

## TRATAMENTO DE ESGOTO EM OCUPAÇÕES IRREGULARES: ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE MENINO CHORÃO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.IX-004>

Lucas Tamaki Otani (\*), Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos

\* Universidade Estadual de Campinas, lucas.otani@gmail.com

### RESUMO

No Brasil, o saneamento básico é um dos maiores problemas de saúde pública. Apenas metade da população tem seus esgotos coletados e a parcela que recebe tratamento é ainda menor. Nas ocupações irregulares, este cenário é mais crítico, visto que são comunidades carentes financeiramente que lidam com fatores de risco para a vida, como a fome e a violência. A Comunidade Menino Chorão, localizada no município de Campinas – SP, local de estudo deste trabalho, é um exemplo desta situação. Apesar de ser ícone na luta contra a violência doméstica, a comunidade apresenta precariedade em todos os aspectos. Além das péssimas condições habitacionais, conta ainda com a ameaça de desapropriação da área, devido o interesse de ampliação aeroportuária de Viracopos. Em casos como esses, especialmente em relação ao saneamento básico, é essencial o emprego de soluções descentralizadas, de baixo custo e fácil implantação, promovendo a melhoria da saúde desta população. O presente estudo buscou identificar a situação do esgotamento sanitário na comunidade e propor uma alternativa viável para essa questão. Apesar de dispor de uma grande área disponível para a instalação do sistema de tratamento de esgotos, a insuficiência financeira e a falta de respaldo técnico e social por parte do poder público mostraram-se como fatores limitantes para a adoção de soluções até o momento. Além disso, as normas brasileiras priorizam os sistemas convencionais, restringindo o leque de medidas mitigadoras para a parcela da população que não tem acesso a estes serviços. Desta forma, é proposto um sistema simplificado de tratamento, que apresenta facilidade operacional, alta eficiência e baixo custo. Para o sucesso dos sistemas descentralizados, ressalta-se a importância da participação da comunidade, com seu envolvimento desde os processos de tomada de decisão até as rotinas de manutenção do sistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** saneamento básico, soluções alternativas, sistema descentralizado, universalização.

### INTRODUÇÃO

A falta de saneamento básico é um dos problemas mais expressivos da saúde pública. Estima-se que 80% das doenças e mais de 1/3 da taxa de mortalidade mundial decorram da ausência de esgotamento sanitário adequado ou da qualidade imprópria da água de abastecimento (ALLAIS, 1992). São patologias como hepatite A, dengue, cólera, diarreia, leptospirose, febre tifoide e paratifoide, esquistossomose e infecções intestinais (FRANCEYS, PICKFORD e REED, 1992). No meio médico, são conhecidas como “doenças do subdesenvolvimento” (SÁ, 1996).

Apesar de indispensável, o saneamento no Brasil, é um serviço submetido a mecanismos de mercado, constituindo-se na própria mercadoria (BORJA, 2014). Portanto, é inacessível financeiramente para grande parte da população de baixa renda, refletindo no baixo alcance do esgotamento sanitário a nível nacional (OLIVEIRA JÚNIOR, 2013). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2021), 54,2% da população (em torno de 96 milhões de brasileiros) não têm acesso à coleta de esgotos e 48,8% do esgoto gerado no país não é tratado. Esses dados abordam essencialmente os sistemas convencionais, que não atendem comunidades isoladas. Desta forma, os investimentos públicos não contemplam as ocupações irregulares, prejudicando o desenvolvimento social.

Vale destacar que invadir e ocupar são conceitos que podem se firmar no mesmo ato concreto, mas carregam conotações políticas e morais diferentes. O primeiro é tipificado no Código Penal Brasileiro como “esbulho possessório visando à obtenção de vantagens econômicas ou financeiras” (CARVALHO, 2003). Invadir é ferir o direito à propriedade previsto em Constituição. O segundo, forjado na dinâmica dos movimentos sociais de luta pela terra, legitima-se a partir da discussão da função social do uso, da posse e da propriedade da terra. Sendo assim, terra vazia é oportunidade para cumprir seu fim social, visto que o ato da ocupação em si não visa o enriquecimento (PETUBA, 2001).

De acordo com estudo realizado pela Fundação João Pinheiro (2006), no Brasil, eram mais de 1,5 milhão de domicílios com inadequação fundiária na época. O mesmo estudo ainda indica que, nos aglomerados subnormais, o problema da ilegalidade da posse da terra atinge em torno de 25% do total dos domicílios. Segundo definição do IBGE (2000), aglomerado subnormal é o “conjunto constituído por no mínimo 51 unidades habitacionais (casas, barracos, etc.) ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular), dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. Em sua maioria, são carentes de serviços públicos essenciais.”

Costa (1994) ressalta que ocupações irregulares padecem da maioria dos problemas dos aglomerados subnormais, como demanda por regularização fundiária e déficits de acesso aos serviços de infraestrutura sanitária. Os grupos abrigados nessas comunidades enfrentam outros problemas básicos, como fome e violência, que se tornam prioridade já que

ameaçam a vida instintivamente. Nesses casos, os sistemas descentralizados de tratamento de esgotos aparecem como boas alternativas para garantir a saúde da população (MASSOUD, TARHINI e NASR, 2009), pois demandam menos recursos financeiros em sua implementação (TCHOBANOGLIOUS, BURTON e STENSEL, 2003).

Esses sistemas dispensam infraestrutura robusta para afastamento dos esgotos dos centros urbanos e não preveem uso de insumos químicos para tratamento da mistura dos esgotos domésticos com efluentes industriais. Geralmente apresentam baixo custo, fácil implantação e manutenção, promovendo acesso à melhoria na saúde e no bem-estar da população (MOURÃO, 2016). Diferentemente dos sistemas convencionais, a coleta, o tratamento e a disposição final ou reuso do esgoto ocorrem em local próximo à sua geração (TONETTI et al., 2018).

Essa alternativa aproxima-se dos princípios de participação e universalização do saneamento estabelecidos pelo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei nº14.026/2020, visto que abarcam as comunidades na reflexão sobre suas práticas e atitudes perante o meio ambiente. No caso das ocupações irregulares, os sistemas descentralizados apresentam-se mais confiáveis e viáveis economicamente, uma vez que são projetados de forma personalizada à realidade local (MASSOUD, TARHINI e NASR, 2009). Esta abordagem colabora ainda com o desenvolvimento sustentável na medida que possibilita a participação e o controle social mais efetivo sobre a prestação destes serviços essenciais (PHILIPPI, 1997).

Essa solução mostra-se aderente à Comunidade Menino Chorão, estabelecida há mais de 10 anos no Jardim Colúmbia, em Campinas (SP). Trata-se de uma ocupação irregular, cuja população é de origem predominantemente maranhense que se tornou referência na luta contra a violência doméstica. Apesar das conquistas, ainda enfrenta, entre outros desafios, condições inadequadas de esgotamento sanitário. Em decorrência de sua relevância no contexto social e situação cotidiana enfrentada, esta comunidade foi escolhida como estudo de caso deste trabalho.

## OBJETIVO

Este trabalho busca propor uma solução alternativa para o tratamento do esgoto da Comunidade Menino Chorão, Campinas-SP.

## METODOLOGIA

De caráter exploratório, após revisão bibliográfica sobre ocupações irregulares e esgotamento sanitário, foi feito o levantamento da história e a caracterização das condições das instalações sanitárias existentes na Comunidade Menino Chorão, tanto com base na literatura como em visitas *in loco*. Foram realizadas três visitas a campo, sempre com acompanhamento da líder da comunidade.

Posteriormente, foi feita a identificação do local mais adequado para a implantação de um sistema de tratamento descentralizado para o estudo de caso. A escolha foi feita levando em consideração fatores como: inclinação do terreno e tipo de solo da região de instalação, bem como, a área disponível obtida através de análise de imagem aérea via Google Earth. O Relatório de Impacto Ambiental da ampliação do Aeroporto de Viracopos (EIA-RIMA, 2009) foi utilizado como fonte de dados, visto que a Comunidade Menino Chorão está inserida na área diretamente afetada (ADA).

Para a seleção do sistema, foram levantadas soluções descentralizadas que atendessem as demandas sanitárias da comunidade, abrangendo as etapas de tratamento primário, pós-tratamento, disposição final e gerenciamento de lodo. Tomou-se como fator norteador os fluxogramas propostos por Tonetti et al. (2018), que consideram principalmente a inacessibilidade ao sistema convencional, característica comum das ocupações irregulares. Estes são compostos por perguntas que buscam caracterizar e eleger cada etapa do sistema de tratamento de acordo com a realidade do local.

Para o tratamento primário, como ilustra a Figura 1, o fluxograma aborda aspectos básicos dos sistemas de tratamento, como o uso da água na descarga e a mistura de águas cinzas e escuras.

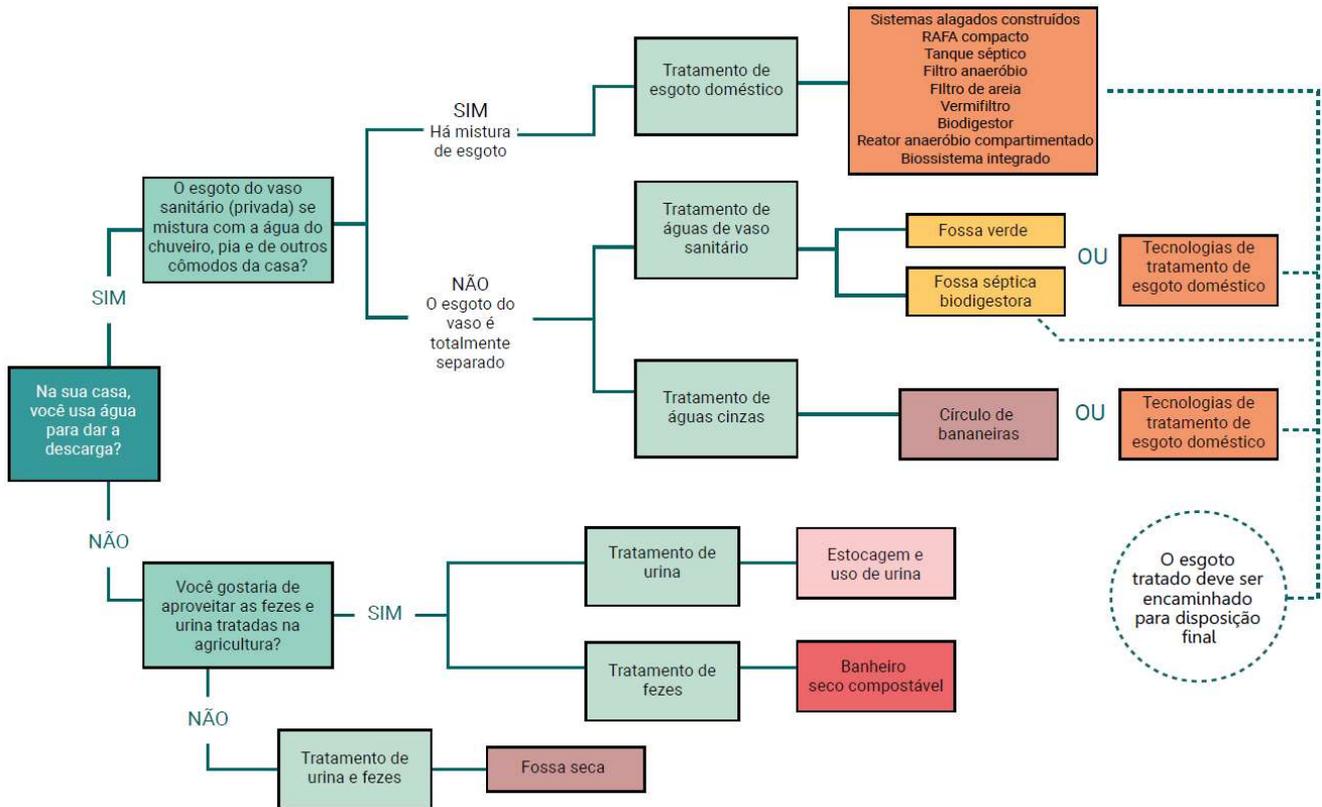


Figura 1: Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento primário de esgoto doméstico. Fonte: Tonetti et al. (2018).

Para o pós-tratamento e a disposição final, são avaliados o tipo de solo e a altura do lençol freático conforme Figura 2.

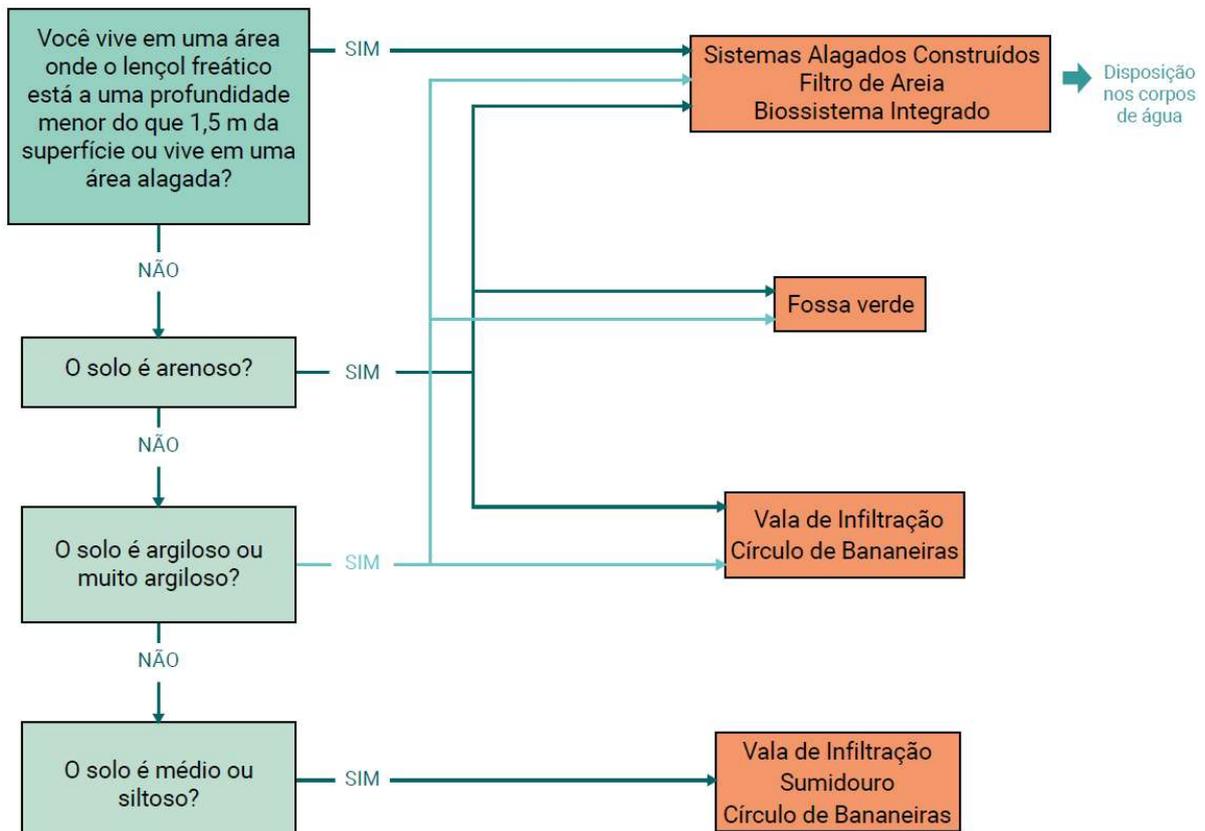
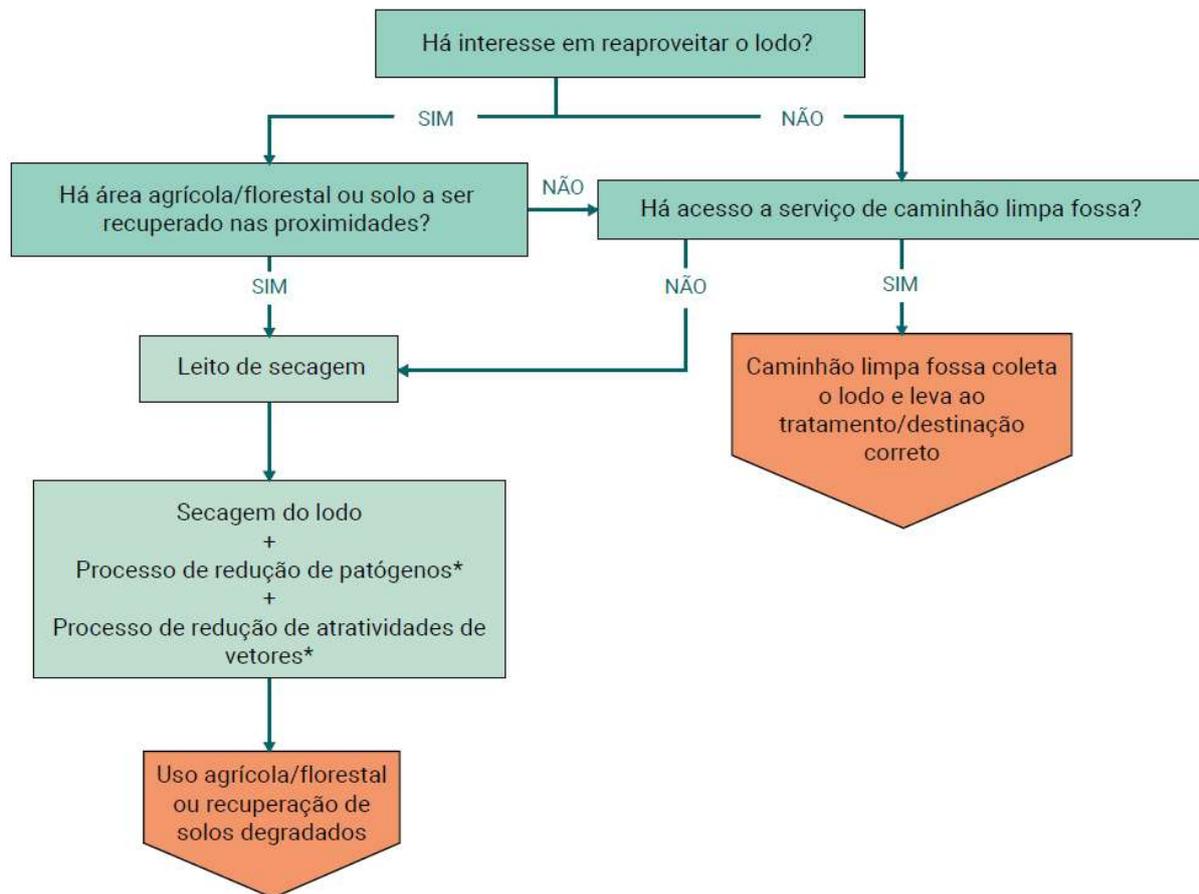


Figura 2: Fluxograma para auxiliar na escolha da melhor forma de pós-tratamento e disposição final do esgoto. Fonte: Tonetti et al. (2018).

O lodo apresenta possibilidades mais restritas no que se refere à tratamento e disposição final, como demonstra a Figura 3. Soluções externas envolvem processos caros, como incineração e destinação a aterros. Já para o gerenciamento local do lodo, é imprescindível a infraestrutura técnica uma vez que as alternativas requerem análises regulares e manutenção periódica.



**Figura 3: Alternativas para o gerenciamento do lodo gerado por sistemas descentralizados de tratamento de esgoto. Fonte: Tonetti et al. (2018).**

Foram ainda consideradas as ponderações qualitativas também apresentadas por Tonetti et al. (2018), de modo que a análise das alternativas transcende as questões técnicas, como a eficiência de remoção da carga orgânica. É necessário atender a capacidade de autogestão da comunidade com relação ao funcionamento e à manutenção do sistema, bem como mitigar o impacto da ausência de esgotamento sanitário na saúde. Entretanto, embora a participação da comunidade na tomada de decisão seja primordial em sistemas descentralizados, a solução proposta por este trabalho não incluiu esse processo de construção coletiva.

## RESULTADOS

### A comunidade Menino Chorão

Campinas possui uma notável desigualdade socioespacial, marcada pela divisão de uma macrorregião norte rica, com menos de 25% da população de baixa renda, e uma macrorregião sul pobre, onde se concentra mais de 75% da população residente em loteamentos clandestinos (MOYSÉS e RIZZATTI, 2017). A crescente propagação das ocupações nos anos 1990 se dá mais em função do agravamento da crise econômica e social do país do que propriamente à consciência da necessidade de luta pelo direito à moradia. No entanto, com a nova dinâmica promovida pela organização do Movimento dos Trabalhadores Sem-Teto (MTST), no início de 1997, aconteceram as grandes ocupações do Parque Oziel, Jardim Monte Cristo, Gleba B e Jardim Campo Belo, as maiores de todos os tempos (CARVALHO, 2003).

Segundo Oliveira (2018), na região do Jardim Campo Belo, a ocupação do Jardim Colúmbia teve início no ano de 2006 entre a antiga Rodovia Santos Dumont e seu atual traçado. Do outro lado deste eixo rodoviário, encontra-se o Aeroporto Internacional de Viracopos. Oliveira ainda constata que, no ano de 2011, começou a se formar a Comunidade Menino Chorão, fisicamente inserida no Jardim Colúmbia, entre a Rua 1 e a Rua 3, porém socialmente independente. O

protagonismo das mulheres confrontou as lideranças do crime organizado e do tráfico de drogas, resultando na “ruptura” em 2012 entre a Comunidade Menino Chorão e o restante do Jardim Colúmbia.

Estima-se que hoje a comunidade abrigue cerca de 380 famílias. Entretanto, no momento da realização deste trabalho, anteriormente à pandemia de COVID-19, foram contabilizados um total de 217 unidades habitacionais na área que compreende a comunidade. Nelas, habitavam 281 famílias compostas por um total aproximado de 722 pessoas, sendo que cerca de 90% dos moradores eram oriundos do Maranhão (OLIVEIRA, 2018).

O Plano Diretor Estratégico de 2018 (Lei Complementar nº 189 de 08/01/2018, Campinas, 2018) define a Comunidade Menino Chorão como área sujeita a Estudo do Plano de Requalificação e Regularização da Região do Aeroporto de Viracopos, deixando em aberto a possibilidade de novos embates políticos.

### Caracterização da situação

Segundo Von Sperling (2005), o tratamento de esgotos consiste em diversas etapas compostas por processos que visam à remoção de poluentes, de carga orgânica e de micro-organismos patogênicos. Entretanto, a comunidade conta com condições variáveis de esgotamento que não contemplam a remoção de poluentes e de micro-organismos patogênicos. Além disso, foram avistados pontos de lançamento de água cinza diretamente na via pública. A Figura 4 traz exemplos da situação avistada.



**Figura 4: Fachadas de unidades habitacionais da comunidade – A: Fachada com portão e calçamento com despejo de águas cinzas diretamente na via; B: Fachada sem portão com encanamento de ligação; C: Fachada com portão sem despejo na via; D: Fachada sem portão sem despejo na via. Fonte: Arquivo pessoal (2019).**

A partir da observação realizada in loco, estimou-se que toda unidade habitacional possui um Tanque Séptico individual, compartilhado em média entre três ou quatro pessoas. Em sua maioria, essa é a única etapa de tratamento adotada. A Figura 5 demonstra a diversidade construtiva destas unidades implantadas nas calçadas. Na Figura 5A, é possível identificar ainda a tubulação de saída apontando diretamente para a via.



**Figura 5: Tanques Sêpticos individuais – A: Tanque Sêptico com despejo na via; B: Tanque Sêptico com tubulação de inspeção e tampa; C: Tanque Sêptico com tubulação de inspeção no nível do solo; D: Tanque Sêptico com bananeira. Fonte: Arquivo pessoal (2019).**

As águas escuras são despejadas nos Tanques Sêpticos. Entretanto, sem o tratamento preliminar, o pós-tratamento com disposição final adequada e o gerenciamento do lodo, a população está exposta à contração de doenças, além de degradar o meio ambiente.

#### **Identificação da área para instalação do sistema**

A Comunidade Menino Chorão conta com um amplo gramado, cuja área abrange o equivalente a três campos de futebol, destinado ao desenvolvimento do bem-estar coletivo. Nele, os moradores construíram um barracão comunitário dotado de uma cozinha comunitária, uma horta, uma composteira, um parquinho infantil e um campinho de futebol. Para a avaliação do tipo de solo, considerou-se o Relatório de Impacto Ambiental da ampliação do Aeroporto de Viracopos como referência, tendo em vista que a Comunidade Menino Chorão está inserida na ADA. Nesta área, verifica-se a presença de uma única unidade de mapeamento pedológico, que inclui predominantemente argissolos vermelho.

Levando em consideração a proximidade das unidades habitacionais e dos espaços coletivos já existentes, a Figura 6 ilustra o local selecionado para a implantação do sistema. A área selecionada, além de aproveitar a declividade do relevo, uma vez que se encontra em um ponto baixo da comunidade, não oferecendo riscos, está adjacente ao barracão comunitário.



Figura 6: Demarcação da área em vermelho para implantação do sistema no espaço disponível indicado em verde. Fonte: Google Earth Pro (2019).

### Seleção do sistema

Para escolha do sistema, foram considerados: inclinação do terreno, tipo de solo e proximidade das unidades habitacionais e dos espaços coletivos já existentes. Levou-se em conta a necessidade de uma solução simples técnica e financeiramente, dada a realidade local. Além disso, foram atendidos os aspectos de gestão e autonomia dos moradores no que diz respeito à manutenção e continuidade do sistema.

Para o tratamento primário, mantém-se o Tanque Séptico por segurança com relação ao uso, eficiência na remoção de matéria orgânica e baixo custo. As normas brasileiras que orientam a elaboração de projetos para o tratamento de esgotos em áreas isoladas recomendam que, em todos os casos, seja adotado Tanque Séptico seguido de algum pós-tratamento (TONON et al., 2015; TONETTI et al., 2012). Nessa tecnologia, o lodo e a espuma acumulados devem ser removidos em intervalos de tempo definidos no projeto, sendo dispostos em local adequado.

Para o tratamento secundário, segundo Tonetti et al. (2018), usualmente, o Tanque Séptico também é utilizado nesta etapa. Além de remover os sólidos sedimentáveis e flutuantes (que boiam ou flutuam), inicia a degradação biológica da matéria orgânica particulada do esgoto. Por isso, considerando ainda a redução de custos, este trabalho sugere essa tecnologia como responsável pelas duas etapas do tratamento.

Para o pós-tratamento e disposição final, foram escolhidos os Sistemas Alagados Construídos (*wetlands* construídas). Como tratamento alternativo, os principais mecanismos desta unidade são a absorção de nutrientes pelas plantas aquáticas e a filtração proporcionada pelo meio suporte, além da clarificação do efluente ocasionada pelo escoamento lento (MOURÃO, 2016).

A escolha de *wetland* construída foi devido sua simplicidade construtiva em vista da ampla oferta de processos físico-químicos que ocorrem em um mesmo tanque, além do baixo custo para sua implementação. A horta comunitária e a composteira demonstram engajamento na atividade de plantio por parte dos moradores, o que facilita a incorporação da operação e a manutenção deste sistema que promove umidificação e nutrição do solo.

Além disso, segundo Valentim (2003), *wetland* construída como pós-tratamento de Tanque Séptico apresenta remoção de nutrientes e mínima geração de biossólidos, possibilitando o uso do seu efluente final em sistemas de reuso agrícola (irrigação). O enriquecimento do solo através da incorporação do esgoto tratado traz ainda benefícios para as culturas produzidas pela comunidade, possibilitando a renda pela venda destes produtos.

Vale mencionar que foi realizado um pré-dimensionamento que auxiliou a escolha desta solução para o pós-tratamento. Considerando as condições do local, havia sido também considerada como opção, a implantação do círculo de bananeiras, entretanto, a área demandada para esta estrutura era muito maior do que para a instalação de uma *wetland* construída. Além disso, o trabalho realizado por Decezaro et al. (2021), corrobora com a escolha realizada, uma vez que os autores reiteram a aplicabilidade das *wetlands* construídas para o tratamento descentralizado em pequenas comunidades, especialmente em decorrência de sua simplicidade operacional, especialmente quando combinadas ao uso de tanque séptico.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a Comunidade Menino Chorão carece de instalações sanitárias adequadas e de custo acessível para o tratamento adequado do esgoto. Neste trabalho, priorizou-se o preço de todas as etapas do sistema, levando em conta a reduzida capacidade financeira dos moradores da ocupação.

A área disponível da comunidade permite a implantação de qualquer sistema descentralizado de baixo custo. Entretanto, tratando-se de uma região de interesse aeroportuário, a crescente desapropriação dos lotes de seu entorno desestimula o investimento para uma solução definitiva.

O simples afastamento do esgoto das residências, abrangendo outras etapas do tratamento de esgotos além da primária, contribui para a diminuição do risco para a saúde da população e de degradação do meio ambiente. No caso da Comunidade Menino Chorão, a solução é uma oportunidade para incrementar o trabalho realizado na horta comunitária e melhorar o processo de produção.

Desconectada do sistema convencional, a comunidade fica a cargo de todo processo de tratamento de esgotos. Sem respaldo técnico e incentivos fiscais por parte do poder público, perpetuando-se assim, o problema do esgotamento sanitário. Portanto, é importante a estruturação de instrumentos e mecanismos eficazes que garantam o acesso à informação, possibilitando o desenvolvimento social, contando ainda com o engajamento da comunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allais, C. **O estado do planeta em alguns números**. Terra, patrimônio comum, 250p, São Paulo, 1992.
2. Borja, P. C. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde e sociedade, v. 23, n. 2, p.432-447, São Paulo, 2014.
3. Carvalho, J. **Ocupação Ilegal em Terra Urbana: O Caso de Campinas**. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa em Planejamento Urbano, v. 10, Belo Horizonte, 2003.
4. Costa, H. S. de M. **Habitação e produção do espaço em Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 1994.
5. Decezaro, S. T., Wolff, D. B., Araújo, R. K., Carvalho Júnior, O., Sezerino, P. H. **Potencial de nitrificação/desnitrificação de tanque séptico e wetland construído com recirculação no tratamento descentralizado de esgoto de empreendimento habitacional**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.26, n.4, jul/ago 2021.
6. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). **Licenciamento ambiental das obras de ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos**. WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda. Campinas, 2009.
7. Fundação João Pinheiro (FJP). **Déficit habitacional no Brasil 2005**. Belo Horizonte, 2006.
8. Franceys, R., Pickford, J., Reed, R. **A Guide to the development of on-site sanitation**. Geneva, 1992.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Tendências demográficas no período de 1950/2000**. 63p, Rio de Janeiro, 2000.
10. Lei Complementar nº 189, de 8 de jan. de 2018. **Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas**. Campinas: Diário Oficial do Município.
11. Massoud, M. A., Tarhini, A., Nasr, J. A. **Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries**. Journal Of Environmental Management, v. 90, n. 1, p.652-659, Beirut, 2009.
12. Mourão, J. R. **Avaliação da eficiência de uma wetland construída no pós-tratamento de efluentes domésticos**. 88p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Faculdade de Tecnologia – Universidade Estadual de Campinas – Limeira, 2016.
13. Moysés, M., Rizzatti, H. **A urbanização de Campinas-SP e os recentes conflitos urbanos na região do Jardim Campo Belo**. Boletim campineiro de geografia, v. 7, n. 1, Campinas, 2017.
14. Oliveira, B. L. de. **ela, cidade, mulher. o habitar na efetivação de direitos e autonomia das mulheres**. 155p. Trabalho Final de Graduação (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, 2018.
15. Oliveira Júnior, J. L. **Tratamento descentralizado de águas residuárias domésticas: uma estratégia de inclusão social**. p.213-232, Campina Grande, 2013.
16. Petuba, R. M. S. **Pelo Direito à Cidade: Experiências de luta dos ocupantes de terra do bairro D. Almir-Uberlândia (1990-2000)**. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, 2001.
17. Philippi, L. S. **Saneamento descentralizado como instrumento para o desenvolvimento sustentável**. Dissertação (Doutorado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 1997.
18. Sá, E. **A reciclagem como forma de educação ambiental**. Revista de Direito Ambiental, n. 4, p. 123, São Paulo, 1996.
19. Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (SRH-CE). **Decreto nº 23.068, de fev. de 1994**. Legislação sobre Sistemas de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Fortaleza, 1994.
20. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). **Portal eletrônico**. Brasília, 2021.

21. Tchobanoglous, G., Burton, F. L., Stensel, D. H. **Metcalf & Eddy wastewater engineering: treatment and reuse.** Boston: McGrawHill, 4. ed, 1819p, Boston, 2003.
22. Tonetti, A. L. et al. **Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 1, p.287–294, Campinas, 2012.
23. Tonetti, A. L. et al. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções.** Campinas, 2018.
24. Tonon, D. et al. **Wastewater treatment by anaerobic oilter and sand oilter: Hydraulic loading rates for removing organic matter, phosphorus, pathogens and nitrogen in tropical countries.** Ecological Engineering, v. 82, p.583-589, Campinas, 2015.
25. Valentim, M. A. A. **Desempenho de leitos cultivados (“construted wetland”) para tratamento de esgoto: contribuições para concepção e operação.** 210p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, 2003.
26. Von Sperling, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed, 452p, Belo Horizonte, 2005.