



Núcleo de Meio Ambiente
 Universidade Federal do Pará
 Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
 Belém, Pará, Brasil
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Ana de Nazaré Martins da Silva
 Universidade Federal do Pará
 anadenazare@gmail.com

Eliane Araújo de Souza Lopes
 Universidade Federal do Pará
 eliane.ads@hotmail.com

Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes
 Universidade Federal do Pará
 rmendes@ufpa.br

Monaldo Begot Silva Junior
 Universidade Federal do Pará
 mbegot@gmail.com

ACEITABILIDADE DO USO DE ÁGUA DA CHUVA POR MORADORES DE CONJUNTOS HABITACIONAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

RESUMO: O objetivo deste estudo foi investigar a aceitabilidade do uso de água da chuva por moradores de conjuntos habitacionais de Belém e Ananindeua, Pará, Brasil, e ainda verificar a existência de Sistema de Aproveitamento de Água da Chuva – SAAC, nesses locais. A pesquisa foi realizada com 160 moradores dos conjuntos habitacionais Gleba 1, Jardim Tropical e Residencial Jardim Universitário e a maioria declarou que utilizaria água da chuva em suas residências, destinando-a, principalmente, para usos mais gerais. Apenas 23,1% deles relataram que poderiam utilizar para consumo humano. Em nenhum dos conjuntos estudados havia SAAC para uso coletivo, mas no Jardim Tropical identificou-se em uma residência um SAAC de uso familiar. Considera-se que a boa aceitabilidade dos moradores de condomínios residenciais de Belém e Ananindeua para uso da água da chuva um fator preponderante à implantação de SAAC nestes tipos de empreendimento, tanto para uso familiar quanto coletivo.

PALAVRAS-CHAVE: Água da chuva, Fonte alternativa de água, Região Metropolitana de Belém.

ACCEPTABILITY OF RAINWATER USE BY RESIDENTS OF BELÉM METROPOLITAN REGION

ABSTRACT: The aim of this study was to investigate the acceptability of rainwater use by residents of housing estates in Belém and Ananindeua, Pará, Brazil, and to verify the existence of Rainwater Utilization System - SAAC, in these locations. The survey was conducted with 160 residents of the Gleba 1, Jardim Tropical and Residencial Jardim Universitário housing estates, most of whom stated that they would accept rainwater in their homes, mainly for general use. Only 23.1% them reported that they could use for human consumption. None of the

Recebido em: 2020-01-10
 Avaliado em: 2020-07-11
 Aceito em: 2020-09-04

studied sets there are SAAC for collective use, but in the Jardim Tropical, a family-owned SAAC was identified in a residence. Good acceptability for rainwater among residents of residential condominiums in Belém and Ananindeua is considered to be a major factor in the implementation of SAACs in these types of enterprise, both for family and collective use.

KEYWORDS: Rainwater, Alternative water source, Belém Metropolitan Region.

ACEPTABILIDAD DEL USO DE AGUAS LLUVIAS POR RESIDENTES DE CONJUNTOS DE VIVIENDA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE BELÉM

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue investigar la aceptabilidad del uso del agua de lluvia por parte de los residentes de las urbanizaciones en Belém y Ananindeua, Pará, Brasil, y verificar la existencia del Sistema de Utilización del Agua de Lluvia - SAAC, en estos lugares. La encuesta se realizó con 160 residentes de las urbanizaciones Gleba 1, Jardim Tropical y Residencial Jardim Universitário, quienes declararon que usarían agua de lluvia en sus hogares, principalmente para usos más generales. Solo 23.1% de ellos informaron para consumo humano. Ninguno de los grupos estudiados tenía SAAC para uso colectivo, pero en el Jardín Tropical se identificó un SAAC de propiedad familiar en una residencia. La buena aceptación del uso del agua de lluvia entre los residentes de condominios residenciales en Belém y Ananindeua se considera un factor importante en la implementación de SAAC en este tipo de empresas, tanto para uso familiar como colectivo.

PALABRAS CLAVES: Agua de lluvia, Fuente alternativa de agua, Región Metropolitana de Belém.

INTRODUÇÃO

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA

A água é um elemento essencial à vida, entretanto tem disponibilidade limitada e a escassez já é realidade em várias regiões no planeta. Diante disso, a Organização das Nações Unidas - ONU estipulou como uma das metas

prioritárias para 2030, o aumento substancial de seu uso eficiente e sustentável (ONU, 2017).

O Brasil é um país com abundância de água doce, porém zonas de estresse e poluição hídrica ocorrem nos grandes centros urbanos, geradas por fatores como ausência de políticas públicas; desperdício; e pouca

compreensão da água como bem público a ser preservado (MARCHETTO; LEAL, 2016).

É fato, que práticas de sensibilização ao consumo não perdulário impactam positivamente o meio ambiente, pois levam à redução da água captada de corpos hídricos e à diminuição do volume de água potável utilizado por cada habitante. Na região sudeste, por exemplo, o consumo diário calculado é de 116 litros (GHISI, 2005). Ressaltam-se ainda outras práticas, tais como aproveitamento da água de chuva, e reuso de águas cinza após tratamento, conforme revisão de Campisano et al. (2017).

O aproveitamento de água da chuva viabilizado pelo SAAC, sistema de simples instalação, baixa manutenção e custo energético (SANTOS; FARIAS, 2017), consiste basicamente na coleta, armazenamento e tratamento (em alguns casos) da água da chuva obtida de superfícies impermeáveis (HELMREICH; HORN, 2009; SOUZA; GHISI, 2012), sendo pois significativa a economia de água potável no setor

doméstico (GHISI et al., 2006; LIMA et al., 2011; VELOSO et al., 2012; CRUVINEL et al., 2018) e industrial (TEIXEIRA et al., 2016), além de contribuir para minimizar enchentes e inundações, principalmente nas grandes cidades.

Estudo realizado em 62 cidades do Estado de Santa Catarina, Brasil, calculou que a economia com o uso dessa prática variou entre 34% e 92% (GHISI et al., 2006), e outro, realizado em 40 municípios da Amazônia Oriental brasileira, concluiu que dependendo da demanda, a economia variou entre 21% e 100%, com possibilidade de substituir praticamente todo o consumo de água tratada que é desperdiçada em usos mais gerais (LIMA et al., 2011).

Apesar do exposto, experiências de implantação de SAAC no Brasil como política pública de abastecimento de água, são poucas, destacando-se o programa implantado no semiárido nordestino denominado "1 Milhão de Cisternas" (ASA, 2017), cujas

responsabilidades são discutidas por Gomes et al. (2012).

Além disso, a Política Nacional de Recursos Hídricos só foi instituída na década de 1990 pela Lei 9.433/1997 (BRASIL, 1997), e alterada 20 anos após, para incluir como um dos seus objetivos o incentivo e promoção da captação, preservação e aproveitamento de águas pluviais – Lei n.º 13.501/2017 (BRASIL, 2017). Apesar disso, inexistente legislação nacional que regulamente o uso de SAAC, e as existentes são de abrangência estadual e municipal. O Pará é um dos nove estados brasileiros que ainda não estabeleceu políticas legais de incentivo ao aproveitamento de água da chuva (TAVARES et al., 2019).

A PROBLEMÁTICA DA ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – RMB E A VIABILIDADE DO USO DA ÁGUA DA CHUVA

Na Região Metropolitana de Belém – RMB, a questão do acesso de grande parte da população à água potável é um problema de saúde pública

(GIATTI, 2007). Estudo conduzido na cidade de Belém, por Souza et al. (2013), sobre indicadores e índices de sustentabilidade do sistema de água da cidade, revela a situação preocupante do sistema de abastecimento local e a necessidade de investimentos públicos que visem melhorias na qualidade desse serviço.

Ao se analisar a questão do abastecimento de água na parte insular de Belém, a situação é bem mais problemática do que na continental. Muitas das ilhas não possuem rede de distribuição de água potável, e a população utiliza a água diretamente de rios, igarapés ou poços ou compram de embarcações de pequeno porte sem garantia de origem ou potabilidade.

Diante desse quadro de deficiências na disponibilidade e na qualidade da água potável, aliado ao crescimento desordenado de Belém (CARDOSO et al., 2012; CARDOSO; VENTURA-NETO, 2013), é notória a necessidade de implantação de sistemas alternativos ao modelo convencional de captação

de água do município, predominantemente de origem superficial e oriunda do rio Guamá (75%) (FENZL et al., 2010).

Estudos realizados na parte continental (FLORES et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2016), e insular de Belém (ANDRADE, 2012; VELOSO, 2012), demonstram a potencialidade real e favorável ao aproveitamento da água de chuva pelo município, uma vez que na RMB a precipitação média anual fica em torno de 3.160mm (FENZL et al., 2010). Estima-se desta forma, que seu uso poderia sanar o déficit no abastecimento da cidade, e atender de 18% a 37% de seus habitantes (200 a 420 mil pessoas, respectivamente) (FLORES et al., 2012).

Na pesquisa realizada por Veloso (2012) nas ilhas Grande e Murutucu, parte insular de Belém, além da comprovação da potencialidade do uso de SAAC como tecnologia social, grande parte dos moradores

declararam aceitação ao sistema (61,4% e 50,4%, respectivamente), mas o modelo proposto à época, mostrou-se financeiramente inviável para implantação familiar nas casas dos ribeirinhos.

Apesar da situação deficitária do sistema de abastecimento de água, e de estudos demonstrando a potencialidade do uso de águas pluviais na cidade de Belém, a única iniciativa do poder público local neste sentido consta no Plano Municipal de Saneamento de Belém, e prevê a instalação de 1.060 SAAC até o ano de 2036 (BELÉM, 2017), cuja proposição segue as diretrizes dos sistemas desenvolvidos pelo grupo de pesquisa "Aproveitamento de Água da Chuva na Amazônia, Saneamento e Meio Ambiente (GPAC Amazônia) - GPAC Amazônia¹", que desde 2008, vem realizando experiências de implantação de SAAC para uso coletivo dos moradores das Ilhas Grande e Murutucu (ANDRADE, 2012; VELOSO, 2012).

¹ O GPAC Amazônia é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia (PPGEDAM), do Núcleo de Meio Ambiente, da Universidade Federal do Pará

(NUMA), mas também atuam pesquisadores de outras unidades da UFPA (Instituto de Tecnologia / ITEC e Instituto de Ciências da Educação / ICED) e fora dela (Instituto Federal de Educação do Pará / IFPA).

Considerando tal problemática na RMB, este estudo teve como objetivo investigar a aceitabilidade do uso de água da chuva por moradores de conjuntos habitacionais da RMB, Pará, Brasil, e ainda verificar a existência de SAAC nesses locais. Mas porque estudar os habitantes de conjuntos habitacionais da RMB? Qual a importância de se conhecer suas percepções sobre aproveitamento da água da chuva? De que formas as informações coletadas poderão ser úteis?

Sabe-se que os indivíduos percebem, reagem e respondem diferentemente às questões presentes no ambiente em que vivem (VASCO; ZAKRZEWSKI, 2010) e que essa percepção é influenciada por experiências anteriores, expectativas, necessidades, e fatores circunstanciais (KUHNNEN; SILVEIRA, 2007). Sendo assim, estudos que se propõe a analisar como a população entende sua realidade, e como interage com o meio ambiente, são ferramentas úteis a serem utilizadas pelo sistema público de gestão do meio ambiente.

Estudos em diversos países se propuseram a conhecer a percepção de moradores sobre o uso de água da chuva, como na França e Brasil (SEIDL et al., 2010); Austrália, Bélgica, Canadá, Israel, Japão, Jordânia, México, Noruega e Estados Unidos da América (HURLIMANN; DOLNICAR, 2016) e Brasil (SANTOS et al., 2017).

Considera-se, portanto, válido conhecer se moradores da RMB, aqui, em especial, os de conjuntos habitacionais, aceitam utilizar água da chuva, uma vez que tais resultados serão úteis para embasar ações que visem integrar o poder público e os anseios locais, particularmente nas questões que envolvem a relação homem-natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

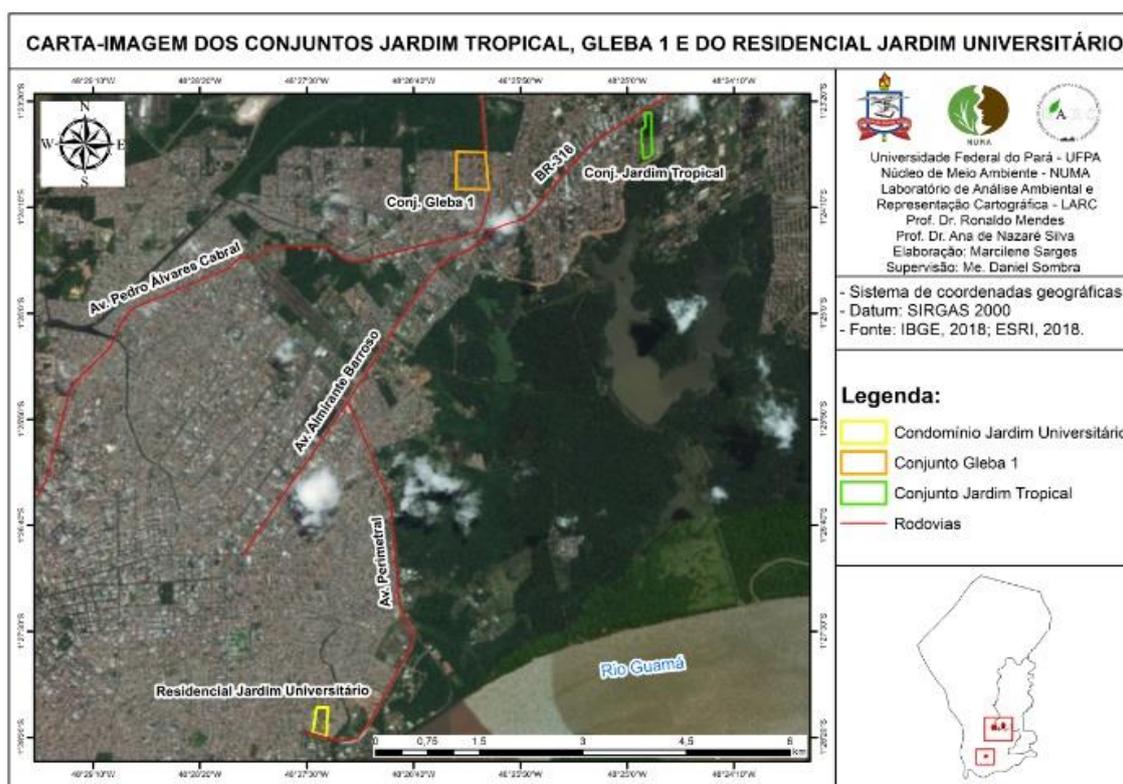
TIPO DE ESTUDO E ÁREAS ESTUDADAS

Trata-se de um estudo descritivo, transversal e de abordagem quantitativa, realizado nos conjuntos Gleba 1, bairro da Marambaia, Belém, Pará; Conjunto Jardim Tropical, BR 316,

bairro da Guanabara, Ananindeua, Pará, e no Residencial Jardim Universitário, localizado na Avenida Perimetral, bairro do Guamá, Belém, Pará (Figura 1). A escolha dos conjuntos

foi baseada considerando suas localizações em diferentes bairros e municípios, além do acesso facilitado às suas dependências.

Figura 1. Carta-imagem da localização dos conjuntos Jardim Tropical, Gleba 1 e Residencial Jardim Universitário, Região Metropolitana de Belém.



Fonte: Elaborado pelo LARC/NUMA/UFPA.

COLETA DE DADOS

O estudo de campo não possui representação estatística, e a coleta de dados foi entre abril e maio de 2017, utilizando questionário com questões fechadas, entregue nas casas dos

moradores dos conjuntos (um por domicílio) após os devidos esclarecimentos do estudo e, posteriormente, recolhidos. As questões foram elaboradas com vistas a atender aos objetivos do trabalho, havendo

preocupação com a clareza e a objetividade das perguntas. Apenas os moradores que aceitaram participar do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, foram incluídos no estudo, resguardando as questões éticas envolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PERFIL DOS PARTICIPANTES

Consentiram em participar deste estudo, 160 (cento e sessenta) moradores dos três conjuntos habitacionais, sendo 120 (cento e vinte) do Conjunto Gleba 1; 12 (doze) do Jardim Tropical e 28 (vinte e oito) do Residencial Jardim Universitário.

O perfil dos participantes encontra-se na Tabela 1 abaixo, e revela que a maior proporção de participantes é do sexo feminino (68,1%); acima de 60 anos ou mais (33,8%) e escolarizados (98,7%). No Residencial Jardim Universitário, 28,5% relataram possuir doutorado.

ACEITABILIDADE DO USO DE ÁGUA DA CHUVA PELOS MORADORES DOS CONJUNTOS GLEBA 1, RESIDENCIAL JARDIM UNIVERSITÁRIO E JARDIM TROPICAL

A maioria (120 moradores; 75%) respondeu que sim, que utilizaria água da chuva, 36 que não utilizariam (22,5%) e 4 que responderam que talvez a utilizassem (2,5%) (Figura 2). Portanto, os resultados deste estudo demonstram a boa aceitabilidade para uso de água da chuva por parte de moradores dos conjuntos estudados. Boa aceitação também foi demonstrada por Veloso (2012) ao analisar moradores das ilhas Grande e Murutucu, Belém, Pará. Obviamente, são duas populações com condições socioeconômicas muito distintas, entretanto, ambos os estudos a proporção de moradores que manifestaram interesse em utilizar água de chuva é superior àqueles que não aceitaram.

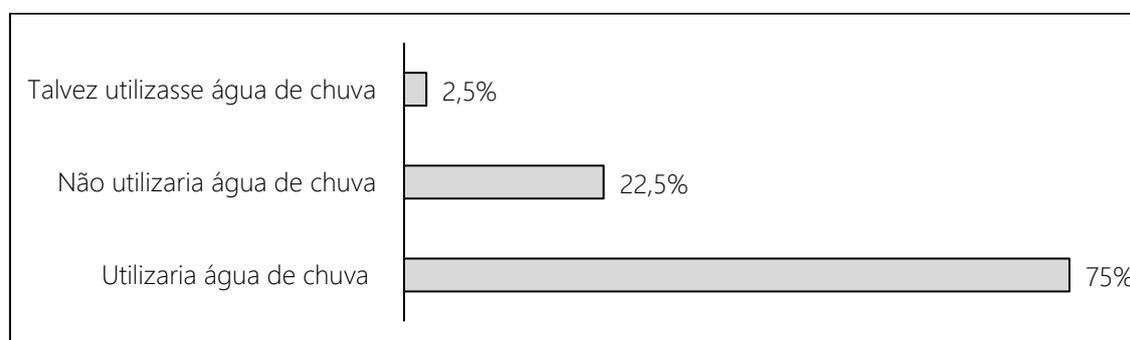
Tabela 1. Perfil dos moradores dos conjuntos Gleba 1, Jardim Tropical e Residencial Jardim Universitário, Região Metropolitana de Belém.

Categoria analisada	CONJUNTO RESIDENCIAL						TOTAL GERAL	
	CG1*		JT**		JU***		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Sexo								
Masculino	34	28,3	2	16,7	15	53,6	51	31,9
Feminino	86	71,7	10	83,3	13	46,4	109	68,1
Total	120	100,0	12	100,0	28	100,0	160	100,0
Faixa etária (anos)								
18 a 24	6	5,0	0	0,0	0	0,0	6	3,7
25 a 34	7	5,8	0	0,0	3	10,7	10	6,3
35 a 44	26	21,7	2	16,7	4	14,3	32	20,0
45 a 59	32	26,7	4	33,3	13	46,4	49	30,6
Acima de 60	49	40,8	1	8,3	4	14,3	54	33,8
Não informado	0	0,0	5	41,7	4	14,3	9	5,6
Total	120	100,0	12	100,0	28	100,0	160	100,0
Escolaridade								
Sem escolaridade	2	1,7	0	0,0	0	0,0	2	1,3
Ensino Fundamental	31	25,8	0	0,0	0	0,0	31	19,4
Ensino Médio	63	52,5	2	16,7	5	17,8	70	43,7
Ensino Superior	24	20,0	8	66,6	5	17,8	37	23,1
Especialização	0	0,0	2	16,7	7	25,0	9	5,6
Mestrado	0	0,0	0	0,0	3	10,7	3	1,9
Doutorado	0	0,0	0	0,0	8	28,5	8	5,0
Total	120	100,0	12	100,0	28	100,0	160	100,0

* Conjunto Gleba 1 ** Jardim Tropical *** Residencial Jardim Universitário

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2. Aceitabilidade do uso da água da chuva pelos moradores dos conjuntos Gleba 1, Jardim Tropical e Residencial Jardim Universitário, RMB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Não se pode inferir aqui que a boa aceitabilidade revele consciência ambiental dos moradores de Belém. Acredita-se entretanto, que isso pode refletir o papel da água como elemento essencial à vida, e que um dia pode vir a faltar. Sobre isto, Menezes (2008) destaca que entre as questões ambientais, a água é a que apresenta maior potencial mobilizador, por estar presente em vários contextos das comunidades humanas, tais como culturais, religiosos e sociais. Sendo assim, o entendimento de seu ciclo na natureza e de sua importância é de fácil assimilação e compreensão, independentemente da idade e classe econômica do indivíduo.

Estudos realizados em outras cidades brasileiras e que objetivaram levantar a percepção ambiental de diversos atores sociais para o uso dos SAAC observaram, também, boa aceitação (CARLON, 2005; COSTA, 2007).

Possivelmente, a crença de que a água da chuva é de boa qualidade

pode, também, ter influenciado na boa aceitabilidade de seu uso.

Piccoli et al. (2016) chamam a atenção de que o quadro de escassez de recursos hídricos no Brasil, principalmente, no semiárido nordestino, pode não ter solução caso não haja uma mudança na gestão hídrica local, e que tal medida só será eficaz se apresentar demandas comprometidas com a sociedade. Sendo assim, a adesão em utilizar água da chuva, independentemente do fator que possa ter influenciado nessa escolha, se configura como condição essencial para ações voltadas para a preservação dos recursos hídricos locais.

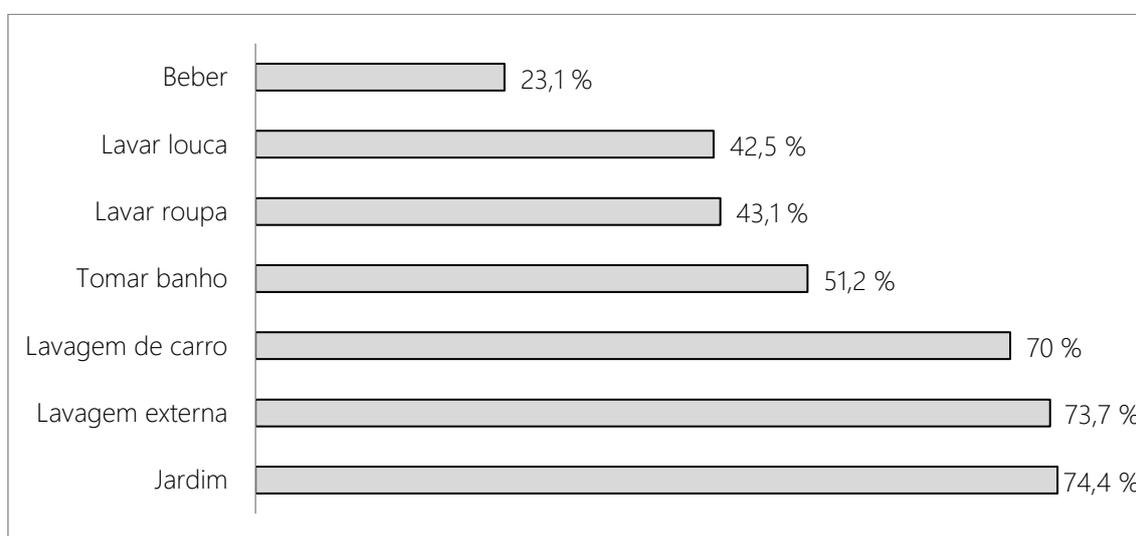
Além disso, a adesão da população ao seu uso é importante, pois cada SAAC instalado, seja ele individual ou coletivo, significa um avanço na disseminação desta prática, e no cumprimento da Lei nº 9.433/1997, a qual preconiza que a gestão de recursos hídricos é de todos e deve ser partilhada entre poder público, usuários e comunidades (BRASIL, 1997).

INDICAÇÕES DE POSSIBILIDADES PARA USO DE ÁGUA DA CHUVA PELOS MORADORES DOS CONJUNTOS GLEBA 1, RESIDENCIAL JARDIM UNIVERSITÁRIO E JARDIM TROPICAL

Na possibilidade do uso da água da chuva e a sua respectiva destinação, a

maioria dos moradores respondeu que utilizaria para usos não potáveis. Apenas 37 (34 do Conjunto Gleba 1, 2 do Jardim Tropical e 1 do Residencial Jardim Universitário) responderam que usariam a água para beber (Figura 3).

Figura 3. Possibilidades de uso da água da chuva escolhidas pelos moradores dos conjuntos Gleba 1, Jardim Tropical e Residencial Jardim Universitário, RMB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tais resultados já são esperados, pois segundo Carlon (2005), é comum em estudos sobre o aproveitamento de água da chuva predominar o relato do uso para fins não potáveis, tendo em vista a necessidade de tratamento e controle da qualidade da água captada e armazenada nesses sistemas, quando é destinada para fins potáveis.

Destaca-se, entretanto, que para uso não potável, a norma NBR nº 15.527, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2007), especifica parâmetros de medição de sua qualidade. O cumprimento de tais parâmetros é criticado por Teixeira et al. (2017), e recomendam a sua revisão, pois análises realizadas em água

coletada de dois tipos de telhados (concreto e verde) de casas de Curitiba, Paraná, município onde o aproveitamento da água da chuva em novas construções é obrigatório desde o ano de 2007, revelaram que mesmo não atendendo a todos os critérios dessa NBR, a água da chuva vem sendo aproveitada pelos moradores para limpeza de calçadas, irrigação de jardim e descarga em bacias sanitárias, sem nenhuma indicação de inconveniências.

Considera-se compreensível a preocupação de alguns moradores em utilizar água da chuva para consumo humano, tendo em vista sua qualidade sofrer influência de fatores como: localização geográfica que altera seu pH (na ausência de poluentes fica em torno de 5,7); tipo de material do telhado; e presença de microrganismos carreados pelo sistema de captação oriundos de fezes de animais ou de vegetais acumulados na cobertura (TEIXEIRA et al., 2017).

Naturalmente que para o consumo humano a água, independentemente

da fonte (pluvial, superficial ou subterrânea), deve ser tratada, logo, a água pluvial pode servir, após tratamento, para o consumo humano e para diversos outros fins (FERNANDES et al., 2007).

OCORRÊNCIA DE SAAC NOS CONJUNTOS HABITACIONAIS

Nenhum dos três conjuntos investigados possuem SAAC para uso coletivo de seus moradores. Identificou-se, entretanto, que no conjunto Gleba 1, na Escola Estadual Dr. Carlos Guimarães, localizada na Passagem K1 s/n, há um SAAC que foi financiado pelo governo estadual, no ano de 2010. O Sistema é constituído por quatro reservatórios com tampa cada um, com capacidade de 1.000 litros, cuja água é utilizada para fins não potáveis (descargas de dois banheiros, cada um com três vasos sanitários; lavagem de 12 salas de aulas, banheiros, áreas externas e internas; para regar plantas, etc.). O SAAC tem se mostrado eficiente, especialmente

por ocasião das frequentes falhas no fornecimento de água pela COSANPA.

Verificou-se, também, a existência de SAAC na residência de um morador do Jardim Tropical.

CONCLUSÃO

O objetivo inicial deste estudo foi levantar informações sobre a aceitabilidade do uso de água da chuva, assim como verificar a existência de SAAC em conjuntos habitacionais da RMB. Os resultados desse tipo de estudo podem contribuir para se entender melhor como os moradores veem, compreendem e se relacionam com as questões que envolvem o uso da água.

Identificou-se apenas a experiência de um SAAC no Jardim Tropical, no entanto, os resultados do levantamento de campo indicam que a população residente nos conjuntos estudados apresenta boa aceitação para o uso da água da chuva, principalmente, para uso com finalidades não potáveis, o qual dispensa, portanto, o tratamento da água captada das chuvas.

Conclui-se que a percepção desses moradores seja considerada, tanto para a construção de ações educativas para sensibilização do uso dos SAAC na RMB, quanto para elaboração e/ou reformulação das políticas públicas ambientais locais e que considerem o aproveitamento da água da chuva como alternativa para minimizar os problemas de abastecimento de água e de conservação dos recursos hídricos da região.

AGRADECIMENTOS

Aos moradores dos conjuntos residenciais que aceitaram participar do estudo e a diretora da Escola Estadual Dr. Carlos Guimarães pelas informações prestadas.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: Água da Chuva – Aproveitamento em áreas urbanas para fins não-potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.
- ANDRADE, C.C.G. **Aproveitamento de água da chuva para abastecimento em área rural na Amazônia. Estudo de caso: Ilha Grande e Murutucu, Belém-Pará, Belém, 2012.** 161f. Dissertação

(Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio ambiente, Belém, 2012.

ASA. Articulação Semiárido Brasileiro. O Programa 1 milhão de cisternas. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/117-acervo/publicacoes/279-programa-um-milhao-de-cisternas>. Acesso em: 28 jul. 2017.

BELÉM. Plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Belém, Pará. Volume II, Concepção técnica e proposições. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/amae/wp-content/uploads/2014/09/PMSB-Bel%C3%A9m-PA_Volume-II2.pdf. Acesso em: 28 jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

_____. Lei nº 13.501, de 30 de Outubro de 2017. Altera o art. 2º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 out. 2017.

CAMPISANO, A.; BUTLER, D.; WARD, S.; BURNS, M. J.; FRIEDLER, E.;

DEBUSK, K.; FISHER-JEFFES, L. N.; GHISI, E.; RAHMAN, A.; FURUMAI, H.; HAN, M. Urban rainwater harvesting systems: Research, implementation and future perspectives. **Water Research**, v. 115, p. 195-209, 2017.

CARDOSO, A. C. D.; NEGRÃO, M. R. G.; PEREIRA, G. J. C. A expansão da RM de Belém: reflexões sobre os desdobramentos de investimentos oficiais em habitação. **Caderno Metrópole**, v. 14, n. 28, p. 441-461, 2012.

CARDOSO, A. C. D.; VENTURA-NETO, R. S. A evolução urbana de Belém: trajetória de ambiguidades e conflitos socioambientais. **Caderno Metrópole**, v. 15, n. 29, p. 55-75, 2013.

CARLON, M. R. **Percepção dos atores sociais quanto as alternativas de implantação de sistemas de captação e aproveitamento de água da chuva em Joinville-SC**, Florianópolis, 2005. 204f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2005.

COSTA, C. G. A. **Água da chuva para fins não potáveis: uma análise da percepção dos atores sociais de Rondonópolis em Mato Grosso Grande, Campo Grande**, 2007. 116f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Campo Grande, 2007.

CRUVINEL, K. A. S.; ZARDINI, C. S.; SOUZA, S. B. S.; RUGGERI-JÚNIOR, H. C.; FLEURY, G. C. E. Aproveitamento de água da chuva – Estudo da viabilidade em diferentes capitais brasileiras. In: 48º CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE. **Anais** [...] Fortaleza, 2018.

Disponível em:

<https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2019/08/aproveitamento-de-agua-de-chuva-estudo-da-viabilidade-em-diferentes-capitais-brasileiras.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

FENZL, N.; MENDES, R. L. R.; FERNANDES, L. L. **A sustentabilidade do sistema de abastecimento de água: da captação ao consumo de água em Belém**. Belém: NUMA/UFPA, 2010, 140p.

FERNANDES, D. R. M.; MEDEIROS-NETO, V. B.; MATOS, K. M. C. Viabilidade econômica do uso da água da chuva: um estudo de caso da implantação de cisterna na UFRN/RN, 2007. In: Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **Anais** [...] Foz do Iguaçu: ENEP, 2007.

Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/negep2007_tr650479_0552.pdf. Acesso em: set. 2017.

FLORES, R. A.; MENDES, R. L. R.; OLIVEIRA, D. R. C.; COSTA, T. C. D.; VELOSO, N. S. L. Potencial de captação de água da chuva para abastecimento: o caso da cidade de Belém (PA, Brasil). **Estudos**

Tecnológicos em Engenharia, v.8, n.2, p. 69-80, 2012.

GIATTI, L. L. Reflexões sobre Água de Abastecimento e Saúde Pública: um estudo de caso na Amazônia Brasileira. **Saúde e Sociedade**, v.16, n.1, p.134-144, 2007.

GHISI, E. Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil. **Building and Environment**, v.41, p.1544-1550, 2005.

GHISI, E.; MONTIBELLER, A.; SCHMIDT, R. W. Potential for potable water savings by using Rainwater: An analysis over 62 cities in Southern Brazil. **Building and Environment**, v.41, n.2, p.204-212, 2006.

GOMES, U. A. F.; HELLER, L.; PENA, J. L. National Program for Large Scale Rainwater Harvesting: An Individual or Public Responsibility? **Water Resource Manage**, v. 26, p. 03-14, 2012.

HELMREICH, B.; HORN, H. Opportunities in rainwater harvesting. **Desalination**, v. 248, p. 118-124, 2009.

HURLIMANN, A.; DOLNICAR, S. Public acceptance and perceptions of alternative water sources: a comparative study in nine locations. **International Journal of Water Resources Development**, v. 32, n. 4, p. 650-673, 2016.

KUHNEN, A.; SILVEIRA, S. M. Uso e consumo da água: um problema que interessa à psicologia? **Estudos e Pesquisa em Psicologia**, v. 7, n. 1,

2007. Disponível em:
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812007000100015&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 21 nov. 2019.
- LIMA, J. A.; DAMBROS, M. V. R.; ANTONIO, M. A. P. M.; JANZEN, J. G.; MARCHETTO, M. Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 3. p. 291-298, 2011.
- MARCHETTO, M.; LEAL, B. L. Rational Water Use: A Case Study of Gray Water in Brazil. **International Journal of Waste Resources**, v. 6, p. 1-8, 2016.
- MENEZES, P. D. R. A oportunidade da água: Contingências e oportunidades da conjuntura e da teoria In: HISSA, C. E. V. (org.). **Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar**. Belo Horizonte: Editoria UFMG, 2008, 311p.
- NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L.; YOSHINO, G. H. Potencial de aproveitamento de água da chuva na Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 105-116, 2016.
- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. Disponível em:
[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030/Agenda for Sustainable Development web.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030/Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf). Acesso em: 10 jun. 2017.
- PICCOLI, A. S.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; ASSUMPÇÃO, R. F. A educação ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 3, p. 797-808, 2016.
- SANTOS, J. F. R.; COHIM, E.; LIMA, C. C. U. Percepção dos professores sobre usos da água da chuva em Feira de Santana, Bahia. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 122-136, 2017.
- SANTOS, S. M.; FARIAS, M. M. M. W. E. C. Potential for Rainwater harvesting in a dry climate: Assessments in a semiarid region in northeast Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 164, p. 1007-1015, 2017.
- SEIDL, M.; GOUVELLO, B.; NASCIMENTO, N. O. Perception of rainwater harvesting in public buildings: Comparison between two case studies in France and in Brazil. In: 7th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH, 2010.
- SOUZA, E. L.; GHISI, E. Potable Water Savings by Using Rainwater for Non-Potable Uses in Houses. **Water**, v. 4, p. 607-628, 2012.
- SOUZA, M. C. C.; MENDES, R. L. R.; MESQUITA, D. A. Comparação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade do sistema de abastecimento de água em Belém, Pará, In: III CSEAR - Conferência

Interamericana de Contabilidade socioambiental, Belém, Pará, Brasil. **Anais** [...] Belém, 2013.

TAVARES, L.C.; BRAVO, J.M.; ALMEIDA, I.R.; WARCHOW, D. Incentivos legais ao aproveitamento de água de chuva no Brasil. In: CONGRESO DE ÁGUA AMBIENTE Y ENERGIA, Montevideo, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/202148/001107054.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 01 dez. 2019.

TEIXEIRA, C. A.; ZATTONI, G. T.; NAGALLI, A.; FREIRA, F. B.; TEIXEIRA, S. H. C. Análise de viabilidade técnica e econômica do uso de água da chuva em uma indústria metalmecânica na Região Metropolitana de Curitiba PR. **Gestão e Produção**, v. 23, n. 3, p. 638-648, 2016.

TEIXEIRA, C. A.; BUDEL, M. A.; CARVALHO, K. Q.; BEZERRA, S. M. C.; GHISI, E. Estudo comparativo da qualidade da água da chuva coletada em telhado com telhas de concreto e em telhado verde para usos não potáveis. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 2, p. 135-155, 2017.

VASCO, A. P.; ZAKRZEWSKI, S. B. B. Estado da arte das pesquisas sobre percepção ambiental no Brasil. **Perspectiva**, v. 34, n. 125, p. 17-28, 2010.

VELOSO, N. S. L. **Água da chuva e desenvolvimento local**: o caso do abastecimento das ilhas de Belém.

Belém, PA, Belém, 2012. 158f. Dissertação (Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio ambiente, Belém, 2012.

VELOSO; M.; R. L. R.; OLIVEIRA, D. R. C.; COSTA, T. C. D. Água da chuva para abastecimento na Amazônia. **Revista Movendo Ideias**, v. 1, n. 7, p. 86-101, 2012.