região deve ser analisado com ainda mais cuidado.

A cidade de Presidente Prudente está situada na região oeste do Estado de São Paulo, próxima às divisas desse estado aos do Paraná e Mato Grosso do Sul. A cidade possui clima tropical chuvoso tipo Aw segundo Köppen, com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos. A média de precipitação anual é 1.308,20 mm, com máxima de 2.049,60 mm em 2009. O mês com maior índice pluviométrico médio é janeiro, com 212 mm, segundo a Estação Meteorológica de Presidente Prudente (dados de 1969 a 2013). No entanto, no quadro 1, verifica-se a grande irregularidade de chuvas no município, mensalmente.

Quadro 1 – Monitoramento Climatológico de Presidente Prudente (em mm)

ano	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho
2012	226,3	91,9	99,3	152,2	109,6	284,3
2013	126,3	235,7	155,5	174,5	160,4	110,0
2014	114,2	129,7	183,3	101,2	59,5	10,8
ano	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
2012	23,7		116,1	22,0	107,0	297,0
2013	38,0	1,0	73,5	148,5	82,8	91,4
2014	86,7	10,2	150,1	51,9	266,9	185,6

Fonte: CIIAGRO, 2015

Sua colonização foi iniciada em 1917 com a construção de estação ferroviária da linha Sorocabana, e teve vários períodos de grande expansão territorial. Segundo Honda (2011), na década de 1940 a malha urbana da cidade já alcançava a área do fundo de vale do Córrego do Veado.

Durante muitos anos, trechos do córrego foram canalizados. Em 1982, ocorreu a criação do Parque do Povo na área, o maior parque urbano na cidade até os dias atuais. A canalização do Córrego do Veado foi realizada inicialmente de forma trapezoidal aberta, mas, posteriormente, foi substituída por tubos em arco, cobrindo-se completamente grande trecho do córrego.

A partir da década de 1980, pode ser observada a valorização dos bairros circunvizinhos ao parque, a execução de muitas edificações, e a impermeabilização de grandes áreas. Atualmente, as inundações na região são uma realidade nos dias de chuvas mais intensas.

3. METODOLOGIA

Primeiramente foi definida área de estudo e elaborado dimensionamento da vazão total de água escoada nessa área que chega à bacia do Córrego do Veado em Presidente Prudente em dias de chuva, por meio de fórmulas empíricas, identificando as tendências à enchente.

Segundo Tucci (2003), a urbanização produz grande impermeabilização do solo, sendo que a variação da vazão máxima tem relação direta com tal impermeabilização e com a ocupação da bacia pela população. Sendo o autor, o aumento relativo da vazão pode ser superior a seis vezes tendo como base a situação anterior à ocupação, influenciado também pela redução da evapotranspiração e da percolação da água no solo, assim como da redução do tempo de concentração da bacia.

Por meio do cálculo de coeficiente de compacidade (k_c) e de fator forma (k_f) é possível determinar a tendência da bacia à enchente. Para k_c menor que 1 e para k_f maior que 1, significa maior tendência à enchente.

$$k_c = \frac{P}{2} \pi r$$

$$k_f = \frac{A}{L^2}$$

O cálculo de densidade de drenagem (D_d) também auxilia na identificação sobre a maior/menor tendência à enchentes, ou seja, quanto maior a relação entre comprimento total dos cursos d'água existentes na bacia hidrográfica e a área da bacia, menor será o tempo de concentração e maior será a tendência à enchentes.

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

A extensão média de escoamento superficial (l) é a relação entre a área e o comprimento total dos cursos multiplicado por 4, sendo quanto menor o l , maior a tendência à enchentes.

$$l = \frac{A}{4L_t}$$

O tempo de concentração (t_c) é definido como o tempo que uma gota d'água leva para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto crítico. Para tal, deve ser calculada a declividade média da bacia hidrográfica (S), por meio do Método de Horton. O t_c calculado pelo Método Cinemático é mais apropriado para bacias localizadas em áreas urbanas. E o dimensionamento da vazão máxima no ponto crítico (Q) pode ser calculada pelo Método de Burkli-Ziegler, a partir do coeficiente de escoamento superficial (C).

$$S = D \times \frac{L_{cn}}{A}$$

$$t_c = 57 \left(\frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0,385}$$

$$Q = 0,022 \times C \times i \times A \times \sqrt[4]{\frac{S}{A}}$$

Posteriormente foi realizada análise de uso da água nas unidades residenciais, de comércio e de serviços. A partir de então, foi realizado levantamento sobre a quantidade de água que seria aliviada a jusante da bacia se a água pluvial fosse captada em unidades (lotes) impermeabilizados na região do Parque do Povo.

A quantidade de água coletada pelo sistema depende do tamanho da área de captação da cobertura da edificação e da precipitação pluvial do local. Dessa forma, a cisterna pode ser dimensionada utilizando-se como base de cálculo tais dados e a demanda mensal do lugar onde seria instalada a cisterna.

4. DISCUSSÃO

O Córrego do Veado faz parte da Bacia Hidrográfica do Alto Limoeiro. O córrego atravessa parte da cidade, tem parte de seu percurso canalizado e coberto pelo Parque do Povo, e deságua no Balneário da Amizade.

O trecho mais crítico relacionado à drenagem e à ocorrência de enchentes está situado entre as Avenidas Coronel José Soares Marcondes e Manoel Goulart, com comprimento de três quilômetros (3 km). Possui área de drenagem de 4.889 km², com comprimento de todos os corpos d'água de 5,44 km, e perímetro da bacia com 10,01 km.

Os dados calculados para a bacia hidrográfica em estudo, segundo descrito na metodologia, são:

$$k_c = 1,28$$

$$k_f = 0,54$$

$$D_d = 1,11 \text{ km/km}^2$$

$$l = 0,23 \text{ m}$$

$$S = 80,88 \text{ m/km}$$

$$t_c = 58,30 \text{ minutos}$$

$$C = 0,71$$

$$Q = 0,31 \text{ m}^3/\text{s}$$

Esses dados revelam que, de acordo com o coeficiente de compacidade e o fator de forma, haveria pequena tendência a enchentes. O cálculo de densidade de drenagem e a extensão média de escoamento superficial indicam, no entanto, maior tendência a enchentes.

Segundo o coeficiente de escoamento superficial e o tempo de concentração, pode-se identificar a área como de edificação muito densa. Ou seja, é uma região com baixa permeabilidade do solo, e muitas edificações construídas.

Considerando o volume total de precipitação do dia 29 de janeiro de 2009, quando foi registrado um índice de 57,1 mm em um período de 30 minutos, foi possível calcular o volume total de água que poderia ser captada em cisternas. Utilizando-se o Método Prático Inglês, com um parâmetro de área de coleta de 50 m², o volume calculado foi aproximadamente 0,143 m³.

A partir de então, se cada unidade (lote) pudesse captar 0,1 m³ de água durante as fortes chuvas na cidade, e houvesse 2.000 unidades com sistema de captação e reservação instalado e em funcionamento, aproximadamente 200 m³ de água teriam sido aliviados do volume total de água que chegaria à foz ao fim do período de chuva.

Baseando-se no valor identificado da vazão máxima, que foi de 0,31 m³/s, que representa 558 m³ nos 30 minutos que durou a chuva, significaria que, com a instalação e uso dos sistemas de captação, 358 m³ chegariam à foz, ou seja, quase 36% da vazão final seria aliviada.

Foi identificado o uso do solo na bacia, resultando em 83% de uso residencial e 17% de uso comercial e serviços. Desses imóveis, 34% possui métodos de economia de uso de água, resultando em 66% sem qualquer preocupação. Embora, apenas 19% apresente algum sistema de captação e armazenamento de água não servida diretamente pela concessionária.

Sobre a utilização da água, verifica-se significativo volume com usos que não precisariam ser potável, pois 56% da população tem costume de lavar quintais de 3 a 7 vezes por semana.

Importante destacar, entretanto, que 73% da população analisada conhece ou já ouviu falar sobre sistemas de captação de águas de chuva e reservação em cisternas. Do total da população analisada 77% instalaria cisternas se pudesse/tivesse condições.

O custo de instalação de sistema de cisterna varia de acordo com o modelo, área de captação e tamanho do reservatório. Com dados de abril de 2015, o custo da cisterna poderia variar entre R\$180,00/m³ a R\$251,00/m³, ou cisternas de tambores com capacidade de 200 litros entre R\$38,00 a R\$100,00 (FERNANDES; ANDRADE; SOUZA, 2014).

Apoiado em dados da Sabesp (concessionária de abastecimento de água potável e de coleta de esgoto líquido em Presidente Prudente) sobre o consumo de água por pessoa, e uma família média de 5 pessoas, haveria consumo médio de 30 m³ de água por mês. E, considerando as tarifas definidas pela concessionária em 2014 para as cobranças em 2015, verifica-se que no mês de abril de 2015, a tarifa seria de R\$5,06/m³ (SABESP, 2014), num total da conta de R\$151,80.

A escolha da cisterna de tambor seria a melhor opção, por ser a de mais fácil instalação, não requerer muito espaço, não necessitar de mão de obra especializada para manutenção e limpeza, e não precisar de bombas para funcionamento, não havendo custo com energia elétrica.

Levando-se em conta que poderia haver captação média de 1 m³ de água por mês em cada lote, a economia com a conta seria R\$5,06/mês. Considerando o maior valor da cisterna em tambor, o retorno financeiro ocorreria em até 20 meses. Caso houvesse uma política pública local de incentivo à instalação do sistema, o retorno poderia ocorrer em menos tempo.

No entanto, há possibilidade de se considerar que a captação de cada unidade (lote) poderia apresentar volumes maiores, cujo auxílio na redução de volume de água no sistema de drenagem, poderia ainda ser maior.

5. CONCLUSÕES

A atual preocupação com utilização racional da água potável torna a busca por alternativas eficientes para a redução do seu consumo cada vez maior. Uma das soluções é captação e aproveitamento da água da chuva, uma medida que visa à reduzir o consumo da água potável e que funciona como medida não estrutural para a drenagem urbana, na medida em que auxilia na diminuição da água pluvial direcionada ao sistema e drenagem urbana em curto período de tempo, reduzindo riscos de incidência de enchentes.

Ou seja, as enchentes e a falta de água potável são problemas que dizem respeito à toda população. A coleta da água é uma maneira eficaz e real de economizar água e de contribuir para a diminuição da incidência de enchentes em regiões de alagamento.

Por meio da pesquisa, pode-se confirmar que a maioria da população tem conhecimento sobre opções alternativas de captação de água e teria interesse em participar de programa para construção de cisternas. Mas tal população precisa de algum incentivo.

O Parque do Povo em Presidente Prudente-SP é uma das áreas de maior incidência de enchentes na cidade. Caso houvesse políticas públicas locais que incentivassem a população em ter sistema de captação de água de chuvas, um volume significativo dessas águas não seria direcionado ao fundo de vale do Córrego do Veado, minimizando os problemas.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL – Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934. *Código das Águas*. Disponível em:

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html> . Acesso em: 03.09.2014.

CANHOLI, A.P. *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. *Monitoramento Climatológico*. Disponível em:

http://www.udop.com.br/download/estatistica/economia_chuvas/1991a2015_historico_pprudente_ema_unoeste.pdf. Acesso em: 05.05.2015.

DTU – Development Technology Unit. Domestic Roofwater Harvesting Technology. Inglaterra: University of Warwick, 2003. Disponível em: <http://www.eng.warwick.ac.uk/DTU/rwh/components4.htm>. Acesso em: 04.09.2014.

FERNANDES, A.C.R.; ANDRADE, D.B.; SOUZA, I.V. *As cisternas como alternativa economicamente viável e eficaz de aliviar a incidência de enchentes na bacia do Córrego do Veado em Presidente Prudente*. Presidente Prudente: UNOESTE. 2014 (Monografia de Graduação).

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília: Ministério da Saúde. 1999.

HONDA, S.C.A.L. *Habitação de Baixa Renda como produto do capital – o Programa de Arrendamento Residencial (PAR) em Presidente Prudente-SP*. São Paulo: UPM, 2011. (Tese de Doutorado).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Presidente Prudente*. 2010. Disponível em:

<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=354140> . Acesso em 06.06.2015.



SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. *Comunicado 06/14*. São Paulo: SABESP. 2014. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/comunicado%2006_14_torrinha.pdf. Acesso em 30.04.2015.

SICKERMANN, J.M. A chuva: a solução que vem do céu. In: *ANAIS - WSSCC Global Forum*. Foz do Iguaçu, 2000.

TUCCI, C.E.M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O.M.C. *Gestão da Água no Brasil*. Brasília: UNESCO, 2001

TUCCI, C.E.M. Drenagem Urbana. *Ciência e Cultura*. V.55, n.4. Out/Dez.2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020 . Acesso em 16.05.2015.