

Gestão de Águas em Condomínio Residencial em Campina Grande: diagnóstico e intervenção para melhor utilização, captação e reuso

Water Management in Residential Condominium in Campina Grande: diagnosis and intervention for better use, capture and reuse

Mariana Porto Viana(1); Ana Aparecida Almeida de Souza(2); Lays Vieira Nascimento(3)

1 Centro Universitário Unifacisa (UNIFACISA), Campina Grande, PB, Brasil.

E-mail: marianaporto.arquiteta@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0888-6064>

2 Centro Universitário Unifacisa (UNIFACISA), Campina Grande, PB, Brasil.

E-mail: 3as.arquiteturaeurbanismo@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6785-9771>

3 Autônoma, Arquiteta e Urbanista, Campina Grande, PB, Brasil.

E-mail: laysvn@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2031-1001>

Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo, vol. 8, n. 1, p. 59-76, Janeiro-Junho, 2019 - ISSN 2318-1109

[Recebido: 12 abril 2019; Aceito: 09 junho 2019]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2318-1109.2019.v8i1.3274>

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor-chefe: Marcos L. S. Oliveira

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui! / click here!](#)

Resumo

O presente artigo tem como objetivo propor uma melhor gestão e reuso de águas residuárias em áreas externas de um condomínio horizontal da cidade de Campina Grande, bem como avaliar a estrutura das áreas externas dos condomínios através de mapeamento e entrevistas à administração e condôminos e propor estratégias que visam o reuso para cada problema encontrado na área de estudo. A metodologia utilizada situa-se nos fundamentos da pesquisa quanti-qualitativa que se baseia fortemente em atributos lineares, medições e análise; significa que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana, através de questionários, entrevistas e análise in loco. A partir dos resultados duas propostas foram discutidas: o reaproveitamento das águas cinzas e a instalação das mini cisternas ou miniestação de água.

Palavras-chave: Crise Hídrica. Escassez de água. Arquitetura Sustentável.

Abstract

This article aims to propose a better management and reuse of wastewater in external areas of a horizontal condominium of the city of Campina Grande, as well as to evaluate the structure of the external areas of the condominiums through mapping and interviews to the administration and condominiums and propose strategies that aim at reuse for each problem found in the study area. The methodology used lies in the foundations of the quantitative-qualitative research that relies heavily on linear attributes, measurements and analysis; means that their thinking is based primarily on human perception and understanding through questionnaires, interviews, and on-the-spot analysis. From the results two proposals were discussed: the reuse of gray water and the installation of mini cisterns or water minestation.

Keywords: Water crisis. Water shortage. Sustainable architecture.

1 Introdução

“A água é essencial a vida no planeta. No entanto, o volume de água potável para consumo torna-se cada vez mais escasso” (MAY, 2009). Além de ser essencial a vida, é responsável pelo equilíbrio dos ecossistemas, portanto é de extrema importância controlar seu desperdício através de ações que visem à conscientização dos usuários. Gonçalves (2006), lembra que a escassez de água em regiões urbanas faz sofrer grandes contingentes populacionais, limita a atividade econômica e retarda o progresso.

A discussão sobre todo o processo de gestão e reuso de águas em condomínios residenciais horizontais, é necessário entender como acontece o processo histórico na cidade em frente ao fenômeno de urbanização. Segundo Sousa (2008) metade da população mundial, cerca de 5,0 bilhões de pessoas estará concentrada em áreas urbanas até 2010. Conforme pesquisa, em 2016 a população brasileira ultrapassa os 205 milhões de habitantes; fazendo uma referência a algumas pesquisas, podemos observar que de 2004 para 2016, tivemos um crescimento de mais de 20 milhões de habitantes no país. A população total até 2030 será de aproximadamente 240 milhões de brasileiros (IBGE, 2016).

A partir desses dados mostrados pode-se fazer uma análise geral de como se estruturará o processo de desenvolvimento urbano em relação às oportunidades de emprego, moradia, conforto, transporte, etc. Cada vez mais o Brasil precisará de estrutura para subsidiar todos esses pontos para determinar uma boa qualidade de vida aos brasileiros e transeuntes.

Diante de uma falta de organização populacional e sobre esses fatores mencionados, alguns problemas são resultantes:

Boa parte da crise ambiental atual tem a sua origem nas cidades, decorrente de três fatores: o crescimento populacional, o crescimento da demanda de matéria e energia e a quantidade de resíduos gerados, tanto de origem material (resíduos) como de matéria (calor) (BARROS, 2005 apud SOUSA, 2008, p. 06).

Problemas como transporte, coleta e destinação do lixo, captação e tratamento de água, coleta e destinação final de esgotos domésticos e despejos industriais, habitação e uso do solo, devem ser prioridades para os poderes públicos solucionarem, visto que, a partir deles, poderemos construir uma cidade melhor e mais sustentável. Portanto, mudanças nos padrões de produção e consumo da sociedade, o crescimento econômico e manutenção das condições de qualidade de vida, depende da conscientização e uso racional desses fatores citados acima.

O principal problema da água na atualidade está diretamente associado à falta de água potável devido a um gerenciamento inadequado dos recursos hídricos,

crescimento populacional e elevado índice de urbanização. Na maioria dos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, cujo processo de urbanização é recente, as águas residuais são lançadas nos rios, lagos e oceanos sem nenhum tipo de tratamento, ameaçando a saúde da população dificultando o acesso à água potável acarretando, consequentemente, esse colapso hoje existente.

Pode-se conceituar condomínio como sendo imóveis ou conjunto de imóveis construídos em área comum pertencente a todos, sem áreas públicas no seu perímetro (Lei Federal 4. 591/64). Os condomínios geralmente são localizados no subúrbio e são espaços privatizados, fechados e monitorados, destinados à residência, lazer, trabalho e consumo. Algumas características são motivadoras para a escolha desse tipo de moradia como, por exemplo: segurança, a volta de uma forma antiga de apropriação do espaço, em que os moradores usam o espaço coletivo dos condomínios como antes usavam as ruas e as áreas públicas da cidade (SOUSA, 2008).

Segundo Caldeira (2003), esse novo conceito de moradia articula alguns elementos básicos: segurança, isolamento, homogeneidade social, equipamentos e serviços o que nos mostra um apelo à ecologia, saúde, ordem, lazer e segurança.

Sousa (2008, p. 16) nos diz que

Os empreendedores do setor imobiliário, responsáveis pela implantação dessa modalidade de ocupação do espaço urbano criaram a denominação “condomínio fechado”, em meados da década de 1970 para descrever os aglomerados de apartamentos e casas, que eram implantados tanto em lotes urbanos convencionais como em vilas, e que eram as opções de moradia para os habitantes das médias e grandes cidades.

Sobre o ponto de vista ambiental, a ausência de planejamento e ordenamento do uso do solo reflete sobre os recursos hídricos como também afeta a disponibilidade e qualidade de vida da população: saúde, enchentes, falta de água, poluição e destruição de recursos naturais. Santos (2002) nos relata que as empresas do mercado imobiliário já admitem queda na produção de condomínios horizontais devido à escassez de terrenos aliada à dificuldade de adaptação de zoneamento. Alguns dados nos permitem avaliar sobre a situação de estresse ou penúria hídrica que nos afetam durante décadas, um deles é que mais de 500 milhões de pessoas estão passando por essa dificuldade hídrica. Algumas estatísticas nos apontam que em 2025 aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas vão estar sem água potável no mundo (SOUSA, 2008).

No que tange o desenvolvimento para o milênio, devemos garantir a sustentabilidade ambiental no que diz respeito à redução da metade da porcentagem de pessoas sem acesso sustentável à água potável e saneamento básico. A crise global favorece alguns percalços como: a pobreza, as relações desiguais de poder e as políticas de gestão de água deficientes.

De acordo com a Agência Nacional de Águas – ANA (2016), o que indica escassez de água está em torno de $<500\text{m}^3$ por habitante ao ano; de 500 a 1.700m^3 de água por habitante ao ano indica estresse e maior que 1.700m^3 de água por habitante ao ano equivale a um valor confortável. A criação do Sistema Nacional de Gestão das águas ocorreu somente com a promulgação da constituição de 1988, em que ocorreu a divisão dos recursos hídricos e gerenciamento entre a união e os estados.

Algumas medidas e sistemas são alternativas para economia de água e devem ser desenvolvidos e aplicados para a eficiente gestão desses recursos e para a diminuição da poluição. De acordo com Sousa (2008, p. 31),

Dentre algumas medidas podemos apontar o reuso, a reciclagem, o aproveitamento de águas pluviais, a redução de perdas, a utilização de tecnologias economizadoras de água, a minimização na geração de efluentes e também a medição individualizada em condomínios.

O reuso de água é promovido pela natureza há milhões de anos. Por meio do ciclo hidrológico, vem reciclando e reutilizando a água com muita eficiência. Partindo do referencial de água não potável, objeto de estudo desta pesquisa, podemos elencar alguns pontos para seu reuso, por exemplo: Irrigação de parques e jardins, gramados, árvores e arbustos; reserva de combate à incêndios; sistemas decorativos aquáticos, fontes e chafarizes, espelhos d'água; lavagem de veículos; controle de poeira em obras; na construção civil; uso interno de águas em edificações públicas, comerciais e residenciais.

Na região Nordeste, na cidade de Campina Grande, Paraíba, conviver com o racionamento de água durante o fim de semana é um desafio para muitas famílias que há quase dois meses enfrentam essa nova realidade, não existente anteriormente. A água não está acabando apenas em Campina Grande, mas em mais de 200 cidades do estado já declararam estado de emergência por conta da seca. Esta é considerada a pior crise dos últimos 15 anos, após três anos consecutivos de seca, mesmo com a suspensão temporária do abastecimento de água, adotada pela Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba (Cagepa).

O Açude Epitácio Pessoa, popularmente conhecido como Boqueirão, localizado na cidade de mesmo nome, que abastece a cidade de Campina Grande e os mais de 18 municípios, possui hoje o volume de água diminuindo gradativamente devido à falta de chuvas na região, principalmente na Bacia do Rio Paraíba. No mês de maio do ano de 2016, atingiu 10,9% do volume, pior nível da história, isso representa pouco mais de 45 milhões de metros cúbicos de água, onde o volume morto deve ser atingido nos próximos dias e consequentemente afetará a qualidade da água não se adequando aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde.

Observa-se assim uma crescente importância do tema e uma busca por soluções tecnológicas que visam um melhor aproveitamento desse recurso, maior conforto e economia nas construções, objetivando sempre atingir o mínimo impacto e a máxima integração com o ambiente. Em especial, a preocupação com o aumento da demanda de água tratada, tem feito com que o reuso de água ganhe cada vez maior destaque.

Segundo o SindusConSP (2005), para estabelecer o equilíbrio entre oferta e demanda de água e garantir a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social, é necessário que métodos e sistemas alternativos modernos sejam convenientemente desenvolvidos e aplicados em função das características de sistemas e centros de produção específicos.

Para isso é de fundamental relevância o desenvolvimento de tecnologias e soluções alternativas, uma vez que o aumento populacional faz com que a demanda pelos recursos hídricos aumente. Mesmo que a água seja um recurso renovável, o uso irresponsável compromete sua disponibilidade quantitativa e qualitativa. Nesse contexto, o incentivo ao uso racional de água é uma forma de prevenir sua escassez.

Na construção civil, o objetivo principal a ser atingido é a redução do impacto ambiental, ainda mais quando se trata de saneamento, drenagem e energia elétrica tornando-se necessária a alteração dos projetos, com a inclusão de alguns itens, e a alteração de outros.

Segundo o SindusCon-SP (2005), em uma edificação já existente, algumas intervenções tecnológicas de possível aplicação podem ser inviabilizadas devido a imposições da própria edificação, como, por exemplo, falta de espaço para um novo sistema de reserva de água. No caso de uma nova edificação, o projeto de sistemas prediais deve ser concebido considerando a otimização do consumo, a aplicação de fontes alternativas de água nos usos menos nobres, bem como facilidade de gestão do insumo por meio de projetos otimizados em traçados e ferramentas de monitoramento (SINDUSCON-SP, 2005).

Gonçalves (2006), afirma que buscar fontes alternativas de água, tais como águas residuárias para reuso ou aproveitamento de águas pluviais é uma das formas de minimizar a utilização de recursos hídricos. O SindusCon-SP (2005), salienta que a análise das possibilidades de aplicação de fontes alternativas de água deverá considerar os níveis de qualidade da água necessários, as tecnologias existentes, cuidados e riscos associados à aplicação de água menos nobre para fins menos nobres e a gestão necessária durante a vida útil da edificação.

A partir de alguns bancos de dados como o Periódicos da Capes, Scielo, ArchDaily, Vitruvius e Revista AU, trabalhos que tivessem como palavras chave condomínios horizontais, gestão de água, sustentabilidade e reuso, obtivemos poucas informações sobre o processo de gestão e reuso de águas potáveis e não-potáveis, o que nos apontou uma grande intenção em pesquisar e tentar propor medidas de reuso de água para a nossa cidade, justificando assim, a importância desta pesquisa.

Portanto, a inquietação principal para esta pesquisa é de como é que os moradores de condomínios residenciais horizontais da cidade de Campina Grande-PB estão fazendo para reduzir o consumo de água em áreas comuns de seus condomínios? Em linhas gerais, o presente artigo *Gestão de Águas em Condomínio Residencial em Campina Grande: diagnóstico e intervenção para melhor utilização, captação e reuso*, estabelece para a mesmo os seguintes objetivos: Propor/recomendar a melhoria da gestão e reuso de águas residuárias em áreas externas de condomínios horizontais da cidade de Campina Grande; avaliar a estrutura das áreas externas dos condomínios através de mapeamento e entrevistas à administração e condôminos; analisar os dados coletados nas entrevistas; mostrar/conscientizar os moradores e administração sobre o processo de reuso e gestão de água nos condomínios residenciais e propor estratégias que visam o reuso para cada problema encontrado nas áreas de estudo/ condomínios.

2 Material e Métodos

Utilizou-se os fundamentos da pesquisa quanti-qualitativa que se baseia fortemente em atributos lineares, medições e análise; significa que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana. Nos estudos iniciais identificamos 5 (cinco) condomínios residenciais horizontais localizados na cidade de Campina Grande-PB: Condomínio Atmosphera Eco, Atmosphera Green, Serraville, Sierra e Alphaville. O contato foi realizado com os administradores, gerentes e síndicos de todos eles, apresentamos os objetivos e procedimentos da pesquisa, após a aprovação do Comitê de Ética da Unifacisa com o protocolo de número 1.671.139. Todos os cinco condomínios residenciais assinaram o termo de autorização para a nossa pesquisa, mas apenas um condomínio horizontal – o Serraville foi realmente coletado os dados para análise.

O material foi entregue para preenchimento e coleta dos dados aos responsáveis dos condomínios, mas dos cinco, três não nos responderam; os moradores de um condomínio não responderam à ficha dos dados, nos devolvendo todas as fichas em branco, e apenas um, o Serraville, foi aplicado o questionário.

Realizou-se três visitas iniciais em todos os condomínios: primeira visita – apresentar o projeto de pesquisa e coletar o termo de autorização da pesquisa; segunda – entregar as fichas de coletas de dados para a administração e moradores responderem; terceira – coletar as fichas devidamente preenchidas.

Sobre o condomínio horizontal Serraville...

O condomínio fechado Serraville foi implantado no ano de 2013, situado na margem sul da Avenida Marechal Floriano Peixoto, 5255, no cruzamento desta com a

rodovia BR 230, no bairro do Serrotão, trecho conhecido como Alça Sudoeste, na área urbana da sede do município de Campina Grande, a 120 quilômetros da Capital João Pessoa, estado da Paraíba.

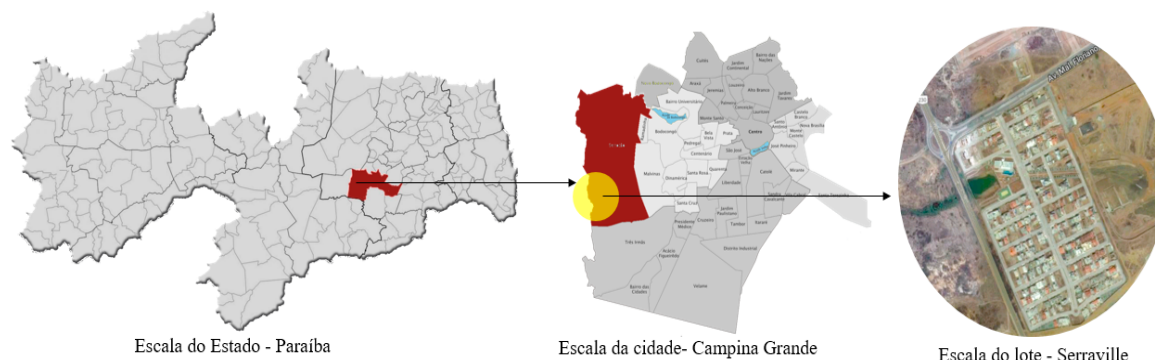


Figura 1. Localização do Condomínio Horizontal Serraville

Fonte: Google Maps – adaptado pelos autores.

Informações foram coletadas através de uma ficha de dados aplicada à administração do condomínio horizontal. O síndico nos informou que os 470 lotes existentes no condomínio horizontal possui a área de 84.404,16 m² com área comum de 54.192,84 m² com 280 lotes ocupados até o período da coleta de dados para a pesquisa – outubro de 2016.

O condomínio possui rede de drenagem, rede de água, rede de esgoto. Não possui estação de tratamento de água e nem estação de tratamento de esgoto. Todo o projeto urbano do residencial é em respeito à natureza, totalmente integrado à área verde. Ao analisarmos as ruas de conexão das residências com a área externa e de lazer do condomínio, constatamos uma pavimentação impermeável das mesmas. O condomínio possui coleta seletiva de lixo e o reaproveitamento de água para irrigação dos jardins.

Ao perguntarmos quais eram os problemas enfrentados pela falta de água no condomínio, a responsável pelo condomínio nos relatou:

O condomínio fez sua parte ao construir duas cisternas com capacidade total de 54 mil litros, e reaproveitamos águas pluviais e do lago para irrigação de áreas verdes. Nós reduzimos o consumo total de águas e mantemos os serviços. O problema que enfrentamos é a (pouca) conscientização dos moradores.

O fornecimento de abastecimento de água ocorre através de um ponto de derivação efetuado em uma tubulação existente, localizada na Rua das Umburanas nas proximidades do cruzamento com a Rua Engenheiro Melo Filho. As águas pluviais oriundas de áreas à montante são reunidas com as recolhidas na área do projeto e despejadas em um pequeno lago artificial localizado na área de lazer do qual sai um extravasor sob a rodovia da Alça Sudoeste.

O loteamento que ocupa uma área de aproximadamente catorze hectares (14ha), consiste de 470 lotes distribuídos em 14 quadras regulares e mais seis complementares dentro do perímetro loteado e dispõe de uma área de lazer e elementos comunitários de cerca de 1,3ha. O consumo médio de água é de 250L/hab.dia – dados tradicionalmente empregados em projetos de abastecimento d'água para áreas urbanas com as características socioeconômicas predominantes da população local. O condomínio prevê quatro moradores por lote, resultando 1880 habitantes no total.



Figura 2. Levantamentos dos Lotes do Condomínio Serraville

Fonte: Arquivos do Condomínio Horizontal Serraville.

Diante das visitas às instalações do condomínio Serraville, foram realizados registros fotográficos de toda área externa e comum dos moradores. O condomínio possui uma ampla área de lazer, com piscina para adultos e crianças, playground, sala de ginástica, salão de festas, quadra poliesportiva, pista de cooper e um lago onde a água é utilizada para aguçamento das áreas verdes.



Figura 3. Área da piscina e área verde com pista de cooper

Fonte: Acervo da Pesquisa.



Figura 4. Salão de Festas, Sala de Ginástica, Quadra e Playground.

Fonte: Acervo da Pesquisa.

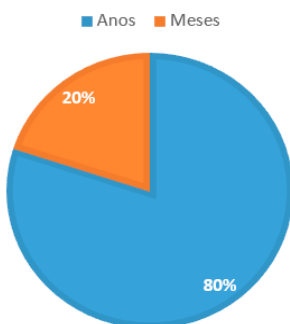
Após a coleta dos registros fotográficos, foi entregue 50 (cinquenta) fichas, equivalente a 10 (dez) por cento dos lotes existentes no condomínio. Atribuímos essa quantidade, pois mesmo sendo 470 lotes, existem apenas 280 residências com moradores. Dessas 50 (cinquenta fichas) foram entregues à administração apenas 15 (quinze). As outras 35 fichas foram coletadas diretamente com os moradores.

Dessas 35, apenas 20 foram respondidas e entregues aos pesquisadores, totalizando 35 fichas de questionários respondidas. Perguntas que foram feitas para a coleta de dados dos moradores: Há quanto tempo mora no condomínio? Com que frequência utiliza as áreas comuns do condomínio? Utiliza o banheiro das áreas externas? Com que frequência? Utiliza o chuveiro dessas áreas externas? Com que frequência? O condomínio possui sistema de reuso de água? Por que método realiza esse reuso? Os condôminos tem acesso a política de utilização de água do condomínio? Há algum incentivo ou acordo feito entre os próprios condôminos para reduzir o consumo de água potável? Há transparência entre os órgãos envolvidos e os condôminos no que diz respeito as ações de gestão de água? Há o monitoramento contínuo do consumo individual ou coletivo por meio de planilhas eletrônicas e gráficas? Há a realização de vistorias para avaliação do uso e multa para os condôminos que a utilizam de forma irregular e irresponsável? Há uma atualização constante dos dados coletados? Há algum incentivo ou diminuição do condomínio para quem utiliza esse recurso de forma racional e responsável? Considera necessário nas reuniões do condomínio tratar do assunto com mais cautela? A medição de água acontece através de um hidrômetro individualizado ou coletivo? Considera relevante a especificação de materiais e equipamentos hidráulicos que reduzam o consumo desnecessário de água? A locação dos sistemas hidráulicos possuem facilidade de acesso? Considera importante a substituição gradativa de vegetação que permita reduzir o consumo de água? O sistema hidráulico é independente? O sistema hidráulico é identificado? Possui torneiras de uso restrito de água não potável? Possui água utilizada para reuso? Onde é utilizada essa água reaproveitada?

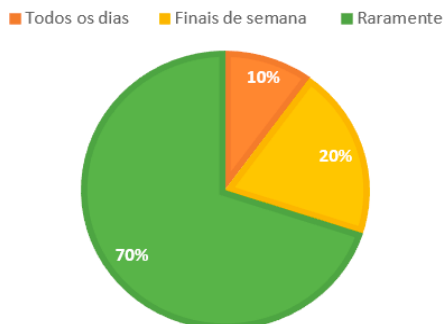
3 Resultados e Discussão

Após a coleta das 35 fichas de questionários, foram tabulados todos os resultados no programa Excel e analisamos percentualmente todas as respostas. Para melhor análise, dividimos os gráficos em grupos de três categorias. Os primeiros são do tempo de moradia, uso das áreas comuns e uso do banheiro das áreas externas.

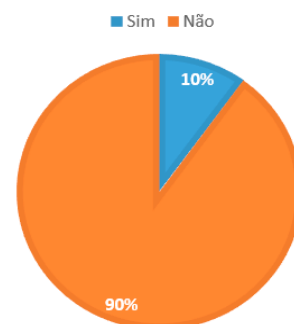
TEMPO DE MORADIA



USO DE ÁREAS COMUNS

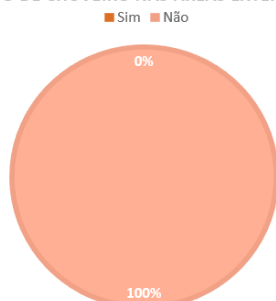


USO BANHEIRO EXTERNO

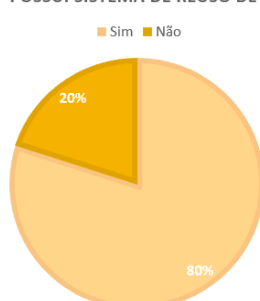


Pode-se observar que a maioria dos moradores entrevistados estão morando no residencial por mais de um ano e que, também em sua maioria, utilizam pouco a área externa, bem como o uso quase raro do banheiro externo.

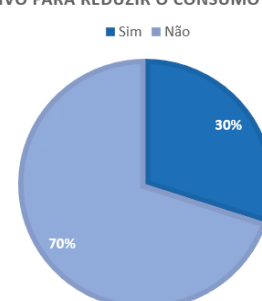
USO DE CHUVEIRO NAS ÁREAS EXTERNAS



POSSUI SISTEMA DE REUSO DE ÁGUA

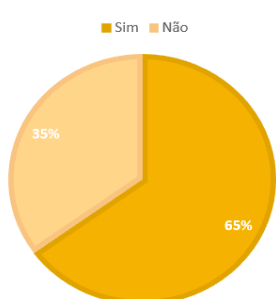


INCENTIVO PARA REDUZIR O CONSUMO DE ÁGUA

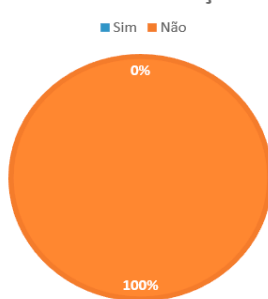


O gráfico nos mostra o uso de chuveiro nas áreas externas, podemos observar que 100 por cento dos moradores que responderam a ficha não utilizam chuveiro comum na área de lazer. No segundo gráfico, 80 por cento dos moradores não possui sistema de reuso de água e desconhecem algum tipo de reuso no condomínio. Esses dados sobre o sistema de reuso corrobora com o terceiro gráfico de incentivo à redução do consumo de água, 70 por cento dos moradores não têm incentivo ou desconhecem algum já utilizado pelo condomínio.

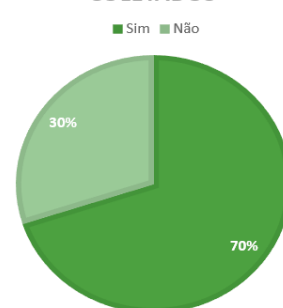
MONITORAMENTO DO CONSUMO



VISTÓRIAS PARA AVALIAÇÃO DO USO



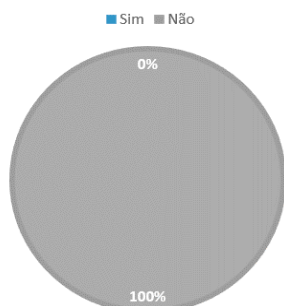
ATUALIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS



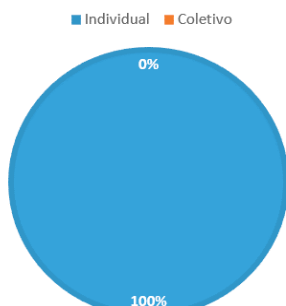
Observa-se, através dessa tríade de gráficos, que o monitoramento do consumo de água não é conhecido por todos os moradores, visto que apenas 65% dos condôminos sabem sobre algum monitoramento. O que podemos confirmar no segundo gráfico,

100% dos condôminos responderam que não há vistorias para avaliação do uso de água no residencial, tão pouco multa para os moradores que utilizam a água de forma irregular e irresponsável. O terceiro gráfico nos mostra que apenas 70% dos moradores tomam conhecimento dos dados coletados sobre o consumo de água.

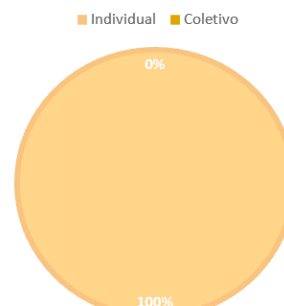
INCENTIVO DE ECONOMIA DE
ÁGUA



MEDIÇÃO DE ÁGUA - HIDRÔMETRO



SISTEMA HIDRÁULICO



Os gráficos das respostas referente ao incentivo ou diminuição do condomínio para quem utiliza o recurso da água de forma racional e responsável foi reconhecida por todos os condôminos. Há um hidrômetro – instrumento por meio do qual se realiza a medição do consumo de água dos imóveis de forma individual e coletiva, bem como todo o sistema hidráulico é de forma independente.

Todo o condomínio possui torneiras de uso restrito, com registro de água individual, tanto para os imóveis, quanto para a área externa. O segundo gráfico nos mostra que 90% dos condôminos reconhecem que há um sistema de reuso de água e apenas 10% desconhecem a existência desse reuso. 90% das respostas que reconheceram o sistema de reuso existente no condomínio, relataram que a água é reaproveitada no processo de irrigação 20%, para a rega de jardins 70%, e para a lavagem de piso 10%.

Após a análise dos dados, quanti-qualitativamente, avaliamos que o uso da área externa do Condomínio Horizontal Serraville é usada esporadicamente pelos condôminos e, portanto, o maior percentual de gasto hídrico é nas residências de forma individual.

Nesse sentido, as possibilidades de reuso propostas são de reaproveitar os recursos naturais disponíveis, normalmente não utilizadas ou subutilizadas na habitação, a exemplo do sistema de capitalização e aproveitamento de águas pluviais (chuva); tratar efluentes (água e esgoto) domésticos e proporcionar seu reuso na habitação sustentável, contribuindo para economia dos recursos hídricos, a exemplo da miniestação de tratamento.

Segundo Cianciardi (2014), a miniestação de tratamento de água e esgoto é um procedimento que permite o reuso das águas de modo mais salubre para o meio ambiente, a carga orgânica contida na água é removida pela ação de bactérias que eliminam patógenos que podem transmitir doenças e contaminar o lençol freático.

A miniestação realiza tratamento de caráter biológico, associando etapas anaeróbia e aeróbia, por meio das quais ocorre a descontaminação do efluente. É um equipamento modular fabricado em plástico atóxico que realiza o tratamento biológico de todas as águas servidas do edifício.

Nas imagens abaixo, podemos observar como se dá o processo de implantação da miniestação ou mini cisterna para reuso de água nas habitações residenciais.

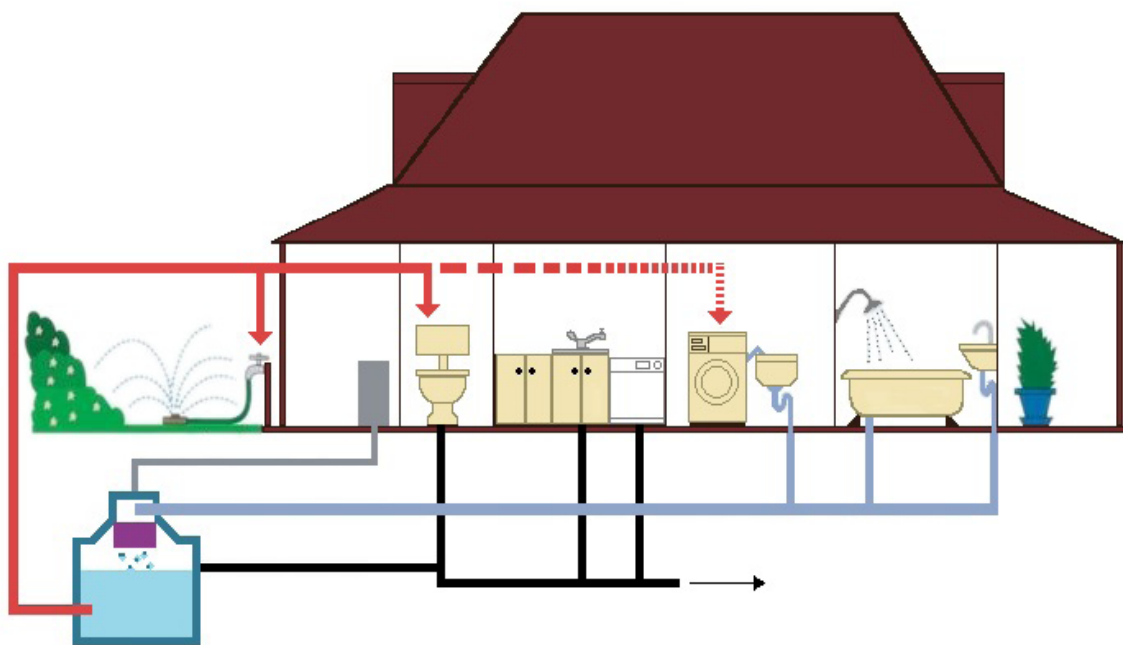


Figura 5. Tratamento e Reuso de Água cinza

Fonte: <https://liter.com.br/tratamento-e-reuso-de-agua-cinza/>

Água cinza é qualquer água residual, ou seja, não-industrial, a partir de processos domésticos como lavar louça, roupa e tomar banho. A água cinza corresponde de 50 a 80% de esgoto residencial. Composto de água residual gerados a partir de todas as casas saneadas, exceto dos vasos sanitários (que são águas negras).

Passando por um tratamento adequado, a água cinza pode ser utilizada em diversos pontos de uma casa ou empresa. Estes usos incluem água para lavagem, para descarga de banheiros, irrigação de plantas (que gerem, ou não, comida) e limpeza de pisos. A água cinza é uma excelente fonte de nutrientes, tais como o Fósforo e o Nitrogênio para as plantas.

O tratamento e reuso de água cinza não diminuem nossa qualidade de vida, na verdade, esta ação pode nos prover benefícios em muitos níveis. Dois grandes benefícios em reutilizar o tratamento e reuso de água cinza são: Redução da necessidade de água potável. Economizar no consumo de água potável reduzirá significativamente a conta de água da residência ou empresa; redução da quantidade de efluente gerado, novamente gerando um benefício para conta de água, além de exigir uma demanda menos de tratamento de efluente para cada residência.

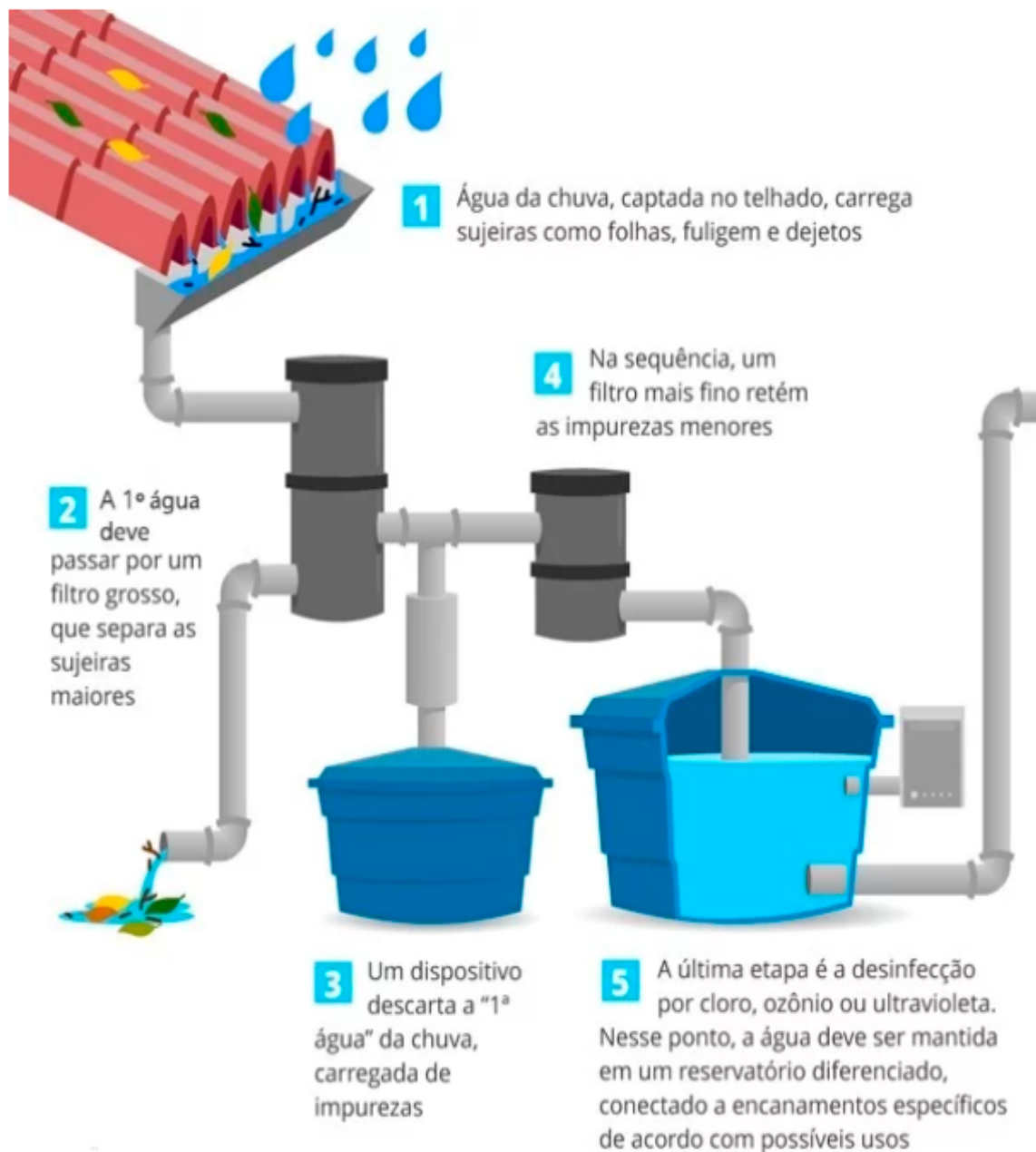


Figura 6. Sistema de Captação de águas pluviais - 1

Fonte: <https://www.dualreside.com.br>

Já o processo de captação da chuva no telhado por meio das calhas e condutores que devem seguir as normas NBR 10844, imagem 6, vai para as caixas coletoras, a grade é fundamental para evitar que a sujeira mais grossa entre no sistema. É importante descartar a primeira coleta das chuvas (devido ao excesso de poeira do telhado) aconselha-se que a água seja captada antes do contato com o solo, pois assim será de melhor qualidade quando comparada com a água em contato com o meio urbano. Esta é uma ótima ideia para aproveitar esse recurso disponível, economizar na conta da água e ajudar a natureza.

O sistema pode ser aplicado tanto em residências em construção, com rede hidráulica separada da rede de água potável da rua, e incluir o uso em descarga de

banheiros e torneiras externas, como em casas já construídas. Não sendo possível mexer nas instalações existentes, é possível aproveitar a água de chuva externamente, para jardins, limpeza de pisos e calçadas, lavar carros, entre outros usos.



Figura 7. Sistema de Captação de águas pluviais - 2

Fonte: www.sempresustentavel.com.br

Diversos fatores definirão a capacidade do reservatório a ser escolhido. É preciso considerar, por exemplo, o regime de chuvas na região onde se localiza a residência, o número de moradores e seus hábitos de consumo, assim como a frequência de uso dessa água não-potável para a execução de serviços. Deve-se levar em conta, também, o espaço disponível para colocação do tanque (bombona ou caixa d'água), imagem 7, e caso tenha a intenção de instalá-lo sobre a laje de cobertura, estar atento à capacidade da estrutura para suportar o peso adicional da cisterna (cheia).

Pode-se listar alguns benefícios da utilização das mini cisternas como o tratamento da água e o esgoto no local de geração do resíduo; atendem populações a partir de duas pessoas; pequena exigência de área de instalação – 4m²; permitem o reaproveitamento da água para funções secundárias: descargas, lavagem de piso e automóveis, rega de hortas e jardins; estima-se que pode economizar pelo menos 40% na conta de água com o reaproveitamento das águas servidas; são modulares de plástico atóxico e podem ser ampliadas, caso cresça o número de usuários; fácil instalação e manutenção, não requerem alvenaria nem obras complexas; impermeáveis, sem risco de trincas comuns a fossas e filtros de cimento; eficiência muito superior a sistemas de concretos; atendem à Norma ABNT NBR 7229/93 da legislação ambiental; a água tratada pode ser lançada em corpos d'água ou infiltradas diretamente no solo.

4 Conclusões

Ao término da pesquisa foi possível compreender a importância do reuso de água e de uma melhor gestão do sistema hídrico em condomínios residenciais. Através das informações obtidas nas fichas de dados, podemos concluir que para o condomínio pesquisado é preciso uma melhor conscientização de economia por parte dos condôminos, pois a partir da análise dos gráficos, podemos observar que o maior problema não é na área externa como prevíamos no projeto a priori, mas de forma individual, para cada imóvel.

Além dos dados obtidos para a solução da problemática do artigo - como é que os moradores de condomínios residenciais horizontais da cidade de Campina Grande-PB estão fazendo para reduzir o consumo de água em áreas comuns de seus condomínios? - vimos que existe um problema de conscientização mesmo dos moradores, sendo constatado pela própria síndica do condomínio.

A realização desta pesquisa também possibilitou conhecer duas propostas para uma melhor gestão e reuso da água: o reaproveitamento das águas cinzas e a instalação das mini cisternas ou miniestação de água, foram as duas propostas encontradas para melhorar um melhor processo de gestão e reuso. Apesar das dificuldades da coleta dos dados com os moradores, achamos válida a pesquisa e os resultados obtidos, visto que todos os objetivos alcançados.

Referências

- BORBA, O. F. Aspectos Teóricos da Pesquisa Participante: Considerações sobre o significado e o papel da ciência na participação popular. In: BRANDÃO, C.R. *Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 1999. p. 42-62.
- BOGDAN, R., BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e métodos*. Porto: Porto, 1991.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BRANDÃO, C.R. *Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- CALDEIRA, T. P. R. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo* 2ed. São Paulo: EDUSP, 2003. 400p.
- CIANCIARDI, Glaucus. *A casa ecológica*. Editora Horizonte, 2014.
- GONÇALVES, R.F. *Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água*. Rio de Janeiro: ABES, 2009 352p.
- GONÇALVES, R.F. *Uso Racional da Água em Edificações*. Rio de Janeiro: ABES, 2006. Programa de pesquisa em saneamento básico. p. 73-152.
- MARISCO, L.V. *Estudos para implantação de sistema de reuso dos efluente para implantação de sistema de reuso dos efluentes provenientes de equipamentos destiladores e condensadores*. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de Passo Fundo, 2007.
- OLIVEIRA, E.M. *Metodologia da Pesquisa: abordagem qualitativa*. Curso de Doutorado em Enfermagem. São Paulo, 1999.
- RICHARDSON, R.J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3 Ed., São Paulo: Atlas, 2007.
- SANTOS, D. M. dos. *Atrás dos muros: unidades habitacionais em condomínios horizontais fechados*. 2002. 247 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- SINDUSCON. *Conservação e reúso de água em edificações*. São Paulo. Prol Editora Gráfica, 2005.
- SOUSA, Andrea Françoise Sanches. *Diretrizes para implantação de sistemas de reuso de água em condomínios residenciais baseadas no método APPCC – análise de perigos e pontos críticos de controle: estudo de caso Residencial Valville I/ A. F. S. de Souza. – ed. Ver. – São Paulo, 2008. 176p.*
- STAKE, Robert E. *Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam*; Tradução: Karla Reis. Porto Alegre: Penso, 2011.