

## ANÁLISE DOS ASPECTOS SANITÁRIOS E SOCIECONÔMICOS DA COMUNIDADE INDÍGENA NOVO HORIZONTE.

GABRIEL DE CARVALHO FERREIRA<sup>1</sup>, LINCOLN MOREIRA ACCIOLY RAMOS<sup>2</sup>, MARCO ANTONIO PAIVA FARIAS<sup>3</sup>, RÍSSALO SOUZA OLIVEIRA<sup>4</sup> e WILKENS GEAN SOUZA RIBEIRO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEA - EST, Manaus-AM, gcf.eng18@uea.edu.br;

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEA - EST, Manaus-AM, lmar.eng18@uea.edu.br;

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEA - EST, Manaus-AM, mapf.eng17@uea.edu.br;

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEA - EST, Manaus-AM, rso.eng17@uea.edu.br;

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEA - EST, Manaus-AM, wgsr.eng18@uea.edu.br;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2022

**RESUMO:** Este artigo foi desenvolvido com o intuito de analisar o aspecto socioeconômico e ambiental de uma comunidade que nasce como ocupação irregular (invasão), tendo como foco identificar problemas aos quais estão expostas as famílias ali residentes. Foi feito com base em entrevista, com formulário padrão para locais desse tipo, e observações do lugar. Foi feita também uma avaliação do solo por meio do ensaio de percolação. O teste tinha por objetivo encontrar o método mais apropriado de tratamento de esgoto, considerando as características do solo. Ao final da visita à comunidade foi possível inferir sobre os perigos de doenças enfrentados pela população da comunidade decorrentes de seus hábitos e condições de saneamento básico, bem como estabelecer o método de tratamento de esgoto mais adequado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teste de percolação, tratamento de esgoto, saneamento.

### SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE NOVO HORIZONTE INDIGENOUS COMMUNITY.

**ABSTRACT:** This article was developed with the aim of analyzing the socioeconomic and environmental aspect of a community that was born as an irregular occupation (invasion), focusing on identifying problems to which the families residing there are exposed. It was based on an interview, with a standard form for places of this type, and observations of the place. A soil assessment was also carried out through the percolation test. The test aimed to find the most appropriate method of sewage treatment, considering the characteristics of the soil. At the end of the visit to the community, it was possible to infer about the dangers of diseases faced by the population of the community due to their habits and basic sanitation conditions, as well as to establish the most appropriate method of sewage treatment.

**KEYWORDS:** Percolation test, sewage treatment, sanitation.

### INTRODUÇÃO

Na cidade de Manaus há diversos bairros com quase nenhum planejamento urbano e com falta de serviços básicos. São bairros derivados de ocupações irregulares, onde não houve uma preocupação com o espaço urbano, e onde instalaram-se famílias de baixa renda. Embora muitas invasões tenham sido reconhecidas como bairro, nem todos os serviços essenciais foram capazes de alcançar esses locais ainda hoje, e muitos dos problemas iniciais ainda persistem.

Por conta de inúmeros problemas causados pelas faltas de drenagem da água e de saneamento básico é realizado estudos afins de eliminá-los e o ensaio de percolação procura evitar um grande problema das estruturas civis que é a falta de análise do solo e a identificação do tipo do solo, que causam recalques nas fundações, infiltrações indesejáveis no solo, degradação das estruturas, etc.

Conforme a Lei 11.445/07, o saneamento básico é extremamente importante para a saúde, pois sem ela os transmissores de doenças se proliferam e acabam gerando epidemias nas regiões sem esse

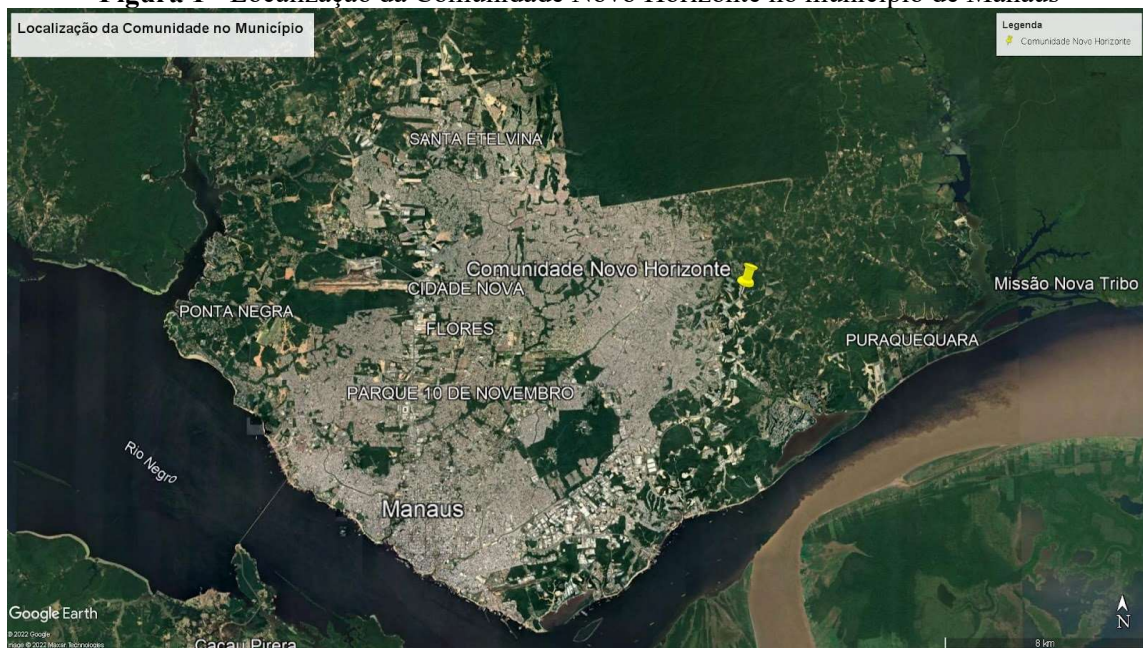
tratamento, ainda conforme a lei citada, o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Para fins de aprendizado na disciplina Saneamento II, foi proposto pela professora responsável uma atividade em dupla que consistiria na produção de uma fossa para as casas que não possuíam saneamento básico. Para isso, em um primeiro momento, foi feito o ensaio de percolação nas casas entrevistadas. Essas casas localizam-se na comunidade Novo Horizonte, no bairro Distrito Industrial II, na R. Av. Flamboyant, Manaus - AM, 69087-230, a visita técnica foi realizada na data de 9 de julho de 2022. Esse artigo visa conhecer um pouco mais de perto a realidade de uma família da comunidade e coletar informações a cerca do solo presente na área estudada para a execução de um sistema de tratamento de esgoto compartilhado adequado.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área escolhida para a pesquisa foi a comunidade Novo Horizonte, no bairro Distrito Industrial II, na R. Av. Flamboyant, Manaus - AM, 69087-230, com o objetivo de analisar o estado de saneamento básico que a comunidade se encontra e realizar um ensaio de percolação em umas das casas localizada na comunidade, a fim de descobrir o tipo de solo e qual a taxa de impermeabilização do solo, para a criação de uma fossa séptica, para auxílio dos moradores das casas estudadas.

**Figura 1** - Localização da Comunidade Novo Horizonte no município de Manaus



Fonte: Google Earth (2022).

A pesquisa realizada era de caráter quali-quantitativo, Silvestrim apud segundo Pereira et al. (2018) qualitativo, porque a interpretação e opiniões do pesquisador são importantes sobre o fenômeno em estudo e os dados coletados são em sua maioria descritivos e quantitativo, porque a coleta de dados quantitativos ou numéricos é realizada por meio do uso de medições de grandezas e obtém-se por meio da metrologia e números com suas respectivas unidades.

Conforme a NBR 13969/97 sugere que o procedimento para estimar a capacidade de absorção dos solos seja feito de maneira distinta entre valas de infiltração e sumidouros, já que o sumidouro é uma unidade vertical de infiltração, utilizando assim, algumas camadas de solos com características diferentes para a infiltração. A maneira cuidadosa e a época de execução do ensaio são fatores que influenciam nos resultados obtidos.

A condição crítica no sistema de absorção dos solos é quando o solo está saturado, portanto, antes de começar o ensaio propriamente dito, deve-se saturar o solo.

De acordo com a norma, os materiais necessários para o ensaio são:

- Relógio;
- Cronômetro;
- Régua;
- Trado com  $\varnothing$  150mm;
- Dispositivo para medição do nível d'água na cava;
- Brita 0 ou 1 e;
- Água em abundância.

Contudo, alguns equipamentos não haviam a disposição, então para substituí-los foram usados os seguintes equipamentos:

- Celular (para uso de cronômetro e relógio);
- Trena de 5m para medir a profundidade da cava e o deslocamento da água;
- Boca de lobo;
- Balde;
- Brita 1 e Seixo e;
- Água.

O procedimento de execução foi realizado de acordo com o Anexo A - Procedimento para estimar a capacidade de percolação do solo (K) – da ABNT NBR 13.969/1997. Sendo o processo melhor descrito abaixo:

1. Após a escolha do primeiro local, iniciou-se a escavação com auxílio da boca de lobo. Devido ao tipo de solo, esta etapa inicial demonstrou-se extremamente difícil, mas ao final do processo, teve-se como resultado uma cava com 30 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade;
2. Após a abertura da cava, o fundo foi coberto por uma camada de 5 cm de brita 1;
3. Em seguida, a moradora da habitação forneceu um balde com água, a qual foi usada para encher a cava até a borda (30 cm);
4. Feito o preenchimento da cava com brita 1 e água iniciou-se a medição do tempo de percolação do solo, em outras palavras, o tempo de infiltração da água no solo;
5. A etapa seguinte seria aguardar toda a água infiltrar no solo para então voltar a preencher o solo. Entretanto, verificou-se que o nível de água abaixou apenas 5 cm do total de 30 cm em 10 minutos;
6. Após a escolha do segundo local, iniciou-se a escavação com auxílio da boca de lobo, ao final do processo, teve-se como resultado uma cava com 30 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade;
7. Repetiu-se os processos do passo 2 ao passo 4, com a diferença de preenchimento no passo 4 com seixo;
8. A etapa seguinte seria aguardar toda a água infiltrar no solo para então voltar a preencher o solo. Mas no segundo local, a água infiltrou de maneira muito veloz.
9. Realizou-se o preenchimento novamente da cava, afim de cronometrar a infiltração de 1cm a partir de 15 cm de profundidade.
10. Repetiu-se o passo 9 mais 3 vezes, afim de conseguir uma média de tempo de no mínimo 3 min, segundo a norma.

Contudo o ensaio não foi plenamente realizado, devido à falta de acesso local à água, teve-se de obter a partir dos moradores locais, sendo que os mesmos a tinha em quantidade limitada, e sendo adaptado o uso de seixo ao invés de brita.

Portanto o número de ensaio foi reduzido e apenas em um ponto em cada terreno, para não afetar negativamente a população local, ao causar uma escassez hídrica, porém o resultado ainda perdura, mesmo que não com a mesma certeza garantida pela norma, o mesmo não é descartável ou inócuo. Após o ensaio de percolação é realizado o teste de percolação baseado na NBR - 7729/93, o qual prescreve um método para a determinação da taxa de absorção do solo com os valores do ensaio. Ele é baseado

nas experiências de Ryon e deve ser feito sempre no local escolhido e na profundidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Respondido o questionário social, chegou-se às seguintes respostas:

### CASA I

1. Mulher, 28 anos, solteira, sem filhos, terminou o ensino médio, moradora da Etapa 2 da comunidade e mora com o noivo e dois animais de estimação (cachorro e gato);
2. Tem casa própria, feita de madeira aproveitada e telha Brasilit, com apenas 1 cômodo, usa o quintal para tomar banho, não possui sanitários nem tratamento de esgoto, suas necessidades fisiológicas são feitas na casa do vizinho e seu lixo é queimado;
3. Não há escolas de ensino fundamental e médio na comunidade.

### CASA II

1. Mulher, 21 anos, casada, 2 filhos, terminou o ensino fundamental, moradora da Etapa 2 da comunidade e mora com o marido e não possui animais de estimação;
2. Tem casa própria, feita de madeira aproveitada e telha Brasilit, com apenas 1 cômodo, usa o quintal para tomar banho, não possui sanitários nem tratamento de esgoto, suas necessidades fisiológicas são feitas na casa do vizinho e seu lixo é queimado;
3. Não há escolas de ensino fundamental e médio na comunidade.

Finalizado o ensaio, considerou-se para a determinação do coeficiente  $C_t$  de percolação a diferença de nível de 0,05m encontrada após os 10 minutos do preenchimento da cava com água no primeiro local, no segundo levou em consideração a realização do ensaio 3 vezes e anotando-se a média de 51,5 segundos. Esses valores do primeiro local levam a uma taxa de 2 minutos para 1cm de rebaixamento, ou seja, 5mm/minuto. Conforme a norma, há o método do gráfico 1 e o cálculo analítico. Utilizando-se do cálculo analítico, por conta que o gráfico não mostrava os valores muitos baixos, de equação 1:

$$C_t = \frac{490}{t + 2,5} \quad (1)$$

Onde:

$t$  é o intervalo de tempo em min;

$C_t$  é o coeficiente de infiltração em litros/m<sup>2</sup>/dia.

1º Casa estudada,  $t = 10$  minutos.

Portanto tem-se que o Coeficiente  $C_t = 39,2$  litros/m<sup>2</sup> /dia, caracterizando um solo semi-impermeável. Portanto sendo recomendado o uso de fossas.

2º Casa estudada,  $t = 51,5$  segundos.  $C_t = 145,906$  litros/m<sup>2</sup>/dia, Assim, o tipo de solução a ser utilizada, ou a mais recomendada, é a de Sumidouros. Isso devido ao alto coeficiente de infiltração, pois o mesmo passa a ser recomendado a partir de um coeficiente maior que 40.

E após uma verificação do tipo de solo pelo tato e pelas normas, analisou-se que o tipo de solo na área era arenoso.

## CONCLUSÃO

Considerando as respostas ao questionário, e a observação do ambiente, torna-se claro o completo abandono em que vivem as famílias instaladas na comunidade, porém, unidas sob um senso de solidariedade mútua e uma simplicidade rara. As moças entrevistadas, por exemplo, faziam suas necessidades fisiológicas na casa da família vizinha, pois não possuíam banheiro em sua casa. Consequentemente, não havia também qualquer tratamento de esgoto e seu lixo era queimado no próprio quintal. Essas são condições propícias ao aparecimento de doenças como ascaridíase, amebíase, diarreia aguda, poliometrite e esquistossomose. O material que constituía a estrutura das casas (madeira aproveitada e telha brasilit), bem como a quantidade de cômodos (apenas 1) denotavam a baixa renda



das famílias, composta apenas por um casal e seus animais de estimação (gato e cachorro) e a composta por um casal e 2 filhos. Além disso, a comunidade não possuía nenhuma escola.

Diante dos aglomerados subnormais que se formam desorganizadamente e sem um estudo prévio do terreno, o saneamento não recebe o seu devido cuidado e importância, e a situação de saneamento é bem crítica na comunidade sem ter aonde depositar seus dejetos e nem água potável para beber e nem ao menos água suficiente para limpezas do seu meio, aumentando os riscos de contaminação para os moradores.

Sobre a análise do solo desenvolvida, pode-se dizer que não se deu por completo, entretanto, forneceu um panorama importante e suficiente para uma conclusão. O solo apresentou pouca permeabilidade, sendo extremamente difícil a realização da escavação, que durou bem mais que o esperado. Para a identificação do solo e consequente definição do tipo de tratamento de esgoto a ser utilizado utilizou-se uma equação que resulta no coeficiente de percolação, que indica quantos litros 1m<sup>2</sup> de área de infiltração do solo consegue absorver em um dia. No caso do local estudado este número foi de 39,2 L/m<sup>2</sup>/dia, o que o coloca como solo semi-impermeável, sendo indicado então uso de fossas. Mas após análise dos resultados obtidos através dos 2 locais de ensaio, o solo obtido no local é de sua maioria arenoso e com muita infiltração, e por conta disso o tipo de fossa ideal para as casas estudadas é o sumidouro.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969 Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.** Rio de Janeiro, p. 24, Anexo A. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7.229 Projeto, construção e operação de tanques sépticos.** Rio de Janeiro. 1993.

BOVOLATO, Luís Eduardo. Saneamento básico e saúde. **Escritas: Revista do Curso de História de Araguaína**, v. 2, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. 545 p.: il.

FALCÃO, RITCHELE ALMEIDA LETIERE. **DESENVOLVIMENTO DE TESTE PARA VERIFICAÇÃO DO GRAU DE PERCOLAÇÃO DA ÁGUA EM DIFERENTES TIPOS DE SOLO.** Tese de Doutorado. CENTRO UNIVERSITÁRIO GERALDO DI BIASE.

FONSECA, Jemima Gonçalves Pinto. **Análise Introdutória do processo de ocupação urbana em Manaus e suas consequências socioambientais: O estudo de caso das comunidades São Pedro, Travessa Arthur Bernardes e Bariri.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

LOPES, A. B. An insight into the environmental degradation caused by irregular occupations in green areas in the city of Manaus-AM. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 16, p. e290101623764, 2021. DOI: 10.33448/rsdv10i16.23764. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23764>. Acesso em: 27 jul. 2022.

PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO, EDUARDO RODRIGUES VIANA DE LIMA, DJAIL SANTOS e IÊDE DE BRITO CHAVES. **Potencial Pedológico do estado da Paraíba para o cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.).** 2021. 5f. Artigo (Semana Oficial Da Engenharia e Da Agronomia) - Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Paraíba, 2021.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de Fora, MG, v. 13, 2010. SILVESTRIM, E. G.; VIEIRA, M. R. S.; SILVESTRIM, F. G.; LIMA FILHO, A. A. de;