



XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO CANTEIRO DE OBRAS, SUA UTILIZAÇÃO NA UMECTAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO E NO RESFRIAMENTO NA PISTA DE TAXIAMENTO DAS AERONAVES: AEROPORTO INTERNACIONAL DE CURITIBA

Rafael dos Santos Lima¹ ; Ivan Azevedo Cardoso²

RESUMO – O presente trabalho trata da viabilidade técnica e ambiental da captação de águas pluviais do canteiro de obras, sua utilização na umectação das vias de acesso e resfriamento do asfalto na pista de taxiamento das aeronaves: aeroporto internacional de Curitiba – Afonso Pena. Identifica-se o volume de água de chuva que pode ser captada; visa também identificar a potencialidade da água de chuva para uso na umectação das vias e no processo de resfriamento do asfalto da pista e contribuir com a recarga do lençol freático promovendo assim a minimização do uso de águas subterrâneas e rios para fins não potáveis. Para obter os valores da quantidade de água captada pelas áreas cobertas do canteiro de obras, utilizou-se o método Rippl. Nesta pesquisa os valores das áreas para captação foram as seguintes: Área Técnico/Administrativo - 100.0 m², Almoarifado Geral - 36.30 m², Almoarifado equipamentos elétricos - 48.00 m² e Área de banheiro - 33.00 m². O volume de água de chuva acumulada foi de 364,09 m³. O sistema de captação terá uma contribuição significativa no suprimento de água para tais processos e atividades, preservando a água, um bem riquíssimo que já está escasso em muitos lugares do mundo.

Palavras-Chave – Águas Pluviais; Resfriamento de Asfalto (pista); Umectação de Vias em Aeroportos.

ABSTRACT– The present work deals with the technical and environmental feasibility of rainwater harvesting construction site, its use in wetting of access roads and cooling asphalt tarmac

1) Rafael dos Santos Lima, Caixa Postal 5030; CEP 80061-981, Curitiba PR, tel.(41)9600-7806; e-mail: rafaelsantosnatureza@yahoo.com.br

2) Ivan de Azevedo Cardoso, Caixa Postal 5030; CEP 80061-981, Curitiba PR, tel.(41)32794532; e-mail: ivanac@utfpr.edu.br

of aircraft: case study International Airport Curitiba - Afonso Pena. It Identifies the volume of rainwater that can be captured; also aims to identify the potential of rainwater for use in wetting the roads and in the process of cooling the tarmac and contribute to groundwater recharge thus promoting the minimization of the use of groundwater and rivers for non-potable purposes. For values of the amount of water captured by the covered areas of the construction site, used the Rippl method. In this research the values of the catchment areas were as follows: Area Technical/Administrative - 100.0 m² General Warehouse - 36.30 m² Warehouse electrical equipment - 48.00 m² area and bathroom - 33.00 m². The volume of accumulated rain water was 364.09 m³. The system will capture a significant contribution to the supply of water to these processes and activities, preserving water , a rich well that is already scarce in many places in the world.

Keywords: Stormwater. Airport Wettingpathways. Cooling of Asphalt.

1. INTRODUÇÃO

A água possui fundamental importância para a vida no planeta, sendo necessária a todos os organismos. No desenvolvimento das civilizações humanas a água sempre esteve presente como fator limitante para o sucesso de determinada civilização, provendo além das necessidades diretas a possibilidade de pesca e transporte. Atualmente os principais usos da água segundo Von Sperling (1995) são: Abastecimento doméstico; Abastecimento industrial; Irrigação; Dessedentação de animais; Preservação da flora e fauna; entre outros.

De acordo com Oliveira (2002) nos últimos 100 anos a população humana no planeta triplicou, porém a demanda de água doce está seis vezes maior.

A quantidade de água que o ser humano necessita, por dia, para atender suas necessidades é de 189 litros. Já segundo a Organização das Nações Unidas esta quantidade é de 200 litros por pessoa por dia. Mas na prática o consumo per capita, varia de região para região. Em países europeus o consumo por pessoa por dia está situado entre 150 e 250 litros, enquanto que nos Estados Unidos este consumo é superior a 300 litros por pessoa por dia (OLIVEIRA, 2005).

Aproximadamente 53% da vazão média disponível na América do Sul pertence ao Brasil, o que corresponde a 12% da produção hídrica mundial. Contudo, a distribuição hídrica e populacional brasileira é heterogênea, contribuindo para a escassez deste recurso (TOMAZ, 2003).

A escassez não é um fenômeno exclusivo das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Problemas com a seca são também constantes na região Sul do país. Nas cidades litorâneas, este fenômeno acontece na alta temporada quando a população dobra ou até mesmo triplica, e a oferta de água torna-se insuficiente para suprir os usos, ocorrendo à falta de água nas residências. Este desequilíbrio hídrico, onde a água doce não está proporcionalmente distribuída e a oferta não atende a demanda, aumenta a preocupação por tal disponibilidade (PETERS, 2006).

Ainda segundo Peters (2006), a necessidade de preservação e uso racional da água é notória e pertinente. Este uso racional compreende o controle de desperdícios e uma reeducação no consumo, gerando, conseqüentemente, uma redução na produção de efluentes. Esta reeducação também está associada ao uso de fontes alternativas, como a utilização de efluentes tratados, gerados na própria residência para fins menos nobres, ou seja, aqueles nos quais não se requer água potável.

Este estudo visa a possibilidade de captação e utilização de águas pluviais em canteiros de obras em aeroportos.

2.1 - OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo verificar a Viabilidade Técnica e Ambiental da Captação de Águas de Pluviais do Canteiro de Obras, sua utilização na Umectação das Vias de Acesso e no Resfriamento do Asfalto na Pista de Taxiamento das Aeronaves: Aeroporto Internacional de Curitiba – Afonso Pena.

2.1.1 - Objetivos Específicos

- Levantamento da legislação sobre a água de chuva;
- Estimar o volume de água de chuva que pode ser captada;
- Identificar a potencialidade da água de chuva para uso na umectação das vias e no processo de resfriamento do asfalto da pista;
- Analisar a viabilidade técnica e ambiental do projeto.

2.1.1.2 - Estudo de caso

As atividades realizadas no sítio do Aeroporto Internacional de Curitiba - Afonso Pena pelo consórcio T consistem em: execução de obras de recuperação dos pavimentos e alargamento dos acostamentos, implantação de fillets, complementação e adequação das sinalizações luminosa e vertical, com implantação de sinalização de eixo e serviços complementares, nas pistas de taxiamento e pátio de aeronaves. A área de estudo em especial é o canteiro de obras do presente empreendimento. O aeroporto está localizado no município de São José dos Pinhais e situa-se a 18 quilômetros do centro da capital paranaense e a 75 quilômetros do Porto de Paranaguá. É cortado pela BR-277, que leva às praias, e pela BR-376, principal corredor de Curitiba a aos principais países do MERCOSUL (INFRAERO, 2014).

2.1.1.3 – Legislação

Encontram-se em vigor no Brasil o Código de Águas de 1934, a Lei Brasileira de Recursos Hídricos de 1997 e a lei de criação da Agência Nacional de Águas. Não há no país uma legislação em âmbito nacional sobre água de chuva, essencial para a população do semi-árido brasileiro e outras regiões brasileiras. Alguns municípios brasileiros têm discutido a implantação de critérios ambientais na elaboração da legislação de suas cidades. A retenção da água de chuva, ainda pouco difundida aparece em algumas leis municipais como em Curitiba e São Paulo (JAQUES, 2005).

Em Curitiba a lei citada é a de número 10.785/2003, que criou o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações – PURAE que tem como objetivo instituir medidas visando induzir à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água. A lei municipal tratou da implantação de sistemas de captação da água de chuva em novas edificações sem o qual será negado o alvará de construção, conforme Artigo 10º. Esta lei dispõe em seu Artigo 7º que:

“A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada, proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:

- a) rega de jardins e hortas;
- b) lavagem de roupa;
- c) lavagem de veículos;
- d) lavagem de vidros, calçadas e pisos” (CURITIBA, 2003).”

Em São Paulo existem duas leis que tratam da questão das águas de chuva. Uma estadual, o Código Sanitário do Estado de São Paulo na forma do Decreto Estadual 12.342/1978, que define no seu Artigo 12 que sistemas de água não potável não devem ser misturados ou ter interligação ao sistema público de água potável e no artigo 19 que não se pode introduzir águas pluviais na rede de esgoto (SÃO PAULO, 1978). A outra, lei municipal 13.276/2002, determina que na capital paulista é obrigatória a execução de reservatório para as águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m². A lei estabelece que a água captada deva ser preferencialmente infiltrada no solo, podendo ser direcionada à rede de drenagem após uma hora do termino da chuva ou ainda ser utilizada para fins não potáveis (SÃO PAULO, 2002). Na Cidade de São Paulo, bem como em outras cidades do estado o principal objetivo da captação da água de chuva é minimizar o risco de enchentes. Quanto às normas técnicas, a ABNT(Associação Brasileira de Normas Técnicas) tem um projeto de norma para aproveitamento de água de chuva no Brasil. Na Alemanha existe o projeto de norma DIN 1989 destinado à captação de água de chuva. (THE RAINWATER TECHNOLOGY HANDBOOK, 2001apud TOMAZ, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente foi realizado o estudo da bibliografia e então levantamento no canteiro de obras da empresa T. Posteriormente, foi realizado um estudo para verificar a demanda de água não potável consumida no canteiro de obra durante os 5 primeiros meses para a umectação de vias e no processo de resfriamento do asfalto, por meio de relatórios de controle interno. O trabalho consiste na captação de águas pluviais dos telhados de cada área coberta do canteiro de obra, retenção temporária e aproveitamento. A chuva do telhado ficaria retida numa cisterna e a parte que não for aproveitada será liberada de forma controlada.

Após esta etapa foi calculado por meio de modelos matemáticos os seguintes itens:

- a) Volumes de águas pluviais a serem coletadas por meio dos telhados;
- b) Dimensionamento do reservatório;
- c) Dimensionamento dos condutores horizontais (calhas);
- d) Dimensionamento dos condutores verticais (tubos de queda).

Para o calculo de águas pluviais é necessário utilizar os modelos matemáticos 1 e 2, Método Rippl:

$$V = P \times Ac \times CAC \quad (1)$$

$$S(t) = D(t) - Q(t) \quad (2)$$

Em que V corresponde ao volume de águas pluviais (m³/mês); P a precipitação diária (mm/mês); Ac representa a área de contribuição do telhado (m²), CAC é o coeficiente de

aproveitamento da água de chuva – valor tabelado (ver tabela 1), D corresponde a demanda/consumo no tempo t, S é o vol. de água reservatório e o Q é o volume de água captada no tempo t. O tempo é determinado pelo pesquisador, pode ser em anos, meses, dias, horas, etc.

Tabela 1 - Coeficiente de Runoff

Tipos de telhado	Coeficiente de Runoff
Folhas de ferro galvanizado	Maior que 0,9
Telha cerâmica	0,6 a 0,9
Telhas de cimento	0,8 a 0,9
Orgânico (sapê)	0,2

Fonte: adaptado de Melo 1988

Segundo Tomaz (2003), o método mais utilizado para o dimensionamento de cisterna é o Método de Rippl (conhecido também como Diagrama de Massas), que regulariza a vazão do reservatório permitindo o abastecimento constante de água para períodos úmidos ou secos. O volume do reservatório e a área de coleta são os principais parâmetros a serem considerados no sistema de coleta e aproveitamento de águas pluviais.

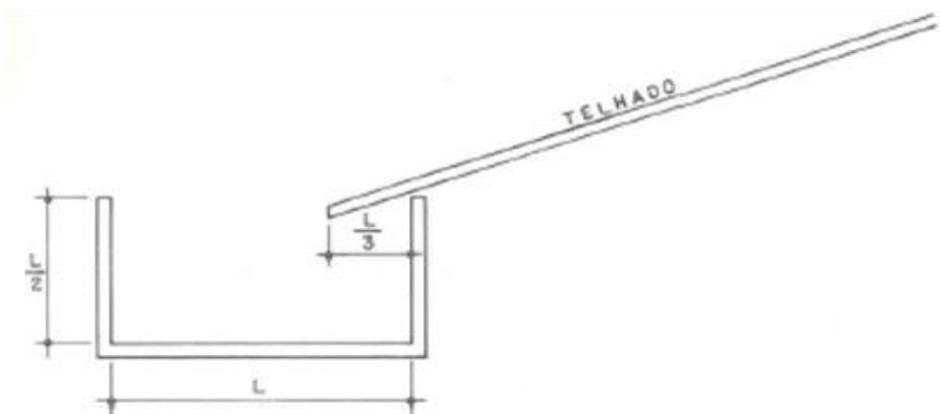
Dimensionamento do Reservatório

Para os cálculos do dimensionamento do reservatório considerou-se o método de Rippl, que consiste num balanço de massa, podendo ser utilizados dados de precipitação mensais ou diários. Este método geralmente superdimensiona o reservatório, mas é bom usá-lo para verificar o limite superior do volume do reservatório de acumulação de águas de chuvas.

Dimensionamento dos condutores horizontais (calhas)

Deve-se ter um cuidado com as dimensões dessas calhas pelo fato dos diferentes comprimentos do telhado, quanto maior, um valor maior de água terá juntado na calha para o mesmo intervalo de tempo. Sendo assim, a calha deve ser confeccionada de acordo com a largura do telhado, para que a água pluvial não caia fora da calha, quando jorrada pela telha. A borda da telha (na horizontal) na calha deve estar localizada a $\frac{1}{3}$ (um terço) da altura, ver figura 1 e tabela 2.

Figura 1- Dimensionamento das calhas



Fonte: MELO (1988)

Tabela 2 – Dimensões da Calha

Comprimento do telhado (m)	Largura da Calha (m)
Até 5,0	0,15
5,0 - 10,0	0,2
10,0 – 15,0	0,3
15,0 – 20,0	0,4
20,0 – 25,0	0,5
25,0 – 30,0	0,6

Fonte: MELO (1988)

Dimensionamento dos Condutores Verticais (tubos de queda)

Condutores verticais são aqueles que conduzem as águas das calhas às redes coletoras que podem estar localizadas no terreno ou presas ao teto do subsolo ou despejar na superfície do terreno. O dimensionamento dos tubos de queda ou verticais é essencial para melhor segurança e escoamento e deve-se levar em consideração o valor da chuva crítica (de grande intensidade e pequena duração). Para este caso vamos utilizar a tabela 3 abaixo para calcular o diâmetro correto para determinado telhado, levando em consideração a área do mesmo.

Tabela 3 - Área máxima de Cobertura para Condutores Verticais de Seção Circular

Diâmetro (mm)	Área Máxima de Telhado (m ²)
50	13,6
75	42
100	91
150	275

Fonte: MELO (1988)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias mensais de precipitações no período de 1 ano e 2 meses foram calculadas por meio de dados fornecidos pelo Instituto de Águas do Paraná. No dimensionamento do sistema de captação, consideram-se como médias pluviométricas mensais os dados em mm (milímetros).

Consumo de Água

O consumo de água no processo de umectação das vias de acesso e do resfriamento do asfalto resultou por meio do cálculo, onde se multiplica a média de litros consumidos por dia, vezes o número de dias úteis que se utilizou água na obra, durante o período de 1 ano e 2 meses (de Janeiro/2013 a Março/2014). Segue abaixo a tabela 4 que mostra o consumo de água mensal.

Legenda (tabela): 0*: não havia iniciado a obra no aeroporto. **: Média do consumo de água do processo de resfriamento (pavimentação): 2 m³ e da média do processo de umectação das vias: 1.4 m³ (sendo este valor calculado pela média entre os valores 1.3 e 1.5 m³). Ambos dados (2 m³, 1.3 m³ e 1.5 m³) foram informados pelo engenheiro civil da obra.

Tabela 4 - Consumo de Água

Mês	Dias úteis com consumo de água	Valor médio de consumo de água por dia** (m³)	Total (m³/mês)
Janeiro	0*	3,4	0
Fevereiro	0*	3,4	0
Março	0*	3,4	0
Abril	0*	3,4	0
Maio	0*	3,4	0
Junho	0*	3,4	0
Julho	0*	3,4	0
Agosto	0*	3,4	0
Setembro	21	3,4	71,4
Outubro	23	3,4	110,4
Novembro	21	3,4	71,4
Dezembro	15	3,4	51
Janeiro	20	3,4	68
Fevereiro	20	3,4	68
Março	21	3,4	71,4

Fonte: Autor (2014)

Área total de captação dos telhados

Para esse cálculo realizou-se a somatória dos telhados da área técnico/administrativo, do almoxarifado geral, almoxarifado de materiais elétricos e da área de banheiro do canteiro de obras, sendo essas áreas respectivamente: 100 m³; 36,30 m³; 48 m³ e 33m³, totalizado em 217,3 m³.

Volume de águas pluviais a serem coletadas por meio dos telhados e dimensionamento do reservatório (volume)

Tabela 05 - Dimensionamento do volume de águas coletadas e reservatório (janeiro/ 2013 a março/2014).

Meses	Chuva média (mm)	Consumo de água (m³)	Área de captação (m²)	Vol. mensal chuva (m³)	Vol. De chuva acumulada (m³)	Demanda acumulada (m³)
Janeiro	40,6	64,6	217,3	7,94	7,94	64,6
Fevereiro	210,6	68	217,3	41,19	49,13	132,6
Março	183,8	71,4	217,3	35,95	85,08	204
Abril	41,8	74,8	217,3	8,17	93,25	278,8
Maio	56,3	78,2	217,3	11,01	104,26	357
Junho	264,9	68	217,3	51,81	156,07	425
Julho	153,4	78,2	217,3	30	186,07	503,2
Agosto	31,3	71,4	217,3	6,11	192,18	574,6
Setembro	182,1	71,4	217,3	35,61	227,79	646
Outubro	91,3	110,4	217,3	17,86	245,65	756,4
Novembro	75,3	71,4	217,3	14,74	260,39	827,8
Dezembro	33,4	51	217,3	6,53	266,92	878,8
Janeiro	262,5	68	217,3	51,33	318,25	946,8
Fevereiro	86,5	68	217,3	16,92	335,17	1014,8
Março	147,9	71,4	217,3	28,92	364,09	1086,2

Fonte: Autor (2014)

Conforme a tabela 5 no período de Janeiro/2013 a Agosto/2013, mesmo sem ter havido obras, calculou-se o valor médio mensal de consumo de água e utilizam-se esses valores, pois, ajudará na obtenção de um melhor resultado; O valor de Runoff foi igual a 0,9 (telhas de cimento, tabela 1, descrita anteriormente); Método de Rippl: Foi utilizado para o cálculo do volume de águas pluviais o modelo matemático 1 (apresentado na metodologia, $V=P \times A_c \times C_{AC}$) e 2 ($S = D - Q$)).

Dimensionamento dos condutores horizontais (calhas)

Abaixo é apresentado a tabela (06) com os dados do dimensionamento adequados de calhas para o projeto, de acordo com a tabela 02 (apresentada anteriormente).

Tabela 06 - Condutores horizontais

Comprimento do telhado (m)	Áreas (m ²)	Largura da Calha (m)
Até 5,0	Almoxarifado (10 m x 3,30 m), Almoxarifado elét. (8 m x 6 m) e área de banheiro (10 m x 3,30 m) - telhado tipo 2 águas	0,15
5,0 - 10,0	Técnico/adm (10 m x 10 m) - telhado tipo 1 água	0,2
10,0 – 15,0		0,3
15,0 – 20,0		0,4
20,0 – 25,0		0,5
25,0 – 30,0		0,6

Fonte: Autor (2014)

Dimensionamento dos condutores verticais

Com base nos parâmetros apresentados na tabela 3 da metodologia, podemos ter os seguintes diâmetros (em mm) 91; 13,5; 13,5; 13,5 respectivamente para as áreas Técnico/administrativo; Almoxarifado Geral; Almoxarifado – materiais elétricos e banheiro, conforme apresentado na tabela 7 abaixo.

Tabela 7. Condutores verticais

Áreas	Área máxima de telhado (m ²)	50	75	100	150
	Diâmetro (mm)	13,6	42	91	275
Respectivos valores dos tubos de queda					
Técnico/administrativo				X	
Almoxarifado geral		X			
Almoxarifado – mt. Elétricos		X			
Banheiro		X			

Fonte: Autor (2014)

4. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou avaliar a viabilidade técnica e ambiental da captação de águas pluviais do canteiro de obras, sua utilização na umectação das vias de acesso e no resfriamento do asfalto na pista de taxiamento das aeronaves: estudo de caso aeroporto internacional de Curitiba – Afonso Pena.

Identificou-se o levantamento da legislação e parâmetros sobre a água de chuva; estimou-se o volume de água de chuva que pode ser captada, identificou-se a potencialidade da água de chuva para uso na umectação das vias e no processo de resfriamento do asfalto da pista, além de contribuir com a recarga do lençol freático e promover a minimização do uso de águas subterrâneas e rios para fins não potáveis.

A largura da calha para a área técnico/administrativo foi de 0,20 m, já para as outras áreas o valor obtido foi de 0,15 m. Já para os condutores verticais os valores dos diâmetros para a área técnico/administrativo foi de 91 mm e para as outras áreas foi 13,6 mm.

Deste modo conclui-se que caso a empresa T realize o atual projeto serão poupados 364,09 m³ de águas subterrâneas e de rios, cooperando assim para o uso racional desses reservatórios naturais, transformando-os em grandes fontes de água a serem exploradas posteriormente para um uso mais nobre e importante, como o abastecimento público (água potável). O sistema de captação terá uma contribuição de 33,5% no suprimento de água para tais processos e atividades.

Como a empresa economizaria 364,09 m³ com a implantação do sistema de captação de água pluvial, pode-se calcular a economia baseando-se no valor que a SANEPAR cobra por m³ no fornecimento de água, sendo este valor R\$ 6,43 reais/m³, portanto a empresa teria uma economia de R\$ 2.340,78 reais por ano, sendo esse montante expressivo.

Sendo esses valores importantes, a empresa será a principal beneficiada, bem como a população e animais, pois economizará uma grande quantidade de água e principalmente auxiliará na sua preservação, um bem riquíssimo que já está escasso em muitos lugares do mundo e até mesmo no nosso Brasil.

Desta forma, este projeto é viável tanto do ponto de vista técnico, quanto do ambiental. Sugestão para trabalho futuro seria analisar a viabilidade econômica e custo de implantação do sistema.

REFERÊNCIAS

a) Livro

JAQUES, Reginaldo Campolino. Qualidade da Água de Chuva no Município de Florianópolis e sua Potencialidade para Aproveitamento em Edificações. 2005. 102 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MELO, Vanderley. Instalações Prediais Hidráulico – Sanitárias. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1988.

OLIVEIRA, Rosana. Monografia do curso de MBA Sistema de Gestão Ambiental – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002.

OLIVEIRA, S. M. *Aproveitamento da Água da Chuva e Reúso de Água em Residências Unifamiliares: Estudo de Caso em Palhoça-SC*. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PETERS, Madelon Ribeiro. *Potencialidade de Uso de Fontes Alternativas de Água para Fins Não Potáveis em uma Unidade Residencial*. 2006. 109 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

PORTO, R.M. (1998). *Hidráulica Básica*. EESC/USP São Carlos- SP, 540 p.

SILVA, P. A. R., et al. *Água, quem vive sem?* 2ª Edição. Editora RH. 136p. 2003.

TOMAZ, P. *Aproveitamento de água de chuva*. São Paulo: Navegar Editora, 2003.

TOMAZ, P. *Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis*. São Paulo; Navegar, 2003. 180p.

TUCCI, C.E.M., *Hidrologia: ciência e aplicação*. Editora da Universidade: ABRH: EDUSP. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 4. Porto Alegre, 1a. Edição, 1993.

VON SPERLING, M. *Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*, v 1, 1ª Edição, Belo Horizonte DESAUFMG, 240 p, 1995.

b) Capítulo de livro

LAZAROVA, V. HILLS, S. BIRKS, R. *Using recycled water for non-potable, urban uses: a review with particular reference to toilet flushing*. Water Science and Technology. v. 3, n. 4, p. 69-77, 2003.

c) Artigo em revista

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Rainwater Harvesting and Utilisation*. Examples of Rainwater Harvesting and Utilisation Around the World. Disponível em: <<http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/Urban/UrbanEnv-2/9.asp>>. Acesso em: 16 fev 2014.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *Water science for schools*. 2008. Disponível em: <<http://ga.water.usgs.gov/edu/graphics/watercycleportuguesehigh.jpg>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

CURITIBA. Lei Municipal N°. 10.785 de 18/09/03. Disponível em: <<http://www.cmc.pr.gov.br>>. Acesso em: 11 jan. 2014.

SÃO PAULO. Decreto Estadual 12.342/1978. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/42204932/Decreto-Estadual-12342-78>>. Acesso em 12 jan. 2014.

SÃO PAULO. Lei Municipal 13.276/2002. Disponível em: <<http://cm-sao-paulo.jusbrasil.com.br/legislacao/813965/lei-13276-02>>. Acesso em 12 jan. 2014.

d) Artigo em anais de congresso ou simpósio

ANDRADE NETO, C. O. *Segurança Sanitária das Águas de Cisternas Rurais*. In: IV Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva. Disponível em <<http://www.aguadechuva.hpg.ig.com.br/4simposio/abc.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

INFRAERO. *Aeroporto Internacional de Curitiba – Afonso Pena*. 2014. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/aeroportos/parana/aeroporto-afonso-pena.html>>. Acesso em: 02 mar. 2014.