

Tecnologias de saneamento básico para o Núcleo Rural de Tabatinga, Planaltina (DF), com base no Programa Nacional de Saneamento Rural (2019)

Sanitation technologies for Núcleo Rural de Tabatinga, Planaltina – Federal District (DF), based on the National Rural Sanitation Program (2019)

Guilherme Luiz Izoton Kanheski^{1*} , Adriane Dias da Silva Lisboa² 

RESUMO

A padronização dos serviços de saneamento para centros urbanos e áreas rurais é inviável, já que cada região possui suas especificidades e demanda diferentes técnicas de construção, operação e gestão desses serviços. Além disso, as áreas rurais carecem de tecnologias adequadas de saneamento básico, fator que torna a salubridade vulnerável e pode ocasionar uma série de impactos negativos à saúde e bem-estar da população desses locais. Seguindo essa perspectiva, o presente trabalho busca caracterizar uma área de estudo e os serviços de saneamento básico encontrados, classificar a qualidade do atendimento existente e indicar as tecnologias de saneamento mais adequadas para o local, que neste estudo de caso é o Núcleo Rural de Tabatinga, região de Planaltina (DF). Para tanto, nas caracterizações foram empregadas ferramentas como questionários e levantamentos de dados secundários, enquanto na classificação do atendimento e na indicação de soluções adequadas foram utilizadas definições e matrizes tecnológicas apresentadas pelo Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), principal referência bibliográfica do estudo, publicado no ano de 2019. A análise relativa ao saneamento do Núcleo Rural de Tabatinga revelou deficiências na maioria dos componentes de saneamento, o que destaca, de fato, a necessidade da indicação de tecnologias adequadas com o intuito de transformar a situação de saneamento defasada em uma situação apropriada. Assim, obteve-se um caminho que pode ser seguido não só pela comunidade em questão, mas também por outras comunidades rurais que enfrentam desafios semelhantes, a fim de facilitar a busca por saneamento básico adequado para essas regiões.

Palavras-chave: saneamento rural; estudo de caso; programa nacional de saneamento rural; núcleo rural de Tabatinga.

ABSTRACT

The standardization of sanitation services for urban centers and rural areas is impracticable, as each region has its specificities and demands different construction, operation, and management techniques for these services. In addition, rural areas lack adequate basic sanitation technologies, which makes public health vulnerable and may lead to a range of negative impacts on the health and well-being of the population in these areas. Following this perspective, the present study aimed to characterize a study area and the basic sanitation services found, to assess the quality of the existing services, and to indicate the most suitable sanitation technologies for the chosen location, which in this case is Núcleo Rural de Tabatinga, in the Planaltina region of the Federal District of Brazil. For this purpose, tools such as questionnaires and secondary data surveys were employed in the characterizations, while definitions and technological matrices presented by the National Rural Sanitation Program (*Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*), the main bibliographic reference of the study, published in 2019, were used for the assessment of services and the indication of appropriate solutions. The analysis of the sanitation situation at Núcleo Rural de Tabatinga revealed deficiencies in the majority of sanitation components, highlighting the urgent need for the implementation of appropriate technologies to transform the outdated sanitation situation into an appropriate one. Therefore, through this study, a path was obtained that can be followed not only by the approached community, but also by other rural communities facing similar challenges, aiming to facilitate the pursuit of adequate basic sanitation for these regions.

Keywords: rural sanitation; case study; national rural sanitation program; núcleo rural de Tabatinga.

¹Universidade Federal do Ceará – Fortaleza (CE), Brasil.

²Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília – Brasília (DF), Brasil.

*Endereço para correspondência: SGAS Quadra 613/614 – Via L2 Sul (Coordenação de Engenharia Civil) – Asa Sul, Brasília, DF, CEP: 70200-730. e-mail: gluzikanheski@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As áreas rurais desempenham um papel de grande relevância na sociedade, sendo responsáveis por aspectos cruciais como a garantia da segurança alimentar, a preservação da biodiversidade, a exportação de produtos agrícolas, o fortalecimento do mercado interno e a manutenção e reprodução do patrimônio cultural dos espaços rurais (MATTEI, 2014). Isso demonstra a perspectiva solidária da cooperação da sociedade rural para o funcionamento global da sociedade brasileira.

No Brasil, ao longo do século XX, os investimentos públicos direcionados aos serviços de saneamento básico seguiram estratégias políticas que se concentraram nos grandes núcleos urbanos, os quais representam os polos populacionais e as sedes da economia do país (BRASIL, 2019). Dessa forma, o baixo investimento em saneamento rural ao longo de muitos anos, combinado com o crescimento gradual das cidades, teve um impacto negativo nas áreas rurais, resultando em problemas de infraestrutura e serviços no âmbito do saneamento básico, o que, por sua vez, reflete negativamente na saúde da população dessas regiões.

Conforme Fernandes, Ferreira e Resende (2018) destacam, devido à complexidade da baixa concentração de pessoas em uma mesma área e às peculiaridades de cada região, não é possível centralizar e padronizar o saneamento rural, uma vez que cada localidade rural possui tecnologias específicas de saneamento básico mais adequadas. Além disso, os mesmos autores ressaltam que a escassez de pesquisas na área dificulta a criação de políticas que atendam às reais necessidades particulares da população do campo.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2010), o saneamento básico é um direito humano intrinsecamente ligado à saúde da população. Portanto, ao constatar a carência das regiões rurais em diversas áreas fundamentais para o desenvolvimento humano, incluindo os serviços de saneamento, torna-se de suma importância realizar estudos que garantam esses serviços de maneira adequada para as zonas rurais.

Dadas as particularidades do saneamento rural, a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) publicou,

em 2019, o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), que aborda conceitos, dados e detalhes sobre esse assunto. Com o amplo conteúdo abordado pelo PNSR e a dedicação significativa empregada em sua realização, desde sua publicação, o PNSR consolidou-se como o documento mais relevante para tratar de assuntos relacionados ao saneamento rural, sendo utilizado como principal referência para estudos nessa área.

Diante da importância de aprofundar os estudos sobre saneamento rural, o presente trabalho buscou identificar tecnologias adequadas de saneamento básico (abastecimento de água potável, sistema de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem/manejo de águas pluviais) por meio da realização de um estudo de caso na área do Núcleo Rural de Tabatinga, região de Planaltina (DF), tendo como base o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), publicado pela Funasa em 2019.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho adota uma metodologia fundamentada em uma sequência lógica, iniciando com a seleção da área de estudo e, em seguida, dedicando-se à compreensão do local e dos serviços de saneamento já existentes. Esses entendimentos são essenciais para as caracterizações necessárias no estudo, as quais, aliadas à aplicação do conteúdo do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), conduzem à classificação do atendimento e à identificação das tecnologias adequadas de saneamento para a área em análise. Tais etapas são detalhadas no fluxograma metodológico apresentado na **Figura 1**.

2.1. Escolha da área de estudo

A área de estudo deste trabalho compreende o Núcleo Rural de Tabatinga, situado na Região Administrativa de Planaltina, no Distrito Federal. A seleção desse local baseou-se em sua acessibilidade para a coleta de informações e em sua relevância como uma região rural significativa dentro do Distrito Federal. A **Figura 2** ilustra a localização do Núcleo Rural de Tabatinga.

2.2. Caracterização geral da área de estudo

Além das informações geográficas, a caracterização da área de estudo buscou abordar os fatores envolvidos nas quatro condicionantes estabelecidas pelo Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) para o seu eixo estratégico de tecnologia, que compreende as soluções a serem adotadas para os componentes do saneamento básico em zonas rurais. Essas condicionantes abrangem informações relativas aos

seguintes aspectos: ambiental, demográfico, cultural e socioeconômico.

Para realizar essa caracterização, foram conduzidos levantamentos de dados secundários por meio de consultas online em bibliografias e com a administração local, sendo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER-DF) a responsável por essa interação, atuando especificamente na localidade em questão. Essa etapa foi indispensável, uma vez que, para

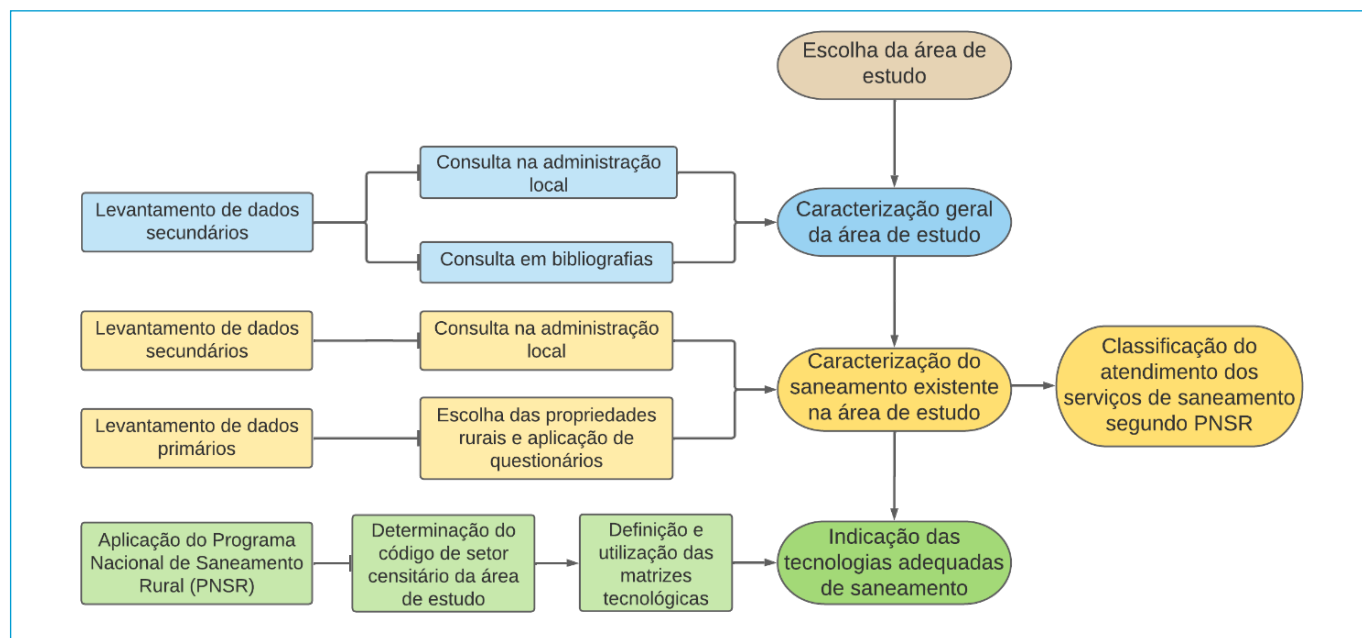


Figura 1 - Fluxograma metodológico.

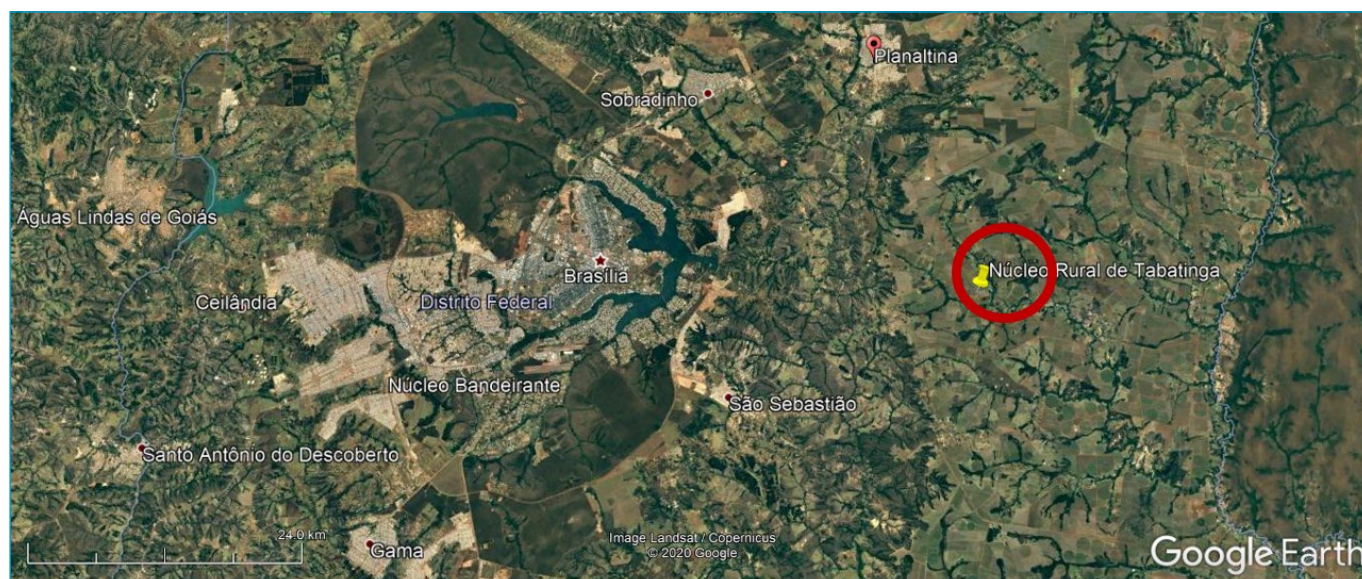


Figura 2 - Localização da sede do Núcleo Rural de Tabatinga dentro do Distrito Federal.

o Núcleo Rural de Tabatinga, não havia publicações suficientes para realizar a caracterização apenas por meio de referências bibliográficas.

2.3. Caracterização do saneamento existente

Para caracterizar o saneamento existente na área de estudo, inicialmente, realizou-se um levantamento de dados secundários através de entrevistas aplicadas na administração local. Esse contato visava obter informações gerais sobre os serviços de saneamento aplicáveis à área de estudo como um todo.

Além disso, conduziu-se um levantamento de dados primários por meio de questionários aplicados na área de estudo. Assim como na obtenção de dados secundários, os questionários contemplavam aspectos relacionados aos componentes do saneamento básico. Optou-se por selecionar apenas algumas propriedades para a aplicação dos questionários devido à extensão considerável da região rural, e principalmente, devido ao estudo de caso ocorrer no contexto da pandemia de COVID-19, o que dificultou o contato direto com os proprietários rurais.

Em resumo, esse processo de caracterização foi concebido de maneira que a entrevista com a administração local fornecesse informações básicas e essenciais aplicáveis ao Núcleo Rural de Tabatinga como um todo. Enquanto a aplicação dos questionários tinha, principalmente, o propósito de verificar alguns serviços de saneamento pessoalmente, recolher informações e percepções diretamente dos proprietários, e obter registros fotográficos. Com ambos os processos executados, é possível realizar um cruzamento de dados para avaliar a eficácia da caracterização.

Para esclarecer o trabalho realizado nas propriedades, as perguntas relacionadas aos serviços de abastecimento de água potável, sistema de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem/manejo de águas pluviais são apresentadas nos **Quadros 1, 2, 3 e 4**, respectivamente.

Cabe destacar que, semelhante à caracterização da área de estudo, as informações buscadas sobre o saneamento existente estão relacionadas ao eixo estratégico de tecnologia apresentado pelo Programa Nacional de Saneamento Rural. Isso foi feito com o intuito de abranger

Quadro 1 – Questionário referente ao abastecimento de água potável.

1. Qual o tipo de abastecimento de água potável utilizado na residência familiar?
<input type="checkbox"/> Rede de distribuição
<input type="checkbox"/> Poço
<input type="checkbox"/> Nascente
<input type="checkbox"/> Cisterna
<input type="checkbox"/> Outros (Qual?)
2. Como a família considera a qualidade da água para consumo?
<input type="checkbox"/> Ótima
<input type="checkbox"/> Boa
<input type="checkbox"/> Ruim
3. Como é a canalização do sistema de abastecimento de água?
<input type="checkbox"/> Interna
<input type="checkbox"/> Externa
4. Qual a disponibilidade de água potável?
<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Suficiente
<input type="checkbox"/> Baixa
5. É feita desinfecção da água antes do uso?
<input type="checkbox"/> Sim (Como?)
<input type="checkbox"/> Não

Quadro 2 – Questionário referente ao sistema de esgotamento sanitário.

1. Há disponibilidade de água para realizar os serviços domésticos e higiene pessoal?
<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não
2. Há separação no destino das águas fecais e das águas cinzas?
<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não
3. Qual o destino do esgoto gerado na residência?
<input type="checkbox"/> Rede de coleta
<input type="checkbox"/> Tanque séptico
<input type="checkbox"/> Fossa rudimentar
<input type="checkbox"/> Lançamento direto (terreno ou curso hídrico)
<input type="checkbox"/> Outro (Qual?)
4. Com que frequência o sistema de esgotamento sanitário da residência apresenta problemas?
<input type="checkbox"/> Frequentemente
<input type="checkbox"/> As vezes
<input type="checkbox"/> Nunca

as informações necessárias para dar continuidade ao fluxo metodológico, juntamente com algumas informações adicionais para aprimorar os resultados.

Quadro 3 – Questionário referente ao manejo de resíduos sólidos.

1. O que é feito com os resíduos gerados na propriedade?
<input type="checkbox"/> Destinado para coleta pública
<input type="checkbox"/> Queimado
<input type="checkbox"/> Enterrado
<input type="checkbox"/> Lançado em terreno ou curso hídrico
<input type="checkbox"/> Outro (Qual?)
2. Há separação dos resíduos orgânicos gerados?
<input type="checkbox"/> Sim (Qual a destinação?)
<input type="checkbox"/> Não
3. Os residentes tem conhecimento acerca do sistema de coleta pública existente na região?
<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não
4. O que é feito com os resíduos específicos de práticas agrícola e pecuária?
Resposta livre

Quadro 4 – Questionário referente a drenagem/manejo de águas pluviais.

1. Há algum tipo de aproveitamento da água da chuva na propriedade?
<input type="checkbox"/> Sim (Qual?)
<input type="checkbox"/> Não
2. A propriedade costuma apresentar algum tipo de problema quando há ocorrência de precipitações?
<input type="checkbox"/> Sim (Qual?)
<input type="checkbox"/> Não
3. As vias locais costumam apresentar algum tipo de problema quando há ocorrência de precipitações?
<input type="checkbox"/> Sim (Qual?)
<input type="checkbox"/> Não

2.4. Classificação do atendimento e indicação das tecnologias adequadas de saneamento

Com a caracterização do saneamento concluída, torna-se possível classificar os serviços existentes de acordo com os critérios estabelecidos no Programa Nacional de Saneamento Rural, que avaliam a adequação e apropriação dos serviços. Esses critérios são adaptados do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e destacam aspectos de cada componente do saneamento básico, configurando os serviços como atendimento adequado, atendimento precário ou sem atendimento.

No conceito de zona rural, há uma subclassificação definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e contemplada no PNSR, que distingue tipos de

localidades rurais em códigos de setor censitário. Esses códigos são determinados com base nas características específicas de cada zona rural. Essa definição é de suma importância para dar continuidade ao método, uma vez que o código é utilizado para a indicação das tecnologias adequadas. Portanto, a essencialidade das caracterizações, tanto da área de estudo em geral quanto do saneamento existente, é ainda mais evidenciada diante dessa necessidade de determinar um código de setor censitário para o local.

Para indicar as tecnologias mais adequadas para cada componente do saneamento básico na área de estudo, aplicou-se o conteúdo do Programa Nacional de Saneamento Rural. Esse programa apresenta um eixo estratégico de tecnologia, no qual são disponibilizadas matrizes tecnológicas de soluções coletivas e individuais para cada componente do saneamento básico. Conforme mencionado anteriormente, a escolha das matrizes a serem utilizadas é orientada com base no código de setor censitário ao qual a localidade está associada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**3.1. Caracterização geral do núcleo rural de Tabatinga**

Para as caracterizações relacionadas à área de estudo escolhida, o Núcleo Rural de Tabatinga, foi conduzida uma entrevista na EMATER-DF no dia 7 de janeiro de 2021, às 14h00, com a presença e apoio de três integrantes da administração local. É importante destacar que o levantamento de dados secundários por meio de bibliografias não foi suficiente para contribuir nesse tópico, uma vez que não foram encontradas informações detalhadas referentes às condicionantes de caracterização apresentadas pelo Programa Nacional de Saneamento Rural (ambiental, demográfica, cultural e socioeconômica). Portanto, no presente estudo de caso, essa etapa metodológica foi majoritariamente cumprida por meio da entrevista supracitada.

Na condicionante ambiental, observa-se que a área de estudo está inserida na bacia do Rio Preto, pertencente à bacia do São Francisco, e possui três corpos hídricos principais: o Rio Jardim, o Córrego São Gonçalo e o Córrego Estanislau. A região apresenta uma média de precipitação anual de 1.500 mm, possui lençol freático variável, solo

do tipo latossolo vermelho e vegetação típica do cerrado, incluindo mata de galeria próxima aos rios.

No que diz respeito à condicionante demográfica, a região rural abrange aproximadamente 20 mil hectares (200 km²), com cerca de 275 propriedades e aproximadamente 1.350 habitantes (dado de 2018, fornecido pela EMATER-DF). A área é composta por chácaras isoladas com vários proprietários, onde reside a grande maioria da população local, e por uma sede, que abriga instalações destinadas às pessoas residentes nas propriedades rurais. Assim, a população de Tabatinga tem acesso a algumas essencialidades na própria localidade, entretanto, é comum as pessoas terem que se deslocar para centros urbanos próximos para suprir outras necessidades.

Quanto à condicionante cultural, verifica-se que, de maneira geral, a região possui uma cultura predominantemente relacionada ao sul do país, pois a comunidade é majoritariamente composta por pessoas originárias dessa região (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná). Em relação ao saneamento, a administração local informa que as questões culturais presentes na região influenciam na não adoção de soluções adequadas para esses serviços, uma vez que consideram suficiente o que já está implementado. No entanto, isso não implica necessariamente que apenas soluções inadequadas de saneamento são encontradas na região.

No que se refere à condicionante socioeconômica, as atividades do Núcleo Rural de Tabatinga são predominantemente voltadas para a agricultura e pecuária, destacando-se a produção de grãos como soja, milho, feijão e sorgo. De modo geral, a EMATER-DF afirma que a população tem condições financeiras de sustentar a implementação de um modelo tarifário ligado a serviços de saneamento básico.

3.2. Caracterização do saneamento existente

Na caracterização do saneamento local, a entrevista com a administração da região permitiu a obtenção de informações gerais sobre cada componente do saneamento básico no Núcleo Rural de Tabatinga.

Na segunda etapa de caracterização do saneamento existente na área de estudo, foram aplicados 11 questionários entre os dias 11 e 18 de janeiro de 2021, com horários

previamente combinados com cada um dos proprietários. A escolha das propriedades seguiu critérios de flexibilidade de horário, viabilidade da distância e aceitação/disposição do proprietário em participar da entrevista, especialmente considerando o cenário de pandemia.

Em síntese, as informações recolhidas na entrevista com a administração local e por meio dos questionários aplicados nas propriedades estão apresentadas no **Quadro 5**. Realizando um cruzamento de dados entre os resultados alcançados nessa etapa, é possível afirmar que se obteve uma caracterização satisfatória do saneamento existente, uma vez que os resultados obtidos por meio dos questionários estão em conformidade com as informações gerais recolhidas na administração local.

Adicionalmente, a aplicação dos questionários permitiu a obtenção de registros fotográficos dos serviços de saneamento encontrados nas propriedades. Alguns desses registros estão apresentados na **Figura 3**, contemplando uma cisterna (1), uma captação de nascente (2), uma disposição de águas cinzas em corpo hídrico (3), uma fossa rudimentar (4), um ponto de coleta em uma via local da comunidade (5), um local de queima de resíduos (6) e dois aproveitamentos pluviiais por captação de água de telhados, onde um direciona a água para prática de piscicultura (7) e outro armazena a água para posterior utilização em pulverização de culturas agrícolas (8).

3.3. Classificação do atendimento e indicação das tecnologias adequadas de saneamento

Com as caracterizações realizadas, foi possível classificar o atendimento de cada componente do saneamento na área de estudo, seguindo os critérios expostos pelo Programa Nacional de Saneamento Rural.

As caracterizações também foram essenciais para a definição do código de setor censitário do Núcleo Rural de Tabatinga, revelando que o local é formado por uma sede e chácaras isoladas ao redor, constituindo um aglomerado com diversos proprietários de terras, engajados em atividades econômicas diversas. Além disso, a localidade possui alguns estabelecimentos destinados a atender as necessidades da população local e está distante

Quadro 5 – Informações obtidas na caracterização do saneamento existente.

Componente dos serviços de saneamento	Informações obtidas na administração local	Informações obtidas nas propriedades
Abastecimento de água potável	Soluções variam principalmente entre cisternas e nascentes	Cerca de 75% das soluções são cisternas e nascentes
	Fatores organolépticos da água são ótimos	Todos os proprietários consideram a água potável de ótima qualidade
	Quantidade de água potável é suficiente	Todas as propriedades possuem disponibilidade de água potável suficiente
	Canalizações apropriadas	Todas as propriedades possuem canalizações de água internas e apropriadas
	Utilização de filtros de água domésticos é comum	Cerca de 80% das propriedades utilizam filtros de água domésticos
	Desinfecção da água antes do uso não é comum	Nenhuma propriedade executa desinfecção da água antes do uso
Sistema de esgotamento sanitário	Utilização de fossas rudimentares como sistema	Cerca de 91% das soluções são fossas rudimentares
	Disponibilidade hídrica alta para serviços domésticos e de higiene	Todas as propriedades possuem disponibilidade hídrica alta para serviços domésticos e de higiene
	Separação de destino das águas fecais e águas cinzas varia de propriedade para propriedade	Por volta de 64% das propriedades possui separação de destino das águas fecais e águas cinzas
	Problemas nos sistemas são recorrentes	Cerca de 73% dos proprietários relataram que problemas nos sistemas são recorrentes (fossa cheia, odor e proliferação de insetos)
Manejo de resíduos sólidos	Maior parte do lixo é queimado	Cerca de 73% das propriedades executa a queima dos resíduos
	Transporte RSU realiza coleta na região semanalmente	Em geral, os proprietários têm acesso à informação de que há coleta semanal, mas não destinam seus resíduos para esse fim
	Separação de resíduos orgânicos é comum	Todos os proprietários realizam separação dos resíduos orgânicos e destinam para adubação e alimentação de animais
	Resíduos das práticas agrícolas são descartados corretamente (embalagens de defensivos)	Em todas as propriedades, as embalagens de defensivos utilizadas nas lavouras são estocadas e devolvidas para a administração local, que executa a devida disposição final
Drenagem e manejo das águas pluviais	Aproveitamento de água pluvial não é comum	Cerca de 73% das propriedades não executa qualquer tipo de aproveitamento da água pluvial
	Precipitações geram problemas nas vias locais	Por volta de 54% dos proprietários alegam surgimento de problemas (valetas e buracos) nas vias da região quando há precipitação

de áreas mais densamente povoadas e de outras aglomerações. Essas características, de acordo com os conceitos do PNSR relativos aos locais que se encaixam como “rurais”, qualificam a região como pertencente ao setor censitário de código 5, representando uma aglomeração menos densa e isolada, onde as soluções mais adequadas de saneamento são aquelas influenciadas pelas práticas individuais, que podem ou não coexistir junto às práticas coletivas.

Com isso, definiu-se as matrizes tecnológicas do eixo estratégico do PNSR a serem aplicadas para a área de estudo, permitindo indicar as soluções de saneamento mais adequadas. A síntese da classificação de atendimento e tecnologias indicadas está exposta no **Quadro 6**.

O estudo de caso apresentado por Campos (2017), relativo ao saneamento rural em uma comunidade do estado

do Paraná, compartilha etapas comuns com o presente trabalho, como a caracterização da localidade e do saneamento existente, e a classificação qualitativa dos serviços de saneamento. Observa-se que Campos (2017) realiza essas etapas de acordo com critérios inferidos, levando em consideração o conhecimento geral sobre o assunto, evidenciando as vantagens da existência do PNSR (BRASIL, 2019), que fornece direcionamentos específicos para a realização de tais etapas.

Além da indicação das tecnologias de âmbito técnico, é relevante considerar a implementação de tecnologias sociais para aplicação do PNSR em uma comunidade rural. Tecnologia social pode ser compreendida como “um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam



Figura 3 - Registros fotográficos obtidos nas propriedades do Núcleo Rural de Tabatinga.

soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS BRASIL, 2004). Silva et al. (2019) utilizaram o “Estudo para Concepção, Formulação e Gestão do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)” para avaliar algumas experiências de comunidades rurais inseridas nesse estudo, relacionando-as ao conceito de tecnologias sociais. Eles constataram o caráter determinante da participação e do controle social para o êxito

das ações relativas ao saneamento, elementos centrais para a formulação de políticas públicas. Portanto, destaca-se que para uma efetiva implementação de tecnologias adequadas em uma localidade como o Núcleo Rural de Tabatinga, é crucial considerar suas especificidades, assim como a relevância de os atores envolvidos possuírem proximidade com a comunidade em todo o processo.

Quadro 6 – Informações obtidas na caracterização do saneamento existente.

Serviço de saneamento	Aplicação do PNSR	
	Classificação do atendimento	Indicação das tecnologias adequadas
Abastecimento de água potável	Atendimento adequado	Nascentes e cisternas seguidas de filtração e/ou desinfecção.
Sistema de esgotamento sanitário	Atendimento precário	Tanque séptico ⁽ⁱ⁾ ou fossa absorvente para águas fecais. Círculo de bananeira ou <i>wetland</i> para águas cinzas.
Manejo de resíduos sólidos	Atendimento precário ⁽ⁱⁱ⁾	Coleta convencional (transbordo de RSU).
Drenagem/Manejo das águas pluviais	Sem atendimento ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Técnica infiltrante para as vias. Aproveitamento ^(iv) por captação da chuva em telhados nas regiões dos domicílios ou outras formas de aproveitamento.

⁽ⁱ⁾a sequência do tanque séptico depende da profundidade do lençol freático da propriedade; para lençóis rasos, pode ser seguido de *wetland*, filtro de areia ou filtro anaeróbio e para lençóis profundos, além dos já mencionados; também pode ser seguido de sumidouro ou vala de infiltração. Quando ainda necessário, pode haver disposição final do efluente como fertirrigação subsuperficial ou em corpo d'água; ⁽ⁱⁱ⁾o atendimento para o componente de resíduos sólidos, em teoria, é adequado, pois há tecnologia adequada implementada na comunidade, porém, na prática, não é utilizada, o que configura o atendimento como precário; ⁽ⁱⁱⁱ⁾é dito sem atendimento pelos critérios do PNSR devido à ausência de pavimentação na região, mas é importante ressaltar que o principal fator nesse componente de águas pluviais é a falta de sistemas de aproveitamento implementados nas propriedades da região, o que poderia associar o componente também à um atendimento precário; ^(iv)esse aproveitamento pode ser de grande utilidade nas propriedades principalmente se destinado para pulverização das culturas agrícolas (prática muito realizada na região), pois proporciona grande redução de custos e preservação ambiental, evitando a retirada de água dos corpos hídricos da localidade.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível constatar que as zonas rurais têm uma tendência a serem carentes de serviços adequados de saneamento básico, uma vez que, de forma geral, o Núcleo Rural de Tabatinga apresentou características de um sistema sanitário defasado e precário.

Dentre os componentes do saneamento básico, o único que se mostrou adequado na região de estudo foi o abastecimento de água potável, pois a maior parte da região possui soluções apropriadas, embora ainda necessite da implementação de algumas tecnologias complementares, como a desinfecção.

Os componentes de saneamento referentes ao esgotamento sanitário e resíduos sólidos se apresentaram como precários para o Núcleo Rural de Tabatinga. No caso do sistema de esgoto, a região possui majoritariamente soluções inadequadas, e no que diz respeito aos resíduos sólidos, o sistema adequado (coleta) presente no local praticamente não é utilizado pela comunidade. Quanto à drenagem e

manejo das águas pluviais, também se observa um sistema inadequado, principalmente pela ausência de aproveitamentos da chuva na maioria das propriedades.

Ao analisar o procedimento usado para alcançar os resultados deste trabalho, adaptando os critérios do PNSR para diferentes localidades, é possível inferir que o processo utilizado pode ser aplicado às mais diversas áreas rurais brasileiras, com o intuito de realizar a indicação de tecnologias adequadas e promover o saneamento básico apropriado para essas localidades.

Para uma possível implementação das tecnologias indicadas na região estudada, sugere-se a elaboração de um plano de ação para lidar de forma organizada com questões como objetivos, procedimentos de elaboração e cronograma das atividades. Além disso, programas de conscientização para a comunidade em relação ao saneamento são recomendados, a fim de ressaltar o quão importante é possuir tecnologias sanitárias adequadas nas propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural – Documento Central. Brasília: Funasa, 2019.

CAMPOS, K.C. *Saneamento rural: estudo de caso na comunidade do Rio Ligação no município de Francisco Beltrão – PR*. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2017.

FERNANDES, L.F.R.; FERREIRA, S.; RESENDE, R.G. O saneamento rural no contexto brasileiro. *Revista Agrogeoambiental*,

v. 10, n. 1, p. 131-49, 2018. <https://doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181027>

ITS BRASIL. Caderno de Debate - Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS. 2004: 26 ITS. Instituto de Tecnologia Social. Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania. Caderno de Debate. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social, 2004.

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 45, p. 71-9, 2014. <https://doi.org/10.61673/ren.2014.500>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). General Assembly. Resolution: The human right to water and sanitation (A/ RES/64/292). Genebra: ONU, 2010. Disponível em: https://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml#:~:text=The%20human%20right%20to%20water%20and%20sanitation&text=On%2028%20July%202010%2C%20through,realisation%20of%20all%20human%20rights. Acesso em: 28 jun. 2023.

SILVA, B.B.; NOGUEIRA, C.B.; ANDRADE, M.; SILVEIRA, R.B.; REZENDE, S. Evidenciando experiências positivas em saneamento básico: visões do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). *Revista DAE*, v. 67, n. 220, p. 69-86, 2019. <https://doi.org/10.4322/dae.2019.056>

