

CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL PARA ABASTECIMENTO DE EMERGÊNCIA PARA PROJETO DE INTERESSE SOCIAL: Casa Helenira Preta de Referência da Mulher - Mauá – SP

Camila A. Santis ^a

^a São Paulo, São Paulo, Brasil

* Endereço de e-mail para correspondência: camilaasantis@gmail.com

Resumo: Em 30 de setembro de 2018 participantes do Movimento de Mulheres Olga Benário ocuparam um imóvel no município de Mauá, Região Metropolitana de São Paulo, para ali iniciarem a construção de um Centro de Referência da Mulher vítima de violência. Esse fato foi o ápice de um longo processo de tentativas de negociação com o poder público municipal para incorporação e implementação de política pública nessa área, processo esse, frustrado pela instabilidade política gerada após a denúncia de corrupção que atingiu o Prefeito Municipal, preso, em consequência disso, juntamente com a maioria dos vereadores. Uma vez ocupado o imóvel, a ausência do fornecimento de água da rede pública, dada a sua inutilização, representou significativo impasse. Antiga escola infantil, a edificação, atualmente privada, passa por processo de desapropriação mantendo-se sem uso nos últimos cinco anos. Mediante a impossibilidade, pelo menos temporária, de reconexão ao fornecimento de água e iniciado o período do ano de maior pluviosidade, decidiu-se pela implantação, no local, de um sistema emergencial de captação, armazenamento e distribuição de água de chuva para uso não potável. Este trabalho apresenta o registro deste processo, o enfrentamento das dificuldades relativas à restrição econômica do movimento social e, especialmente, cuidados com parâmetros de qualidade da água em razão do interesse de se efetuar o aproveitamento de um reservatório enterrado, pré-existente, com características construtivas e riscos de contaminação desconhecidos. O projeto relata ainda, o esforço de superação dessas dificuldades, o monitoramento do funcionamento do sistema e apresenta pontos relevantes para o seu aperfeiçoamento.

Palavras-chave: Movimento de Mulheres Olga Benário. Centro de Referência da Mulher. Conservação de recursos hídricos. Sistemas de aproveitamento de água. Captação e uso de água pluvial.

1 INTRODUÇÃO

Em 2011, um grupo de militantes brasileiras, após retornarem da Primeira Conferência Mundial de Mulheres de Base em Caracas, na Venezuela, decidiu que era preciso formar um Movimento em prol das mulheres e dos seus interesses e direitos. Assim surgia o Movimento de Mulheres Olga Benário - MMOB, hoje atuante em 17 estados da Federação e que buscam, ativamente, a emancipação feminina e a justiça social por meio de reivindicações ao Estado por políticas públicas voltadas para as mulheres (ASSIS e TOMMASI, 2018).

Assumindo a estratégia de ocupar prédios públicos abandonados para a instalação de Centros de Referência da Mulher – CRMs, o MMOB acredita ser possível demonstrar que há uma outra lógica para a gestão dos CRMs e apoio às vítimas de violência que não se bastam, somente, no simples acolhimento e direcionamento a entidades estatais.

A primeira ocupação do Movimento ocorreu em 2016, em Belo Horizonte e hoje o então CRM “Casa Tina Martins” está consolidado e reconhecido e atua como importante agente de assistência às vítimas de violência junto com o poder público local. Assim, enquanto ao primeiro cabe a execução dos serviços, ao segundo cabe a manutenção do prédio.

Do mesmo modo, em Porto Alegre, o CRM “Casa Mulheres Mirabal” segue, desde 2016, atuando em prol da assistência às vítimas enquanto aguarda o reconhecimento e regularização da casa pelo poder público.

Sentindo a necessidade de se criar um CRM no Grande ABC frente aos crescentes registros de violência contra a mulher, em 2017, uma nova ocupação foi organizada no município de Mauá. Entretanto, devido às condições estruturais precárias do imóvel, foi necessário abandonar a ocupação visando, sobretudo, a segurança das envolvidas. Após uma série de tentativas pouco promissoras entre o Movimento e a Prefeitura para a cessão de um imóvel no município para este fim – que foram agravadas mediante a instabilidade política pela qual Mauá vinha passando diante da prisão do então Prefeito Átila Jacomussi e denúncia de corrupção de 22 dos 23 vereadores – o MMOB decidiu que uma nova ocupação seria realizada. Assim, em setembro de 2018, o Movimento ocupou o antigo colégio Clarice Lispector na região central que, apesar de particular, já se encontrava em processo de desapropriação a partir de um decreto de utilidade pública e estava desativado há, pelo menos, cinco anos.

Neste prédio, entretanto, outra questão de segurança abalava a permanência do Movimento. Furtos constantes começaram a ocorrer por invasores e grande parte das doações conquistadas para a implantação do CRM foi saqueada. Como no mesmo terreno do colégio havia um imóvel adjacente, por sua vez bem menor e mais factível de se controlar e proteger, decidiu-se que a migração de local seria a alternativa mais segura a se tomar. Assim, o endereço concreto para a implantação do CRM “Helenira Preta” passou a ser a Rua Almirante Barroso, 146, na Vila Bocaina, Mauá – SP.

Figura 1: Quadra do entorno da edificação



Fonte: (GOOGLE EARTH, 2019)

Devido à inatividade, o fornecimento de água e energia elétrica estava interrompido há muitos anos. Para o funcionamento do Centro, no entanto, foi preciso recorrer a métodos alternativos até que a regularização do imóvel se restabeleça. Diante das múltiplas e essenciais funções que a água exerceria para a implantação e consolidação do CRM no imóvel

ocupado, foi preciso encontrar um meio seguro e contínuo de abastecimento da casa e, neste contexto, a saída encontrada, como solução emergencial, foi a captação de água pluvial para o suprimento das demandas básicas de higiene locais.

Serão descritos, no presente artigo, os processos de concepção e implementação do sistema de captação, armazenamento, tratamento e distribuição de água de origem pluvial, que visam o fornecimento de tal recurso para as atividades cotidianas básicas no Centro excetuando-se o consumo humano.

2 PLUVIOSIDADE EM MAUÁ

O município de Mauá, devido às suas características espaciais e clima, apresenta índices pluviométricos elevados e regime de chuvas mais intensas no período quente e úmido do ano – primavera e verão – e menos pronunciadas nas épocas frias e secas – outono e inverno. Com base nas precipitações médias mensais dos últimos 17 anos de dados coletados pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, janeiro é caracterizado como o mês mais chuvoso no município, com pluviosidades superiores a 200 milímetros médios ao longo do mês e agosto, por sua vez, é tido como o mês mais seco, alcançando médias mensais de 23,1 milímetros (CARVALHO, 2018).

3 O SISTEMA EMERGENCIAL

Diante da urgência e necessidade de obtenção de água para as atividades de higiene na casa e mediante a impossibilidade de reconexão imediata com o fornecimento público, a concepção de um sistema de captação de água de chuva parecia a alternativa mais acessível para o momento, principalmente pelo fato de, na época, o período de maior pluviosidade local ter iniciado. Devido à migração de edifício, a concepção do sistema de captação, armazenamento e distribuição de água pluvial foi também alterada e, em meados de outubro de 2018, o sistema começou a ser desenvolvido e ganhar forma.

As necessidades básicas e mais urgentes eram voltadas para o uso no vaso sanitário e para a higiene do local. Ainda em primeira instância, o uso de água para lavagem de louças demandou maior atenção quanto à qualidade da água que seria armazenada e distribuída

O sistema foi concebido visando atender as seguintes premissas: simplicidade do projeto, facilidade de implantação, acessibilidade quanto ao custo do sistema e eficiência quanto ao resultado obtido para a qualidade da água em seus diversos usos pretendidos.

3.1 A edificação

O espaço é composto por duas edificações – casa e edícula. Na primeira observou-se a oportunidade da captação pluvial pelo telhado e na segunda, as principais demandas pelo recurso já que conta com cozinha e banheiros.

3.2 O processo construtivo

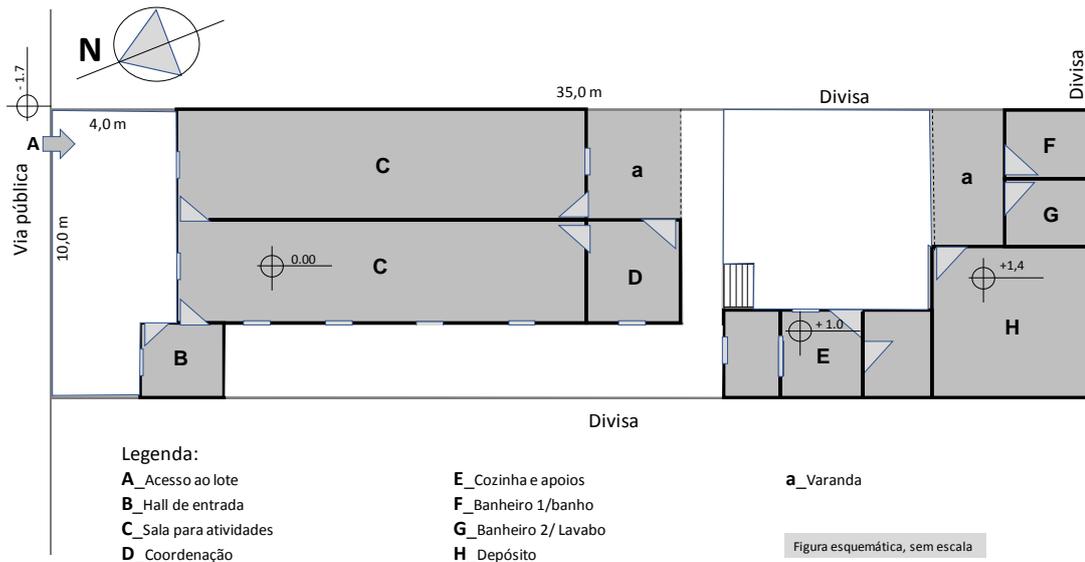
Captação

A alternativa escolhida para captação foi através da água oeste do telhado do edifício principal. O telhado utilizado é constituído por entelhamento cerâmico, com 35 % de declividade, e possui queda para o corredor lateral da casa.

Tabela 1: Medidas do telhado de captação

Medidas	
Comprimento aproveitável	14 metros
Largura	3,65 metros
Inclinação	35%
Área do telhado	54,18 m ²

Figura 2: Centro de Referência Helenira Preta - Planta esquemática da edificação

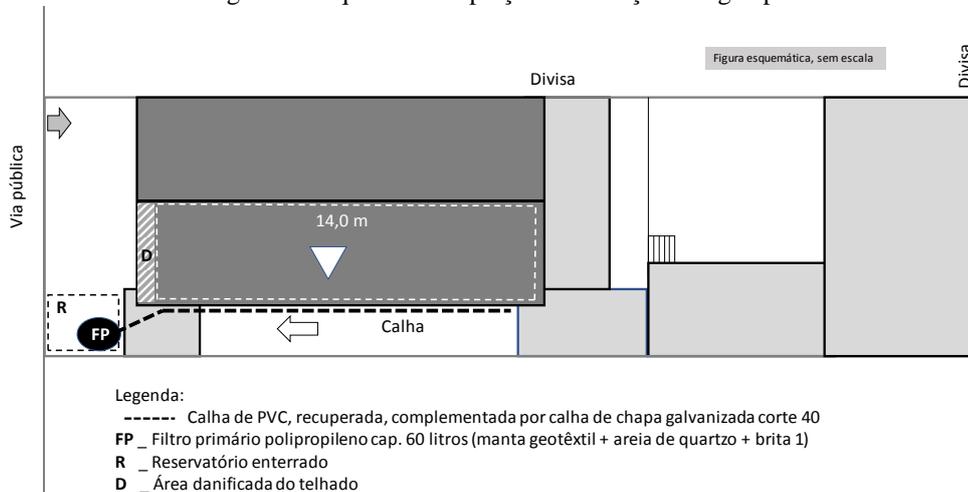


Condução

Após a inspeção das calhas, averiguou-se que seria possível aproveitar as já existentes, sendo necessários, apenas, pequenos ajustes e adequação da inclinação.

O processo de condução da água e conexão com o sistema de filtração primária se deu por meio de coletores horizontais (calhas) e tubulações verticais em PVC, em sua maior extensão.

Figura 3: Esquema de captação e condução de água pluvial



Pré-filtragem e remoção de sólidos grosseiros

Dada a limitação orçamentária e circunstâncias emergenciais por uso de água, optou-se por realizar a captação integral da água precipitada sem considerar a remoção de partículas grosseiras das calhas e tampouco a instalação de um dispositivo que desprezasse a primeira chuva.

Sabendo-se da importância de impedir que partículas carregadas juntamente com a chuva sigam para dentro da cisterna, um filtro primário de remoção de sólidos grosseiros foi confeccionado para garantir a retenção do que ficaria no dispositivo da calha, caso este existisse. Adaptando um recipiente com capacidade para 60 litros, foram criados dois orifícios, um de entrada da água conduzida pela tubulação da calha e outro de saída com direção à cisterna. Incorporada ao orifício de saída, uma manta geotêxtil foi aplicada de modo que somente a água pluvial siga para a tubulação. No interior deste recipiente foi instalado um sistema de filtragem primária constituído por 12 litros de areia de quartzo, própria para filtros, e, sobre a areia, 14 litros de pedra britada nº1 caracterizando, assim, o primeiro tratamento físico da água captada.

Armazenamento temporário e cloração

A tubulação de saída do filtro primário deriva para uma cisterna de dimensões C x L x A = 2 m x 2 m x 1,3 m e ali, a água fica armazenada recebendo o primeiro tratamento químico do sistema por meio de dosador flutuante de cloro em pastilha.

Tal reservatório já existia na edificação tendo sido construído enterrado e em alvenaria. Devido ao volume útil superior a 4 m³, ficou acordado que haveria o proveito de tal capacidade de armazenamento, de modo a favorecer economicamente o projeto e garantir maior área utilizável para outros usos.

Bombeamento

Para a condução da água reservada na cisterna até a torre de armazenamento, foram utilizados quatro metros de mangueira de polietileno, com diâmetro de 3/4" e espessura de 3 mm conectados a 30 metros de mangueira de jardim de diâmetro d= 1/2" e espessura e= 3 mm, sendo, esta última, utilizada para conduzir a água bombeada até os fundos da casa, onde segue para a torre de armazenamento final.

A bomba utilizada foi do tipo submersa, e sua vazão calculada, conforme dimensionamento hidráulico obtido pelo manual do fabricante, é de, aproximadamente, 880 L/h considerando-se a distância da tubulação da bomba ao reservatório elevado e 17,5 metros de altura manométrica.

Filtração

No momento do recalque da água da cisterna para os fundos da casa através da bomba, a água passa por um filtro de retenção de partículas, configurando assim, o segundo tratamento físico da água captada.

Figura 4: Detalhamento do filtro primário, cisterna e a bomba e filtro de retenção de partículas



Armazenamento final

Foi construída uma torre em madeira com 4,5 metros de altura e 1,25 m de largura e profundidade para o armazenamento final da água. A torre possui capacidade total de reservação para 2.500 litros de água distribuídos em 4 reservatórios, sendo um de 1000 L, na parte superior, e mais três de 500 L nos andares subsequentes. Em princípio, para o projeto emergencial, foram adquiridas três caixas d'água, sendo duas de 500 L e uma de 1000 L.

É na torre de armazenamento final que o segundo e último tratamento químico é realizado por meio da adição de hipoclorito de sódio, em cada reservatório, em regime de batelada.

Distribuição

A distribuição da água tratada ocorre por meio de mangueira de jardim de ½", nas áreas externas, para baratear os custos, especialmente com conexões, e por meio de tubos de PVC no interior dos banheiros e cozinha. Ao todo, foram utilizados 30 metros de mangueira de jardim e cerca de 21 metros de tubos de PVC.

A partir da torre a água é distribuída para os banheiros, cozinha e torneira de usos gerais. Ao todo, foram criadas cinco comunicações a partir dos três ramais de distribuição, a saber:

Tabela 2: Distribuição dos ramais da torre de armazenamento

Ramal	Qtd. de derivações	Localização	Descrição
d1	01	Banheiro 1/ banho	Tubulação proveniente da caixa 01, mais elevada, de modo a gerar pressão suficiente para o funcionamento de um eventual chuveiro elétrico
	02	Banheiro 2/ lavabo	Tubulação para lavatório e caixa acoplada de bacia sanitária ¹
d2	01	Cozinha	Tubulação que alimenta a torneira da cozinha ² a partir da caixa 02
d3	01	Torre	Tubulação proveniente da caixa 03, alimenta a torneira para usos gerais de lavagem e para descarga manual, por meio de balde, do vaso sanitário

¹ Em situações de escassez de água, o lavabo é a segunda prioridade para a utilização da água disponível.

² Em situações de escassez de água, este é o ponto prioritário de uso.

Figura 5: Esquema de reservação e das derivações de água na torre de armazenamento final

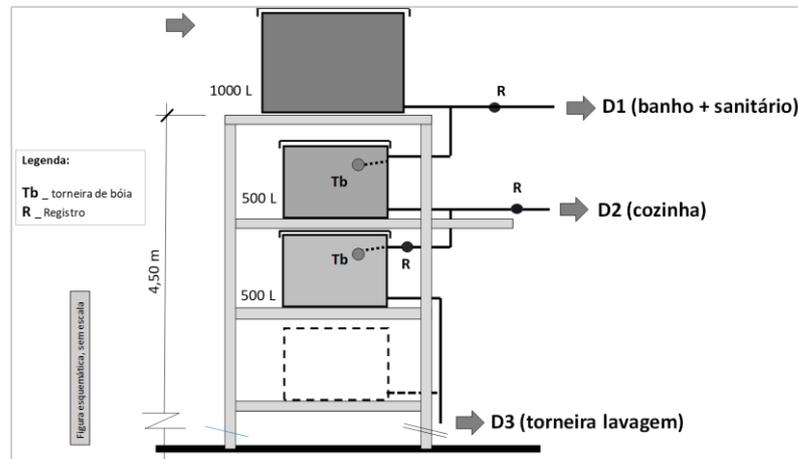
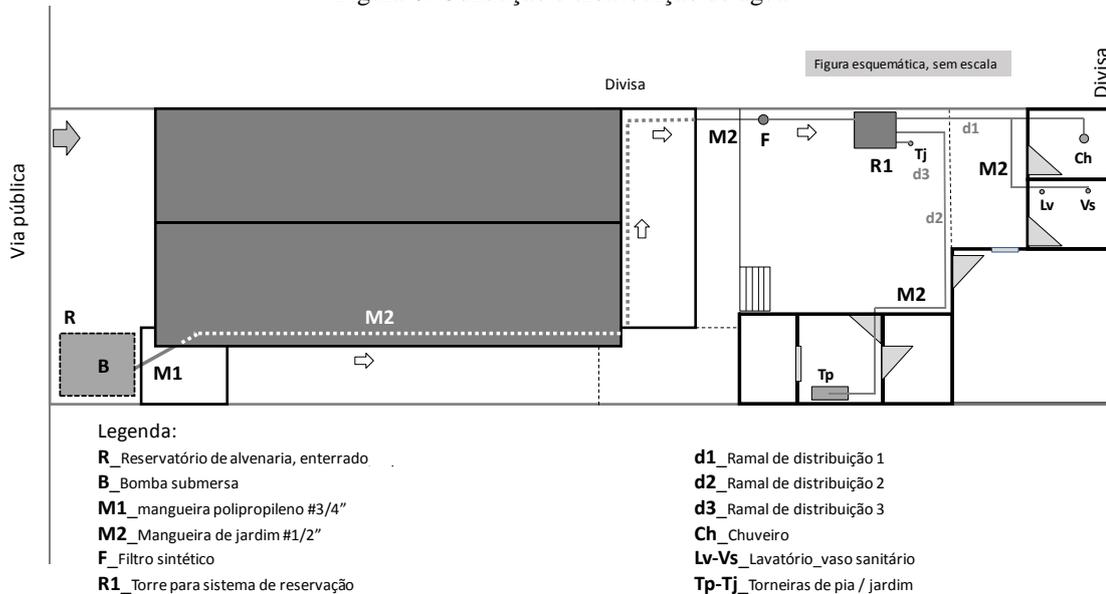


Figura 6: Condução e distribuição de água



3.3 Análises da água

Para o controle da qualidade da água e segurança dos usuários, a análise laboratorial dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foi realizada em empresa contratada com acreditação do INMETRO pela ISO/IEC 17025:2005 e a liberação para uso ocorreu somente após o recebimento dos resultados. A primeira coleta e análise foi realizada em dois pontos: o primeiro, da água na cisterna e o segundo, na torneira de derivação do último reservatório da torre, no qual armazena água tratada por três processos: cloro da cisterna, filtro de retenção de partículas e desinfecção por hipoclorito de sódio.

Para controle da eficiência do tratamento, um mês após o funcionamento do sistema, nova análise laboratorial foi realizada nos mesmos pontos analisados anteriormente.

Os parâmetros analisados foram:

- Parâmetros físico-químicos e organolépticos: cloro residual livre, condutividade, cor aparente, fluoreto, pH, turbidez, amônia, cloreto, cobre, dureza total, ferro total, gosto, manganês, nitrato, nitrito, odor, sólidos totais dissolvidos, sulfato e zinco.

- Parâmetros microbiológicos: bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia Coli*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todas as análises que foram realizadas, constatou-se ausência de bactérias do grupo Coliformes, inclusive *E. coli*, e significativa redução de bactérias heterotróficas quando comparadas as análises da cisterna com as da torre de armazenamento final, o que demonstrou que os processos de filtração associados ao tratamento de desinfecção por cloração e hipoclorito de sódio foram eficazes. Além disso as amostras atenderam aos padrões de potabilidade avaliados e mantiveram o teor de cloro residual dentro do intervalo de segurança determinado tanto pela ABNT quanto pelo Ministério da Saúde.

Ao todo, a concepção do sistema levou três meses para ser concluída, em virtude das limitações orçamentárias e de operacionalidade do equipamento, entretanto, futuras melhorias serão convenientes na medida em que o movimento for ganhando representatividade local e apoio financeiro.

Algumas das recomendações de aprimoramento futuras:

- Pode ser que haja a necessidade de se pensar numa forma de captação adicional de água para suprimento em períodos de menor pluviometria quando o CRM estiver em plena atividade. Uma das alternativas seria aproveitar ambas as águas do telhado de captação. Essa ampliação requisitará, possivelmente, a instalação de uma nova calha que assegure o escoamento da água em um só sentido e garanta estanqueidade.
- Na torre de armazenamento, recomenda-se a adição de uma quarta caixa d'água no espaço disponível e sua apropriada comunicação com o reservatório 03 de modo que um maior volume captado possa ser armazenado, garantindo maior segurança de disponibilidade hídrica para momentos de baixa pluviosidade.
- Visando ampliar a durabilidade do sistema, recomenda-se que seja realizada a substituição das mangueiras de condução da água por canos de PVC ao longo de todo o trajeto, ou seja, da cisterna até a torre de armazenamento e da torre até a entrada dos banheiros e interior da cozinha.
- Para melhoria na qualidade da água captada, um sistema de descarte dos primeiros milímetros de chuva precisa ser instalado na tubulação que recebe a água transportada pela calha, conforme recomendado pela ABNT NBR 15527:2007 (ABNT, 2007).
- Na primeira oportunidade, realizar o esvaziamento e apropriada limpeza da cisterna. Do mesmo modo, efetuar a limpeza periódica dos telhados, calhas e cisterna reduzindo, assim, a concentração de poluição difusa e a quantidade de bactérias heterotróficas presentes. A limpeza das caixas d'água deverá ser realizada semestralmente para manter a qualidade das águas armazenadas.

5 PRINCIPAIS IMPASSES E LIMITAÇÕES

Os principais impasses e limitadores ao longo da implementação desse processo foram a restrição de tempo e de verba e a indefinição inicial sobre qual dos dois imóveis do lote abrigaria o CRM, fato este que consumiu um importante período.

Devido à urgência na distribuição de água e mediante o período de maior pluviosidade do ano, as alternativas de concepção do sistema buscaram atender com maior brevidade possível,

e de maneira segura, o fornecimento do Centro. Para isto, nem todos parâmetros técnicos desejados para a definição do projeto puderam ser executados. Dentre eles, o dispositivo de remoção de sólidos grosseiros na calha e o dispositivo de descarte da primeira chuva tiveram que ser preteridos, ficando estes, como projetos de melhorias subsequentes.

Outro limitante, mas que foi posteriormente resolvido, foi a utilização da cisterna preexistente na edificação. Como já havia água anteriormente à concepção do sistema implantado e não se conhecia o processo construtivo da cisterna e, tampouco, a qualidade da água armazenada, considerou-se aproveitá-la somente após tratamento com cloro e mediante a avaliação da análise laboratorial. No entanto, para que a desinfecção surtisse efeito, era preciso que o pH da água estivesse dentro do intervalo ideal para ação do cloro. Altamente básico de início, foi necessária a adição de composto de ácido clorídrico para que o pH da água reduzisse a níveis aceitáveis para, então, se proceder com a adição do cloro.

Durante a execução das derivações de água para os pontos de uso, notou-se que a pressão de distribuição do segundo reservatório não era favorável ao fornecimento de água para o lavabo e, portanto, a água não atingiria a caixa acoplada para acionamento da descarga sanitária. A alternativa, então, foi elevar a coluna d'água e derivar água para o lavabo a partir do primeiro reservatório, de modo que fosse garantida maior pressão para a condução. No entanto, a praticidade dos usuários para acionamento da descarga, ficou prejudicada já que, em épocas de falta de chuva, o primeiro reservatório a esvaziar será justamente o responsável pelo abastecimento da caixa acoplada. Apesar disso, a funcionalidade não será afetada já que o reservatório com torneira, mais baixo, poderá distribuir água para este e demais usos por meio de balde, quando necessário.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os índices pluviométricos registrados nas estações mais próximas da localização em que está instalado o CRM “Helenira Preta”, demonstraram, por meio de séries históricas de 17 anos, que o regime de chuvas na região é favorável à captação de água pluvial, principalmente nos períodos do verão e primavera. Este fato contribuiu para que o propósito de aproveitamento de água de chuva fosse viabilizado na referida ocupação enquanto o abastecimento via serviço público não é reconectado e, posteriormente à reconexão, que o consumo para fins não potáveis possa permanecer atendido pelo armazenamento de água pluvial possibilitando, assim, economia de custos mensais.

Como ainda não se tem, ao certo, a demanda por água, pode ser que, quando em funcionamento, haja maior consumo do que a capacidade armazenada pela torre. Caberá, então, a avaliação da necessidade de se abastecer a edificação com água proveniente de outra fonte ou restringir o uso para as atividades essenciais, ou seja, pia da cozinha e descarga sanitária.

Apesar de o princípio da precaução não ter sido adotado para o fornecimento emergencial de água no CRM restringindo seu uso apenas para a lavagem de pisos e utilização em descargas, as amostras de água analisadas indicaram que a qualidade da água captada e tratada apresentava características de potabilidade com relação aos parâmetros analisados, uma vez que se enquadrava dentro dos limites permitidos pelo Ministério da Saúde. De acordo com as análises, até mesmo a água da cisterna e, portanto, sem filtragem para retenção de partículas e sem adição de hipoclorito de sódio, já se encontrava dentro dos valores máximos permitidos para caracterização de potabilidade.

Até a conclusão deste trabalho, o Centro ainda não havia inaugurado seu funcionamento ordinário embora já desenvolva ações localizadas de apoio psicossocial, cultural e de

formação para as mulheres na região do ABC. Por outro lado, as articulações junto ao município permanecem dificultadas pela crise política e ética em que os representantes do Executivo e Legislativo se encontram imersos. O Movimento de Mulheres Olga Benário segue, no entanto, com a ocupação e com os propósitos de gerir o CRM mesmo que não haja apoio do poder público e continua atuante no sentido de lutar pela igualdade de direitos da mulher ao mesmo tempo em que exige do estado brasileiro o cumprimento de suas responsabilidades.

Agradecimentos

Às militantes do Movimento de Mulheres Olga Benário em especial às do CRM “Helenira Preta”, a todos os voluntários que colaboraram na construção e implantação do sistema e ao Professor Dr. Gilson Lameira de Lima pelo apoio incondicional em todas as fases da concepção do projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 15527 - Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro. 2007.

ASSIS, I. M. D.; TOMMASI, L. D. As mulheres e a luta por casa de referência: a experiência do movimento de mulheres Olga Benário e o CRM Helenira Preta. **Íandé**, São Bernardo do Campo, v. 2, n. 1, p. 27- 41, julho 2018.

CARVALHO, V. C. R. **Avaliação de índices de extremos climáticos de precipitação no município de Mauá e sua relação com eventos de inundação e deslizamentos.** Santo André. 2018.

GOOGLE EARTH. **GOOGLE EARTH**, 2019. Acesso em: 15 março 2019.

SANTIS, C. A. **Captação de água pluvial para abastecimento emergencial do Centro de Referência da Mulher “Helenira Preta”:** uma concepção sustentável diante de um problema social. Santo André. 2019