

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

MAPEAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS VOLTADOS PARA A PREVENÇÃO DE DESASTRES

# **AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RISCO GEOLÓGICO**

**Comunidade Nova Vitória, Manaus-AM**

**REALIZAÇÃO**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL**

**DIVISÃO DE GEOLOGIA APLICADA**

2024

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**Ministro de Estado**

Alexandre Silveira

**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Vitor Eduardo de Almeida Saback

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor Presidente**

Inácio Melo

**Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Francisco Valdir Silveira

**Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

**Diretor de Administração e Finanças**

Cassiano de Souza Alves

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL**

**Chefe do Departamento de Gestão Territorial**

Diogo Rodrigues Andrade da Silva

**Chefe da Divisão de Geologia Aplicada**

Tiago Antonelli

**Chefe da Divisão de Gestão Territorial**

Maria Adelaide Mansini Maia

**EQUIPE TÉCNICA**

Elton Rodrigo Andretta

Denilson Jesus

Julio Cesar Lana

Marco Antônio de Oliveira

José Luiz Marmos

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
I PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES I

MAPEAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS  
VOLTADOS PARA A PREVENÇÃO DE DESASTRES

---

# **AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RISCO GEOLÓGICO**

## **Comunidade Nova Vitória, Manaus-AM**

---

### **AUTORES**

Elton Rodrigo Andretta  
Denilson Jesus  
Julio Cesar Lana  
Marco Antônio de Oliveira  
José Luiz Marmos



Manaus  
2024

# APRESENTAÇÃO

---

**As** ações promovidas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) no âmbito do Departamento de Gestão Territorial (DEGET), envolvem o desenvolvimento de estudos do meio físico voltados à conservação ambiental, ordenamento territorial e prevenção de desastres.

Neste contexto, a Divisão de Geologia Aplicada (DIGEAP) tem papel fundamental na condução de estudos, projetos e programas, cujo foco principal é produzir instrumentos técnicos capazes de subsidiar os gestores públicos na formulação, aprimoramento e execução de políticas direcionadas à mitigação dos danos causados por eventos adversos de natureza geológica, como deslizamentos, quedas de blocos de rocha, erosões, inundações, dentre outros.

As atividades desenvolvidas pelo DEGET e pela DIGEAP incluem, ainda, ações de fomento à disseminação do conhecimento geocientífico, por meio da promoção de cursos de capacitação voltados aos agentes públicos e à sociedade em geral.

Assim, com esse espírito de inovação e com a responsabilidade de fomentar a ocupação segura e sustentável do território, o SGB-CPRM espera que as informações contidas no presente relatório possam ser empregadas em prol do bem-estar da sociedade brasileira.

**Inácio Melo**  
Diretor-Presidente

**Alice Silva de Castilho**  
Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

# RESUMO

---

Este trabalho apresenta os resultados de uma avaliação técnica de risco geológico realizada na comunidade Nova Vitória, localizada na zona leste do município de Manaus-AM, em atendimento ao pleito feito pelo Ministério Público do Estado do Amazonas, por meio do Ofício nº 0410/2023/62PJ, exarado pelo Sr. Promotor de Justiça Promotor de Justiça Lauro Tavares da Silva. Os levantamentos de campo foram realizados no dia 12 de junho de 2024 e permitiram concluir que no local há uma área de risco geológico alto a deslizamento, erosão e inundação, caracterizada pela ocupação desordenada das encostas e margens de cursos d'água.

Palavras-chave: risco geológico; prevenção de desastres; ordenamento territorial.

# SUMÁRIO

---

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO .....	1
3. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO ENTRE 2004 E 2022 .....	2
4. AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO EM 2024 .....	5
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	7
REFERÊNCIAS .....	8

## 1. INTRODUÇÃO

No dia 10 de novembro de 2023, por meio do Ofício nº 0410/2023/62PJ, assinado pelo Promotor de Justiça Lauro Tavares da Silva, foi solicitado ao Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) a realização de um novo laudo de vistoria na Rua da Raquete, comunidade Nova Vitória, zona leste de Manaus, com objetivo de verificar a atual situação de risco geológico do local. Em resposta à requisição do Ministério Público do Estado do Amazonas (MP-AM), o SGB-CPRM informou por meio do OFÍCIO Nº 245/2023/SUREG-MA/PR/CA-CPRM, que o pleito seria atendido no ano de 2024, durante os levantamentos de campo destinados à atualização do mapeamento de áreas de risco geológico de Manaus, considerando que o orçamento disponibilizado para o programa de Cartografia de Áreas de Risco Geológico é controlado pela Lei Orçamentária Anual e pelo planejamento interno institucional, fato que impossibilitou a inclusão da referida demanda na relação de atividades programadas pelo SGB-CPRM para o ano de 2023.

Assim, considerando o cenário exposto, este trabalho apresenta inicialmente uma breve contextualização histórica da ocupação da região onde localiza-se a comunidade Nova Vitória, seguida pelos resultados obtidos a partir de uma avaliação das atuais condições de risco geológico do local, realizada no dia 12/06/2024, juntamente com membros da Defesa Civil de Manaus.

É importante ressaltar que os resultados expostos no presente relatório representam as condições observadas no momento da visita de campo, as quais podem se alterar ao longo do tempo. Além disso, cabe enfatizar que este estudo não substitui o mapeamento das áreas de risco geológico existentes no município. Desta forma, não se descarta a possibilidade de existirem na região outras áreas de risco geológico, as quais serão abordadas pelo trabalho de atualização do mapeamento de áreas de risco geológico de Manaus, atualmente em curso. Por fim, insta mencionar que, atualmente chamada de Rua Criciúma, a antiga Rua da Raquete também já foi denominada de Rua 5 e Rua 14 de Julho, o que dificultou a exata localização da área avaliada.

## 2. APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO

Este trabalho pode ser utilizado para:

- Subsidiar o poder público na seleção das áreas prioritárias a serem contempladas por ações destinadas à prevenção dos desastres;
- Contribuir para a elaboração de projetos de intervenção estrutural em áreas de risco;
- Embasar a elaboração de planos de contingência;
- Auxiliar a construção de sistemas de monitoramento e alerta de desastres;
- Direcionar as ações da Defesa Civil;
- Fomentar ações de fiscalização com objetivo de inibir o avanço da ocupação nas áreas de risco mapeadas e em terrenos com condições topográficas e geológicas similares.

Este trabalho **não** deve ser aplicada para:

- Substituir a Setorização de Áreas de Risco Geológico;
- Qualquer aplicação incompatível com a escala cartográfica de elaboração (1:1.000-1:2.000);
- Substituir análises de estabilidade de taludes e encostas;
- Substituir projetos de engenharia destinados à correta seleção, dimensionamento e implantação de obras estruturais em áreas de risco;
- Avaliar a pertinência e eficácia de obras de engenharia de qualquer natureza;
- Substituir estudos censitários específicos para indicar o número e a característica socioeconômica dos

habitantes das áreas de risco;

- Indicar quando ocorrerão eventos adversos nas áreas de risco;
- Determinar a energia, alcance e trajetória de movimentos de massa, enxurradas e inundações.

### 3. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO ENTRE 2004 E 2022

A partir de imagens de satélite disponíveis no *Google Earth*, é possível constatar que em 2004 a ocupação no local objeto deste trabalho ainda não havia se iniciado (Figura 1). A imagem obtida neste ano mostra a existência de duas grandes avenidas, denominadas Ruas 6 (atualmente Rua Hibisco) e Rua 5 (antiga Rua da Raquete e atualmente rua Criciúma). O acesso para essas ruas era feito a partir do Distrito Industrial II. Ainda na imagem de 2004, além da presença de grandes aterros, é possível distinguir que o igarapé se encontrava canalizado por baixo do arruamento.

A próxima imagem de satélite disponível data de 2007, por meio da qual é possível verificar que, em menos de 3 anos, houve uma intensa invasão/ocupação do bairro, com a implementação de novas ruas e assentamentos (Figura 1). Esta ocupação acelerada provavelmente não foi embasada por estudos de planejamento urbano, tampouco pela implementação de infraestrutura adequada, fato que pode ter iniciado e/ou intensificado os processos de erosão acelerada das vertentes e assoreamento dos canais de drenagem existentes no local.

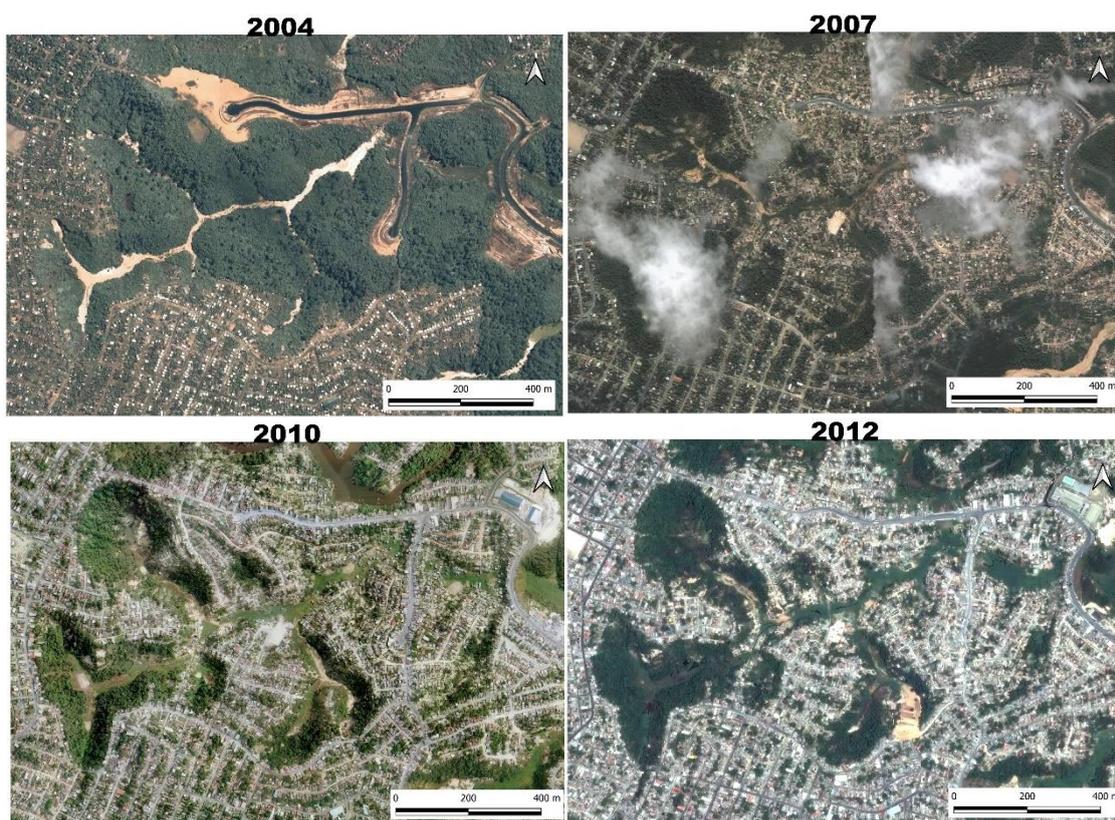


Figura 1 – Evolução temporal da ocupação territorial na região onde localiza-se a comunidade Nova Vitória, entre 2004 e 2012. Fonte: elaborado pelos autores a partir de imagens do Google Earth.

Na imagem de satélite obtida em 2010 (Figura 1), nota-se que nas cabeceiras dos igarapés se formaram grandes feições erosivas, com destaque para voçoroca de grandes proporções da Rua Londres, provavelmente intensificada pela ocupação inadequada do território, falta de infraestrutura de drenagem e supressão da vegetação nativa. Neste ano, a pedido do MP-AM (Ofício n. 0998/2010 PGJ.400202.2010.18863), o SGB-CPRM

realizou uma vistoria ao Bairro Nova Vitória e constatou no local uma série de problemas de ordem urbanística e geológico-geotécnica, dentre os quais se destacam o risco de deslizamento de aterros, o intenso acúmulo de lixo e entulho, bem como a erosão acelerada das encostas, provocando o assoreamento de cursos d'água e dutos de drenagem, formando uma extensa área alagada na base das vertentes.

No ano de 2012 o SGB-CPRM elaborou o primeiro mapeamento de áreas de risco geológico de Manaus, quando foram cartografadas na região da Comunidade Nova Vitória diversas áreas de risco geológico médio, alto e muito alto (CPRM, 2012) (Figura 2). Na imagem de satélite obtida neste ano, é possível observar que a voçoroca da Rua Londres passava por obras de recuperação e que houve a remoção de algumas moradias da planície de inundação (Figura 1).



Figura 2 – Resultado da cartografia de risco geológico realizada pelo SGB-CPRM em 2012 na região da Comunidade Nova Vitória. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações disponíveis em CPRM (2012).

Na imagem de satélite de 2014 (Figura 3), observa-se que o local onde foram executadas as obras de recuperação da voçoroca encontra-se estável. Provavelmente, outras obras menores também foram realizadas nas demais cabeceiras de drenagem, reduzindo assim a erosão das encostas e o assoreamento do canal, além de terem promovido a recuperação da vegetação. A mesma imagem exibe que, neste ano, algumas áreas de planície de inundação voltaram a ser ocupadas, criando novas áreas de risco geológico (Figura 3).

Pela imagem de 2017 (Figura 3), constata-se a expansão das áreas de risco, a partir do aumento significativo da ocupação das vertentes e seus sopés (Figura 3). Em função das altas declividades das encostas, tal ocupação provavelmente se deu a partir de intervenções inadequadas nos terrenos, tais como a supressão de vegetação, execução de taludes de corte e aterro sem contenção.

Em 2019 (Figura 3), houve a consolidação das áreas já ocupadas e a implementação de novas moradias. Parte da voçoroca recuperada em 2012 na rua Londres, onde havia um campo de futebol, começa a servir como local de descarte de lixo e entulho, aumentando a probabilidade de deslizamentos. A imagem mais recente data de 2022 e foi cedida pela Prefeitura Municipal de Manaus. A partir dela, observa-se o aumento da ocupação nas planícies de inundação e na meia encosta, caracterizando a expansão das áreas de risco da região (Figura 3).

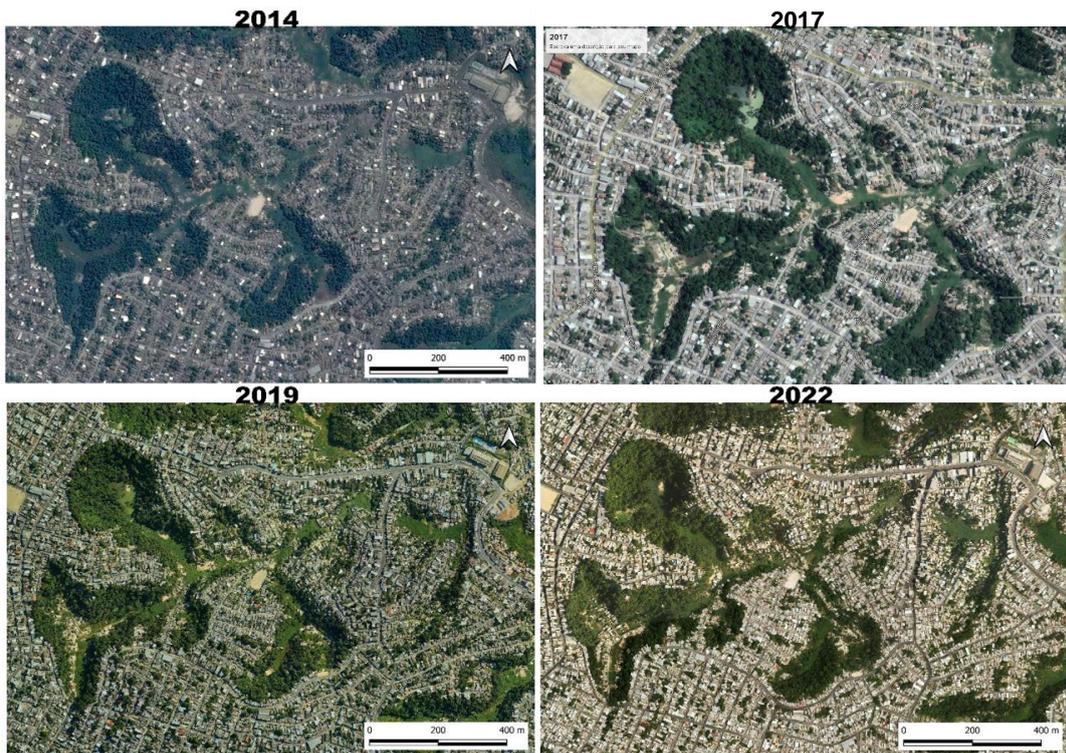


Figura 3 - Evolução temporal da ocupação territorial na região onde localiza-se a comunidade Nova Vitória, entre 2014 e 2022. Fonte: elaborado pelos autores a partir de imagens do Google Earth e de imagens cedidas pela Prefeitura Municipal de Manaus.

Em 2019 foi entregue pelo SGB-CPRM o segundo mapeamento de risco da cidade de Manaus, quando foi feita a atualização e refinamento do mapeamento produzido em 2012 (CPRM, 2019) (Figura 4). Este estudo mostrou que, em relação ao trabalho elaborado em 2012, houve redução no número de setores e no grau de risco, fato que, em grande parte, pode ser atribuído à obra de recuperação da voçoroca da Rua Londres, bem como outras obras de infraestrutura implementadas na região (Figura 4).

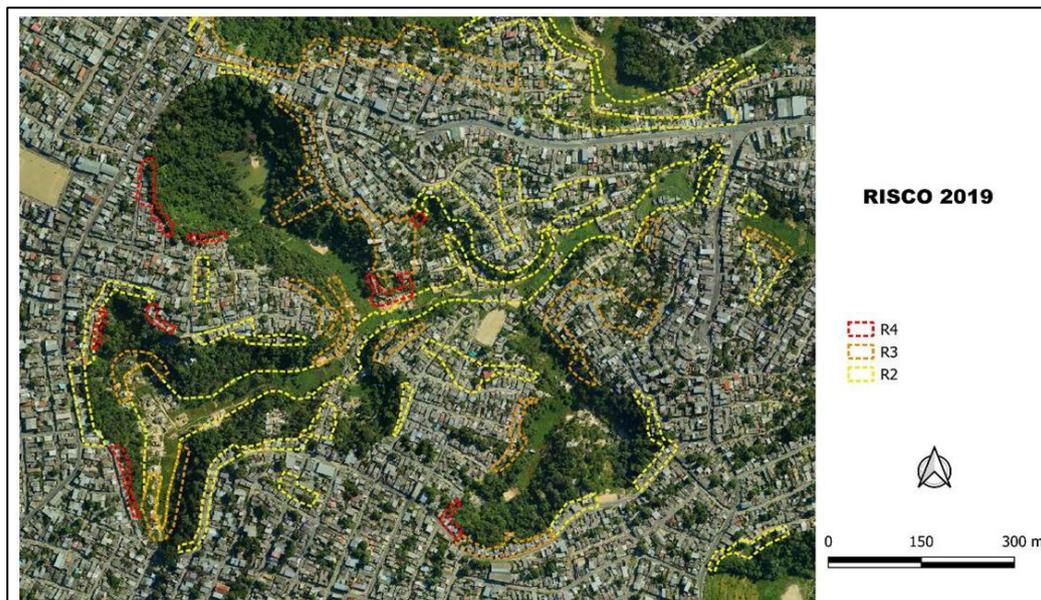


Figura 4 - Resultado da Cartografia de Risco realizada em 2019 pelo SGB-CPRM. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações disponíveis em CPRM (2019).

## 4. AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO EM 2024

A vistoria realizada no dia 12/06/2024, foi embasada por imagens de satélite da cidade de Manaus, a partir das quais foi possível definir da melhor forma possível os setores de risco. Adicionalmente, com o intuito de ilustrar as tipologias de risco encontradas, foram feitos registros fotográficos, alguns dos quais a partir de um veículo aéreo não tripulado (VANT).

Os trabalhos se iniciaram pela rua Criciúma, antiga rua da Raquete, onde o igarapé local é canalizado por baixo da rua, que, por sua vez, atua como uma barragem, restringindo a passagem de água em períodos de chuvas intensas e prolongadas. Em geral, as residências e comércios instalados na margem da rua são os que menos sofrem inundações, pois se encontram no mesmo nível do aterro construído para instalação da via. Porém, as moradias construídas nos fundos destas se encontram dentro da planície de inundação e, portanto, estão sob risco de serem atingidas pelo excesso de água acumulada no local durante em períodos de chuvas intensas e/ou prolongadas (Figura 5).



Figura 5 – Imagem aérea obtida por VANT, com vista para Rua Criciúma e Hibisco, onde o igarapé tem passagem canalizada. Fonte: imagem dos autores.

A vistoria prosseguiu pela Rua Londres, onde foi constatado que a obra de recuperação da voçoroca, realizada em 2012, além de não passar por manutenção periódica, tem servido como local para descarte de lixo e entulho, aumentando o risco a deslizamento no local. Além disso, a estrutura perdeu sua função recreativa, uma vez que o campo de futebol que existia no local foi totalmente descaracterizado pelo bota-fora instalado (Figura 6).

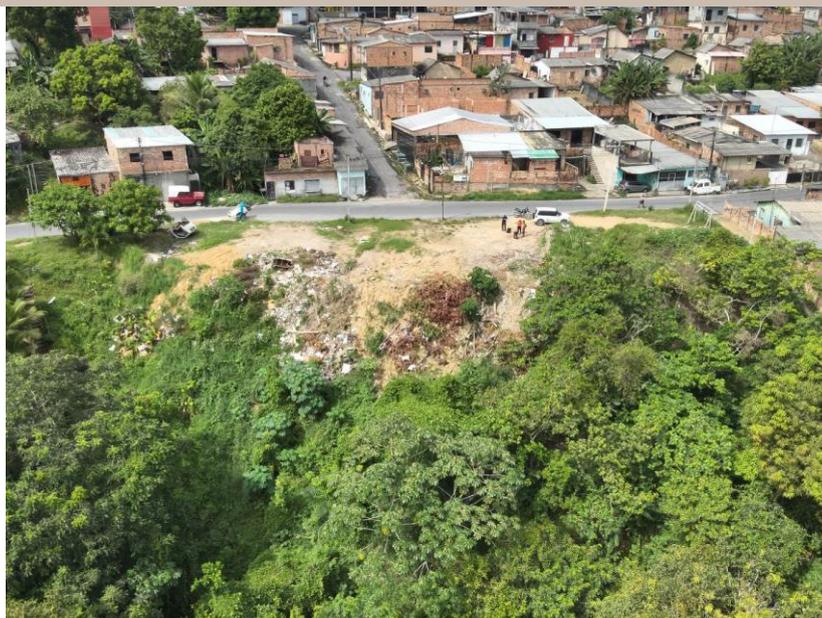


Figura 6 – Imagem aérea obtida por VANT, com vista para Rua Londres, onde nota-se que a obra de contenção da voçoroca, realizada em 2012, atualmente serve como zona de descarte de lixo e entulho. Fonte: imagem dos autores.

A partir da vistoria do setor pelas ruas Londres, Venezuela, Humaitá, Beritinga, Eirunepé, das Pedras Coradas, das Pratas, Estrela Dalva, entre outras, foram definidos o tamanho e os limites do setor de risco. Nessas áreas, foram avistadas diversas encostas declivosas, onde ocorrem feições erosivas e indícios de movimentação do terreno. Além disso, a instalação das moradias comumente está associada ao desmatamento e realização de taludes de corte e aterros inadequados, aumentando assim a instabilidade da encosta. Outra prática não recomendada, mas frequente nos locais vistoriados, é a plantação de bananeiras e a instalação de fossas na meia encosta, condições estas que elevam o peso sobre a encosta e aumentam a saturação do solo, induzindo assim a deflagração de deslizamentos (Figura 7).



Figura 7 – Imagens aéreas obtidas por VANT, nas proximidades da rua Criciúma (rua da Raquete). Fonte: imagem dos autores.

O setor de risco geológico foi cartografado sobre imagem de 2022 (Figura 8 e Anexo 1), abrangendo a Rua Criciúma e seus arredores. Um polígono com limites em laranja indica as ocupações em risco alto. A ocupação instalada no topo e na meia encosta, está sujeita a ser atingida por deslizamentos e erosões, enquanto os imóveis edificadas na base da encosta e nos arredores dos cursos d'água, estão sob risco de serem afetados por inundação.

#### PRÉVIA SETORIZAÇÃO DE RISCO 2024



Figura 8 – Mapa preliminar da área de risco alto (polígono laranja) atualmente delimitada na região da comunidade Nova Vitória.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A ocupação desordenada e a criação de áreas de risco geológico são problemas críticos que afetam diversos municípios brasileiros. A falta de planejamento urbano adequado, aliada ao crescimento populacional descontrolado e à expansão urbana em áreas inadequadas, tem resultado na construção de habitações em locais suscetíveis a eventos geológicos adversos, como deslizamentos, erosões, alagamentos e inundações. Além de causar significativos prejuízos materiais e econômicos, esses fenômenos colocam em risco a vida das pessoas, a exemplo do desastre ocorrido no bairro Jorge Teixeira, em Manaus, em março de 2023.

Para mitigar esses problemas, é imperativo adotar políticas públicas eficazes que incluam o planejamento urbano sustentável, a regulamentação e fiscalização rigorosa da ocupação do solo, e a implementação de medidas de prevenção e mitigação de riscos. Além disso, é essencial promover a conscientização da população sobre como minimizar os riscos geológicos.

A criação de áreas de risco é, muitas vezes, um reflexo da vulnerabilidade social e econômica das comunidades,

que, por falta de opções, acabam se instalando em locais perigosos. Portanto, soluções abrangentes devem incluir também ações sociais que ofereçam alternativas de moradia segura e acessível, bem como programas de realocação para áreas menos vulneráveis.

Somente através de uma abordagem integrada, que combine planejamento urbano, educação, fiscalização e políticas sociais, será possível enfrentar eficazmente o desafio da ocupação desordenada e garantir um futuro mais seguro e resiliente para as populações em risco.

A seguir, são apresentadas sugestões baseadas nas situações verificadas durante a realização do presente trabalho. É de suma importância esclarecer que as medidas de intervenção apresentadas constituem orientações gerais, não mandatárias, que objetivam nortear a administração municipal a respeito de possíveis formas de atuação para mitigar ou erradicar o risco geológico. Por fim, recomenda-se que qualquer intervenção estrutural seja embasada por estudos e projetos cancelados por profissionais legalmente habilitados para tal.

1. Avaliar a possibilidade de remover e de realocar temporariamente em locais seguros os moradores que se encontram nas áreas de risco durante o período de chuvas;
2. Desenvolver estudos de adequação do sistema de drenagem pluvial e de esgoto, a fim de evitar que o fluxo seja direcionado sobre a face dos taludes ou encostas;
3. Remover o depósito de lixo e entulho localizado sobre a obra de estabilização da voçoroca da rua Londres e recuperar o campo de futebol, para que novas ocupações não sejam instaladas no local;
4. Verificar e reparar os pontos de vazamento de água em encanamentos;
5. Desenvolver estudos geotécnicos e hidrológicos com a finalidade de embasar os projetos e/ou obras de contenção de encostas;
6. Fiscalizar e proibir a construção em áreas protegidas pela legislação vigente;
7. Instalar sistema de alerta para as áreas de risco, por meio de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas;
8. Realizar programas de educação ambiental voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a evitar a ocupação de áreas impróprias para construção;
9. Fiscalizar e exigir que novos loteamentos apresentem projetos urbanísticos respaldados por profissionais habilitados para tal;
10. Executar limpeza e manutenção das drenagens pluviais e dos canais de fluviais, a fim de evitar que o acúmulo de resíduos impeça o perfeito escoamento das águas durante a estação chuvosa;
11. Desenvolver estudo hidrológico para alargamento de canais e drenos existentes sob as vias públicas, aumentando a capacidade de fluxo nesses locais;
12. Avaliar possibilidade de instalação de placas de advertência, muros e/ou cercas nas áreas desapropriadas, a fim de inibir o retorno da população para as áreas de risco;
13. Avaliar a possibilidade de implementar aparelhos públicos, como praças, parques e campos esportivos nas áreas desapropriadas, com o intuito de impedir o retorno das ocupações irregulares nas áreas de risco.

## REFERÊNCIAS

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapeamento das áreas de risco geológico da zona urbana de Manaus (AM). Manaus: CPRM, 2012. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/22021>. Acesso em: 24/06/2024.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapeamento das áreas de risco geológico da zona urbana de Manaus (AM). Manaus: CPRM, 2019. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22021.2>. Acesso em: 24/06/2024.



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

