

IV-164 - PROPOSTA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA NO MERCADO DO PEIXE, COMPLEXO VER-O-PESO, BELÉM - PA (ESTUDO DE CASO)

Bruna Roberta Pereira Lira ⁽¹⁾

Graduanda do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Juliane Ribeiro das Chaves Ribeiro ⁽²⁾

Graduanda do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Estagiária da companhia de saneamento do Pará (COSANPA).

Samara Avelino de Souza França ⁽¹⁾

Graduanda do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Lindemberg Lima Fernandes ⁽³⁾

Doutor em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental, Professor Adjunto da Faculdade e Tutor do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

Endereço ⁽¹⁾: Rua Santana III, 58 – Guanabara – Ananindeua- PA -CEP: 67010-360 - Brasil - Tel.: (91) 3234-6454. E-mail: bruna.lira@itec.ufpa.br / brunalira14@hotmail.com

RESUMO

A captação de água da chuva se faz cada vez mais necessária diante das crises hídricas, tanto na questão de sustentabilidade quanto na questão econômica, pois visa economizar os recursos hídricos e prevenir a escassez de água nos sistemas de distribuição. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo, através de uma proposta de aproveitamento de água da chuva no mercado do peixe, complexo Ver-o-Peso, mostrar a capacidade de uma possível captação de água de chuva, levando em consideração a capacidade hidrológica e pluviométrica da região metropolitana de Belém. Como foi dito, a região possui elevado potencial pluviométrico o que garante a sua viabilidade técnica para implantação de projetos de captação e armazenamento de água de chuva, aliado ao uso de fontes alternativas, pode auxiliar na diminuição da pressão, exercida pela demanda, por fontes convencionais de abastecimento, o que é uma boa alternativa para atender aos usos menos restritivos e usar as águas de melhor qualidade para aplicações mais nobres.

PALAVRAS-CHAVE: Água de chuva, mercado Ver-o-Peso.

INTRODUÇÃO

A água é imprescindível à vida, um bem precioso que deve ser consumido de forma consciente. Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos trata-se de um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Necessária para múltiplos usos, entre estes: atividade como abastecimento humano, produção de energia, agropecuária, manutenção da fauna e flora. Os usos desregrados aliados ao crescimento populacional comprometem a qualidade e quantidade deste recurso. Os fatores expostos acima impulsionaram buscas de fontes alternativas de fornecimento de água, que estão sendo cada vez mais discutidas, buscando práticas que aprimorem o uso da água. Dentre elas, destaca-se o aproveitamento da água da chuva, que pode ser considerada uma fonte de água renovável e abundante. Projetos e ações sustentáveis da água estão sendo criados, a fim de tornarem-se soluções para a conservação deste recurso tão importante.

A utilização das águas pluviais para fins não potáveis como descargas de vasos sanitários, irrigação de jardins e lavagem de piso e carro, proporciona várias vantagens, entre essas a redução do consumo de água potável, minimizando alagamentos, enchentes e racionamentos de água, além de conservar o meio ambiente, reduzindo a escassez dos recursos hídricos para as futuras gerações, solução simples, necessária, para que seja possível alcançar a sustentabilidade. A alternativa é gratuita, não precisa pagar pela água, No Código de águas – Decreto 24.643/1934, que trata sobre as águas pluviais, no artigo 103: as águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor delas à vontade. Apenas há custos no projeto,

Segundo May (2004), os sistemas de coleta e aproveitamento de água de chuva em edificações são formados por quatro componentes básicos: áreas de coleta; condutores; armazenamento e tratamento.

Um projeto de captação de água da chuva é constituído de várias componentes, conforme ANA (2006), não necessariamente sendo todos obrigatórios. Geralmente, o sistema é formado por área de captação ou área de distribuição, componentes de transportes compostos de condutores horizontais e condutores verticais, calhas e reservatório (AMORIM; PEREIRA, 2008). A proposta contida neste trabalho foi concebida através da área de distribuição e da média pluviométrica local.

O trabalho é uma análise do potencial de aproveitamento de água da chuva, para fins não potáveis, no Mercado de Ferro, considerando características locais da cidade de Belém do Pará. A partir: da necessidade do mercado de volumes de água significativos usados nas caixas de descarga, lavagem de pisos, box e balcões. Portanto, o reuso da água de chuva seria ideal para Destinação da limpeza geral, levando-se em consideração: o potencial pluviométrico da região, devido a frequência, intensidade e duração da chuva que é vantajoso; e da área de telhados disponível. Para propor a implantação de um sistema de captação de água da chuva, que consequentemente reduzirá o escoamento do alto volume de água nas redes pluviais, além do valor pago pela água, uma vez que a água captada gratuitamente, na chuva, poderá ser utilizada.

Desta forma, busca-se impulsionar esse novo modelo de abastecimento, porém para a implantação desses sistemas, são necessários estudos de viabilidade técnica e econômica, verificando o potencial de economia de água potável e determinando a relação entre custo e benefício. Além disso, faz-se importante conscientizar e sensibilizar a feirantes, compradores e a população geral quanto à existência de medidas como esta, capazes de reduzir os impactos ambientais a fim de incorporar sustentabilidade ao Mercado e posteriormente ao Complexo, bem como na sociedade.

METODOLOGIA

Área de Estudo

O Complexo do Ver-O-Peso, na cidade de Belém-Pará, é o maior complexo a céu aberto da América Latina. Localizado no bairro da Campina, às margens da baía do Guajará, trata-se de um complexo arquitetônico e paisagístico que funciona como ponto turístico e abastecedor da cidade com diversos tipos de gêneros alimentícios e artigos variados. Além disso, possui uma série de construções históricas: o Mercado da Carne, a Praça do Relógio, a Doca, a Feira do Açaí, a Ladeira do Castelo e o Solar da Beira e a Praça do Pescador. Dentre as quais está o Mercado de Peixe, objeto do estudo, conforme apresentado na Figura 1.

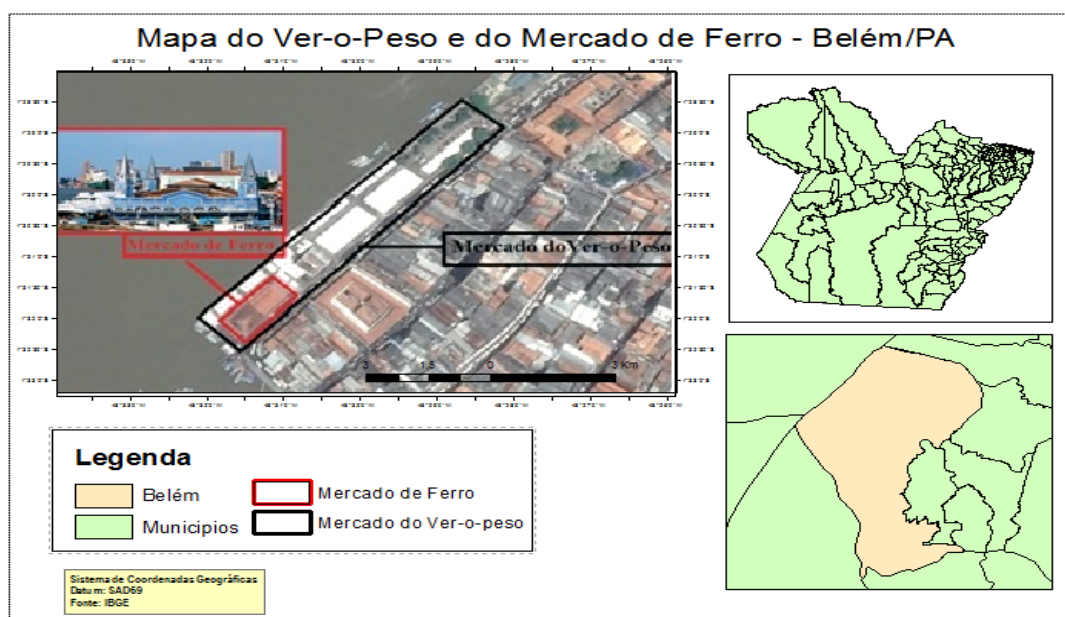


Figura 1- (a) Localização geográfica de Belém-PA (b) Mercado do Ver-O-Peso e Mercado do Peixe.

O Mercado de Peixe ou Mercado de Ferro é uma das construções de maior evidência do complexo do Ver-O-Peso. Inaugurado em 1901, pelo então intendente Antônio Lemos, sua estrutura é toda em ferro. As torres, colunas e escadas em ferro e zinco foram fabricadas em Londres e Nova York e, posteriormente, transportadas e montadas no local. Em seu interior existem aproximadamente 67 boxes para comercializar peixes, caranguejos vivos e camarões frescos.

Importância do Aproveitamento de Águas Pluviais

O conceito mais preciso de construção sustentável seria aquela na qual se priorizam a restauração e manutenção da harmonia entre o meio ambiente natural e artificial, buscando a utilização racional dos recursos naturais e sua conservação para as gerações futuras, de acordo com a Agenda 21. Desta forma, os processos construtivos e edifícios devem ser projetados e construídos a fim de garantir a melhor forma de uso dos recursos e a manutenção da qualidade de vida.

De acordo com Tomaz (2001), o uso racional da água compõe-se de um conjunto de atividades, medidas e incentivos, cujos principais objetivos são reduzir a demanda de água; melhorar seu uso; reduzir perdas e desperdícios, informar e sensibilizar os usuários da mesma e implantar práticas e tecnologias para economizar água. Além disso, a detecção e correção de vazamentos, campanhas educativas e estudos para aproveitamento de água pluvial e reúso são iniciativas que contribuem para a redução do consumo deste recurso.

No que diz respeito aos aspectos positivos do uso de sistemas de aproveitamento de água pluvial, destacam-se a redução do consumo de água potável, dos riscos de enchentes, conservando o meio ambiente e diminuindo o risco de escassez de recursos hídricos (MAY, 2004). Além disso, a projeção e implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial dependem de fatores como índice de precipitação, área de captação e demanda de água, bem como as condições ambientais locais, clima, fatores econômicos, finalidade e usos da água.

Com base nas questões levantadas, pretende-se propor, no contexto da sustentabilidade, a fim de inovar, uma alternativa de abastecimento de água através do aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis/ menos nobres, como lavagem de casa, de locais de trabalho, carros e calçadas, irrigação de jardins, nas pias, torneiras e para descarga de bacias sanitárias. No Mercado do Peixe, ela poderá ser utilizada para lavagem dos utensílios de trabalho e dos boxes, da área do Mercado e na descarga de bacias hidrossanitárias nos banheiros próximos a este local, por exemplo.

Coleta e Análise dos Dados

Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, com ações de caráter observacional descritivo, e quantitativa, com a análise de questionário aplicado a 20% dos trabalhadores do Mercado do Peixe dividida em duas etapas.

Na primeira etapa da pesquisa, ocorreu o levantamento bibliográfico para coleta de dados sobre o assunto. Os principais dados foram coletados junto aos servidores da Secretaria Municipal de Economia (SECON) com o objetivo de descrever a organização do Complexo, especialmente, caracterizar o Mercado do Peixe.

Na segunda etapa, utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário fechado direcionado aos feirantes do local do estudo. Os boxes foram selecionados ao acaso e, como a maioria estava exercendo suas atividades durante a aplicação, na disposição do permissionário em participar da entrevista.

A coleta dos dados ocorreu no mês de agosto de 2014, onde foram entrevistados 14 feirantes/permissionários, entres as perguntas de destaque estão à fonte e utilização. Posteriormente, analisaram-se os resultados, tabulados e organizados no Excel 2010, sendo os dados de índices pluviométrico da região retirados do sistema Hidro WEB, da Agência Nacional de Águas (ANA).

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Na região do Complexo Ver-O-Peso o índice pluviométrico é alto, sendo a área total estimada do telhado (1120m²), considerada satisfatória. Desta forma, é possível a construção de um sistema de captação da água da chuva para os usos menos “nobres”, de acordo com as necessidades do local.

Índice Pluviométrico Anual da Cidade De Belém-PA

O clima da Região Metropolitana de Belém, pela classificação Koppen, enquadra-se na categoria clima equatorial úmido, caracterizado pela alta temperatura. A precipitação na região apresenta um período chuvoso (dezembro a maio) e um período seco ou de menor incidência de chuvas (junho a novembro). Considerando que a maior porcentagem de ocorrência é durante a tarde e ou início da noite, segundo HidroWEB, da Agência Nacional de Águas (ANA) a média anual fica em torno de 2.745 mm.

Área do Telhado do Mercado do Peixe

Através das ferramentas do Google Earth, foi possível determinar a área do telhado do Mercado do Peixe, com as medida da base e da altura do retângulo apresentado no retângulo amarelo, conforme mostrado na Figura 2.

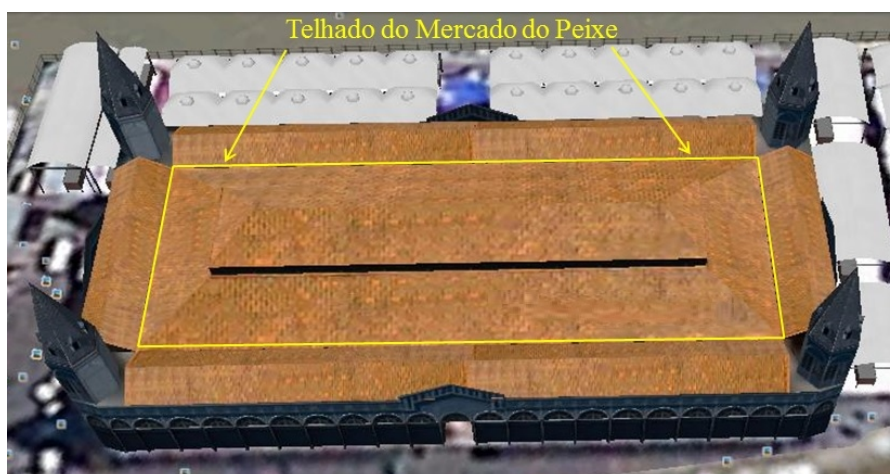


Figura 2 Área do telhado do Mercado Peixe, no Ver-O-Peso, Belém-PA.

Para calcular a área do mercado utiliza-se a equação (1) abaixo:

$$A = b \cdot h$$

$$A = 56 \times 20 = 1120 \text{ m}^2 \quad (1)$$

É importante lembrar que esta área seria verdadeira se o telhado do mercado fosse reto (sem inclinação), porém o que é percebido através da Figura 2, o telhado além de ter a inclinação, possui 2 andares. Portanto, os cálculos acima foram estimados.

Assumindo que o valor da área encontrada para o telhado do Mercado Ver-O-Peso seja 1120m², o volume do reservatório (V) foi calculado pelo Método Azevedo Neto descrito na Norma NBR 15527/2007, onde o volume de água aproveitável é obtido pela equação (2) abaixo:

$$V = 0,042 \times P \times A \times T, \text{ onde}$$

- V é o valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, litros (l);
- P é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (P =2,745mm);
- A é o valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados (A =1120 m²)
- T é o valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca.(T = 3; levando em consideração agosto, setembro e outubro) , segundo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

$$V = 0,042 \times 2,745 \times 1120 \times 3 \quad (2)$$

$$V = 387,374 \text{ m}^3$$

$$V = 387374 \text{ L}$$

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

A partir do questionário, foi possível verificar que a maioria (93%) dos permissionários do Mercado do Peixe utiliza água da Concessionária, sendo que 85% a usam para a limpeza dos utensílios e local de trabalho. Desta forma, a água é predominantemente usada para fins não potáveis, sendo destinada principalmente aos serviços de limpeza interna (do pátio, paredes, bancadas), limpeza do banheiro e para a descarga sanitária, além da lavagem dos produtos de venda e equipamentos de trabalho no Mercado do Peixe.

Quanto ao serviço de lavagem, segundo o relato de alguns permissionários, a área de venda de peixes e mariscos é lavada diariamente por uma equipe de limpeza contratada pela Associação dos vendedores do local. A higienização é feita com a água fornecida pela COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará, através da utilização dos hidrantes existentes.

Deste modo, a implantação de um sistema de aproveitamento da água da chuva trará vantagens econômicas como diminuição do valor pago pela água, dos custos com serviços de abastecimento de água tratada; e vantagens ao meio ambiente, entre elas, retenção de parte do volume precipitado, amenizando as enchentes que ocorrem com frequência principalmente por conta do alto grau de impermeabilização do solo, além de incentivar o uso racional da água. Logo, o abastecimento pela água da chuva será economicamente viável, podendo atender a demanda do mercado do peixe, por um considerável período de tempo.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que é notável a vantagem de reaproveitar a água da chuva para a economia de água potável, além de reduzir gastos em serviços de abastecimento de água para o sistema público, conservar o meio ambiente, prevenir a escassez e reduzir as enchentes.

O estudo propõe a instalar um sistema de aproveitamento de água de chuva para o Mercado de Ferro, necessitando o a elaboração de um projeto, que tenha quantidade e qualidade suficiente para atender as demandas do mercado. Além de construir um sistema de captação de água de chuva precisa instruir sobre a utilização da água para os fins adequados e conscientizar para sua utilização da população local sobre a importância do aproveitamento de água pluvial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conservação e Reuso de Água em Edificações. 2. ed. São Paulo: ANA; FIESP; SINDUSCON-SP, 2006. 152 p.
2. AMORIM, S. V.; PEREIRA, D. J. A. Estudo Comparativo dos Métodos de Dimensionamento para Reservatórios Utilizados em Aproveitamento de Água Pluvial. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 53-66, abr./jun. 2008.
3. CONSTRUÇÃO CIVIL, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2004 Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/pt-br.php>>. Acesso em 03 ago. 2014.
4. FONTELE, H.B. Uso e adequação climática de Tensoestruturas à Região Amazônica – Estudo de caso: Feira do Ver-O-Peso em Belém-Pa. Disponível em: <http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1879/4/-Dissertacao_UsoAdequacaoClimatica.pdf> Acesso em: 02 ago. 2014
5. GONÇALVES, O. M.; PRADO, R. T. A.; ILHA, M. S.O.; AMORIM, S.; OLIVEIRA, L. H.; PETRUCCI, A. L.; MARTINS, G. A.; PULICI, C. Execução e Manutenção de Sistemas Hidráulicos Prediais. Editora PINI. São Paulo, 2000.
6. GOOGLE EARTH. Software Google Earth. 2014.
7. GROUP RAINDROPS. Aproveitamento da Água de Chuva. Editora Organic Trading, 1ª Edição, Curitiba, 2002.
8. IDHEA - Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br/ecoprodutos/aguadechuva.htm>>. Acesso em 05 ago. 2014.
9. INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Períodos de Maiores e Menores Temperaturas e Pluviosidades Climatológicas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mesTempo>>. Acesso em 04 ago de 2014.

10. INRC VER-O-PESO- O Levantamento Preliminar do Inventário de Referências Culturais do Conjunto Ver-o-Peso. O Mercado e a Cidade de Belém: Um pouco da história do Ver-O-Peso. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/cma/verosite/historico.html>>. Acesso em 02 ago. 2014.
11. JR, A. M. O Reuso da Água e a Gestão de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.unb.br/ft/enc/recursoshidricos/artigo114.pdf>>. Acesso em 05 ago 2014
12. MAY, Simone. Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia da