



SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO EM LOTEAMENTOS NO CENÁRIO BRASILEIRO

Lana Emily Lobo de Queiroz do Nascimento¹

Hugo Nery Magno e Silva Picanço¹

Davi Dantas Santos de Andrade²

Jonathan Castro Amanajás³

Reaproveitamento, reutilização e tratamento de resíduos (sólidos e líquidos)

Resumo

O saneamento básico, especificamente o sistema de coleta de esgoto sanitário, surgiu a partir da necessidade de investimentos na área, com a finalidade de dar mais qualidade de vida à população, bem como a preservação do meio ambiente. No Brasil, o déficit em relação aos serviços de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário é alto, e a demanda por estes serviços é urgente, visto que sua ausência é causa de doenças de veiculação hídrica e poluição de aquíferos, sejam eles superficiais ou subterrâneos. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os diferentes sistemas de coleta de esgoto sanitário utilizados ou recomendados para loteamentos no cenário brasileiro. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática da literatura nas bases de dado *Scielo*, *Science Direct* e *Google Scholar*, onde as publicações científicas foram selecionadas por meio de critérios de inclusão e exclusão. Os resultados da pesquisa permitiram verificar que o sistema tradicional é o mais utilizado no Brasil, porém, estão surgindo vários tipos de sistemas de tratamento ecológicos de efluentes domésticos, com tecnologias simples e alternativas que são consideradas possíveis, mas que precisam ser reconhecidos pela ABNT, além, das legislações municipais, estaduais e federais. Logo, a redução no uso do sistema convencional é possível, e pode ser realizada a partir de modelos tecnicamente viáveis, menos onerosos, menores e individuais, integrados ao ambiente, como o método de zona de raízes ou *wetlands* construídos e de bacia de evapotranspiração ou círculo de bananeiras.

Palavras-chave: Águas residuais; Efluentes domésticos; Saneamento básico.

¹ Alunos do Curso de Graduação em Engenharia Civil, Centro de Ensino Superior do Amapá - CEAP, laneamilobodequeiroz@gmail.com; hugo.nery.magno@gmail.com

² Eng. Civil e aluno do Curso de Graduação em Medicina, Universidade Maria Auxiliadora - UMAX, davi.dantas.andrade@gmail.com

³ Prof. Dr. Centro de Ensino Superior do Amapá – Curso de Engenharia Civil, jonathan.amanajas@ceap.br

REALIZAÇÃO



INTRODUÇÃO

Dados do Censo Demográfico 2022 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) revelam que a proporção de domicílios com acesso à rede de coleta de esgoto no Brasil chegou a 62,5% em 2022, registrando aumento em relação a 2010 (52,8%). A pesquisa detalha que as soluções de esgotamento sanitário mais comuns no país se dão por rede geral ou pluvial (58,3%), fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede (13,2%) e fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede (4,2%). No entanto, verificou-se que 24,3% da população ainda utiliza recursos precários de esgotamento sanitário.

Segundo Wegner *et al.* (2017), esgotamento sanitário é todo o conjunto de instalações e obras sanitárias, constituído por ligações prediais, coletores e seus elementos acessórios, destinadas a propiciar a coleta, afastamento, condicionamento e disposição final do esgoto sanitário, de forma intermitente, higiênica e sem riscos à saúde da população. Assim, a destinação adequada de dejetos é fundamental para a defesa da saúde humana e ambiental, visto que hoje a coleta de esgoto sanitário inadequado representa uma das principais fontes poluidoras dos recursos hídricos no Brasil.

Nos loteamentos urbanos, os desafios do sistema de coleta de esgoto sanitário apresentam-se como um tema relevante por trazer informações que podem gerar contribuições científico-metodológicas importantes. Sabe-se que o saneamento básico é uma necessidade social, pois condições inapropriadas de saneamento podem cooperar para a proliferação de várias doenças parasitárias e infecciosas, além de degradar o meio ambiente. Segundo Freitas (2018), a coleta de esgoto sanitário em loteamentos, em termos do dimensionamento da rede coletora e do sistema de tratamento de esgoto, precisa estar em conformidade com a necessidade do local e com as normas e diretrizes técnicas.

A má coleta de esgoto sanitário em todos os estados brasileiros é uma das principais fontes de contaminação dos recursos hídricos, colocando em risco a saúde dos ecossistemas e da população. Assim, objetiva-se com este estudo analisar os diferentes sistemas de coleta de esgoto sanitário utilizados ou recomendados para loteamentos no cenário brasileiro.



METODOLOGIA

Este estudo parte de uma revisão sistemática da literatura, que constitui em analisar diferentes estudos já publicados. Para a elaboração da revisão sistemática foram utilizadas quatro etapas propostas por Galvão e Ricarte (2019), cujo objetivo constitui-se em definir as características da pesquisa, sendo essa representação análoga a coleta dos dados.

No processo de revisão descrito por Galvão e Ricarte (2019) os métodos para elaboração de revisões sistemáticas preveem: (i) a delimitação da questão problema a ser tratada na revisão; (ii) a seleção das bases de dados bibliográficos para consulta e coleta de material; (iii) a definição de critérios para busca avançada; e (iv) a seleção de textos e sistematização de informações encontradas.

Assim, a revisão sistemática da literatura partiu da seguinte questão problema: quais tipologias de sistema de esgotamento sanitário são mais utilizadas ou recomendadas na coleta de esgoto em loteamentos urbanos no cenário brasileiro?

Os estudos selecionados ocorreram a partir dos descritores: saneamento básico, esgoto sanitário e loteamentos, nas bases de dados *Scielo*, *Science Direct* e *Google Scholar*. Os estudos foram analisados considerando aspectos como: tipo de pesquisa, local do estudo, ano e periódico de publicação, metodologia, país, resultados e recomendações. Utilizando como palavras-chave os mesmos descritores supracitados, 20 estudos foram selecionados, levando em consideração os critérios de inclusão: (i) publicações nos últimos 10 anos, ou seja, entre 2014 e 2023; (ii) publicações na íntegra e (iii) publicações focadas no cenário brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a leitura dos estudos selecionados, analisou-se o sistema de coleta de esgoto sanitário em loteamentos no cenário brasileiro a partir dos seguintes eixos: Desenvolvimento do sistema de coleta de esgoto sanitário no Brasil; Tipos de sistema de coleta de esgoto sanitário; e Sistemas de coleta de esgoto em loteamentos no Brasil.



DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO NO BRASIL

Segundo Migliorini (2019) a discussão sobre o saneamento no Brasil começou, ainda, no Período Colonial, em que as relações sociais foram marcadas pela miscigenação entre indígenas, negros e brancos, cada um com costumes sanitários específicos. Nesse período o esgotamento sanitário dependia exclusivamente dos serviços de escravos, que eliminavam os dejetos gerados e retidos em potes das residências.

Em 1808 com a chegada da família real no Brasil experimentou-se um aumento da população, o que elevou a demanda por abastecimento de água e aumento de dejetos e resíduos no meio ambiente. Nesse momento, as obras de saneamento eram apresentadas como soluções somente individuais, sendo propostas a drenagem de terrenos e à disposição de fontes em algumas cidades (Migliorini, 2019).

Ao longo do século XIX, as primeiras ações de saneamento urbano foram desencadeadas por epidemias (Murtha *et al.*, 2015). Em 1853, D. Pedro II lançou os primeiros procedimentos de criação de uma rede de novos esgotos na cidade do Rio de Janeiro, então capital do país, tornando-se em 1863 uma das únicas cidades do mundo a ter um sistema de esgoto.

Araújo e Bertussi (2018) relatam que em meados dos anos 1970 foram criados o Sistema Nacional de Saneamento (SNS) e o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). O PLANASA foi a política mais decisiva colocada em prática no país, sendo viabilizada por meio dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço e do Banco Nacional da Habitação. No mesmo contexto de criação do PLANASA foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico, ou seja, alcançar a universalização dos serviços de coleta e tratamento esgoto e tratamento e distribuição de água nos municípios brasileiros.

Outro marco na história do saneamento básico brasileiro foi a aprovação em 2007 da Lei Nacional do Saneamento Básico – Lei nº. 11.445/2007, ao transformar o saneamento em prestação de serviço obrigatório para a sociedade. Ainda em 2007, o governo lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a qual começou a investir milhões de dólares em infraestrutura no país, inclusive infraestrutura em saneamento.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

Conforme Migliorini (2019), no Brasil, o desenvolvimento das ações de saneamento, segundo a história, vinculou-se aos aspectos socioeconômicos e de interesses da classe dominante, em que os investimentos realizados não superaram as deficiências sociais do país. Assim, os investimentos que tiveram prioridade nesse departamento foram de abastecimento de água, em detrimento de ações menos vantajosas, quebrando a visão do saneamento, manifestando-se institucionalmente numa improvável interação entre governos estaduais e municípios.

Logo, o número considerável de municípios que ainda não têm coleta e tratamento de esgotos é devido ao tema ainda não ser tido como prioridade, bem como a falta é uma política pública eficaz para direcionar as ações nessa área, fazendo com que os programas de saneamento tenham caráter individual e localizando-se em municípios específicos.

TIPOS DE SISTEMAS DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO NO BRASIL

Os sistemas de coleta de esgoto sanitário podem ser divididos em individual ou coletivos. De acordo com Matos *et al.* (2017) o sistema de coleta de esgoto individual é usado em casas unifamiliares, onde é construído um tanque séptico, responsável pelo tratamento, seguido de filtro e dispositivo de infiltração no solo, como o sumidouro e a irrigação subsuperficial.

Segundo Prado (2014) o sistema de coleta de esgoto coletivo pode ser unitário ou separador, este último pode ser dividido ainda em convencional (dividido em separador convencional parcial e separador convencional absoluto) ou condominial. No sistema unitário, a coleta de águas residuárias e águas pluviais são processadas em um único coletor. No sistema separador convencional parcial, as águas pluviais, originárias de telhados e pátios, são conduzidas juntamente com águas residuárias e águas de infiltração do subsolo até um sistema de coleta e transporte de esgoto único. E no sistema separador convencional absoluto, as águas residuárias e as águas de infiltração veiculam em sistema separado das águas pluviais.

Já o sistema coletivo separador condominial, segundo Matos *et al.* (2017) realiza a coleta do esgoto sanitário de um conjunto de lotes, por meio de um único ramal, e transporta



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

para o tratamento, podendo ser dividido em três formas de redes: (i) ramal de jardim, quando o ramal condominial passa fora do lote, e tem que ter uma distância aproximadamente de 0,70 m do muro; (ii) ramal de fundo de lote, quando o ramal condominial passa por dentro do fundo do lote; e (iii) ramal de passeio, quando o ramal condominial passa por dentro da frente do lote.

A partir das definições apresentadas percebe-se que o sistema coletivo é mais eficaz em áreas urbanas devido a expansão populacional e ao uso e ocupação do solo. Em cidades localizadas em regiões tropicais, a exemplo das cidades no Norte do Brasil, o volume de chuvas é elevado em boa parte do ano, fazendo com que os sistemas de transporte e de tratamento sejam super dimensionados, ficando obsoletos e com pouco uso durante os meses com pouca incidência de chuvas. Por isso, no Brasil adota-se o sistema separador convencional absoluto, para que as águas pluviais não cheguem aos coletores de esgoto sanitário, embora na prática sempre chegam, seja devido a defeitos das instalações seja devido às ligações clandestinas. Assim, visto que uma parcela considerável de águas pluviais aflui ao sistema, na prática, os nossos sistemas funcionam como separador parcial.

Leitão (2016) ao comparar os sistemas de coleta de esgoto convencional e condominial no Norte do Brasil verificou que o último apresenta mais vantagens em comparação ao primeiro, como, por exemplo: menores diâmetros de tubulações, menos escavação e reaterro, menor necessidade de pavimentação, profundidade reduzida das valas, ramais localizados em áreas protegidas, fácil manutenção e menor extensão da rede pública, bem como menor custo de execução. Como desvantagens têm-se: menor privacidade para os usuários e menor participação comunitária.

Morás (2018) ao analisar o dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário na microbacia Burati, em Bento Gonçalves/RS, verificou que a geologia e a topografia são fundamentais na definição do traçado da rede de esgoto, pois influenciam nas contribuições de cada área, considerando a inclinação natural do terreno e o horizonte geológico, que são essenciais para determinar o tipo de escavação, materiais e custos da obra.

Migliorini (2019) salienta que a deposição regular dos resíduos sanitários é uma medida de saúde pública, e pode ser conseguida usando sistemas individuais ou coletivos, dependendo da quantidade de pessoas por área. Segundo o autor, os sistemas de coleta



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

individual são adequados para residências unifamiliares, e podem funcionar a curto prazo, especialmente em áreas com poucas casas, com solo de boa infiltração e de água subterrânea suficientemente distante para diminuir o risco de contaminação. Por outro lado, é mais prático e seguro aplicar as soluções coletivas em áreas urbanas de alta densidade.

Ou seja, quando a região a ser atendida estiver situada em área afastada do restante da comunidade, ou mesmo em áreas cujas altitudes encontram-se em níveis inferiores, nestes casos, existindo área disponível cujas características do solo e do aquífero subterrâneo sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade através de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos.

SISTEMAS DE COLETA DE ESGOTO EM LOTEAMENTOS NO BRASIL

Nessa perspectiva, Grub *et al.* (2014) analisaram o percentual de domicílios atendidos por rede de esgoto no Loteamento Bem-te-vi, o primeiro e maior conjunto habitacional popular do município de Portão/RS, composto por 297 lotes. Os autores constataram que 100% dos domicílios do loteamento possuem banheiros, sendo que 87,5% destes direcionam suas águas residuais para fossas sépticas e sumidouros, conectados a valas de infiltração, e 12,5% utilizam outras formas de esgotamento, como por exemplo, ligação direta na rede pluvial, via vala ou sem canalização. Os resultados referentes à avaliação pós-ocupação para o esgotamento sanitário do tipo fossa-filtro-sumidouro resultaram em bom com 60,9%, ruim com 21,7%, ótimo com 13% e péssimo com 4,3%, de acordo com avaliação dos moradores.

Wegner *et al.* (2017) analisaram a situação do sistema de coleta de esgoto do Loteamento Ulisses Guimarães, em Caçador/SC, e observaram que os sistemas variam entre ligações completas à rede coletora, onde o esgoto passa por uma caixa de gordura antes de ser direcionado à rede, e ligações parciais, que incluem residências sem caixa de gordura ou que utilizam fossas sépticas antes da conexão à rede. Além disso, encontrou-se residências que não possuem ligação à rede coletora, destinando o esgoto a fossas sépticas, com ou sem caixa de gordura, ou sem um sistema adequado de destinação final.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Freitas (2018) avaliou o sistema de coleta de esgoto do Loteamento Sagrado Coração, em Paraguaçu/MG, onde 83,1% dos domicílios possuem esgotamento adequado. O autor concluiu que o sistema mais adequado para o loteamento é o separador absoluto, com base no escoamento natural. Embora o sistema existente siga as normas, falta um descarte apropriado do esgoto. O autor recomenda a implantação de um interceptor e de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para melhorar a infraestrutura de saneamento e a qualidade de vida dos moradores, além de recuperar o meio ambiente local.

Migliorini (2019) realizou um estudo de viabilidade para implementar um sistema de esgotamento sanitário em Guaporé/RS, onde 96,9% da população tem acesso a redes adequadas, como fossas sépticas. No entanto, o município não possui tratamento coletivo de efluentes, e novos loteamentos requerem redes coletoras modelo separador absoluto até a construção de um sistema coletivo. Para o autor, a localização da estação de tratamento de esgoto (ETE) em um ponto mais baixo da cidade facilita o escoamento dos efluentes, deixa-os mais próximos ao Arroio Barracão para o descarte da água tratada e longe de áreas densamente povoadas para evitar problemas de odor. A implantação do sistema de esgotamento contribuiu para o avanço da infraestrutura de saneamento e a melhoria da qualidade de vida na cidade.

Rocha Júnior *et al.* (2019) estudaram o dimensionamento do sistema coletor de esgotos do loteamento Parque das Palmeiras em Aguaí/SP, projetado para atender 1888 habitantes. O esgoto foi coletado, enviado a estações de recalque, e direcionado por gravidade até a ETE de Aguaí. Além dos desafios técnicos, os autores destacaram a preocupação com o meio ambiente, realizando acordos com o loteamento vizinho e a prefeitura para garantir o descarte adequado dos esgotos, beneficiando tanto o loteamento quanto futuras instalações na área.

A análise dos estudos selecionados revelou que 60% dos estudos destacam o sistema fossa-filtro-sumidouro como o predominante em loteamentos, com desafios relacionados à contaminação do lençol freático e à necessidade de adequação às normas técnicas. Outros 40% enfatizam a importância de redes coletoras e estações de tratamento em novos loteamentos, evidenciando a necessidade de investimentos em infraestrutura. Embora as fossas sépticas sejam predominantes, soluções ecológicas e sustentáveis como os *Wetlands*



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

carecem de maior reconhecimento normativo para adoção em larga escala.

Wegner *et al.* (2017) realizaram uma proposta de solução para tratamento individual de esgoto sanitário o Loteamento Mantovani, localizado no Bairro Santa Catarina, em Caçador/SC, os resultados do estudo mostraram que, devido à presença de um subsolo complexo, a execução de um sistema de esgotamento sanitário convencional enfrentou dificuldades. O ensaio de percolação realizado para avaliar a viabilidade de sistemas de disposição de efluentes revelou que o solo não permitia a infiltração adequada da água, inviabilizando a continuidade do teste.

O estudo revelou que o aterro do loteamento comprometeu os resultados naturais dos testes de percolação. Em resposta, foram projetados sistemas individuais de tratamento de esgoto, como tanques sépticos, filtros anaeróbios e valas de infiltração, seguindo as normas técnicas (NBR 7229 e NBR 13969) e adaptados às características locais, como solo compacto e rochas basálticas. O estudo concluiu que as soluções são viáveis, mas exigem execução cuidadosa devido às condições geotécnicas adversas.

Ougo *et al.* (2019) comparou três sistemas de tratamento de esgoto: o convencional (Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro), o alternativo (Tanque Séptico + *Wetland*) e a fossa biodigestora modelo EMBRAPA, analisando suas dimensões, eficiência e viabilidade econômica. O sistema alternativo destacou-se como a opção mais vantajosa, ocupando a menor área e apresentando o menor custo total, além de ser eficiente na remoção de nutrientes como fósforo e nitrogênio e oferecer benefícios paisagísticos. Embora o sistema convencional seja eficiente na remoção de matéria orgânica e sólidos suspensos, ele requer uma área maior e não remove nutrientes, enquanto a fossa biodigestora, apesar de simples de implementar e produzir biofertilizante, mostrou-se menos eficiente na remoção de nutrientes e mais onerosa. Assim, o sistema alternativo se apresenta como uma opção superior em termos de viabilidade econômica e sustentabilidade ambiental.

Gedoz e Vanacôr (2019) analisaram a viabilidade econômica de diferentes sistemas de tratamento de esgoto para um loteamento, utilizando o método do Valor Presente Líquido (VPL) e considerando um período de 25 anos. Os sistemas avaliados incluem: tanque séptico/filtro anaeróbio UASB/filtro aerado submerso e um sistema híbrido. Cada sistema apresenta vantagens e desvantagens em termos de custo, operação e eficiência. O



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

sistema híbrido é o mais viável financeiramente, enquanto o sistema UASB/filtro aerado oferece melhor eficiência no tratamento e menor impacto ambiental.

A análise dos estudos revisados mostra que 33,3% dos estudos propõem sistemas convencionais de esgotamento sanitário, como tanques sépticos com filtros anaeróbios. Outros 33,3% sugerem sistemas alternativos, como *Wetlands* e fossas biodigestoras, que são mais eficientes na remoção de nutrientes e mais econômicos. Os 33,3% restantes indicam sistemas híbridos, como o UASB/filtro aerado submerso, que oferecem maior eficiência e menor impacto ambiental. As soluções variam conforme as condições locais e a viabilidade econômica.

De modo geral, os estudos destacam a existência de sistemas ecológicos de tratamento de efluentes domésticos que são simples e viáveis, como o método de zona de raízes ou jardim filtrante e a bacia de evapotranspiração ou círculo de bananeiras. No entanto, é fundamental que esses sistemas sejam reconhecidos pela ABNT e aprovados pelos municípios.

Assim, com a análise dos trabalhos revisados, o sistema de coleta de esgoto mais utilizado em loteamentos no Brasil é o de fossa séptica com filtros anaeróbios e sumidouros, pois o mesmo possui baixo custo inicial, um fator importante considerando os investimentos reduzidos nos projetos iniciais. Todavia, o uso contínuo e excessivo deste sistema, contribui afetivamente para a contaminação do lençol freático, necessitando de manutenção frequente e limitações na eficiência em áreas urbanas densas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada pautada no sistema de coleta de esgoto sanitário para loteamentos no cenário brasileiro, comprovou-se a importância das informações levantadas, visto que a falta de um sistema apropriado compromete a qualidade de vida das pessoas e influencia na degradação desenfreada do meio ambiente.

Os resultados da pesquisa demonstraram que o sistema separador convencional absoluto é o mais utilizado no Brasil, porém, estão surgindo vários tipos de sistemas de tratamento ecológicos de efluentes domésticos, com tecnologias simples e alternativas que



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

são consideradas possíveis, mas que precisam ser normatizadas. Logo, a redução no sistema convencional é uma proposta viável e menos onerosa, pois o uso de sistemas menores e individuais integrados ao ambiente, como o método de zona de raízes, a bacia de evapotranspiração ou círculo de bananeiras e o jardim filtrante.

Assim, o trabalho em tela traz contribuições valorosas para a formação acadêmica e profissional na área de Engenharia Civil, pois a temática em estudo demonstrou a relevância da pesquisa, impulsionando o desenvolvimento de estudo relacionado com a finalidade de reforçar a necessidade de se abordar sobre o sistema de coleta de esgoto sanitário para loteamentos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. C.; BERTUSSI, G, L. Saneamento básico no Brasil: estrutura tarifária e regulação. **Planejamento e políticas públicas**, n. 51, p. 165-202, 2018.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; altera As Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Leino 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

FREITAS, F. J. **Proposição de um sistema de tratamento de esgoto para o loteamento Sagrado Coração, no município de Paraguaçu, MG**. 2018. 55 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2018.

GALVÃO, M. C. B; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GEDOZ, L.; VANACÔR, R. Processos alternativos de tratamento de esgoto sanitário em condomínios e loteamentos de Caxias do Sul-Análise de viabilidade. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 1, p. 580-592, 2019.

GRUB, J.; NECKEL, A.; DOMENEGHINI, J.; FORTES, J. B.; PORTELLA, J.; BUSATO, L. Análise da rede de esgoto do Loteamento Bem-te-vi na cidade de Portão/RS-Brasil. In: Seminário Nacional de Construções Sustentáveis, 3., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: IMED, 2014. On line.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Agência IBGE Notícias**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas>



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem#:~:text=A%20propor%C3%A7%C3%A3o%20de%20domic%C3%ADlios%20com,2010%20(52%2C8%25). Acesso em: 03 jun. 2024.

LEITÃO, A. F. **Coleta de esgoto condominial x convencional para o norte do Brasil**. 2016. 53 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

MATOS, S. C.; FERREIRA, J. C.; FERNANDES, F. F.; SOUZA, R. J. Q. Proposta de rede coletora de esgoto sanitário em uma área da cidade de Manaus. *In: Safety, Health and Environment World Congress*, 17., 2017, Vila Real, Portugal. **Anais...** Vila Real, Portugal: COPEC, 2017.

MIGLIORINI, F. F. **Dimensionamento de um sistema de esgotamento sanitário na microbacia do arroio barracão, município de Guaporé-RS**. 2019. 113 f. Monografia. (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2019.

MORÁS, M. A. **Dimensionamento de sistema de esgotamento sanitário: micro bacia Burati - Bento Gonçalves/RS**. 2018. 184 f. Monografia. (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2018.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 3, p. 193-210, 2015.

OUGO, A.; DE OLIVEIRA, R.; BOLONHE, I. Soluções individuais para o sistema de esgotamento sanitário de um loteamento rural na cidade de Sertaneja-PR. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 15, n. 4, 2019.

PRADO, M. L. **Saneamento básico uma visão geral com ênfase nos elementos para construção, operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 2014. 126 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ROCHA JUNIOR, J. L.; PANCIERI, L. E. P.; LEME, M. A. G. Dimensionamento do sistema coletor de esgotos domésticos do loteamento Parque das Palmeiras – Aguai – SP. **Foco: cadernos de estudos e pesquisas**. v. 16, n. 1, p. 84-108, 2019.

WEGNER, C.; BASCHERA, W. L.; DUSI, L. Análise da utilização da rede de esgoto sanitário pelos residentes do loteamento Ulisses Guimarães, no município de Caçador/SC. **Ignis**, Caçador, v. 6, n. 3, p. 27-47, 2017.

WEGNER, C; CASSOL, G. Estudo de caso: proposta de solução para tratamento individual de esgoto sanitário em um loteamento em Caçador. **Ignis**, Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação, p. 48-63, 2017.