

## **CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E SANITÁRIAS DE UM ASSENTAMENTO RURAL DO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA – SP E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO**

**Letícia Beatriz de Lima<sup>(1)</sup>**

Graduada em Engenharia Civil pela Unesp de Ilha Solteira. Mestranda em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais pela Unesp de Ilha Solteira. Trabalha com tecnologias de tratamento de água e esgoto.

**Liliane Lazzari Albertin<sup>(2)</sup>**

Graduada em Engenharia Química pela UFSCar. Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental pela USP de São Carlos. Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela USP de São Carlos. Trabalha com planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, hidrometria, hidrologia, qualidade da água, controle de poluição e sedimentologia.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Nazaré, 48, apartamento 11 - Zona Norte - Ilha Solteira - São Paulo - CEP: 15385-000 - Brasil - Tel: +55 (17) 99606-6015 - e-mail: [leticia.b.lima@unesp.br](mailto:leticia.b.lima@unesp.br).

### **RESUMO**

A universalização do saneamento básico no Brasil ainda é um grande desafio. As regiões mais afastadas dos centros urbanos geralmente não são atendidas pelos serviços públicos de água e esgoto devido a dificuldades técnicas e econômicas. Para suprir esta falta, soluções alternativas de tratamento de água e esgoto podem ser adotadas pelas comunidades: os sistemas descentralizados. A presente pesquisa realizou um levantamento das condições socioeconômicas e sanitárias de um assentamento rural do município de Ilha Solteira – SP por meio de entrevista estruturada. Dos moradores entrevistados, 54,76% eram do gênero feminino, 50,00% se declararam da cor branca, 71,43% possuíam renda familiar mensal abaixo de 2 salários mínimos, 45,24% tinham entre 50 e 59 anos e 85,71% eram casados. A respeito do abastecimento de água, 78,57% utilizavam poço artesiano e 69,05% não realizavam nenhum tipo de tratamento na água. Sobre o esgotamento sanitário, 57,14% faziam uso de fossa séptica e 40,48% reclamaram do aparecimento de ratos. Uma cartilha informativa foi desenvolvida e entregue aos moradores para explicar o funcionamento de 4 sistemas descentralizados e as vantagens de sua utilização. Os moradores demonstraram grande interesse pela fossa biodigestora e pelo clorador de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** saneamento rural, educação ambiental, sistemas descentralizados.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2017, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2020, 99,6% dos municípios conta com abastecimento de água por rede geral de distribuição, mas apenas 60,3% tem acesso ao serviço de esgotamento sanitário por rede coletora (IBGE, 2020). As áreas que não são contempladas por estes serviços públicos de saneamento básico são chamadas de comunidades isoladas.

As comunidades isoladas geralmente estão localizadas nas zonas periféricas das cidades e são regiões de difícil acesso, como aglomerados subnormais, áreas rurais, terras indígenas e territórios quilombolas (TONETTI *et al.*, 2018). Os principais obstáculos para a prestação desses serviços nestas comunidades são dificuldades de ordem técnica e econômica e a ausência de incentivos do Poder Público (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2016).

Para contornar tais problemas, essas áreas acabam adotando soluções alternativas de saneamento básico, os sistemas descentralizados. Diferente dos sistemas convencionais, onde uma longa rede de tubulações conecta as casas a estações de tratamento de grande porte, os sistemas descentralizados são aqueles em que a coleta e o tratamento (ou descarte) acontecem no próprio local, operando com uma infraestrutura reduzida (SUBTIL *et al.*, 2016).

Em contrapartida, a construção e gerenciamento desses sistemas são feitos pelos próprios moradores, geralmente sem nenhum apoio técnico externo (TONETTI *et al.*, 2018). E, segundo Garrido *et al.* (2016), essa falta de assistência pode levar ao uso incorreto dos métodos, o que causa prejuízos não só aos usuários como também à natureza.

Diante desta situação, a presente pesquisa busca caracterizar as condições socioeconômicas e sanitárias de um assentamento rural que não tem acesso aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Além disso, desenvolver e distribuir aos moradores uma cartilha informativa sobre soluções alternativas de tratamento de água e esgoto (clorador, sistema de desinfecção solar da água, fossa biodigestora e jardim filtrante), visando instruir e despertar o interesse da população em sua utilização.

## OBJETIVOS

Realizar um levantamento das condições socioeconômicas e sanitárias do assentamento rural “Estrela da Ilha” (Ilha Solteira – SP) por meio de entrevistas com os moradores. Propor a adoção de soluções mais sustentáveis de tratamento de água e esgoto, distribuindo uma cartilha informativa sobre o funcionamento e as vantagens de utilização de 4 sistemas alternativos.

## METODOLOGIA UTILIZADA

### Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido em Ilha Solteira (Figura 1), município localizado no noroeste do Estado de São Paulo, sob as coordenadas geográficas 51°15'29" O e 20°25'52" S. Ilha Solteira possui uma área de 652,64 km<sup>2</sup> e 25.754 habitantes, dos quais 93,84% vive no perímetro urbano e 6,16% na área rural (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE, 2021).



**Figura 1: Localização de Ilha Solteira – SP.**  
**Fonte: Google Maps (2021).**

Na área rural do município se encontra o assentamento “Estrela da Ilha”. A Figura 2 mostra o mapa desta região, que possui uma área de 2.964,34 hectares distribuídos entre 210 lotes. A fim de determinar as condições socioeconômicas e de saneamento básico desta comunidade, foi realizada uma entrevista com os moradores.



**Figura 2: Mapa do assentamento Estrela da Ilha.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Ilha Solteira (2021).**

### **Caracterização da população**

A abordagem escolhida para realizar a caracterização das condições socioeconômicas e sanitárias do assentamento “Estrela da Ilha” foi a entrevista estruturada. Nela, o entrevistador segue um roteiro de perguntas pré-estabelecidas, dando maior objetividade na análise dos resultados.

Foi elaborado um formulário (Figura 3) contendo 15 perguntas abertas e fechadas sobre os seguintes temas:

- I - perfil do entrevistado;
- II - abastecimento de água;
- III - esgotamento sanitário; e
- IV - saúde.



Formulário – Assentamento Estrela da Ilha	
Data: ____/____/____.	Nº do lote: _____
<b>Parte 1 – Perfil da(o) entrevistada(o):</b>	
1) Nome: _____	
2) Idade: ____ anos.	
3) Gênero:	
<input type="checkbox"/> Feminino. <input type="checkbox"/> Masculino. <input type="checkbox"/> Outro.	
4) Estado civil:	
<input type="checkbox"/> Solteira(o). <input type="checkbox"/> Casada(o). <input type="checkbox"/> Separada(o).	
<input type="checkbox"/> Divorciada(o). <input type="checkbox"/> Viúva(o).	
5) Cor/raça:	
<input type="checkbox"/> Branca. <input type="checkbox"/> Preta. <input type="checkbox"/> Parda.	
<input type="checkbox"/> Amarela. <input type="checkbox"/> Indígena.	
6) Renda mensal da família:	
<input type="checkbox"/> Até 2 salários mínimos.	
<input type="checkbox"/> De 2 a 4 salários mínimos.	
<input type="checkbox"/> De 4 a 10 salários mínimos.	
<input type="checkbox"/> Acima de 10 salários mínimos.	
<b>Parte 2 – Abastecimento de água:</b>	
7) Qual a principal forma de abastecimento de água desta propriedade?	
<input type="checkbox"/> Rede geral.	
<input type="checkbox"/> Poço profundo ou artesiano.	
<input type="checkbox"/> Poço raso, freático ou cacimba.	
<input type="checkbox"/> Fonte, nascente ou mina.	
<input type="checkbox"/> Carro-pipa	
<input type="checkbox"/> Rio, açude, córrego, lago ou igarapé.	
<input type="checkbox"/> Cisterna.	
<input type="checkbox"/> Outra.	
8) Se poço, como foi a construção? (Acompanhamento técnico, profundidade, dificuldades, etc.)	
_____	
_____	
_____	
_____	
9) Utiliza algum método de tratamento de água?	
<input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____	
<input type="checkbox"/> Não. Por quê? _____	
10) Já ocorreu falta de água?	
<input type="checkbox"/> Sim. Em qual período? _____	
<input type="checkbox"/> Não.	
<b>Parte 3 – Esgotamento sanitário:</b>	
11) Qual a principal forma de esgotamento sanitário desta propriedade?	
<input type="checkbox"/> Rede geral.	
<input type="checkbox"/> Fossa séptica.	
<input type="checkbox"/> Fossa rudimentar.	
<input type="checkbox"/> Vala.	
<input type="checkbox"/> Rio, lago ou córrego.	
<input type="checkbox"/> Outra.	
12) Se fossa, como foi a construção? (Acompanhamento técnico, profundidade, distância do poço, dificuldades, etc.)	
_____	
_____	
_____	
13) O esgoto das pias, tanques e chuveiros é separado do esgoto do vaso sanitário?	
<input type="checkbox"/> Sim. Para onde vai? _____	
<input type="checkbox"/> Não.	
<b>Parte 4 – Saúde:</b>	
14) É frequente o aparecimento de animais nesta propriedade? (Insetos, roedores, etc.)	
<input type="checkbox"/> Sim. Quais? _____	
<input type="checkbox"/> Não.	
15) Sua família fica doente com qual frequência? Quais os principais sintomas?	
_____	
_____	
_____	

**Figura 3: Formulário da entrevista.**  
**Fonte: Elaborado pela autora.**

Para dar uma maior precisão à pesquisa, as entrevistas foram realizadas em 20% dos lotes do assentamento, que foram escolhidos ao acaso no mapa fornecido pela Prefeitura Municipal de Ilha Solteira. As 42 entrevistas foram concluídas em 2 dias. Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e as estatísticas analisadas pelo SigmaPlot 12.0, software onde também foram gerados os gráficos apresentados na seção “RESULTADOS OBTIDOS”.

### **Desenvolvimento da cartilha informativa**

Visando promover a educação ambiental e incentivar a população a adotar soluções de saneamento básico mais seguras e sustentáveis, 4 sistemas descentralizados de tratamento de água e esgoto foram escolhidos para serem apresentados aos moradores do assentamento: sistema clorador de água, sistema de desinfecção solar da água (SODIS), fossa biodigestora e jardim filtrante.

As soluções foram escolhidas tendo como base:

- I - a viabilidade econômica de sua construção, uma vez que a maior parte dos moradores é de baixa renda;
- II - a facilidade de operação e manutenção do sistema; e
- III - a eficiência do tratamento realizado.

Foi desenvolvida uma cartilha informativa (Figuras 4 e 5) explicando os componentes de cada alternativa, o tipo de tratamento realizado, os mecanismos de remoção dos poluentes e a manutenção dos sistemas. Além de uma lista de vantagens de sua utilização, que ia desde evitar doenças até aumentar a produtividade da lavoura. As cartilhas foram distribuídas aos moradores do “Estrela da Ilha” após a entrevista.



## VANTAGENS DE UTILIZAR ESSES SISTEMAS DE TRATAMENTO

- Eles ajudam a evitar doenças causadas pelo consumo de água contaminada, como diarreia, verminoses, hepatite A e leptospirose;
- O biofertilizante gerado pela fossa biodigestora aumenta a produtividade da lavoura e gera economia com adubos comerciais;
- As plantas cultivadas no jardim filtrante também podem ser uma fonte de renda;
- O tratamento com cloro permite um fácil monitoramento da qualidade da água;
- Além de tratar a água, o SODIS reduz o descarte inadequado de garrafas PET;
- Essas soluções contribuem com a saúde da sua família e a preservação do meio ambiente.

## SANEAMENTO INCLUSIVO

Água limpa e esgoto tratado para todos.



Vamos conhecer sistemas de tratamento de água e esgoto que você pode ter na sua casa!

Apoio:



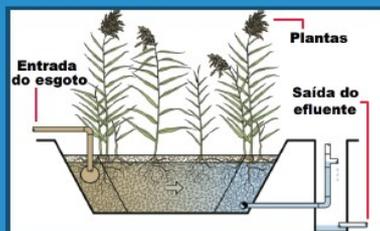
Figura 4: Capa da cartilha.  
Fonte: Elaborado pela autora.

### Fossa Biodigestora



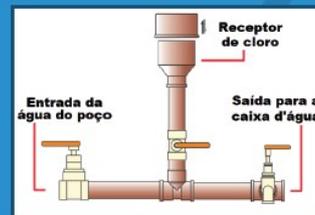
- É formada por 3 caixas d'água conectadas e enterradas;
- Trata o esgoto do vaso sanitário [águas negras];
- O tratamento é feito por meio da degradação da matéria orgânica;
- O líquido tratado pode ser utilizado como biofertilizante, rico em nutrientes para as plantas;
- Manutenção: adicionar esterco bovino e água [5 litros de cada] na entrada do sistema 1 vez por mês.

### Jardim Filtrante



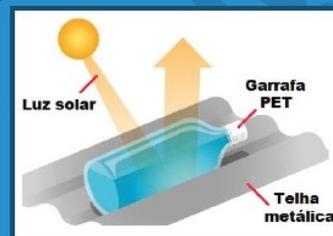
- É formado por uma vala preenchida com areia, brita e plantas;
- Trata o esgoto de pia, tanques e chuveiros [águas cinzas];
- O tratamento é feito por meio da degradação da matéria orgânica e remoção dos poluentes pelas plantas;
- O líquido tratado pode ser utilizado para irrigar plantações, lavar pisos e limpar máquinas agrícolas;
- Manutenção: podar as plantas quando necessário.

### Clorador



- É formado por tubos de PVC;
- Trata a água do poço;
- O tratamento é feito com cloro, que elimina os micro-organismos causadores de doenças;
- Manutenção: adicionar 1 colher de café de hipoclorito de cálcio [cloro de piscina] no receptor toda manhã.

### SODIS



- É formado por garrafas PET e telhas metálicas;
- Trata a água do poço e de rios;
- O tratamento é feito com a radiação solar, que elimina os micro-organismos causadores de doenças;
- Manutenção: encher as garrafas com água, agitar e expor ao sol por 6 horas [das 9h da manhã às 3h da tarde].

Figura 5: Interior da cartilha.  
Fonte: Elaborado pela autora.

## RESULTADOS OBTIDOS

### Condições socioeconômicas

Para caracterizar as condições socioeconômicas dos moradores do assentamento, foram questionados na entrevista o gênero, a cor/raça, a renda familiar mensal (que posteriormente foi convertida em classe social), a idade (que posteriormente foi convertida em faixa etária) e o estado civil. Os resultados obtidos estão apresentados a seguir, nos gráficos da Figura 6 à Figura 10.

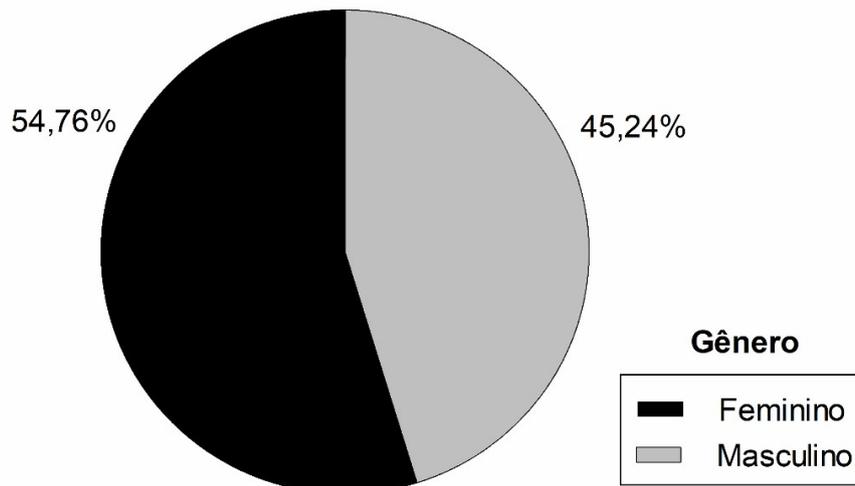


Figura 6: Gênero.

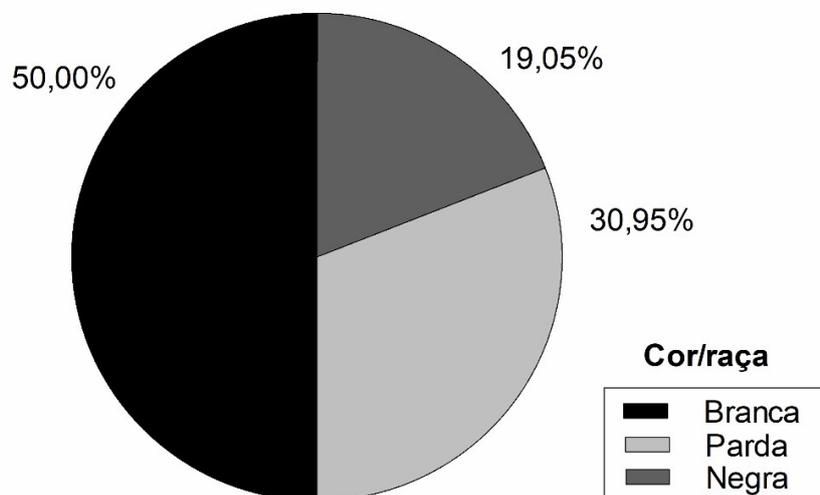


Figura 7: Cor/raça.

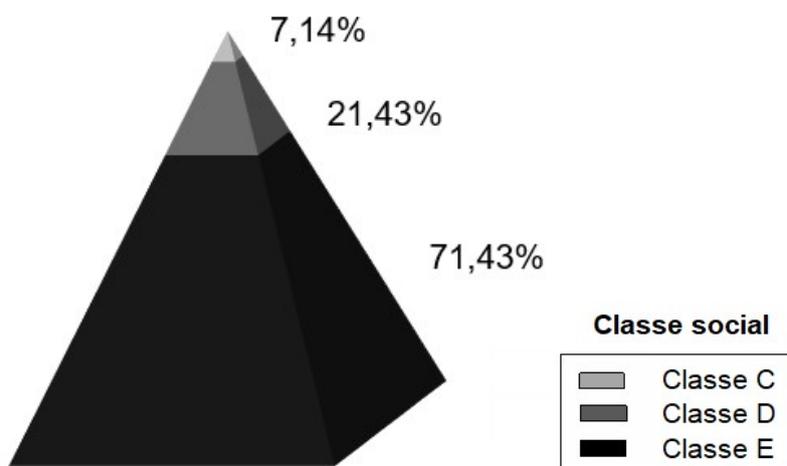


Figura 8: Classe social.

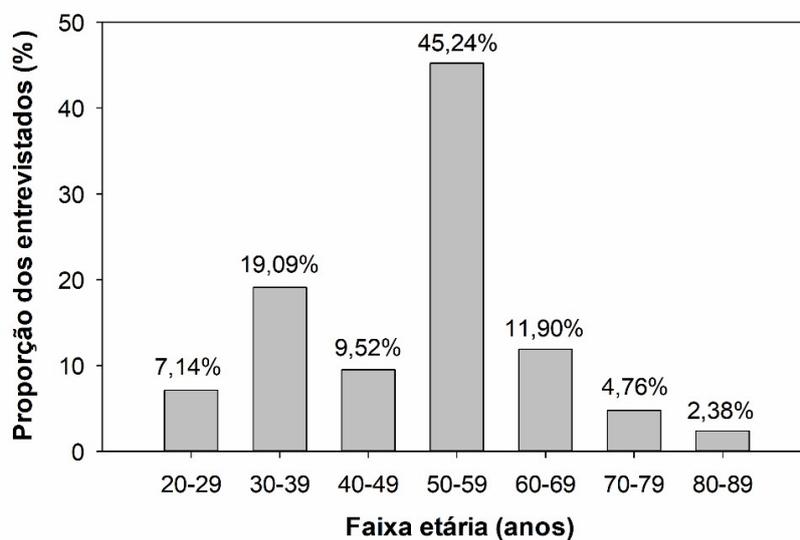


Figura 9: Faixa etária.

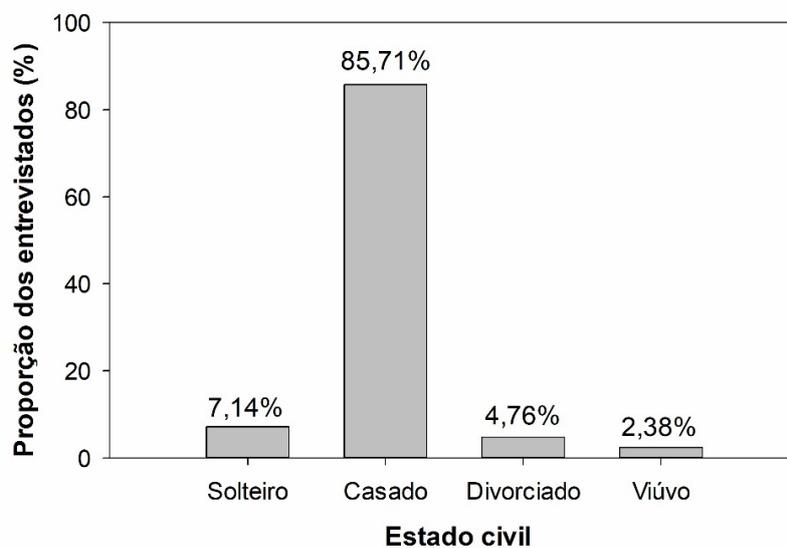


Figura 10: Estado civil.

### Condições de abastecimento de água

Para caracterizar as condições de abastecimento de água dos lotes do assentamento, foram questionados na entrevista o tipo de abastecimento adotado e o tipo de tratamento de água utilizado. Quando nenhum tipo de tratamento de água era utilizado, foi questionado o motivo. Os resultados obtidos estão apresentados a seguir, nos gráficos das Figuras 11 e 12.

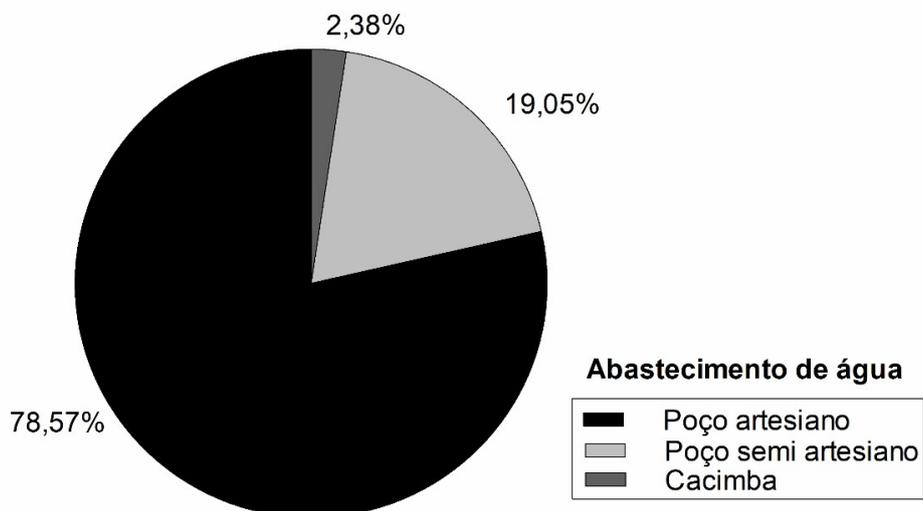


Figura 11: Abastecimento de água.

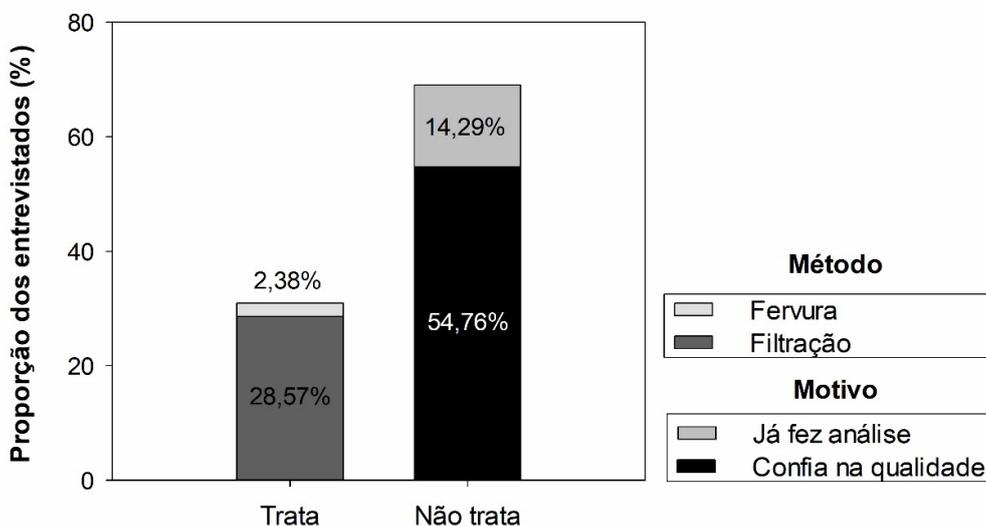
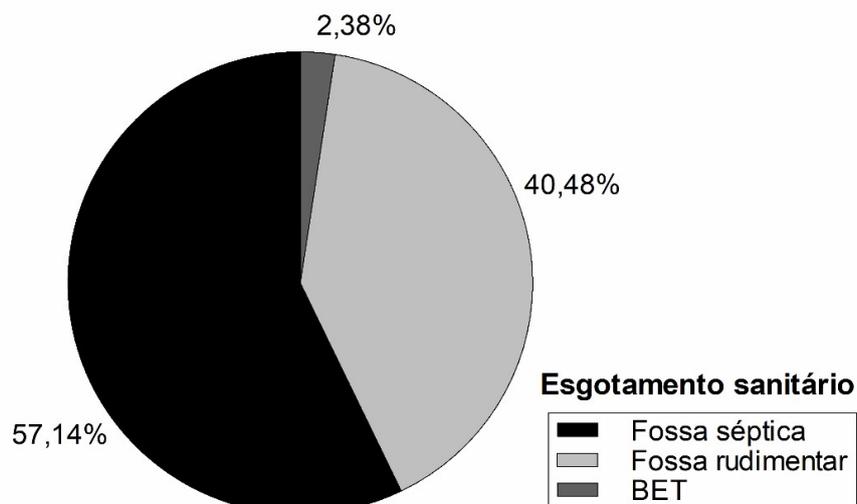


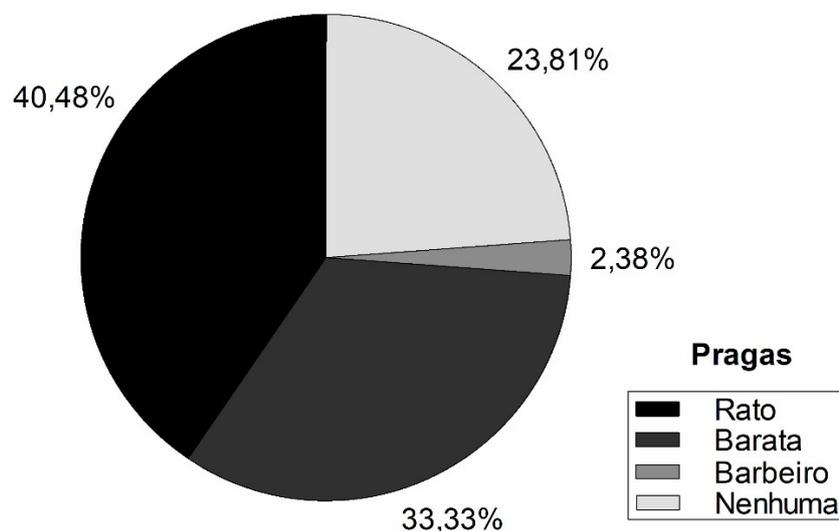
Figura 12: Tratamento de água.

### Condições de esgotamento sanitário

Para caracterizar as condições de esgotamento sanitário dos lotes do assentamento, foram questionados na entrevista o tipo de esgotamento utilizado, o destino das águas cinzas (100% alegou lançamento a céu aberto) e se era frequente o aparecimento de pragas, como ratos e baratas. Os resultados obtidos estão apresentados a seguir, nos gráficos das Figuras 13 e 14.



**Figura 13: Esgotamento sanitário.**



**Figura 14: Problemas com pragas.**

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A respeito das questões socioeconômicas, 54,76% dos entrevistados eram do gênero feminino, 50,00% se declararam da cor branca, 71,43% possuíam renda familiar mensal abaixo de 2 salários mínimos, 45,24% tinham entre 50 e 59 anos e 85,71% eram casados. De acordo com o último censo demográfico do IBGE, realizado em 2010, 47,70% dos brasileiros se consideram brancos e 95,80% da população rural têm renda mensal de até 2 salários mínimos, se enquadrando na classe social E. Ainda segundo o estudo, quanto mais avançada é a idade, maior é a participação feminina nas áreas rurais (IBGE, 2011).

Em relação às condições de abastecimento de água, 78,57% dos moradores afirmaram que utilizam poço artesiano e 69,05% relataram que não realizam nenhum tipo de tratamento na água. Entre os que não tratam a água, 79,31% disseram confiar em sua qualidade. Segundo o censo de 2010, 55,00% das residências rurais obtêm água a partir de poços artesanais. A falta de tratamento é um ponto preocupante, pois muitas doenças podem ser transmitidas pela água, estando relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Entre elas, a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) dá destaque para as diarreias, febres entéricas, hepatite A, leptospirose, esquistossomose, malária e arboviroses (BRASIL, 2010).

Sobre o esgotamento sanitário, 57,14% dos entrevistados afirmaram utilizar fossa séptica, uma porcentagem bem maior do que o esperado. De acordo com o último censo demográfico, apenas 16,00% das residências rurais utilizam este sistema (IBGE, 2011). Ainda assim, 40,48% dos moradores reclamaram do aparecimento de ratos e 33,33% se queixaram das baratas. Outro ponto preocupante, já que estes animais são vetores de doenças e indicadores de condições precárias de saneamento.

## CONCLUSÕES

Apesar da maioria utilizar a fossa séptica como solução alternativa de esgotamento sanitário, a fossa rudimentar também era muito comum nos lotes. Além disso, todos os moradores afirmaram lançar a céu aberto o esgoto de pias e tanques, uma possível explicação para a frequente ocorrência de pragas. Outro ponto preocupante observado foi a falta de tratamento de água. Os moradores demonstraram despreocupação em relação à contaminação do solo e à potabilidade da água.

A falta de apoio técnico na fase de escolha e construção das soluções alternativas de tratamento de água e esgoto nas comunidades isoladas é o principal fator que leva à adoção de sistemas precários e pouco sustentáveis. E o desconhecimento do funcionamento dos sistemas é o maior responsável por falhas na operação e manutenção, gerando grande prejuízo para os moradores e para o meio ambiente.

Explicando a importância de dar a destinação adequada ao esgoto e de tratar a água mesmo quando ela aparenta estar limpa, os moradores se mostraram abertos a conhecer outros tipos de sistemas de saneamento. Ao receberem a cartilha, demonstraram grande interesse pelo sistema clorador de água e pela fossa biodigestora, principalmente pela fácil manutenção e suas vantagens.

Podemos concluir que passar a informação de forma simples e didática é a melhor maneira de levar conhecimento e despertar o interesse da população. Somente alcançaremos a universalização do saneamento básico fornecendo apoio técnico às comunidades mais desfavorecidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde, 2010. 246 p.
2. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Perfil dos municípios paulistas. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em: 21 abr. 2021.
3. GARRIDO, J., ROCHA, W., GAMBRILL, M., COLLET, H. Estudo de modelos de gestão de serviços de abastecimento de água no meio rural no Brasil: parte I. Brasília: Banco Mundial, 2016. 112 p.
4. GOOGLE MAPS. Mapa de Ilha Solteira – SP. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/dir/Ilha+Solteira,+SP//@-20.4278898,-51.3798562,13z/data=!4m9!4m8!1m5!1m1!1s0x9499f8721870cc65:0xf6bd188d5f7de344!2m2!1d-51.3448365!2d-20.4279737!1m0!3e0>. Acesso em: 21 abr. 2021.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2010: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 270 p.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 124 p.
7. INSTITUTO TRATA BRASIL. Pesquisa saneamento básico em áreas irregulares: Relatório Brasil. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2016. 118 p.
8. SUBTIL, E.L., SANCHEZ, A.A., CAVALHERO, A. Sistemas descentralizados de tratamento de esgoto e reúso de água. In: MANTOVANI, W., CARDOSO, A., BENASSI, R.F., SUBTIL, E.L. (org.). Ciência e Tecnologia Ambiental: conceitos e perspectivas. São Paulo: Editora UFABC, 2016. p. 201-220.
9. TONETTI, A.L., BRASIL, A.L., MADRID, F.J.P.L., FIGUEIREDO, I.C.S., SCHNEIDER, J., CRUZ, L.M.O., DUARTE, N.C., COASACA, R.L., GARCIA, R.S., MAGALHÃES, T.M. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Campinas: Biblioteca Unicamp, 2018. 153 p.