ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Adaptação de residência unifamiliar para implementação de sistemas de saneamento ecológico (Ecosan)

Adapting a single-family home to implement ecological sanitation systems (Ecosan)

Gabriela Olivia Moncada Geraldo
Universidade Federal do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro | Brasil | gabriela.geraldo@fau.ufrj.br
Vinicius Masquetti da Conceição
Universidade Federal do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro | Brasil | vinicius.conceicao@fau.ufrj.br
Sylvia Meimaridou Rola
Universidade Federal do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro | Brasil | sylviarola@fau.ufrj.br

Resumo

A importância dos serviços de infraestrutura de saneamento básico é indiscutível para a vida humana. Por ter sido ocupado de forma desordenada, os lotes do setor 1 da antiga Colônia Juliano Moreira, localizada em Jacarepaguá (Rio de Janeiro/RJ), não possuem infraestrutura mínima de saneamento. O presente trabalho teve como objetivo estabelecer diretrizes para etapas de projeto em intervenção residencial unifamiliar em território popular, visando a sustentabilidade da residência através da disseminação de soluções viáveis de saneamento ecológico. A partir das seguintes alternativas: filtração simples para tratamento de água, alagados construídos associado a um sumidouro para tratamento de esgoto, captação de águas pluviais e construção de local para separação de resíduos sólidos e leiras para compostagem de resíduos orgânicos. Foram confeccionados desenhos esquemáticos e croquis dos sistemas implementados na residência. A partir dos resultados alcançados, acredita-se que esse é um modelo de casa unifamiliar sustentável em questões hídricas e de resíduos sólidos, replicável para as moradias da comunidade supracitada.

Palavras-chave: Saneamento ecológico. EcoSan. Sistemas prediais. Arquitetura sustentável.

Abstract

The importance of basic sanitation infrastructure services is indisputable for human life. The plots in sector 1 of the former Colônia Juliano Moreira, located in Jacarepaguá (Rio de Janeiro/RJ), were occupied in a disorderly fashion and lack the minimum sanitation infrastructure. The aim of this study was to establish guidelines for the design stages of a single-family residential intervention in low-income areas, with a view to the sustainability of the residence through the dissemination of viable ecological sanitation solutions. Based on the following alternatives: simple filtration for water treatment, constructed wetlands associated

Como citar:

GERALDO, G.O.M; CONCEIÇÃO, V. M; ROLA, S. M; Adaptação de residência unifamiliar para implementação de sistemas de saneamento ecológico (Ecosan) In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. Anais... Maceió: ANTAC, 2024.**

with a drain for sewage treatment, rainwater collection and construction of a place to separate solid waste and beds for composting organic waste. Schematic drawings and sketches were made of the systems implemented in the residence. Based on the results achieved, it is believed that this is a model of a single-family house that is sustainable in terms of water and solid waste and can be replicated for homes in the aforementioned community.

Keywords: Ecological sanitation. EcoSan. Building systems. Sustainable architecture.

INTRODUÇÃO

A importância do saneamento básico é indiscutível para a vida humana. E a falta de preparo no âmbito do saneamento não é exclusividade das favelas ou do interior do país. Os grandes centros urbanos cresceram de maneira desordenada e apresentam áreas negligenciadas pelo poder público.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2020 mostram que no Brasil, mais da metade do esgoto coletado não é tratado, mais de 70% do resíduo sólido coletado é destinado em lixões ou aterros controlados e nem 5% das águas pluviais captadas têm algum tipo de tratamento pós coleta [1].

A ameaça à saúde aos moradores do setor 1 da Colônia Juliano Moreira (CJM), zona oeste da cidade do Rio de Janeiro motivou essa pesquisa. A população residente nessa região, administrada hoje pela Fiocruz, foi fruto de doações de terrenos a funcionários da CJM no início do século XX. Desde então não há água encanada ou rede de esgoto na região. Além disso, o lixo gerado pelas famílias é coletado pela companhia municipal de limpeza (COMLURB) sem separação, tendo a mesma destinação final materiais orgânicos e inorgânicos.

Atualmente a população utiliza água da Cachoeira vinda do Parque Estadual da Pedra Branca, represada e acompanhada pelo INEA para controle da potabilidade dessa água, apesar disso a Fiocruz realiza ações regulares com os moradores para conscientização da importância da desinfecção prévia ao consumo. O esgoto não é coletado pela rede de coleta estadual, assim os moradores despejam esse material orgânico diretamente no solo em fossas rudimentares. Sabe-se que se feita de maneira inadequada a eliminação de esgoto pode poluir o solo, o lençol freático da região (inviabilizando a utilização dessa fonte de água) e até a própria cachoeira que alimenta os moradores através da percolação pelo solo. Todos esses cenários prejudicam o meio ambiente.

Diante dessa realidade urbana, o trabalho teve como finalidade estabelecer diretrizes para etapas de projeto em intervenção residencial unifamiliar em território popular, com estudo de caso na Rua Caminho da Cachoeira, na área da antiga Colônia Juliano Moreira, em Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro. O projeto visa implementar sistemas com ênfase nas quatro faces do saneamento ecológico (EcoSan): tratamento de água, tratamento de esgoto, captação e utilização de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, visando a sustentabilidade da residência.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO ECOLÓGICO

Cada novo projeto independente da área deve-se pesquisar as melhores alternativas dentro de cada realidade. Nessa pesquisa pesquisaram-se diversas possibilidades na literatura nas quatro áreas do saneamento ecológico: tratamento de

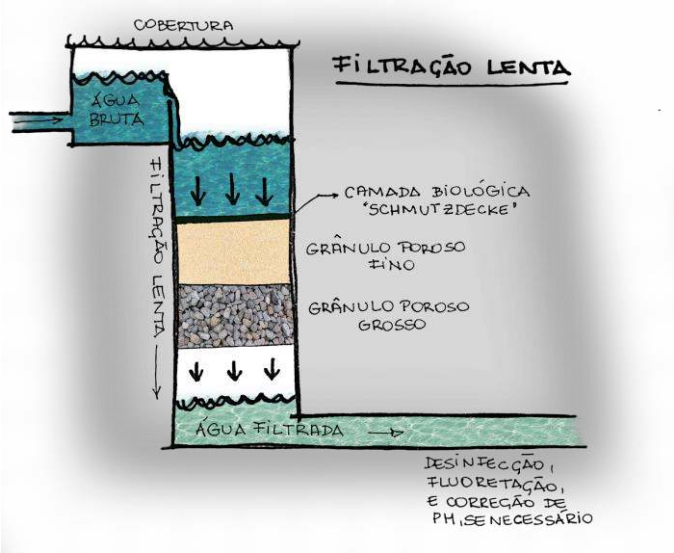
água, tratamento de esgoto, captação e utilização de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos. Abaixo é possível observar como será o funcionamento das técnicas escolhidas

1. TRATAMENTO DE ÁGUA:

A filtração lenta (FL) é uma prática muito comum nas casas brasileiras, e consiste na remoção de impureza na água bruta, floculada ou decantada através de material granular poroso, em geral areia, como meio filtrante [2], podendo também apresentar uma camada de grânulo grosso (brita). Essa técnica é rica em remoção de patógenos e matéria orgânica. É uma alternativa bastante barata e de fácil operação [3].

Na figura 3 pode-se observar um esquema básico de filtração lenta, a água bruta entra no sistema por cima e com auxílio da gravidade a água passa pelas camadas filtrantes. Como citado anteriormente há a formação da película de Schmutzdecke fazendo com que seja a primeira camada do sistema, passando pela areia (grânulo fino) e por fim pelo grânulo grosso ou cascalho.

Figura 3: Corte esquemático de um filtro por filtração lenta

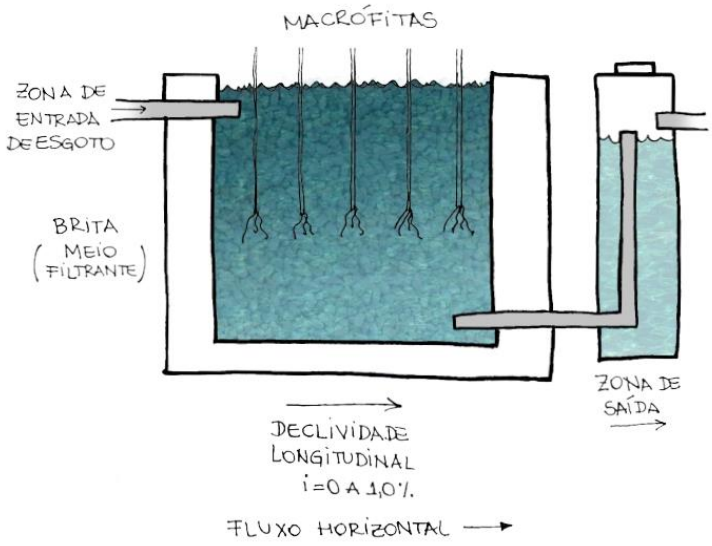


Fonte: O autor, com base em SCALIZE, 2020 [4].

2. TRATAMENTO DE ESGOTO:

O sistema de *Wetlands* consiste em lagoas, tanques ou canais rasos, impermeabilizados, preenchidos de substrato de cascalho e areia e plantados vegetação adaptadas a regiões de solo saturado, conhecidas como macrófitas aquáticas [5]. O baixo nível de água aumenta a concentração de matéria orgânica, por isso a vegetação necessita ser resistente a altos níveis de DBO, nitrogênio, fósforo e outros. As macrófitas são capazes de adsorver a matéria orgânica contida no efluente e ao mesmo tempo absorvem esses nutrientes pois necessitam de sais minerais, fósforo e azoto abundante desse sistema [6].

Figura 4: Esquema de Wetlands construídas de fluxo horizontal



Fonte: O autor

As estruturas de fluxo horizontal (Figura 4) consistem em uma tubulação com distribuição contínua do efluente e posteriormente um dreno de saída como dispositivo de controle do nível de água. O tratamento acontece com o biofilme de microrganismos formados na superfície do substrato, nos vazios,nas raízes e nos rizomas. Há uma eficiência de 80% a 95% na remoção de DBO além da redução de nutrientes e patógenos [5].

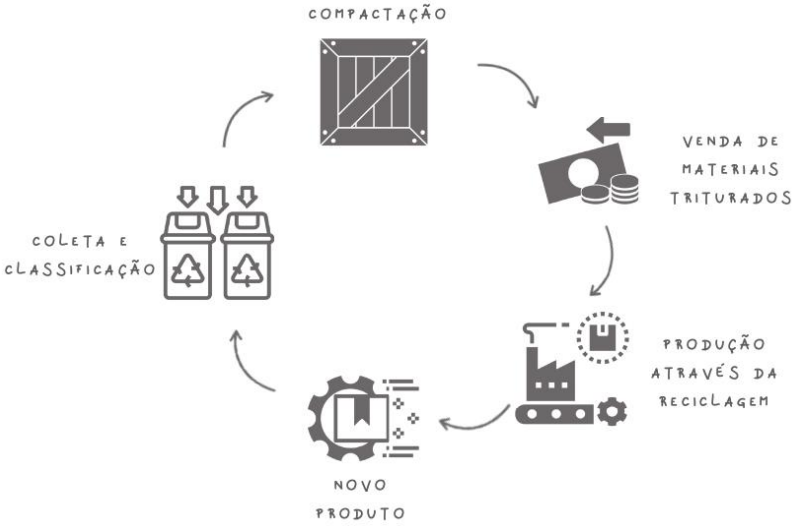
Wetlands construídas tem um baixo custo de manutenção, baixo consumo de energia e ausência de operações mecânicas e químicas, além de ser uma tecnologia sustentável e ecológica, o que atribui a tecnologia excelentes condições de ser implementadas em territórios populares. O clima quente subtropical do Brasil colabora inclusive para a produtividade e atividade biológica das macrófitas favorecendo seu desempenho [7].

3. Tratamento de Resíduos Sólidos:

A reciclagem está relacionada ao início da gestão de resíduos sólidos no Brasil, isso no final do século XIX, quando catadores de lixo foram ordenados a encaminhar garrafas, ferros, folhas e outros materiais para fábricas e locais em que seriam reutilizados [1].

Todos os materiais seguem etapas similares, iniciando com a separação e classificação dos diferentes tipos de materiais (vidro, papel, plástico, metais), posteriormente o processamento para obtenção de produtos em frações menores (materiais triturados por exemplo), em seguir comercialização desses materiais condensadas obtido dos processos de reciclagem para enfim serem utilizados e aproveitados em processos industriais [5]. Processo ilustrado na figura 6.

Figura 6: Esquema da política de logística reversa para reciclagem



Fonte: O autor

A compostagem é outra técnica para tratamento de resíduos, diferentemente da reciclagem, é destinada à materiais orgânicos, acredita-se ser o sistema biológico mais antigo usado pelo homem. Mas por não haver um controle o tempo para estabilização do composto era mais longo do que o necessário. Apenas em 1920 que houve o início de pesquisas científicas sobre o assunto [5].

O processo consiste na degradação de matéria orgânica através de microrganismos em ambiente aeróbio (com presença de oxigênio). É necessário proporcionar um ambiente controlado e favorável para que os microorganismos consigam degradar a matéria orgânica e originar um material denominado composto orgânico, além disso liberar dióxido de carbono, vapor d'água e calor. É necessário a medição de oxigênio, umidade, nutrientes e temperatura, todos esses parâmetros podem acelerar ou retardar o tratamento do resíduo [1].

4. Drenagem de Águas Pluviais

A Água da chuva que escoa dos lotes e telhados estão expostas a diversos contaminantes presentes na cidade. Por isso, essa água deve ser submetida a um tratamento antes de ser encaminhada ao curso d'água [1]. No caso de reuso como para rega de plantas e lavagem de pisos e automóveis não é necessário um tratamento de alta eficiência, apenas uma filtração do material particulado já é suficiente [8].

A captação da água pelos telhados é feita através de calhas, que flui pelos condutores e segue até o reservatório. O ideal é que a primeira chuva seja descartada pois há possibilidade de retenção de impurezas no telhado. Também se faz necessário uma limpeza periódica para remoção de detritos no interior do reservatório [8].

As dimensões de um sistema de drenagem são determinados de acordo com o volume de água que o ambiente é capaz de captar de acordo com a intensidade da chuva que ocorre na região, podendo variar com o tempo devido ao acúmulo de lixo e sedimentos, que são carregados durante o escoamento das águas pluviais [1]. Para conter maiores detritos como folhas e galhos utiliza-se telas sobre a calha ou grelhas no tubo de queda, apesar disso esse sistema requer constante manutenção [8].

ESTUDO DE CASO

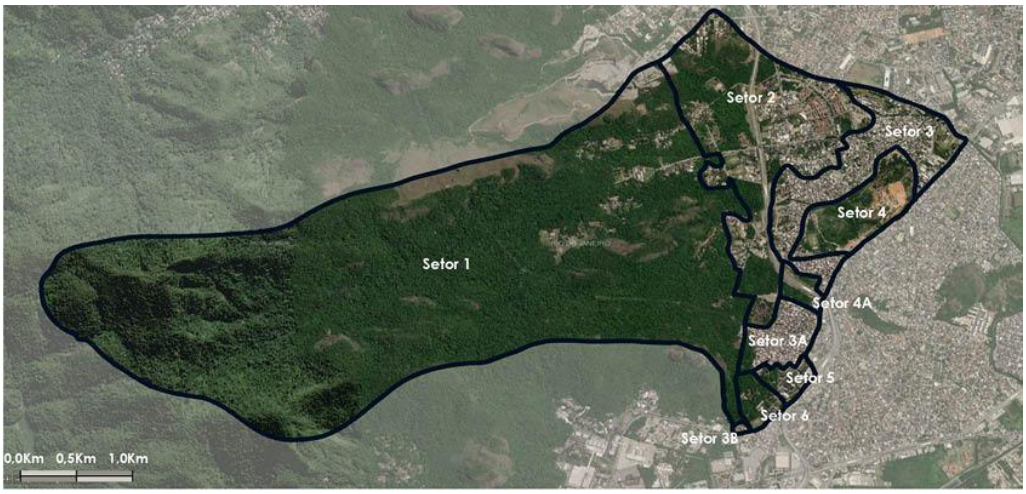
Localizada no bairro de Jacarepaguá, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, a Colônia Juliano Moreira (CJM), ou apenas "Colônia", apresentou características similares às da região da baixada de Jacarepaguá quanto à sua apropriação. Toda essa

região foi ocupada a partir do século XVI por plantações de cana-de-açúcar e café durante o período colonial [9].

Atualmente a Colônia é dividida em setores com administrações independentes. Esse foi o resultado do acordo realizado entre a Secretaria de Patrimônio da União e o Ministério da Saúde em dezembro de 2000 sobre o desmembramento da Colônia [10]

O Campus Fiocruz Mata Atlântica (CFMA), foi implementado na Colônia em 2003, mas desde o final da década de 1990 a Fiocruz já exercia atividades na região com pesquisas para produção de fitoterápicos [11].

Figura 7: Mapa de setorização Colônia Juliano Moreira



Setores	Fonte
01	FIOCRUZ - Sede do Campus Mata Atlântica e Área de Preservação Ambiental
02	Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro - Unidades Hospitalares, área para reassentamento e extra hospitalar
03, 3A e 3B	Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro - Áreas Habitacionais - Favelas
04 e 4A	Exército Brasileiro
05	FUNASA - Fundação Nacional de Saúde - Hospital Hélio Fraga
06	Hospital Hélio Fraga - Fundação Nacional de Saúde

Fonte: Adaptado pelos autores de Nascimento, 2018

Na divisa entre os setores 1 e 2 há a concentração de uma série de casas coloniais e o aqueduto tombado pelo IPHAN. Infelizmente poucas dessas construções se encontram em bom estado de conservação apesar de fazerem parte da história do bairro. O setor 1 abriga a maior área da colônia e grande concentração de flora nativa de Mata Atlântica, abrigando cerca de 220 famílias e tem área de aproximadamente 500 hectares. Em 2012 a área passava por um processo de regularização [12].

Atualmente o abastecimento de água da população é predominantemente vinda de Poços Artesianos e da Cachoeira do Parque Estadual da Pedra Branca que é monitorado pela Fiocruz e pelo Inea. Sendo assim um lugar não é ligado à rede urbana de abastecimento de água Municipal bem como a rede de tratamento de esgoto. Os moradores dispõem seu efluente em Sumidouros, sem nenhum tipo de tratamento prévio. Os resíduos sólidos são coletados pela Companhia Municipal de limpeza urbana (COMLURB) sem separação por categorias, assim, os resíduos orgânicos e inorgânicos têm a mesma destinação final.

Para a contextualização do local foram realizadas para um estudo do local. A produção de um mapa ilustrativo (figura 7) foi fundamental para reconhecer as áreas de topografia, os principais marcos (como o polo da Fiocruz Mata atlântica, edificações coloniais e terreno em estudo) e áreas de curso d'água, relevantes para esse estudo.

Figura 8: Mapa com fotografias extraídas em campo



Fonte: O autor

METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu em diagnosticar a viabilidade de implementação dos princípios do saneamento ecológico em uma residência no setor 1 da Colônia

Juliano Moreira (CJM), zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. Foi realizada pesquisa de campo e levantamento da região.

Posteriormente realizou-se uma revisão bibliográfica das possíveis práticas de saneamento ecológico nas quatro áreas de estudo: tratamento de água e esgoto, captação de águas pluviais e disposição de resíduos sólidos com foco no estudo de caso do presente trabalho. Os aspectos a se considerar foram o custo de implementação e manutenção de cada técnica para que a família residente pudesse.

Finalmente realizou-se um estudo aprofundado do terreno para posteriormente desenvolver uma proposta de intervenção na residência no território popular supracitado para implementação de práticas de saneamento ecológico. Nessa etapa realizou-se desenho em software AUTOCAD e pré-dimensionamento, seguindo normas vigentes quando existentes ou em base da literatura.

Figura 2: Fluxograma de trabalho



Fonte: O autor

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente, para iniciar um projeto deve-se definir o seu objeto de estudo, suas características, pré-existências e qual a demanda. Assim consegue-se avaliar as alternativas mais correntes para o objeto.

No terreno de estudo reside uma família de quatro pessoas na rua Caminho da Cachoeira, atualmente essa residência recebe água da Cachoeira preservada pela Fiocruz e o esgoto é direcionado a uma fossa séptica simples. Os resíduos sólidos são coletados pela COMLURB de forma direta (porta a porta) sem distinção entre seco e úmido (indiferenciada). O terreno já possui uma cisterna no extremo norte, atualmente desativada, e um sumidouro na cota mais baixa próximo a entrada do terreno.

A norte e nordeste do terreno apresenta mata fechada e topografia mais elevada. Nas direções nordeste e leste há uma concentração mais densa de

residências. No terreno logo a oeste não há construção. O terreno de estudo apresenta 630 m², a residência ocupa em torno de 150 m², resultando em área livre não construída de 481 m². O terreno não possui grandes áreas impermeabilizadas, apenas o radier (0,60m) no entorno da residência e o espaço externo foi utilizado para a proposição de sistemas de saneamento ecológico.

Figura 8: Levantamento do pré existente



Fonte: O autor

É necessário se debruçar sobre as alternativas presentes no mercado ou na literatura para que se adeque da melhor forma a cada projeto. Nesse caso, a fim de priorizar um tratamento de baixo custo, já indicado pela FIOCRUZ propõe-se uma filtração com desinfecção por cloração.

E após transformação em efluente esse resíduo passa a um tanque séptico como pré tratamento, posteriormente para a Wetlands Construídas de fluxo horizontal e por fim para o sumidouro existente, é recomendado que antes da etapa de obra realize uma investigação se esse equipamento pré-existente está corretamente instalado e em seu funcionamento pleno.

O tratamento de esgoto consiste na associação de Wetlands Construídas + sumidouro, o primeiro sistema é responsável pelo tratamento do esgoto e o segundo dispensará o efluente tratado no solo, de forma a minimizar seu impacto. Como a wetlands construídas consiste em um espelho d'água com vegetação (macrófitas), pode-se associar com jardim promovendo um ambiente harmônico e uma bela paisagem.

Para a solução do manejo de resíduos sólidos foi proposto a separação do resíduo em inerte e orgânico onde o lixo orgânico será destinado a compostagem gerando um solo rico em nutrientes e o lixo seco será destinado a um posto de coleta voluntária.

Para solução de drenagem e manejo de águas pluviais a solução será através de calhas e coletores captadas para a cisterna existente e a água poderá ser utilizada pelos moradores para a regra de Jardim, lavagem de carro e limpeza de áreas externas. Sugerimos também a criação de uma horta que poderá ser regada com água de drenagem e nutrida com produtos da composteira.

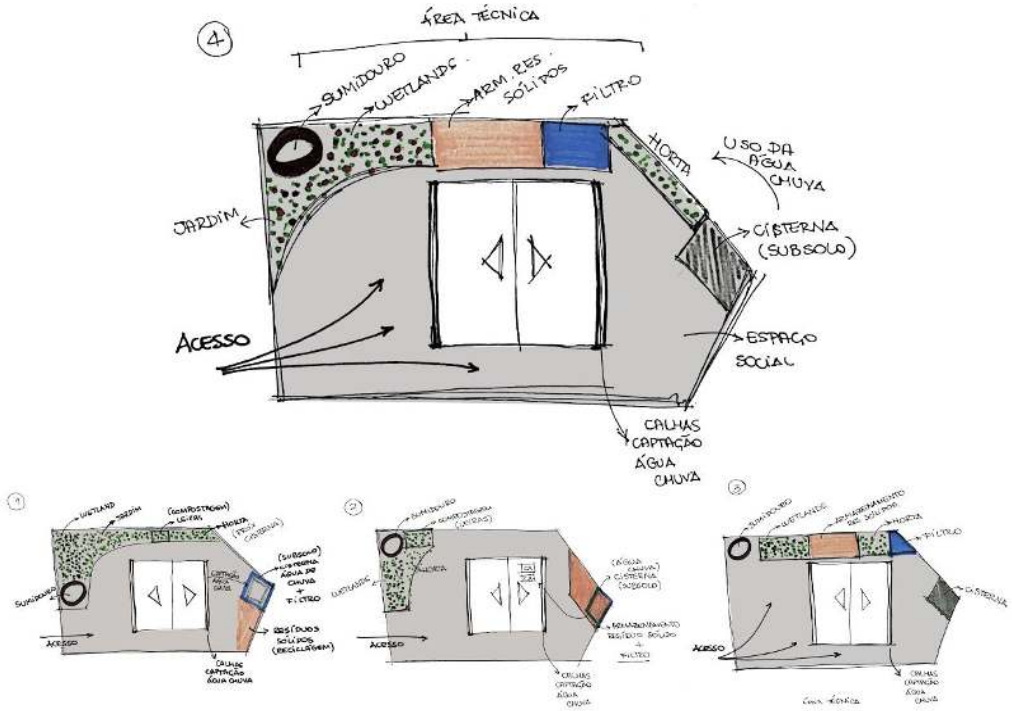
Por se tratar de um terreno em aclive preferiu-se instalar o filtro (tratamento de água) na parte extremo norte do terreno concomitantemente com a entrada de água existente. Já o sistema de tratamento de esgoto foi posicionado na cota mais baixa do terreno próxima a testada e o sumidouro existente.

Nesse momento foram realizados parâmetros limitantes pelo entendimento do dia a dia da família e relato dos mesmos. Esse tipo de condição auxilia na construção dos layouts, próxima etapa. Foram elas:

- Respeito às pré-existências (cisterna e sumidouro);
- Acesso livre do portão principal;
- Não seria possível realizar obras internas na residência (por isso não foi realizado levantamento aprofundado do caminho da tubulação interna)

Foram realizados alguns estudos de layout, onde nas primeiras duas propostas o sistema de esgoto e de água são totalmente separados, o que não acontece nos últimos. Essa falta de ligação prejudica os espaços livres da residência, pois quebra a lógica dos espaços. O Layout 4 foi o escolhido para ponto de partida do estudo preliminar.

Figura 9: Testes de Layout



Fonte: O autor

Finalmente, obteve-se um pré posicionamento das tubulações, respeitando distâncias e dimensionamentos exigidos em normas. Podendo-se observar nas plantas a seguir. Para implementação do seguinte estudo é necessário avaliar as condições locais no ato de instalação, podendo haver mudanças para pós dimensionamento final.

Diante do pré dimensionamento realizado está disposto na tabela 1, todos os cálculos foram realizados seguindo as referências sinalizadas na mesma tabela.

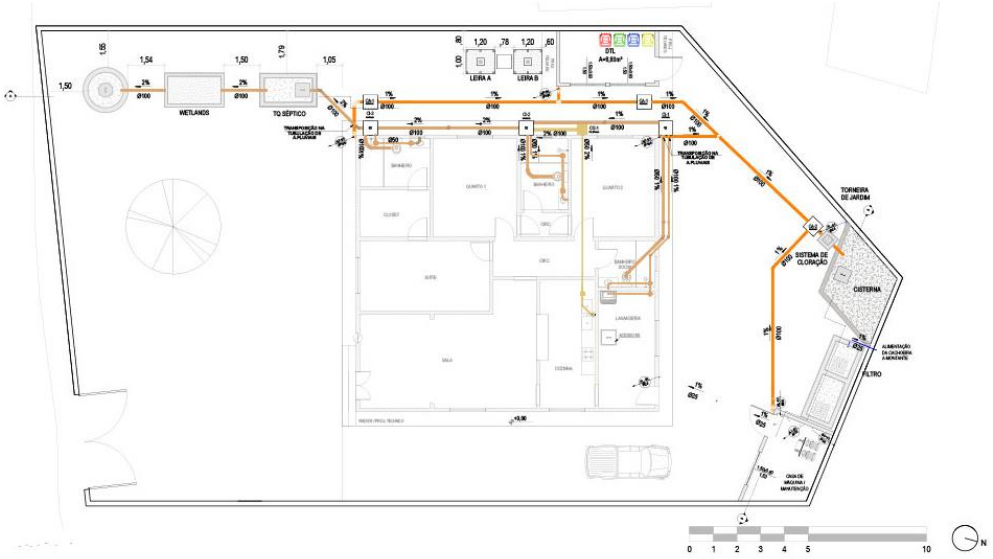
Tabela 1: Resumo de resultados de cálculo

Sistema	Dimensionamento cálculo	Valor Real adotado	Referência Bibliográfica
Filtro Lento	0,58 m²	0,80 m²	[5]
Clorador	-	Ø25mm -13cm altura	[13]
Caixa de gordura	Pequena	Pequena = Ø 30cm	[14]
Caixa de inspeção	0,6 x 0,6 x 0,6 m	0,6 x 0,6 x 0,6 m	[14]
Tanque Séptico	2,22 m³	2,40 m³	[15]
Wetlands Construídas	-	2,38 x 1,38m = 3,28m²	[16]
Sumidouro	-	Ø1,50 X 2,00 m	[17]
Cisterna	14,89 m³	16,12m³	[5]
Caixa de areia	0,6 x 0,6 x 0,6 m	0,6 x 0,6 x 0,6 m	[18]
Calhas	100 mm	100 mm	[19]
Condutores verticais	100 mm	100 mm	[19]

Fonte: o autor.

A seguir nas figuras 10 a planta baixa mostra as propostas de intervenção na residência com alternativas de saneamento ecológico.

Figura 10: Planta Baixa Térreo



Fonte: o autor.

Para tratamento de água adotou-se a filtro lento com areia e brita para remoção de material particulado bruto, associada a cloração e filtro doméstico com carvão ativado. Essa água é bombeada para um reservatório superior e distribuída para a residência para consumo. Após utilizada e o efluente seguirá para tratamento de esgoto domiciliar. Já na saída da residência, o esgoto foi direcionado para caixa de inspeção com o efluente vindo dos banheiros e lavanderia e caixa de gordura vindo da cozinha. Ambos são guiados por tubulação de Ø = 100mm para um tanque séptico para

remoção de material sólido sedimentáveis e auxiliar no amortecimento da variação do esgoto, posteriormente segue para a wetland construída que visa remover matéria orgânica do sistema. Ao fim dessa etapa, o material segue para sumidouro.

Já para o manejo de resíduos sólidos domiciliares, propôs-se a separação de material inerte e não inerte, onde o primeiro deverá ser condicionado em um DTL (depósito temporário de lixo) projetado no exterior da residência, com devidas bombonas para separação desse material. Por outro lado, o resíduo não inerte deverá ser armazenado em bombonas e destinadas a leiras de compostagem que estão localizadas também no lado externo. As leiras produzem adubo e chorume, ambos poderão ser vendidos pelos moradores da residência.

Finalmente, a drenagem de águas pluviais será captada de calhas e coletores devidamente calculados e destinados às caixas de areia, para remoção de sólidos suspensos e posteriormente locomovido a cisterna existente. Essa água poderá ser utilizada pelos moradores para rega, limpeza de chão e calçada, lavagem de veículos, entre outros.

CONCLUSÃO

Neste contexto, o presente artigo mostra que é possível realizar mediante técnicas simplificadas e descentralizadas e de baixa manutenção, a adoção de sistemas de tratamento e manejo nas quatro faces do saneamento ecológico, possibilitando uma residência em território popular autônoma em questões sanitárias e com possível replicação de técnicas em demais residências da própria comunidade.

A escolha dos sistemas adotados foi de acordo com métodos já adotados pela Fiocruz Mata Atlântica, que atua no local, trazendo maior possibilidade de aplicação no lote em questão e nos demais.

REFERÊNCIAS

[1] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Site institucional, 2022. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: out. 2022.

[2] MOURA, R. F. V. B. TÉCNICAS SIMPLIFICADAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA: ROTEIROS PARA UTILIZAÇÃO. orientador: : Prof. Drª. Denise Conceição de Gois Santos Michelan. 2021. 85 f. Dissertação (Graduação em engenharia civil) - UFS, Sergipe, 2021.

[3] LIMA, J. P. M. de; ROLLEMBERG, S.L. de S. Técnicas Simplificadas de Tratamento de Água. Revista Virtual de Química, Fortaleza-CE, ano 2020, v. 12,n. 2, p. 448-460, 20 abr. 2020.

[4] SCALIZE, P.S.; BEZERRA N. R. Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural. [Ebook]; cap. 2; tema 1; Ed. 1 Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. Disponível em: <https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/ 02-1.html> Acesso em: 02/09/2022

[5] Brasil. Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde. Manual de Saneamento/Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, - 5. ed. Brasília: Funasa, 2019. 545p.: il. Dísponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/Manual_de_Saneamento_Funasa_5a_Edicao.pdf/278113a8-2cda-4b9f-8611-9087912c9dff> Acesso em: 08 out. 2022.

[6] CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 5º., 2016, Bento Gonçalves. ENSAIO PRELIMINAR EM UMA ETE EM WETLANDS COM MACRÓFITAS E SUA EFICIÊNCIA EM ESTUDOS REALIZADOS. 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves – RS: [s. n.], 5 abr. 2016.

[7] MENDONÇA, Alexandre Antônio Jacob de. Avaliação de um sistema descentralizado de tratamento de esgotos domésticos em escala real composto por tanque séptico e wetland construída híbrida. Orientador: Marcelo Antunes Nolasco. 2016. 209 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, [S. l.], 2016.

[8] OLIVEIRA, SULAYRE MENGOTTI DE. APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA E REÚSO DE ÁGUA EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES: ESTUDO DE CASO EM PALHOÇA - SC. 2005. 149 f. Dissertação (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

[9] MARTINS, Leila Cristina da Costa Bastos. Avaliação da aplicabilidade da tecnologia SODIS para controle da qualidade microbiológica da água consumida por moradores da área da Colônia Juliano de Moreira/RJ. 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ, 2019.

[10] NASCIMENTO, C.C., n.d. Programa Minha Casa Minha Vida na Colônia Juliano Moreira, Rio de Janeiro: análise e reflexões quanto à dimensão sócio -espacial (2009 a 2017) 269.

[11] BREVES, Isis. Fiocruz Mata Atlântica desenvolve tecnologias sociais no Rio. FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida, DEZ 2022. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-mata-atlantica-desenvolve-tecnologias-sociais-no-rio Acesso em 07/07/2023

[12] VIANA, G. S. B., 2012. Perspectivas e limites nos programas de regularização fundiária em terras públicas da união no rio de janeiro: o caso do setor 01 da colônia juliano moreira (MESTRE EM SERVIÇO SOCIAL). PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Brazil.

[13] Clorador Emater: Tratamento da Água no Meio Rural. / Herivelto Holowka, Márcia de Andrade. -- Curitiba: Instituto Emater, 2012.

[14] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999

[15] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993

[16] Sperling, M.; Sezerino, P.H. (2018). Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil. Boletim Wetlands Brasil, Edição Especial, dezembro/2018. 65 p. ISSN 2359-0548. Disponível em: <http://gesad.ufsc.br/boletins/>.

[17] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro 1997

[18] VERÓL, A.P.; VAZQUEZ, E. G.; MIGUEZ, M.G.; Sistemas prediais hidráulicos e sanitários, projetos práticos e sustentáveis, 1ª Edição [reimpr], Rio de Janeiro; LTC, 2021

[19] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989