

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**BRENO VINÍCIUS RIBEIRO CARLOS**

**COMUNIDADES ISOLADAS E SANEAMENTO BÁSICO: diretrizes para a  
implementação de sistemas alternativos de saneamento na Reserva Extrativista  
Marinha de Cururupu-MA**

**São Luís**

**2023**

**BRENO VINÍCIUS RIBEIRO CARLOS**

**COMUNIDADES ISOLADAS E SANEAMENTO BÁSICO: diretrizes para a  
implementação de sistemas alternativos de saneamento na Reserva Extrativista  
Marinha de Cururupu-MA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
como requisito para obtenção do título de Bacharel  
em Arquitetura e Urbanismo, pela Universidade  
Estadual do Maranhão.

**Orientador:** Prof. Dr. José Bello Salgado

**Co-orientador:** Prof. Dr. Hermes da Fonseca Neto

**São Luís**

**2023**

Carlos, Breno Vinícius Ribeiro.

Comunidades isoladas e saneamento básico: diretrizes para a implementação de sistemas alternativos de saneamento na Reserva Extrativista Marinha de Cururupu-MA./ Breno Vinícius Ribeiro Carlos – São Luís, 2023.

35 f.: il.

Monografia (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023.

Orientador: Prof. Dr. José Bello Salgado.

1. Comunidades isoladas. 2. Saneamento básico. 3. Qualidade de via. I. Título.

CDU: 711.438:628(812.1)

**BRENO VINÍCIUS RIBEIRO CARLOS**

**COMUNIDADES ISOLADAS E SANEAMENTO BÁSICO: diretrizes para a  
implementação de sistemas alternativos de saneamento na Reserva Extrativista  
Marinha de Cururupu-MA.**

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. José Bello Salgado Neto  
DAU/CCTA/UEMA - ID. 5952-1

---

Prof. Dr. José Bello Salgado

---

Prof. Dr. Hermes da Fonseca Neto

---

Shirlen Caroline Rabelo Cabral

**São Luís**

**2023**

## **RESUMO**

A moradia é um direito universal e o saneamento básico é um dos indicadores da qualidade da habitação. É de responsabilidade do Estado a prestação do serviço de saneamento. Porém, devido a dificuldades técnicas, existem comunidades que não são contempladas com esse serviço. É o caso da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu, composta por 12 comunidades e 4 localidades, distribuídas em quatro arquipélagos. A presente pesquisa visa avaliar as condições do saneamento da ilha de Mangunça e, a partir do levantamento in loco e da contribuição da população, sejam propostas diretrizes para a implementação de sistemas alternativos de saneamento.

**Palavras chave:** comunidades isoladas; saneamento básico; qualidade de vida.

## **ABSTRACT**

Housing is a universal right and basic sanitation is one of the indicators of housing quality. It is the responsibility of the State to provide the sanitation service. However, due to technical difficulties, there are communities that are not covered by this service. This is the case of the Cururupu Marine Extractive Reserve, made up of 12 communities and 4 locations, spread over four archipelagos. This research aims to evaluate the conditions of sanitation on the island of Mangunça and, based on the in loco survey and the contribution of the population, follow the guidelines for the implementation of alternative sanitation systems.

**Keywords:** isolated communities; basic sanitation; quality of life.

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 01 – Bomba manual .....	22
Foto 02 – Filtro de barro .....	25
Foto 03 – Pote de barro .....	25
Foto 04 – Fossa negra no modelo “sintina” .....	26
Foto 05 – Campo no período de estiagem .....	27
Foto 06 – Lagoa formada com acúmulo de águas pluviais. ....	27

## LISTA DE IMAGENS

Figura 01 - Localização e acessos à Reserva Extrativista Marinha de Cururupu .....	16
Figura 02 - Precipitação e temperaturas em Cururupu .....	17
Figura 03 - Padrões de Edificação: Alvenaria .....	18
Figura 04 - Padrões de Edificação: Madeira .....	19
Figura 05 - Padrões de Edificação: Palha .....	19
Figura 06 - Padrões de Edificação: Taipa-de-mão .....	20
Figura 07 - Gênero dos entrevistados .....	21
Figura 08 - Tipos de poços .....	22
Figura 09 - Filtragem .....	23
Figura 10 - Tipos de instalação sanitária .....	23
Figura 11 - Destino dos resíduos gerados.....	24
Figura 12 - Esquema de banheiro seco compostável .....	28



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

RESEX - Reserva Extrativista

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVO GERAL.....	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1. SANEAMENTO BÁSICO.....	11
3.1.1. Abastecimento de água.....	11
3.1.2. Esgotamento sanitário.....	12
3.1.3. Resíduos sólidos.....	13
3.2. BREVE HISTÓRICO DO SANEAMENTO.....	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1. ÁREA DE ESTUDO.....	16
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5.1. APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	21
5.1.1. Perfil socioeconômico.....	21
5.1.2. Abastecimento de água.....	21
5.1.3. Esgotamento sanitário.....	23
5.1.4. Resíduos sólidos.....	23
5.1.5. Saúde.....	24
5.2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR.....	24
5.2.1. Abastecimento de água.....	24
5.2.2. Esgotamento sanitário.....	26
5.2.3. Resíduos sólidos.....	26
6. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um bem comum importante para a manutenção da vida humana. Todos os cidadãos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, entendido como um bem de uso comum e essencial à qualidade de vida. A disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos compõem um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Compreende o saneamento básico o conjunto de serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Em uma das definições clássicas do *Manual de Saneamento*, da Funasa (2019), saneamento “é o ato de sanear e sanear significa tornar são, habitável”, o que relaciona este tema com moradia. Dentre alguns aspectos, o saneamento básico é fator determinante na moradia de qualidade, principalmente no que diz respeito à salubridade e conforto. Conforme está em Funasa (2019) “sem o saneamento seria impossível desfrutar da qualidade de vida”, corroborando para a importância vital deste serviço.

Para além de apenas uma prestação de serviço, o saneamento também precisa ser visto como uma política incumbida ao Poder Público para assegurar a efetividade de um direito social. No entanto, apesar do avanço significativo nos últimos anos, a qualidade dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário ainda é insuficiente. Nas zonas rurais esse problema é ainda mais sensível. De acordo com um relatório da Organização Mundial da Saúde em parceria com a UNICEF (WHO/UNICEF, 2015), a cada dez pessoas sem acesso a práticas adequadas de saneamento, sete vivem nas áreas rurais.

As comunidades isoladas são núcleos habitacionais que não estão conectados aos serviços públicos de saneamento básico. Nessas localidades, as redes de distribuição de água e de coleta de esgoto não existem, levando à adoção de soluções locais, unifamiliares ou semicoletivas. É o caso da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu, composta por 12 comunidades e 4 localidades, distribuídas em quatro arquipélagos. O município possui uma empresa autônoma de saneamento básico (SAAE) que atende principalmente a área urbana do município, de forma que na área que compreende a Reserva Extrativista (RESEX) o fornecimento de água potável se dá apenas em algumas comunidades, mas não ocorre a coleta de resíduos sólidos, tampouco a disposição final adequada para os esgotos.

A presente pesquisa pretende basear-se sobre um referencial teórico sobre a temática, abordando conceitos pertinentes, em seguida um breve contexto histórico do saneamento. Será tratado também a respeito da área de estudo e alguns de seus aspectos socioeconômicos. Por fim, a partir do levantamento *in loco* e da contribuição dos moradores, pretende-se avaliar as condições do saneamento da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu, tomando como recorte de estudo a ilha de Mangunça, para que sejam propostas diretrizes para a implementação de sistemas alternativos e descentralizados de saneamento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a qualidade do saneamento da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu, tomando como recorte a ilha de Mangunça, para que caso seja necessário, propor diretrizes para a implementação de sistemas alternativos de saneamento.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar as condições socioeconômicas da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu;
- Análise do saneamento na ilha de Mangunça;
- Propor diretrizes para a implementação de sistemas alternativos de saneamento.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. SANEAMENTO BÁSICO**

O Manual do Saneamento, da Funasa (2019), é referência para a temática desta pesquisa e se mostra bastante completo, abordando muitos dos conceitos aqui pertinentes. O primeiro deles é de saneamento, cuja definição “vem sendo socialmente construído ao longo da história da humanidade, em função das condições materiais e sociais de cada época, do avanço do conhecimento e da sua apropriação pela população” (FUNASA, 2019).

O antecessor do Manual do Saneamento, o então Manual para Guardas Sanitários, de 1944, traz uma definição de saneamento que se relaciona com a saúde. De acordo com essa primeira publicação o “saneamento é definido como a aplicação de medidas para evitar transmissão de doenças nas nossas casas e cidades” (FUNASA, 2019). Essa definição foi se modificando com o passar dos anos, à medida que o Manual veio sendo atualizado e hoje entende-se por saneamento como “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas” (FUNASA, 2019).

Outra publicação que aborda essa temática e também traz uma definição é o Manual do Saneamento Básico, do Instituto Trata Brasil (2012):

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012)

##### **3.1.1. Abastecimento de água**

Levar água potável a uma população é ponto primordial no que diz respeito à saneamento. Conforme descrito pela Funasa (2019), o abastecimento de água “constitui o ponto central de um conjunto de ações para promover o saneamento e, conseqüentemente, a saúde pública”. Por sua vez o Instituto Trata Brasil (2012)

caracteriza sistema de abastecimento de água pela “captação da água da natureza, adequação de sua qualidade ao padrão potável, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades”.

É categorizado conforme sua abrangência de atendimento, podendo ser individual ou coletiva. O abastecimento individual, mais comum em áreas rurais, é um tipo de sistema “em que a produção e o consumo de água atendem a um único domicílio”. Por outro lado, o abastecimento coletivo, comum em grandes contingentes habitacionais, corresponde àqueles onde “a produção e o consumo são realizados em locais distintos”. (FUNASA, 2019)

Outra categoria é quanto à sua modalidade de funcionamento, podendo ser classificado em sistema de abastecimento de água ou solução alternativa; este último, por sua vez, subdivide-se em solução alternativa individual e coletiva (FUNASA, 2019). Vale ressaltar a importância das soluções alternativas, mais compatíveis com a realidade abordada nesta pesquisa.

Alguns dos benefícios do abastecimento de água de qualidade, sob uma perspectiva sanitária e social, são: o controle e a prevenção de doenças; conforto, bem-estar e segurança; aumento da esperança de vida da população. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012)

### **3.1.2. Esgotamento sanitário**

Conforme descrito pela Funasa (2019), denomina-se esgoto ou água servida, a água cujas características foram alteradas pela presença de inúmeras substâncias, decorrentes do seu uso em diversas atividades humanas. “As águas servidas contêm basicamente matéria orgânica e mineral, em solução e em suspensão, bem como alta quantidade de bactérias e outros organismos patogênicos e não patogênicos” (FUNASA, 2019). De semelhante modo, o Instituto Trata Brasil (2012) define esgoto como “águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas”.

Quanto à classificação, dividem-se em esgotos domésticos ou industriais. Por sua vez, os esgotos domésticos são as águas que contêm a matéria originada pelos dejetos humanos no esgotamento de peças sanitárias (águas negras) e as águas servidas provenientes das atividades domésticas, tais como banho, lavagens de pisos, utensílios, roupas (águas cinzas) (FUNASA, 2019).

Cabe ressaltar que o risco à saúde, já que “os dejetos humanos podem ser veículos de germes patogênicos de várias doenças, entre as quais febre tifoide e paratifoide, diarreias infecciosas, amebíase, ancilostomíase, esquistossomose, teníase, ascaridíase, etc” (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012). Portanto, é necessário tratamento prévio desses dejetos para que possa ser lançado adequadamente nos corpos receptores, sem também causar danos ao meio ambiente natural.

Nos centros urbanos, o ideal é que os efluentes sejam dispostos em rede pública coletora, para que ocorra o devido tratamento. Nas zonas rurais, onde não há esse serviço, é importante a adoção de sistemas alternativos, as chamadas soluções, isoladas ou descentralizadas.

O destino adequado dos dejetos humanos traz vários benefícios. Para o meio ambiente, evita a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água, garantindo uma manutenção e longevidade de recursos naturais. Para o ser humano, há um aumento da vida média e redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012)

### **3.1.3. Resíduos sólidos**

O termo “lixo” é utilizado para designar todo detrito resultante da atividade humana. A disposição inadequada desses detritos pode causar danos aos recursos naturais e à saúde humana. Porém, o termo adequado para esses detritos é resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos podem ser definidos como resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, de atividades agrossilvopastoris, de serviços e de limpeza urbana. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e esgoto, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis tendo em vista a melhor tecnologia disponível. (FUNASA, 2019)

Os resíduos sólidos são classificados conforme a origem. Dentre as várias classificações, a que é abordada nesta pesquisa é a domiciliar, que compreende os resíduos “originários de atividades domésticas em residências urbanas” (FUNASA,



2019). Apesar deste conceito se referir ao urbano, é perfeitamente aplicável a uma realidade rural.

Outro conceito pertinente é de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme descrito no Manual de Saneamento, da Funasa (2019), como sendo:

um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de segregação, acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, assim como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (FUNASA, 2019)

A respeito dos riscos à saúde, “por conter em sua constituição grande quantidade de matéria orgânica, os resíduos sólidos servem de abrigo e alimento para diversos organismos vivos. Possibilitam, ainda, a proliferação de mosquitos que se desenvolvem em água acumulada em latas, vidros e outros recipientes abertos”. (FUNASA, 2019)

Importante ressaltar que esta pesquisa terá foco nos pontos supramencionados, pois dentro do saneamento, a drenagem é outro componente fundamental, mas em uma realidade rural, como aqui abordada, acaba não tendo a relevância como em um contexto urbano, onde há uma alta impermeabilização das superfícies.

### 3.2. BREVE HISTÓRICO DO SANEAMENTO

A preocupação com o saneamento remonta às mais antigas civilizações. Elas se desenvolveram junto de bacias hidrográficas e próximas a grandes rios. No caso dos Egípcios, se abasteciam junto ao Nilo, já na Mesopotâmia, ao Tigre e Eufrates. O suprimento de água servia basicamente para consumo, irrigação e à disposição dos efluentes – questões determinantes para a permanência e moradia.

Mas é na Roma Antiga que este tema tem destaque. “Das práticas sanitárias coletivas mais marcantes na Antiguidade podemos citar a construção de aquedutos, banhos públicos, termas e esgotos romanos, tendo como símbolo histórico a conhecida Cloaca Máxima de Roma”. (FUNASA, 2019)

Essa preocupação coletiva de saneamento, na Idade Média, deu lugar a práticas de higiene individualizadas:

Entretanto, se, de um lado, durante a Idade Média, a falta de difusão dos conhecimentos de saneamento levou os povos a um retrocesso em relação às conquistas sanitárias, surgindo as grandes epidemias, de outro lado, podem ser citados a construção de aquedutos pelos mouros, o reparo do aqueduto de Sevilha em 1235, a construção de aqueduto de Londres, com o emprego de alvenaria e chumbo, e, em 1183, o abastecimento inicial de água em Paris. (FUNASA, 2019)

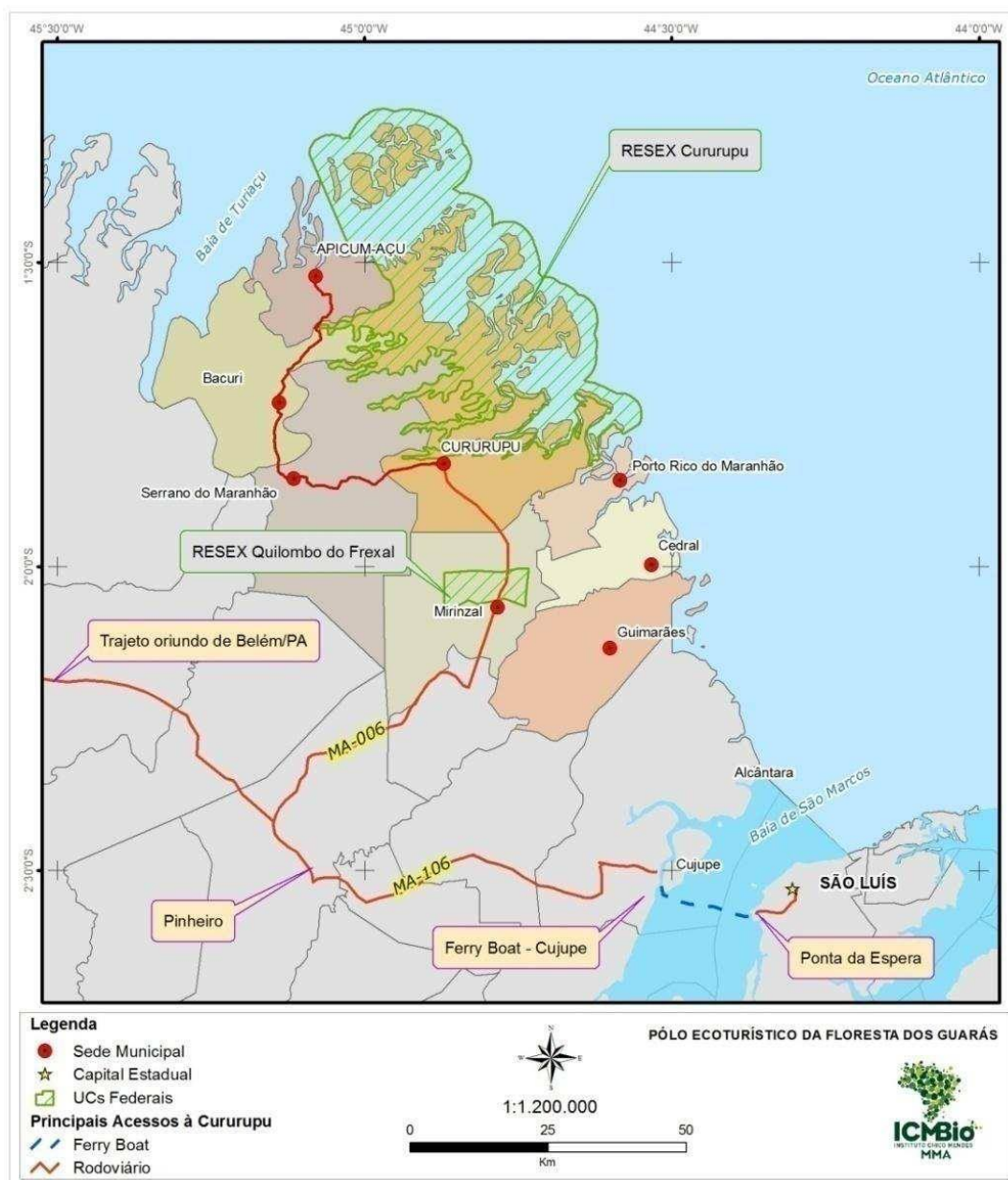
O retrocesso em saneamento durante a Idade Média anteriormente citado pode ter contribuído ao aparecimento de duas das maiores epidemias da história – a Peste de Justiniano e a Peste Negra.

Apesar da problemática vir desde os primórdios da humanidade, o que se vê atualmente é que em muitos lugares pouco se avançou, devido “a falta de divulgação dos conhecimentos relativos às práticas de saneamento e sua importância em relação à saúde”. (FUNASA, 2019)

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

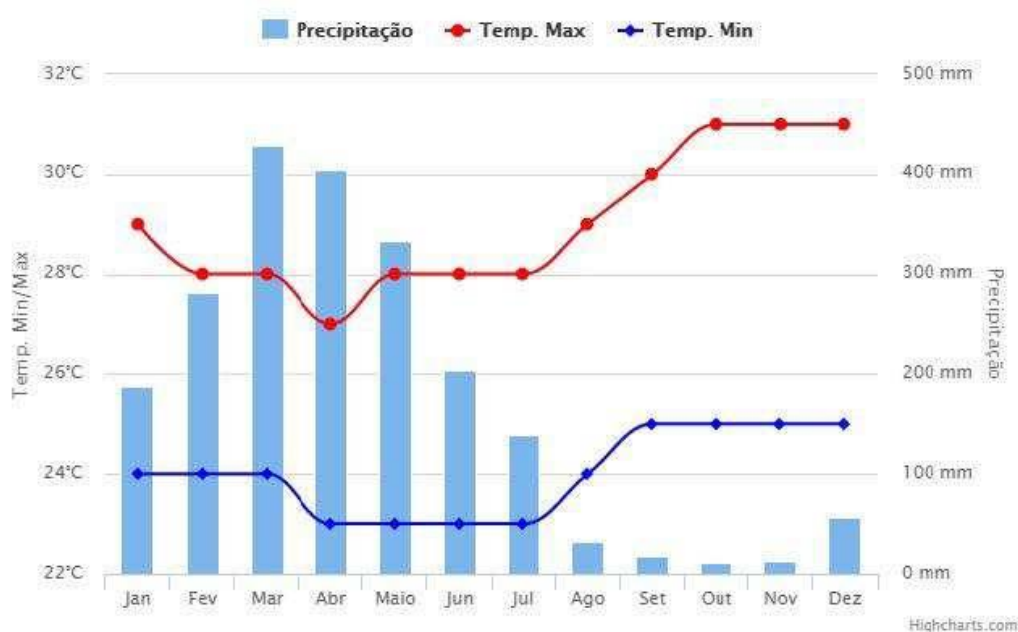
O município de Cururupu está localizado na mesorregião Norte Maranhense e microrregião Litoral Ocidental Maranhense, está a 15 metros de altitude, tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 1° 49' 44" Sul, Longitude: 44° 51' 48" Oeste. Se localiza a 100 km da capital do estado, São Luís e cujo a acesso é feito pela MA-006 (Figura 01). A população de acordo com o último censo é de 31.558 habitantes e possui densidade demográfica de 25,09 habitante por quilômetro quadrado. (IBGE, 2023)



**Figura 01** - Localização e acessos à Reserva Extrativista Marinha de Cururupu

Fonte: Adaptado de ICMBio (2016)

O clima que caracteriza o município de Cururupu é o Tropical Úmido de Zona Equatorial, onde se pode observar precipitação moderada nos meses de dezembro e janeiro, e se amplia nos meses seguintes, tendo seu pico registrado entre os meses de março e abril. Este período é chamado regionalmente de inverno. A partir de julho a quantidade de chuvas cai significativamente, sendo os meses de setembro, outubro e novembro de menor incidência pluviométrica. Este período é chamado regionalmente de verão. O índice pluviométrico (Figura 02) varia entre 1.750 a 2.250 mm/ano. (ICMBIO, 2016)



**Figura 02** - Precipitação e temperaturas em Cururupu

Fonte: Adaptado de ICMBio (2016)

No que diz respeito à hidrografia, o município de Cururupu está localizado na bacia do Litoral Ocidental Maranhense. Quanto às subbacias, vários rios cortam o município, sendo os principais: Uru, Cururupu, Liconde, Cabelo de Velha, Santo Antonio, Anajuba, Macuripanã (chamado de canal da Barreira) e Iperara. Ressalta-se ainda que os rios do entorno da Reserva Extrativista são todos permanentes. Já no interior da Reserva não existem rios de água doce, uma vez que todo seu território está sobre a influência do mar. Assim, a Unidade de Conservação é formada por baías, canais, furos e cabeceiras, cuja salinidade pode variar em função da proximidade com o continente e horário da maré. (ICMBIO, 2016)

No que se refere à relevo, a região é definida basicamente como uma planície costeira complexa e dinâmica. Em alguns setores, apresentam dunas de maior altitude que

o entorno, como ocorre nas ilhas de Lençóis, Mangunça e Caçacueira. A flora desta Reserva Extrativista é caracterizada principalmente por manguezais, além de restingas e formações florestais secundárias de terras firmes. O bioma é o marinho-costeiro, com forte influência das formações amazônicas. Próximo às comunidades predominam espécies arbóreas nativas e outras exóticas. Entre as espécies exóticas frutíferas, a mangueira se destaca pela forte presença, sendo, inclusive, importante para alimentação de aves silvestres. Entre as palmeiras exóticas, o coqueiro também é bem predominante, sendo considerado como espécie naturalizada no Brasil. (ICMBIO, 2016)

A Reserva Extrativista de Cururupu é composta por 12 comunidades tradicionais e 4 localidades. São consideradas como localidades: Mangunça, Taboa, Beiradão e Urumaru e como comunidades: as ilhas de Caçacueira, São Lucas, Peru, Guajerutiua, Valha-Me-Deus, Porto Alegre, Lençóis, Bate-Vento, Mirinzal, Porto do Meio, Retiro e Iguará. De forma geral, caracterizam-se como comunidades locais onde há a permanência de famílias e a presença de serviços públicos, tais como, escolas, postos de saúde, geradores de energia elétrica, entre outros. Por sua vez as localidades são entendidas como as áreas que não são contempladas por esses serviços ou equipamentos públicos. (ICMBIO, 2016)

Quanto aos sistemas construtivos, a alvenaria (Figura 03) é mais comum nas comunidades de Caçacueira, Peru, São Lucas, Guajerutiua e Bate Vento, enquanto nas outras comunidades predominam as casas de madeira (Figura 04) ou palha (Figura 05). Na comunidade de Mirinzal há o predomínio da taipa (Figura 06), principalmente pela disponibilidade de barro de baixa salinidade no interior da ilha. (ICMBIO, 2016)



**Figura 03** - Padrões de Edificação: Alvenaria

Fonte: Adaptada de ICMBio (2016)



**Figura 04** - Padrões de Edificação: Madeira

Fonte: Adaptada de ICMBio (2016)



**Figura 05** - Padrões de Edificação: Palha

Fonte: Adaptada de ICMBio (2016)



**Figura 06** - Padrões de Edificação: Taipa-de-mão

Fonte: Adaptada de ICMBio (2016)

#### 4.2. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

A RESEX de Cururupu é ocupada por comunidades pesqueiras, sendo que atualmente abriga 1.229 famílias. Diante da dificuldade de abranger toda essa população, foi escolhido como recorte de estudo a ilha de Mangunça, localizada ao sul da Reserva Extrativista. Na ilha há duas localidades, a de Mangunça, a maior delas e que leva o mesmo nome da ilha, e a menor, chamada Taboa.

Para caracterizar as condições socioeconômicas e principalmente sanitárias da Reserva Extrativista, optou-se pela realização de entrevistas seguindo um roteiro estruturado. Dessa forma, foi elaborado um questionário com perguntas divididas em cinco etapas: perfil socioeconômico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e saúde.

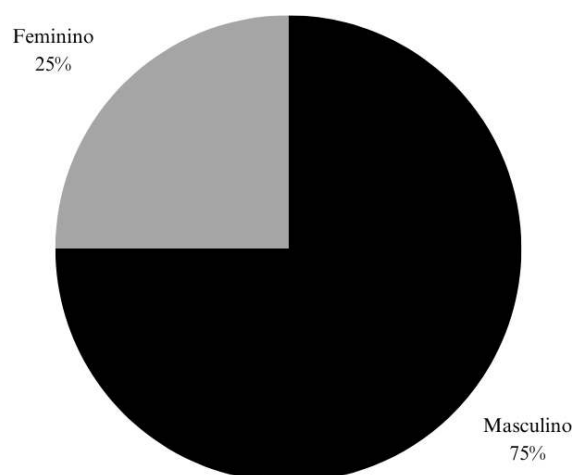
A princípio, o ideal era que o questionário fosse aplicado em ambas as localidades, mas devido a certa dificuldade de acesso e disponibilidade de transporte, o estudo ocorreu apenas em Taboa. A aproximação com a localidade, com levantamento fotográfico e entrevista com a população ocorreu entre o final de maio e início de junho do ano de 2023. Fica evidente a metodologia desta pesquisa, com uma abordagem quali-quantitativa, de caráter exploratório, cuja natureza é aplicada, já que o conhecimento aqui discutido pode retornar à população na tentativa de solucionar quaisquer necessidades de saneamento.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

#### 5.1.1. Perfil socioeconômico

A entrevista ocorreu com os responsáveis de 4 das 5 residências da localidade de Taboa. Conforme demonstrado na figura 07, a população é composta predominantemente por homens, muito em consequência da realidade desta e de outras localidades, onde há a ausência de serviços públicos. O homem passa a maior parte do tempo na localidade para garantir o sustento da família, enquanto a esposa e filhos vão para a sede do município, onde tem acesso à saúde, educação e outros serviços.



**Figura 07** - Gênero dos entrevistados

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A faixa etária dos entrevistados varia de 40 a 58 anos. A predominância desta faixa etária é consequência da emigração de filhos e netos para a sede do município ou outras cidades maiores, a exemplo da capital do estado, São Luís, na tentativa de conseguir melhores condições de vida.

A renda mensal das famílias é de até 1,5 salário mínimo. A pesca é a principal atividade econômica não só desta localidade, mas de toda a Reserva Extrativista. A renda é complementada pela pecuária, na criação de bovinos e caprinos, de agricultura e outras atividades extrativistas intermitentes, a exemplo da coleta do murici, que ocorre entre os meses de outubro e dezembro.



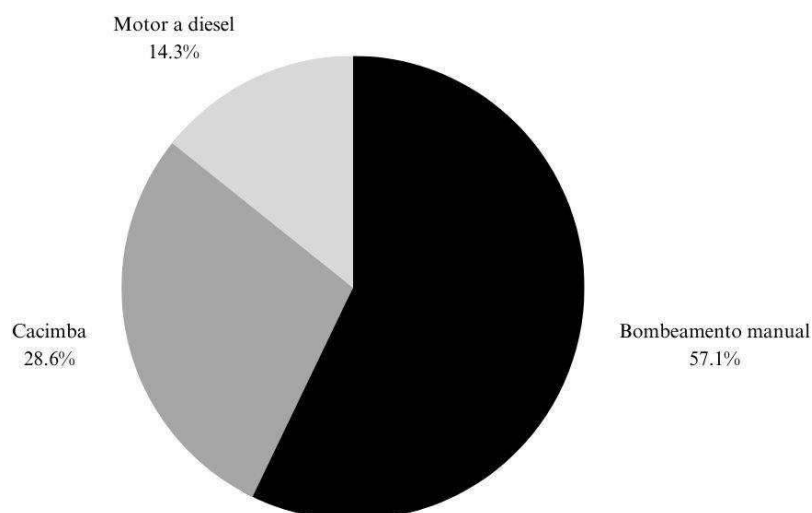
### 5.1.2. Abastecimento de água



**Foto 01** - Bomba manual

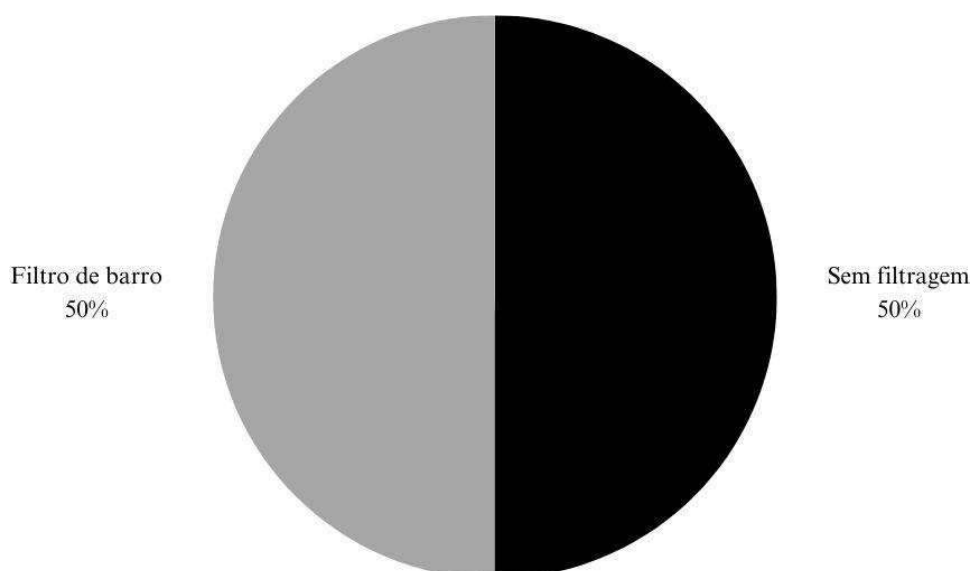
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A água utilizada vem exclusivamente de poços rasos ou freáticos, podendo ser de bombeamento manual, à motor a diesel ou tipo cacimba (Figura 08), com profundidades de até 6 metros. A água para consumo humano vem de uma das residências, de bombeamento manual (Foto 01) e distante cerca de 50 metros da fossa mais próxima. Ela é a única consumida pois visivelmente apresenta menor turbidez e também pelo senso de comunidade, onde o compartilhamento de recursos é comum. Após bombeada, são duas as formas de armazenamento/filtragem (Figura 09). Em metade das residências é somente armazenada em potes de barro, sem prévias filtrações enquanto na outra metade é tratada em filtros de barro, com velas de filtração trocadas mensalmente.



**Figura 08** - Tipos de poços

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

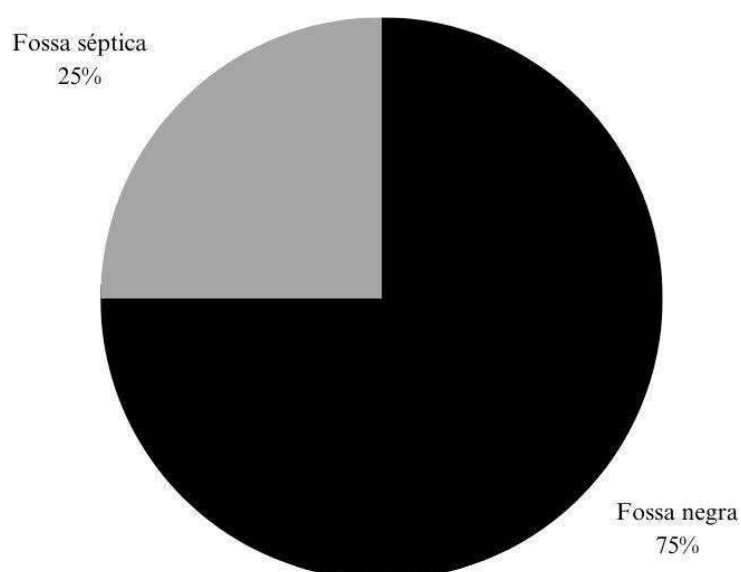


**Figura 09 - Filtragem**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### 5.1.3. Esgotamento sanitário

Quanto ao esgotamento sanitário o resultado é bem mais preocupante. Como indicado na figura 10, apenas uma residência dispõe de um sistema sanitário mais tradicional, composto por um conjunto de bacia sanitária e fossa séptica, o restante utiliza a fossa negra, popularmente chamada de "sintina", que consiste em um buraco no solo, revestido por 2 galões de metal. Por sua vez a água cinza do banho, de cozinhas e lavanderias é lançada a céu aberto e em algumas residências aproveitada na irrigação de plantas.

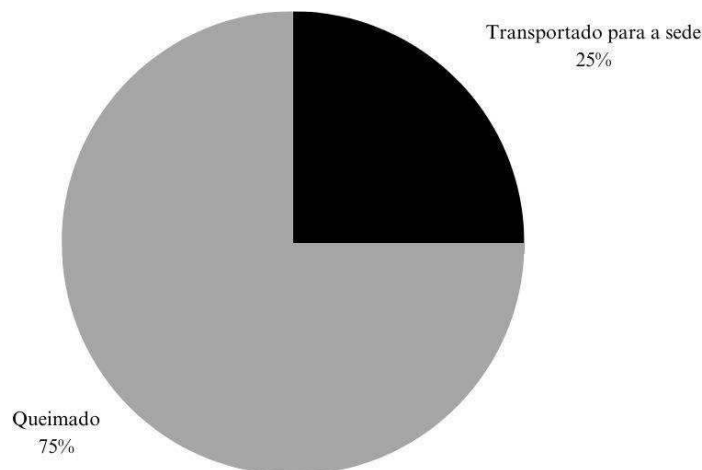


**Figura 10 – Tipos de instalação sanitária**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

### 5.1.4. Resíduos sólidos

Os resíduos gerados são em grande maioria matéria orgânica e embalagens plásticas. Apenas um dos moradores que leva seus resíduos para a sede do município afim de ser descartado, o restante queima todo o lixo gerado, junto a folhas e galhos (Figura 11). Restos de comida costumam ser aproveitados para adubo.



**Figura 11** – Destino dos resíduos gerados

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

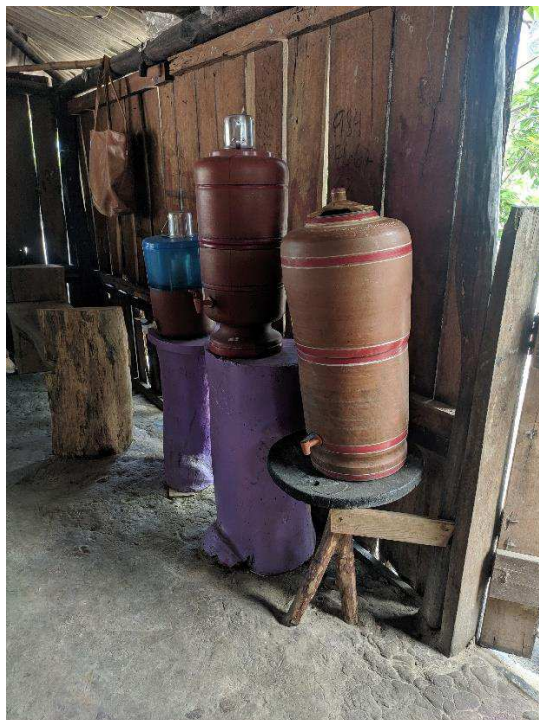
### 5.1.5. Saúde

Apesar das condições anteriormente citadas, os dados de saúde não refletem doenças de veiculação hídrica. Nenhum dos entrevistados ou seus familiares afirmou ter recentemente qualquer quadro de doença diarreica, ou outra que se relacione com saneamento básico inadequado. Quando sentem algum sintoma, são sempre febre, cefaleia e síndromes gripais. Também é raro qualquer um deles ir ao médico.

## 5.2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

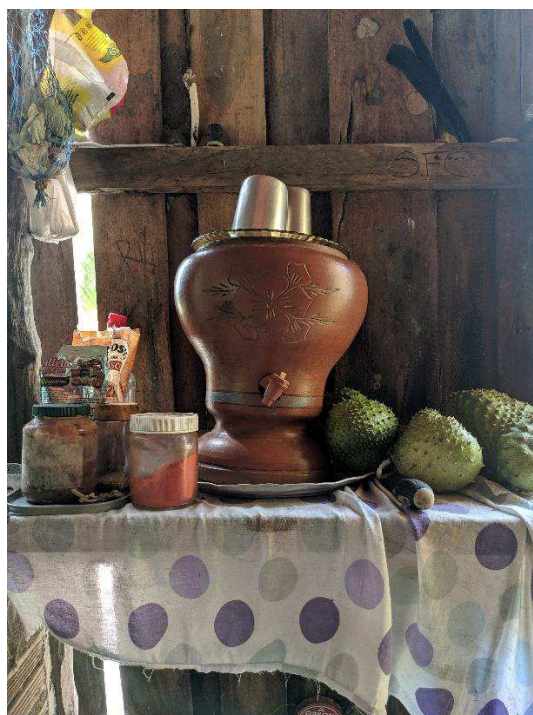
### 5.2.1. Abastecimento de água

Para atestar a potabilidade da água na localidade seria ideal uma análise laboratorial de algumas amostras. Devido a inviabilidade técnico-financeira para esta pesquisa, verificasse outras formas de definir uma qualidade mínima, apesar de bem distante de uma análise baseada em parâmetros técnicos. A falta de esgotamento sanitário adequado e a presença de animais soltos próximo as áreas comuns podem acabar contaminando as fontes de água, desqualificando-a para consumo. Apesar disso, não há relatos de doenças diarreicas após o consumo da água da referida localidade, tanto por parte dos moradores, quanto de pessoas de fora, que frequentemente visitam a Taboa.



**Foto 02** – Filtro de barro

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)



**Foto 03** – Pote de barro

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A percepção de quem consome a água que foi tratada em filtro de barro (Foto 02) é que não apresenta gosto se comparada à que foi apenas armazenada em pote (Foto 03), sem ser filtrada. A solução do uso deste tipo filtro aparentemente se configura como

algo positivo, visto que é uma solução já adotada e de baixo custo. Segundo estudos contidos no livro *The Drinking Water Book* (O Livro da Água Potável), de autoria de Ingram (2006), os filtros de barro são eficazes na retenção de cloro, pesticidas, ferro, alumínio, chumbo (95% de retenção) e ainda retém 99% de Criptosporidiose, um parasita causador de doenças.

Portanto, recomenda-se uma avaliação profunda da qualidade da água, baseada em parâmetros técnicos para a escolha da melhor alternativa de tratamento. É essencial também que se evite o contato com quaisquer agentes poluidores das fontes de água, a exemplo da criação de animais – que estes se mantenham afastados das bombas e poços. Da mesma forma as instalações sanitárias, cuja adequação implica na melhora da qualidade de indicadores.

### 5.2.2. Esgotamento sanitário

As instalações sanitárias da localidade de Taboa representam uma forma arcaica e prejudicial, tanto à saúde daquela população, quanto ao meio ambiente natural. O modelo de fossa negra adotado, popularmente conhecido como “sintina” (Foto 04), por não isolar os dejetos do solo acaba contaminando-o e conseqüentemente os lençóis freáticos próximos.



**Foto 04** – Fossa negra no modelo “sintina”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Um indicativo de como este modelo é nocivo e altamente contaminante é que conforme mencionado anteriormente sobre o período de chuvas, há um acumulo de águas pluvias, tanto na superfície, com a formação de lagoas, como também no solo, que acaba ficando encharcado. As fotos 05 e 06 demonstram o contraste em períodos diferentes, já que foram tiradas em posições semelhantes, mas a primeira no mês de fevereiro enquanto a segunda no mês de junho.



**Foto 05** – Campo no período de estiagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

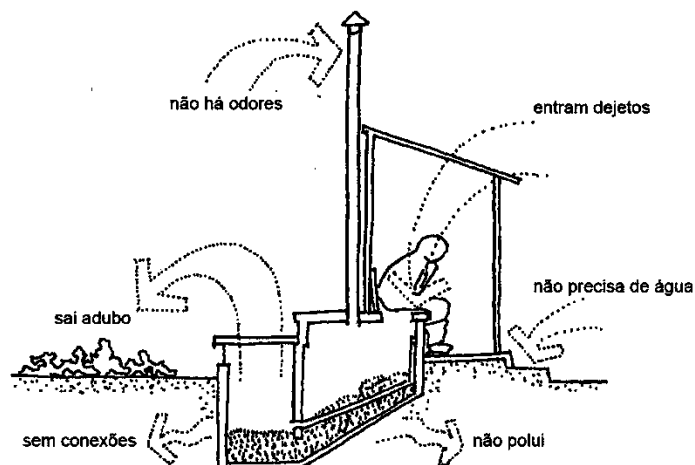


**Foto 06** – Lagoa formada com acumulo de águas pluviais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O que se observa em períodos de maior pluviosidade é que pela falta de isolamento entre os excretas e o solo o nível dos dejetos sobem, ficando próximos de transbordar, dessa forma aumentando o raio de contaminação do solo. Além disso, não oferece nenhum conforto, tanto do ponto de vista ergonômico quanto olfativo, visto que o odor dos dejetos em decomposição é altamente desagradável.

Dentre as diversas soluções possíveis, destaca-se o banheiro seco compostável (Figura 12). Consiste em uma unidade de tratamento de dejetos que não utiliza água para a descarga. Costuma ser uma alternativa de tratamento para locais com escassez hídrica ou sem atendimento da rede pública de abastecimento de água. Também é utilizado pelo seu apelo ecológico. O banheiro seco compostável, consiste no confinamento dos dejetos em uma câmara impermeabilizada localizada abaixo do acento de evacuação. Além das fezes, adiciona-se serragem a cada uso do banheiro, proporcionando condições para a compostagem do material (TONETTI et al, 2018).



**Figura 12** – Esquema de banheiro seco compostável.

Fonte: Adaptada de Van Lengen (1996)

A serragem é um recurso abundante e de fácil acesso, por conta da construção naval, muito comum no município. Além de baixo custo de produção, não gera odores e o dejetos, depois de decomposto, vira adubo.

### 5.2.3. Resíduos sólidos

Quanto ao resíduo sólido, é preciso primeiramente fazer a separação dos diferentes tipos de materiais. O primeiro deles é o resíduo orgânico. Altamente útil em

um contexto rural, pois se manejado de forma adequada, pode contribuir para o cultivo de plantas, nutrindo-as. O que não puder ser reaproveitado, precisa ser descartado de forma correta. Levar esses resíduos para descarte na sede do município parece ser a alternativa mais adequada para essa realidade, tendo em vista que o volume gerado não é tão expressivo. A queima hoje praticada na localidade, apesar de não ser frequente, se constitui crime ambiental pois pode resultar em danos à saúde humana e o meio ambiente natural.



## 6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar as condições de saneamento da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu - RESEX, tomando como recorte a localidade de Taboa, que fica na ilha de Mangunça. Primeiramente buscou-se entender os conceitos relacionados à temática e que apesar de ser algo bastante discutido muito ainda precisa ser aplicado.

Em seguida, foi necessário conhecer mais sobre o município, e principalmente sobre a RESEX. Considerada a maior Unidade de Conservação em ambiente marinho-costeiro do Brasil, seu território é habitado por populações tradicionais, cuja subsistência se baseia principalmente na pesca artesanal. A reserva tem como objetivo primordial a proteção dos meios de vida e da cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais.

A pesquisa de campo e entrevistas com os moradores revelou uma realidade muito carente de assistência, primeiramente por parte da gestão municipal, que diretamente é responsável pelo acesso à serviços básicos, dentre eles o saneamento. Por se tratar de Unidade de Conservação Nacional, o Governo Federal, através do ICMBio, deveria garantir recursos e fomentar programas que beneficiem àquela população e garanta a preservação do meio ambiente natural.

Fomentar programas como o Turismo de Base Comunitária, atividade potencialmente harmônica com os objetivos da RESEX e com o interesse das comunidades. Com motivações ecológicas, culturais e recreativas, o turismo de base comunitária pode funcionar como uma importante fonte de renda, a partir da valorização da cultural local e de seus recursos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Elizandra Perez. et al. Indicadores de abastecimento de água e doenças de transmissão hídrica em municípios da Amazônia Oriental. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 26, p. 1059-1068, 2021.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 5.ed. Brasília: Funasa, 2019.

ICMBIO. Plano de manejo da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu. São Luís-MA, 2016. 331 p

INGRAM, Colin. *The Drinking Water Book: How to Eliminate Harmful Toxins from Your Water*. 2. Ed. Berkeley. 200 p, 2006.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Manual do saneamento básico – Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2012.

LIMA, Letícia Beatriz de. et al. Saneamento inclusivo: sistemas para tratamento de água e esgoto em comunidades isoladas. 1. ed. São Carlos: RiMa Editorial, 2021. v. 1. 9p.

PAZ, Mariana Gutierrez Arteiro da. et al. (2021). Os conflitos das políticas da água e do esgotamento sanitário: que universalização buscamos? *Estudos Avançados*, 35(102), 193-208.

PIMENTEL, Maria Aparecida. et al. Desafios da área de proteção ambiental em território insular: Proposição de planejamento para gestão de recursos hídricos sob a perspectiva dos moradores da ilha do Combu, Belém, Pará. *Revista brasileira de ciências ambientais (Impressa)*, v. 1, p. 62-78, 2019.

SANTOS, Karla de Souza. et al. Saneamento ambiental em área insular – o aproveitamento das águas pluviais como melhoria em uma comunidade ribeirinha amazônica. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*.

TONETTI, A. L. et al. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. *Biblioteca/Unicamp*. Campinas, São Paulo, v. 153, 2018.

VAN LENGEN, Johan. Manual do arquiteto descalço. [s.l.]: Tiba, 1996.

WHO/UNICEF. Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment. Geneva: World Health Organization (who) And The United Nations Children's Fund (unicef), 2015. 90 p.

APENDICE I

QUESTIONÁRIO DA SOCIOAMBIENTAL

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Idade: \_\_\_\_\_

3. Gênero: \_\_\_\_\_

4. Estado civil: \_\_\_\_\_

5. Cor/raça: \_\_\_\_\_

6. Renda mensal da família: \_\_\_\_\_

7. Qual a principal forma de abastecimento de água deste domicílio?

\_\_\_\_\_

8. Utiliza algum método de tratamento de água? Qual? Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Já ocorreu falta de água?

\_\_\_\_\_

10. Qual a principal forma de esgotamento sanitário deste domicílio? Como foi a construção?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. O esgoto das pias, tanques e chuveiros é separado das fezes?

\_\_\_\_\_

12. Alguém da família ficou doente recentemente? Quais sintomas?

\_\_\_\_\_

13. Quais os sintomas mais frequentes de doenças?

\_\_\_\_\_

14. Em caso de doença, costuma ir ao médico?

\_\_\_\_\_

15. Qual o destino do lixo produzido em sua residência?

\_\_\_\_\_