regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# PRODUTO 5.1

# PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – PMRR – DO MUNICÍPIO DE SÃO LUIZ DO PARAITINGA - SP

## NATUREZA DO TRABALHO

Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRRs) e Plano Integrado de Gestão de Riscos de Desastres Naturais da UGRHI 02

## INTERESSADO

Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG)

| CONTRATO | CÓDIGO REGEA | REVISÃO | LOCAL E DATA |
|---|---|---|---|
| CARTA CONTRATO nº 001/2021 FEHIDRO nº 082/2021 | 2113-R09.29-23 | 0 | São Paulo Abril 2023 |

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# SUMÁRIO


**1 INTRODUÇÃO ..... 1**

1.1 ABRANGÊNCIA ..... 1

**2 OBJETIVO ..... 3**

**3 METODOLOGIA DO MAPEAMENTO E SETORIZAÇÃO DE VULNERABILIDADE E DE RISCO ..... 3**

3.1 NOMENCLATURA DAS ÁREAS E SETORES MAPEADOS ..... 3
3.2 MAPEAMENTO E SETORIZAÇÃO ..... 4
*3.2.1 Risco em áreas sujeitas a processos de movimentos de massa ..... 5*
*3.2.2 Vulnerabilidade em áreas sujeitas a processos de movimentos de massa ..... 8*
*3.2.3 Risco em áreas sujeitas a eventos hidrológicos ..... 10*
*3.2.4 Vulnerabilidade em áreas sujeitas a eventos hidrológicos ..... 13*

**4 ÁREAS-ALVO PARA MAPEAMENTO DE RISCO E VULNERABILIDADE ..... 14**

**5 ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO MAPEADAS ..... 16**

5.1 RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO E DE VULNERABILIDADE ..... 16
5.2 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO ..... 19
*5.2.1 Medidas estruturais propostas ..... 20*
*5.2.2 Hierarquização das medidas estruturais ..... 20*
*5.2.3 Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais ..... 23*

**6 ÁREAS DE RISCO HIDROLÓGICO MAPEADAS ..... 23**

6.1 RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO E DE VULNERABILIDADE ..... 23
6.2 PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS NAS ÁREAS DE RISCO HIDROLÓGICO ..... 27
*6.2.1 Medidas estruturais e hierarquização ..... 28*
*6.2.2 Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais ..... 29*

**7 MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS PARA GESTÃO DE RISCOS ..... 29**

7.1 DEFINIÇÃO ..... 29
7.2 A LEI FEDERAL Nº 12.608/12 E A GESTÃO DE RISCOS ..... 29
7.3 CONCEITOS DE GESTÃO MUNICIPAL DE RISCOS ..... 31
7.4 PROPOSTAS DE MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS ..... 32
*7.4.1 Medidas de gestão destinadas ao conhecimento do risco (Eixo 1) ..... 32*
7.4.1.1 Banco de dados georreferenciado ..... 33
7.4.1.2 Elaboração de cartas geotécnicas ..... 33
7.4.1.3 Monitoramento permanente dos riscos ..... 34
7.4.1.4 Sistema de monitoramento pluviométrico e alerta prévio ..... 34
7.4.1.5 Implantação de rede municipal de comunicação ..... 36
7.4.1.6 Campanhas socioeducativas nas escolas ..... 36
*7.4.2 Medidas de gestão destinadas ao manejo (redução) do risco (Eixo 2) ..... 37*
7.4.2.1 Incorporação dos riscos pela Política Municipal Habitacional ..... 37
7.4.2.2 Incorporação dos ricos pela Política Municipal de Regularização Fundiária ..... 37
7.4.2.3 Programa de erradicação de risco alto e muito alto ..... 38
7.4.2.4 Alterações na legislação municipal ..... 38
7.4.2.5 Plano de fiscalização e controle da expansão e ocupação urbana ..... 38
7.4.2.6 Limpeza e manutenção da rede de drenagem urbana ..... 39
*7.4.3 Medidas de gestão destinadas ao manejo do desastre (Eixo 3) ..... 39*
7.4.3.1 Elaboração do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON ..... 39
7.4.3.2 Atendimento às emergências ..... 40
7.4.3.3 Serviço de atendimento telefônico ..... 40
7.4.3.4 Realização de vistorias ..... 41
7.4.3.5 Estoque estratégico mínimo ..... 41
7.4.3.6 Sistema de abrigamento temporário ..... 41
*7.4.4 Medidas de gestão destinadas à construção do arranjo institucional-legal (Eixo 4) ..... 42*
7.4.4.1 Integrar a gestão de riscos às outras políticas setoriais ..... 42
7.4.4.2 Criação de uma instância intersetorial e readequação do órgão municipal de proteção e defesa civil ..... 43

7.5 PLANO DE AÇÃO PARA A GESTÃO DE RISCO E DESASTRES ..... 43
**8 CURSO DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES E TÉCNICOS MUNICIPAIS ..... 51**
8.1 CRITÉRIO DO CURSO ..... 51
8.2 ESTRUTURA DO CURSO ..... 51
8.3 AVALIAÇÃO DO CURSO ..... 54
8.4 MATERIAL DIDÁTICO DISPONIBILIZADO ..... 55
8.5 CONTEÚDO DIGITAL DISPONIBILIZADO ..... 57
**9 AUDIÊNCIA PÚBLICA ..... 57**
**10 EQUIPE TÉCNICA ..... 60**
**11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 61**
**ANEXOS ..... 63**
**ANEXO A - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART ..... 64**
**ANEXO B – MAPAS E FORMULÁRIOS RESULTANTES DA CARTOGRAFIA DE RISCO ..... 65**
**ANEXO C - PROPOSIÇÕES E PRIORIZAÇÕES DE INTERVENÇÕES E ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA AS ÁREAS DE RISCO ..... 66**
**ANEXO D – LISTA DE PRESENÇA DOS PARTICIPANTES DO CURSO DE CAPACITAÇÃO ..... 68**
**ANEXO E – MATERIAL DIDÁTICO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO ..... 69**
**ANEXO F – CERTIFICADOS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO ..... 70**
**ANEXO G – DIVULGAÇÕES SOBRE O PMRR ..... 71**
**ANEXO H – CONTEÚDO APRESENTADO NA AUDIÊNCIA PÚBLICA ..... 73**

## LISTA DE SIGLAS

**CEMADEN** – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
**COBRADE** – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
**COMPDEC** – Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
**CPC** – Coeficiente De Precipitação Crítica
**DER** – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
**IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
**IG-SIMA** – Instituto Geológico e Secretaria de Meio Ambiente
**NUPDEC** – Núcleo de Voluntários em Proteção e Defesa Civil
**PH** – Processo Hidrológico
**PLANCON** – Plano de Contingência
**PMRR** – Plano Municipal de Redução de Risco
**PNPDEC** – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
**R1** – Risco Baixo
**R2** – Risco Médio
**R3** – Risco Alto
**R4** – Risco Muito Alto
**SEDEC** – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
**SINPDEC** – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
**UGHRI** – Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos

# 1 INTRODUÇÃO

A REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda., em atendimento à Carta Contrato nº 001/2021 / Contrato FEHIDRO nº 082/2021 para contratação dos serviços técnicos especializados para o desenvolvimento dos "*Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRRs) e plano integrado de gestão de riscos de desastres naturais da UGRHI 02*", apresenta à FUNDAG e ao FEHIDRO este relatório técnico, que constitui parte do Produto 5.1 – Relatórios Finais dos PMRRs.

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) estão apresentadas no **ANEXO A**. A data de início de elaboração do projeto, definida pelo Contratante, é 02 de setembro de 2021.

## 1.1 ABRANGÊNCIA

Tal como definido no Termo de Referência do Edital FUNDAG nº 005/2021, o PMRR está sendo elaborado para todos os municípios inseridos na UGRHI 02, excetuando-se os municípios de São José dos Campos e Aparecida, cujos PMRRs realizados em 2018 e 2017, respectivamente, podem ser considerados como atualizados, e terão seus dados integrados aos demais na última etapa do projeto, subsidiando a consolidação do Plano Integrado de Gestão de Riscos de Desastres Naturais da UGRHI 02. Os demais municípios foram contemplados com o mapeamento e setorização de risco aos processos geodinâmicos, incluindo a atualização do mapeamento realizado pelo DER e IG-SIMA em 2020 para os municípios de Guararema e Santa Isabel, visando a elaboração do PMRR.

O **Quadro 1.1-1** a relação dos 34 municípios que compõem a UGRHI 2. A **Figura 1.1-1** apresenta suas respectivas localizações, bem como os principais cursos hídricos e reservatórios inseridos em suas áreas.

**Quadro 1.1-1**. Relação dos municípios da UGRHI 02.

| Município | Sigla no projeto | Município | Sigla no projeto |
|---|---|---|---|
| 01.Aparecida | APA | 18.Monteiro Lobato | MTL |
| 02.Arapeí | ARP | 19.Natividade da Serra | NTS |
| 03.Areias | ARE | 20.Paraibuna | PAR |
| 04.Bananal | BAN | 21.Pindamonhangaba | PIN |
| 05.Caçapava | CAC | 22.Piquete | PIQ |
| 06.Cachoeira Paulista | CAP | 23.Potim | POT |
| 07.Canas | CAN | 24.Queluz | QLZ |
| 08.Cruzeiro | CRU | 25.Redenção da Serra | RDS |
| 09.Cunha | CUN | 26.Roseira | ROS |
| 10.Guararema | GUA | 27.Santa Branca | STB |
| 11.Guaratinguetá | GTG | 28.Santa Isabel | STI |
| 12.Igaratá | IGA | 29.São José do Barreiro | SJB |
| 13.Jacareí | JAC | 30.São José dos Campos | SJC |
| 14.Jambeiro | JAM | 31.São Luiz do Paraitinga | SLP |
| 15.Lagoinha | LAG | 32.Silveiras | SIL |
| 16.Lavrinhas | LAV | 33.Taubaté | TAU |
| 17.Lorena | LOR | 34.Tremembé | TRE |

Há de se salientar que os dados referentes a caracterização geoambiental e socioeconômica, que complementam este relatório e fazem referência à problemática em escala de sub-bacia e UGRHI, encontram-se descritas no Plano Integrado, relatório que também compõe este projeto. Destarte, recomenda-se sua leitura para um entendimento complementar dos dados aqui apresentados para o município de São Luiz do Paraitinga.

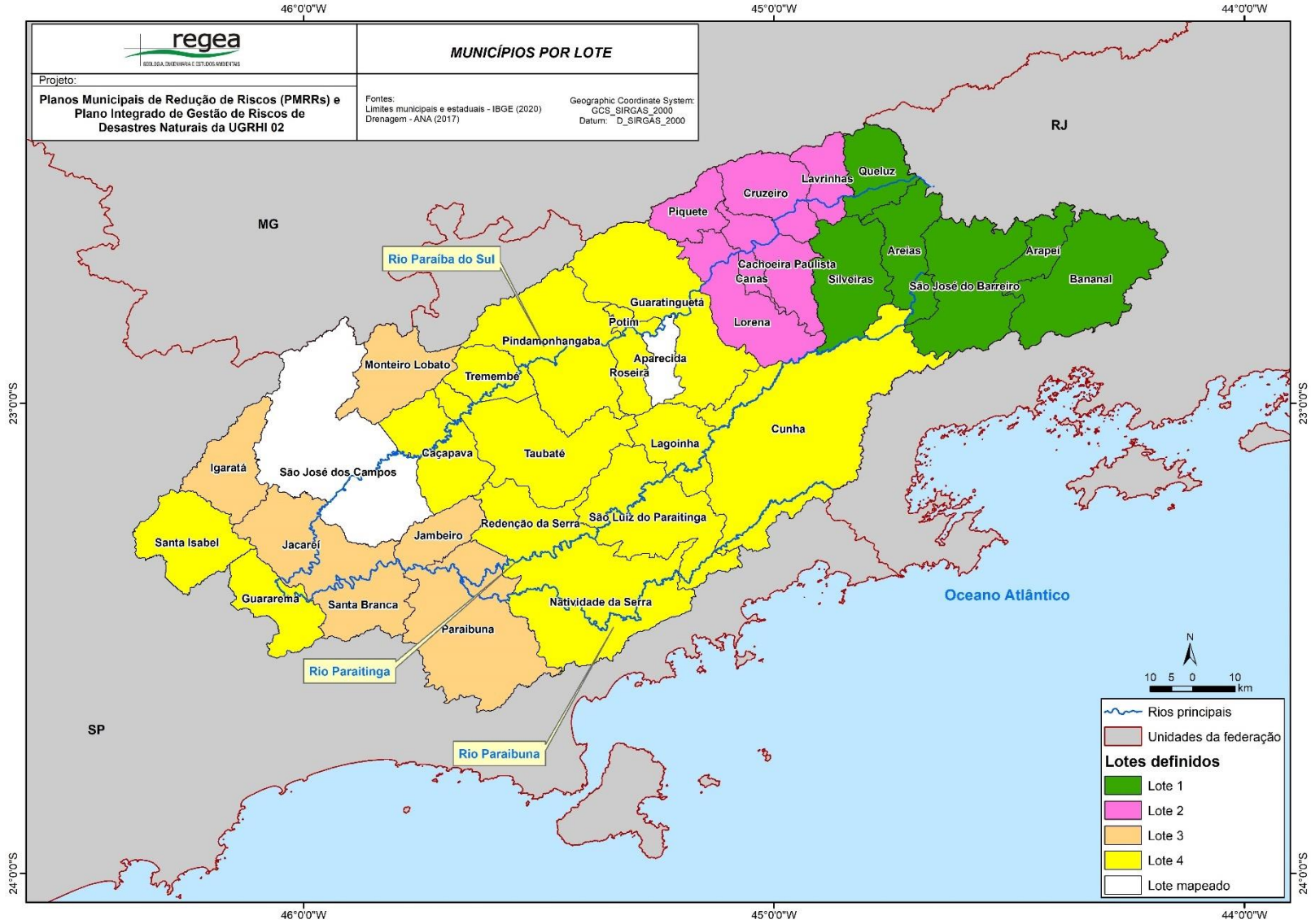



**Figura 1.1-1**. Municípios inseridos da UGRHI 02, divididos pelos lotes mapeados em cada uma das subetapas do projeto (Fonte: REGEA, 2021).

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# 2 OBJETIVO

O objetivo desse relatório é apresentar os resultados de mapeamentos de vulnerabilidade e de riscos para processos geológicos e hidrológicos do município de São Luiz do Paraitinga, bem como a proposição de medidas estruturais e não-estruturais a gestão de risco, compondo, então o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR).

# 3 METODOLOGIA DO MAPEAMENTO E SETORIZAÇÃO DE VULNERABILIDADE E DE RISCO

Para elaboração do mapeamento e setorização de risco e de vulnerabilidade, foram utilizadas as metodologias e procedimentos de definição de nomenclatura apresentados a seguir.

## 3.1 NOMENCLATURA DAS ÁREAS E SETORES MAPEADOS

A unidade básica do mapeamento de risco é o setor de risco, que corresponde a uma subdivisão da área de risco, onde todos os elementos estão expostos ao mesmo tipo e grau de risco e de vulnerabilidade à ocorrência do processo geodinâmico identificado.

Desta forma, os resultados do mapeamento são expressos em função da área e de seus respectivos setores mapeados, e sua nomenclatura é composta por seis elementos (**AAA/XXX/YYY/WWW/Rn/Vn**), onde cada elemento atribui uma informação ao setor. A estrutura desta nomenclatura é composta da seguinte maneira:

- **AAA** Sigla determinada para o município mapeado, conforme **Quadro 1.1-1**;
- **XXX** Numeração da área-alvo indicada na **Tabela 4-1**;
- **YYY** Numeração do setor, corresponde à subdivisão da área de risco, de acordo com seu grau de risco mapeado em campo;
- **WWW** Processo geodinâmico, ao qual o setor de risco está sujeito. São designados por:
  - **ESC** Escorregamentos/deslizamentos;
  - **ERO** Processos erosivos;
  - **SOL** Solapamentos;
  - **INU** Inundações;
  - **ENX** Enxurradas.
- **Rn** Classificação de grau de risco do setor, que corresponde a:
  - **R4** Risco Muito Alto;
  - **R3** Risco Alto;
  - **R2** Risco Médio;
  - **R1** Risco Baixo;

- **SM** Para as áreas sujeitas a processos de movimentos de massa, os setores de Risco Médio (R2) e de Risco Baixo (R1) serão designados como Setor de Monitoramento (SM).

- **Vn** Classificação de grau de vulnerabilidade do setor, que corresponde a:
  - **V4** Vulnerabilidade Muito Alta;
  - **V3** Vulnerabilidade Alta;
  - **V2** Vulnerabilidade Moderada;
  - **V1** Vulnerabilidade Baixa;
  - **V0** Para as áreas sujeitas a processos de movimentos de massa, em que a metodologia prevê a classificação de grau de Vulnerabilidade Nula.

### 3.2 MAPEAMENTO E SETORIZAÇÃO

No processo de mapeamento em campo, as áreas-alvo tiveram seus limites subdivididos em setores de características homogêneas em relação aos processos geodinâmicos aos quais estão submetidas, bem como em relação às condições de uso e ocupação da área que definem a vulnerabilidade de cada setor. Esta subdivisão definiu os limites dos Setores de Risco e de Vulnerabilidade.

Esta setorização de risco utiliza a metodologia definida no Termo de Referência do Anexo A do Edital, que prevê o mapeamento dos processos de movimentos de massa e de eventos hidrológicos mediante o emprego da metodologia definida por BRASIL (2007), consolidada como referência na elaboração de mapeamento de riscos e Planos Municipais de Redução de Riscos em diversos municípios do Brasil (*e.g.*, IG-SIMA, 2020; IWASA et al., 2013; MACEDO et al., 2011; 2004). Para a Vulnerabilidade, as áreas foram mapeadas de acordo com as metodologias empregadas pelo IG-SIMA, que utiliza as definições de FERREIRA et al (2020) para setorização de vulnerabilidade em áreas de movimentos de massa, e a metodologia estabelecida em FERNANDES DA SILVA et al (2014) para a setorização de vulnerabilidade em áreas sujeitas à ocorrência de eventos hidrológicos.

Com o intuito de obter as informações necessárias para a análise, cálculo e classificação do risco e da vulnerabilidade em cada setor de maneira ordenada e homogênea, os levantamentos de campo são realizados em planilhas específicas para cada processo geodinâmico, que são adequadas para estabelecer e sistematizar os atributos das variáveis do risco e de vulnerabilidade coletados em campo para os mapeamentos dos processos de escorregamento, inundação, erosão e solapamento de margem fluvial nas áreas urbanas de uso predominantemente residencial, comercial ou de serviços. Os formulários resultantes, preenchidos com os resultados obtidos pelo mapeamento e acompanhados dos respectivos mapas com as setorizações de risco e de vulnerabilidade estão apresentados no **ANEXO B**.

Nas áreas de uso residencial/comercial/serviços, a delimitação de Setores de Risco nas áreas-alvo é realizada na seguinte ordem:

- Observação do entorno da área-alvo, verificando sua localização em relação ao local apontado e revisando os limites pré-definidos;

- Retificação ou ratificação dos limites da área-alvo para o mapeamento de detalhe na escala 1:1.500;

- Delimitação dos Setores de Risco, considerando suas características homogêneas em relação às variáveis de perigo e de vulnerabilidade, cujos atributos observados são relacionados a seguir:

  - Perigo, que é definido pelos atributos relacionados aos aspectos fisiográficos, como feições e características do terreno que indiquem uma maior ou menor suscetibilidade, natural ou induzida pelas formas de uso e ocupação do terreno, aos processos de movimentos de massa em geral ou sujeitos a eventos hidrológicos, e a possibilidade de ocorrência ou recorrência destes processos. Os principais elementos observados para análise do perigo são:

    - Características morfológicas e morfométricas do terreno, incluindo os cursos hídricos;
    - Materiais geológicos e perfil de alteração (solo residual, saprólito, rocha alterada, coberturas coluvionares, etc.);
    - Estruturas geológicas (foliação, fraturas e outras descontinuidades geológicas);
    - Características do processo geológico instalado (caracterização do tipo de processo de movimento de massa ou de inundação; características do material mobilizado; posição e geometria do processo no talude; morfometria e morfologia da drenagem; e previsão de evolução do processo);
    - Evidências de movimentação (cicatrizes de escorregamentos, trincas no terreno, degraus de abatimento, inclinação de árvores, marcas de eventos hidrológicos pretéritos nas construções e no relevo, etc.).

  - Vulnerabilidade, para as áreas de uso residencial/comercial/serviços, é definida em função da qualidade e padrões construtivos intrínsecos aos diferentes setores, de acordo com o material e padrão construtivo dos imóveis, características do acesso e das drenagens de águas pluviais, que definem uma maior ou menor sensibilidade dessas estruturas em relação aos processos envolvidos. Para esta variável foi considerada, ainda, a cobertura do terreno (solo exposto, vegetação, culturas, lixo, entulho lançado e aterro), bem como as condições associadas à infiltração de águas pluviais; concentração de águas superficiais; e surgências d'água, intermitentes ou não.

### 3.2.1 RISCO EM ÁREAS SUJEITAS A PROCESSOS DE MOVIMENTOS DE MASSA

Os processos geodinâmicos de movimentos de massa previstos para mapeamento no Termo de Referência do Anexo A do Edital são definidos, de acordo com a COBRADE – Codificação Brasileira de Desastres (BRASIL, 2012), como movimentos de solo, rocha e/ou vegetação sob ação direta da gravidade. Os principais tipos de movimento de massa considerados neste trabalho foram os deslizamentos (escorregamentos) de solo e/ou rocha, a erosão de margem fluvial (solapamento de margens de córregos e rios), as corridas de massa (fluxos de solo, lama, rocha ou detritos), e quedas, tombamentos e rolamentos de blocos rochosos.

A metodologia BRASIL (2007) define os principais tipos de movimentos gravitacionais de massa como rastejos, escorregamentos/deslizamentos, quedas e corridas. Os processos de rastejo são caracterizados por serem processos de fluxo de solo lento, como movimentações de solo da ordem de mm a cm/ano e ocorrem, de maneira geral, em áreas rurais de solo inconsolidado e permeável, e não são objeto deste mapeamento. Os demais processos estão descritos na **Tabela 3.2.1-1**.

**Tabela 3.2.1-1**. Tipos de movimentos gravitacionais de massa (BRASIL 2007, adaptado de AUGUSTO FILHO 1992).

| PROCESSOS | CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/ MATERIAL/ GEOMETRIA |
|---|---|
| **RASTEJO (CREEP)** | • Vários planos de deslocamento (internos)<br>• Velocidades muito baixas (cm/ano) e decrescentes com a profundidade<br>• Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes<br>• Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada<br>• Geometria indefinida |
| **ESCORREGAMENTOS (SLIDES)** | • Poucos planos de deslocamento (externo)<br>• Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)<br>• Pequenos a grandes volumes de material<br>• Geometria e materiais variáveis:<br>o **PLANARES:** solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza<br>o **CIRCULARES:** solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas<br>o **EM CUNHA:** solos e rochas com dois planos de fraqueza |
| **QUEDAS (FALLS)** | • Sem planos de deslocamento<br>• Movimento tipo queda livre ou em plano inclinado<br>• Velocidades muito altas (vários m/s)<br>• Material rochoso<br>• Pequenos e médios volumes<br>• Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.<br>o **ROLAMENTO DE MATACÃO**<br>o **TOMBAMENTO** |
| **CORRIDAS (FLOWS)** | • Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação)<br>• Movimento semelhante ao de um líquido viscoso<br>• Desenvolvimento ao longo das drenagens<br>• Velocidades médias a altas<br>• Mobilização de solo, rocha, detritos e água<br>• Grandes volumes de material<br>• Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas |

Os trabalhos de investigações geológico-geotécnicas de superfície, realizados durante o mapeamento e setorização em campo, visam à identificação dos condicionantes dos processos de instabilização (**Tabela 3.2.1-2**).

**Tabela 3.2.1-2**. Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização. (BRASIL, 2007).

| CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL |
|---|
| • Talude natural, de corte, de aterro<br>• Altura dos taludes<br>• Distância das moradias com relação ao topo e à base dos taludes<br>• Declividade / Inclinação do talude<br>• Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis<br>• Presença de blocos de rocha/matacões/paredões rochosos<br>• Presença de lixo/entulho |
| **OCORRÊNCIA DE ÁGUA NO SETOR** |
| • Concentração de água de chuva em superfície<br>• Lançamento de água servida em superfície<br>• Presença de fossas, rede de esgoto, rede de água<br>• Surgências d'água<br>• Vazamentos |

**Tabela 3.2.1-2**. Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização. (BRASIL, 2007).

| OCORRÊNCIA VEGETAÇÃO NOS TALUDES OU NO SETOR |
|---|
| • Presença de árvores<br>• Presença de vegetação rasteira<br>• Presença de área desmatada<br>• Presença de área de cultivo |
| **EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO** |
| • Presença de trincas na moradia<br>• Presença de trincas no terreno<br>• Presença de inclinação de árvores, postes, muros<br>• Presença de degraus de abatimentos<br>• Presença de cicatrizes de escorregamentos<br>• Presença de feições erosivas<br>• Presença de muros/paredes “embarrigados” |

Desta forma, são identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os Setores de Risco, aos quais são atribuídas as probabilidades de ocorrência de processos de instabilização, de Risco Baixo (R1) à Risco Muito Alto (R4), expressando gradativamente uma maior probabilidade de ocorrência do processo no próximo ano, destacando-se os meses chuvosos, em que os eventos hidrológicos são mais intensos. As classes de risco e suas características estão apresentadas na **Tabela 3.2.1-3**.

**Tabela 3.2.1-3**. Critérios utilizados para determinação das classes de risco de escorregamentos em encostas ocupadas. (BRASIL, 2007).

| CLASSE DE RISCO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| **RISCO BAIXO R1 (SETOR DE MONITORAMENTO)** | Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de **BAIXA POTENCIALIDADE** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. **NÃO HÁ INDÍCIOS** de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, **NÃO SE ESPERA** a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano. |
| **RISCO MÉDIO R2 (SETOR DE MONITORAMENTO)** | Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de **MÉDIA POTENCIALIDADE** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de **ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S)** de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, **É REDUZIDA** a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. |
| **RISCO ALTO R3** | Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de **ALTA POTENCIALIDADE** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de **SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S)** de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.). Mantidas as condições existentes, é **PERFEITAMENTE POSSÍVEL** a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. |
| **RISCO MUITO ALTO R4** | Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de **MUITO ALTA POTENCIALIDADE** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamentos, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos etc.) **SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE**. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é **MUITO PROVÁVEL** a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. |

No entanto, devido aos diferentes níveis de intervenções necessários para cada classe de risco identificada para os processos de movimentos de massa, o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, que foi o responsável pela elaboração da metodologia definida em BRASIL (2007), vem adotando a utilização do termo “Setor de Monitoramento” para os setores de movimentos de massa classificados como Risco Baixo (R1) e Risco Médio (R2), uma vez que as intervenções antrópicas destes setores são de baixa ou média potencialidade para o desenvolvimento de processos geodinâmicos de movimentos de massa, aos quais deverão ser implementadas medidas estruturais simples como as limpezas e adequações de acessos e sistemas de drenagens que não afetam a estabilidade dos taludes (IPT, 2017), bem como deverá ser realizado monitoramento destes setores, com o intuito de impedir a evolução das intervenções antrópicas ou dos processos geodinâmicos que podem elevar o grau de risco destes setores. Desta forma, neste projeto, tal qual vem sendo adotado em mapeamentos mais recentes realizados no Estado de São Paulo, os setores de risco R1 e R2, quando ocorrerem nas áreas-alvo indicadas, serão agrupados em Setores de Monitoramento.

Uma vez que os setores de risco R3 e R4 necessitam de intervenções estruturais significativas, como sistemas de drenagem completos e de obras de contenção que interferem na estabilidade dos taludes, eles permanecerão devidamente identificados e distintos entre si, e estas medidas estruturais serão indicadas de acordo com os níveis e tipos de intervenções necessários a cada um deles.

### 3.2.2 VULNERABILIDADE EM ÁREAS SUJEITAS A PROCESSOS DE MOVIMENTOS DE MASSA

Para a setorização de vulnerabilidade das áreas de risco aos processos de movimentos de massa, foi definido no Termo de Referência do Anexo A do Edital pela utilização da metodologia estabelecida por FERREIRA et al. (2020) para o os mapeamentos realizados para o IG-SIMA. Esta metodologia prevê o levantamento de dados relacionados à tipologia e padrão construtivos, características da infraestrutura de drenagem urbana, características da densidade de ocupação e características relacionadas ao acesso viário. A homogeneidade destas características em um determinado trecho ocupado deve ser o elemento para delimitação de um setor de vulnerabilidade, ou seja, definindo-o como sendo um trecho em que estas características são comuns à toda ocupação.

Os dados coletados em campo para estes setores (trechos homogêneos em relação à ocupação) definirão as classes dos Fatores em que se enquadra o setor mapeado e, para cada classe de Fator, há um valor numérico associado que é utilizado no cálculo do Índice de Vulnerabilidade. O valor obtido no cálculo deste Índice define, então, a classe de vulnerabilidade do setor mapeado. A utilização desta metodologia para definição da vulnerabilidade de um setor tem como principal vantagem a redução do empirismo associado à sua classificação na metodologia definida em BRASIL (2007) e, portanto, foi associada à classificação do risco de cada setor mapeado. A relação de Fatores e suas respectivas classes e valores numéricos, bem como a equação para o cálculo do Índice de Vulnerabilidade, e as classes de vulnerabilidade, estão apresentadas na **Tabela 3.2.2-1**.

**Tabela 3.2.2-1**. Atributos e suas respectivas classes e valores numéricos utilizados para análise e classificação da vulnerabilidade para processos de movimentos de massa, obtidos com base nos dados levantados em trabalhos de campo.

| ATRIBUTO | CLASSES PREVISTAS | VALOR NUMÉRICO ATRIBUÍDO | CARACTERÍSTICAS DA CLASSE |
|---|---|---|---|
| **Fator viário (FVI)** | Acesso muito limitado | 1,0 | Vias de acesso estreitas ou excessivamente inclinadas, comportando apenas trânsito de pedestres, com escadarias e estruturas de acesso em estado de conservação precário. |

**Tabela 3.2.2-1**. Atributos e suas respectivas classes e valores numéricos utilizados para análise e classificação da vulnerabilidade para processos de movimentos de massa, obtidos com base nos dados levantados em trabalhos de campo.

| ATRIBUTO | CLASSES PREVISTAS | VALOR NUMÉRICO ATRIBUÍDO | CARACTERÍSTICAS DA CLASSE |
|---|---|---|---|
| | Acesso limitado | 0,8 | Vias de acesso estreitas ou excessivamente inclinadas, comportando apenas trânsito de pedestres, com escadarias e estruturas de acesso em bom estado de conservação. |
| | Acesso medianamente limitado | 0,5 | Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam apenas a circulação de veículos com tração nas 4 rodas ou equivalente. |
| | Acesso pouco limitado | 0,3 | Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam a circulação de veículos pequenos, como carros de passeio, mas não comportam veículos de maior porte como ambulâncias, caminhões e ônibus. |
| | Acesso sem limitação | 0,1 | Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam a circulação de ambulâncias, caminhões e ônibus. |
| **Fator de drenagem urbana (FDU)** | Drenagem urbana inexistente | 1,0 | Residências com lançamento de águas pluviais e/ou servidas diretamente sobre os taludes, com sistema público de drenagem superficial ausente. Evidências de erosão intensa na superfície dos taludes ou nas vias de acesso, formando sulcos e ravinas de dimensões decimétricas. |
| | Drenagem urbana precária | 0,8 | Residências com lançamento de águas pluviais e/ou servidas sobre os taludes, com sistema público de drenagem superficial precário. Evidências de erosão na superfície dos taludes ou nas vias de acesso de dimensões centimétricas a decimétricas. |
| | Drenagem urbana razoável | 0,5 | Residências com captação insuficiente de águas pluviais e/ou servidas, com presença de sistema público de drenagem superficial. Sem evidências de erosão na superfície dos taludes ou nas vias de acesso. |
| | Drenagem urbana boa | 0,3 | Residências com captação de águas pluviais e/ou servidas, conectadas adequadamente ao sistema público de drenagem superficial em bom estado de conservação, porém sem galerias de águas pluviais. |
| | Drenagem urbana muito boa | 0,1 | Residências com captação de águas pluviais e/ou servidas, conectadas adequadamente ao sistema público de drenagem superficial em bom estado de conservação, com presença de galerias de águas pluviais. |
| **Fator de densidade de habitantes (FDH)** | Densidade muito alta | 1,0 | Setores contendo mais que 60 Unidades Familiares. |
| | Densidade alta | 0,8 | Setores contendo entre 36 e 60 Unidades Familiares. |
| | Densidade mediana | 0,5 | Setores contendo entre 21 e 35 Unidades Familiares. |
| | Densidade baixa | 0,3 | Setores contendo entre 09 e 20 Unidades Familiares. |
| | Densidade muito baixa | 0,1 | Setores contendo até 08 Unidades Familiares. |
| **Fator de tipologia de resistência construtiva (FTR)** | Baixa resistência | 1,0 | Estruturas da edificação construídas sem uso de alvenaria, restringindo-se apenas ao uso de materiais de menor resistência, como madeira. |
| | Média resistência | 0,5 | Estruturas da edificação construídas parcialmente com alvenaria e parcialmente com materiais de menor resistência, como madeira. |
| | Alta resistência | 0,1 | Estruturas da edificação construídas exclusivamente com alvenaria. |
| | Baixo padrão | 1,0 | Moradias com fundações inadequadas, inexistentes ou completamente expostas, e/ou apresentam ausência de |

**Tabela 3.2.2-1**. Atributos e suas respectivas classes e valores numéricos utilizados para análise e classificação da vulnerabilidade para processos de movimentos de massa, obtidos com base nos dados levantados em trabalhos de campo.

| ATRIBUTO | CLASSES PREVISTAS | VALOR NUMÉRICO ATRIBUÍDO | CARACTERÍSTICAS DA CLASSE |
|---|---|---|---|
| **Fator de padrão construtivo (FPC)** | | | estruturas como colunas, vigas ou lajes em concreto armado. |
| | Médio padrão | 0,5 | Moradias com fundações inadequadas ou parcialmente expostas, e/ou apresentam parte da estrutura da edificação com colunas, vigas ou lajes em concreto armado, com uma parcela da edificação sem uso dessas estruturas. |
| | Alto padrão | 0,1 | Moradias com fundações adequadas, e/ou presença de estruturas que aumentam a resistência da edificação, como colunas, vigas e lajes em concreto. Por vezes, apresentam múltiplos pavimentos. |

| EQUAÇÃO | CLASSES | LIMITES DAS CLASSES | |
|---|---|---|---|
| | | MÍNIMO | MÁXIMO |
| **V = (0,10 × FVI) + (0,10 × FDU) + (0,10 × FDH) + (0,35 × FTR) + (0,35 × FPC)** | **$V_0$ = Nulo** | 0,0000 | 0,1200 |
| | **$V_1$ = Baixo** | 0,1201 | 0,1988 |
| | **$V_2$ = Moderado** | 0,1989 | 0,2686 |
| | **$V_3$ = Alto** | 0,2687 | 0,4745 |
| | **$V_4$ = Muito Alto** | 0,4746 | 1,0000 |

### 3.2.3 RISCO EM ÁREAS SUJEITAS A EVENTOS HIDROLÓGICOS

O mapeamento e setorização dos eventos hidrológicos foram elaborados de acordo com a metodologia definida em BRASIL (2007). Durante o processo de mapeamento e setorização de risco aos eventos hidrológicos, são observadas as ocorrências de processos de erosão dos taludes marginais aos cursos hídricos (solapamento) em locais ocupados para identificação dos condicionantes de instabilização indicados na **Tabela 3.2.3-1**, que são apontadas e, quando acarretam risco imediato às edificações marginais, são devidamente cartografadas e classificadas de acordo com seu risco de movimento de massa, associado ao risco de evento hidrológico.

**Tabela 3.2.3-1**. Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização (BRASIL, 2007).

| CARACTERIZAÇÃO DAS MARGENS DE CÓRREGO |
|---|
| • Tipo de canal (natural/sinuoso/retificado)<br>• Distância da margem<br>• Altura do talude marginal<br>• Altura de cheias<br>• Trincas na superfície do terreno |

Para o mapeamento e setorização de risco a eventos hidrológicos, BRASIL (2007) define a classificação mediante a caracterização de três critérios:

**Processo Hidrológico (PH)**, relacionado à energia cinética do sistema e classificado de acordo com a **Tabela 3.2.3-2**;

**Vulnerabilidade (V)**, relacionada ao padrão construtivo das edificações do entorno afetadas pelo processo hidrológico e classificada de acordo com a **Tabela 3.2.3-3**.Deve-se ressaltar que a

vulnerabilidade da classificação do risco aos processos hidrológicos desta metodologia refere-se aos padrões construtivos da ocupação do solo e, embora ela tenha os mesmos limites do setor de risco e, por consequência, do setor de vulnerabilidade, sua classificação não deve ser confundida com a classificação da setorização de vulnerabilidade, que utiliza a metodologia definida por FERNANDES DA SILVA et al (2014) e que tem seu resultado obtido com base nos cálculos realizados a partir das classes dos atributos de vulnerabilidade de cada setor, como explicado no subitem 3.2.5 deste relatório; e

**Periculosidade (PI)**, que está relacionada à distância dos elementos sob risco em relação ao eixo do canal, indicando maior ou menor possibilidade de atingimento destes elementos pelos processos hidrológicos, classificada de acordo com a **Tabela 3.2.3-4**.

**Tabela 3.2.3-2**. Cenários e códigos do processo hidrológico (adaptado de BRASIL, 2007).

| PROCESSO HIDROLÓGICO | CENÁRIO |
|---|---|
| **PH1** | Enchente e inundação lenta de planícies fluviais |
| **PH2** | Enchente e inundação com alta energia cinética |
| **PH3** | Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido |

**Tabela 3.2.3-3**. Critérios para avaliação de vulnerabilidade e respectivos códigos (adaptado de BRASIL, 2007).

| VULNERABILIDADE | CENÁRIO |
|---|---|
| **Alta (V1)** | Baixo padrão construtivo, onde predominam moradias construídas com madeira, madeirite e restos de material com baixa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos. |
| **Baixa (V2)** | Médio a bom padrão construtivo, onde predominam moradias construídas em alvenaria, com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos. |

**Tabela 3.2.3-4**. Classificação da periculosidade oferecida pelo processo em relação à distância do eixo da drenagem e respectivos códigos (adaptado de BRASIL, 2007).

| PERICULOSIDADE | CENÁRIO |
|---|---|
| **Alta (P1)** | Alta possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo. |
| **Baixa (P2)** | Baixa possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo. |

Estes critérios são classificados e seus resultados são analisados, inicialmente, segundo a matriz de risco preliminar, apresentada na **Tabela 3.2.3-5** e, subsequentemente, pela matriz de risco final, apresentada na **Tabela 3.2.3-6**.

**Tabela 3.2.3-5**. Grau de risco preliminar segundo arranjo entre cenários hidrológicos e vulnerabilidade das habitações (adaptado de BRASIL, 2007).

| | PH1 | PH2 | PH3 |
|---|---|---|---|
| **V1** | Médio | Alto | Muito Alto |
| **V2** | Baixo | Médio | Alto |

**Tabela 3.2.3-6**. Grau de risco final, segundo arranjo considerando os cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo segundo a distância das moradias ao eixo da drenagem (adaptado de BRASIL, 2007).

| PH x V | P1 | P2 |
|---|---|---|
| **PH1 x V1** | Médio | Baixo |
| **PH1 x V2** | Baixo | Baixo |
| **PH2 x V1** | Alto | Médio |
| **PH2 x V2** | Médio | Baixo |
| **PH3 x V1** | Muito Alto | Alto |
| **PH3 x V2** | Alto | Médio |

Os resultados obtidos por estes arranjos permitem a determinação da probabilidade de ocorrência (classificada de baixa a muito alta) de enchentes ou inundações, apresentada sob a forma de um grau de risco (classificado de 1 a 4), conforme demonstrado na **Tabela 3.2.3-7**.

**Tabela 3.2.3-7**. Grau de probabilidade de ocorrência de instabilizações devido a enchentes ou inundações (adaptado de BRASIL, 2007). PH - Processo Hidrológico; P - Periculosidade; V - Vulnerabilidade.

| CLASSE DE RISCO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| **RISCO BAIXO R1** | • Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1);<br>• Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);<br>• Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);<br>• Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2). |
| **RISCO MÉDIO R2** | • Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);<br>• Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2);<br>• Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1);<br>• Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1). |
| **RISCO ALTO R3** | • Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);<br>• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1);<br>• Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2). |
| **RISCO MUITO ALTO R4** | • Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material solido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1). |

### 3.2.4 VULNERABILIDADE EM ÁREAS SUJEITAS A EVENTOS HIDROLÓGICOS

Para a setorização de vulnerabilidade das áreas de risco aos processos de inundação, foi definido no Termo de Referência do Anexo A do Edital pela utilização da metodologia estabelecida por FERNANDES DA SILVA et al (2014), utilizada com sucesso nos mapeamentos de risco em escala de detalhe realizados pelo IG-SIMA na Região Metropolitana de São Paulo e que foi, inicialmente, desenvolvida na região do Vale do Paraíba.

Esta metodologia prevê a classificação da vulnerabilidade em função da tipologia e padrão construtivos e de características de infraestrutura de acesso e sanitária do local analisado, auxiliando na definição de uma maior ou menor resiliência do trecho atingido pelos processos hidrológicos.

As análises de Tipologia Construtiva, Padrão Construtivo, Pavimentação e de Infraestrutura Sanitária são oriundas das observações e delimitações dos setores de vulnerabilidade em campo e, quando possível, complementadas por análises realizadas a partir de dados oriundos de bases obtidas ou fornecidas. Tal como no caso da setorização da vulnerabilidade nas áreas sujeitas a movimentos de massa, a utilização desta metodologia pretende reduzir o empirismo associado à sua classificação na metodologia definida em BRASIL (2007). A relação de Atributos e suas respectivas descrições, classes e valores numéricos, bem como a equação para o cálculo do índice de vulnerabilidade e as classes de vulnerabilidade estão apresentadas na **Tabela 3.2.4-1**.

**Tabela 3.2.4-1**. Atributos, classes, valores numéricos e equação para o cálculo e classificação de vulnerabilidade dos setores mapeados (Adaptado de FERNANDES DA SILVA et al., 2014).

| ATRIBUTO | DESCRIÇÃO | CLASSES PREVISTAS | VALOR NUMÉRICO |
|---|---|---|---|
| **Tipo Construtivo (TC)** | • Expressa a resistência das edificações considerando o tipo de material de construção empregado (alvenaria, madeira, tábuas/madeirite, adobe, outros)<br>• Unidade: adimensional | Boa Resistência<br>Alvenaria - 70% a 100%<br>Madeira / outros - 0% a 30% | 0,1667 |
| | | Média Resistência<br>Alvenaria - 30% a 69%<br>Madeira / outros - 31% a 70% | 0,5000 |
| | | Baixa Resistência<br>Alvenaria - 0% a 29%<br>Madeira / outros - 71% a 100% | 0,8333 |
| **Padrão Construtivo (PC)** | • Expressa o padrão ou qualidade construtiva das edificações do setor (fundações adequadas, presença de estruturas de "amarração" nas paredes, método construtivo utilizado, entre outros)<br>• Unidade: adimensional | Bom | 0,1667 |
| | | Médio | 0,5000 |
| | | Deficiente | 0,8333 |
| **Pavimentação (PAV)** | • Caracteriza a ocupação quanto à acessibilidade, sistema de drenagem de águas pluviais<br>• Unidade: porcentagem | 80 - 100% | 0,1000 |
| | | 60 - 80% | 0,3000 |
| | | 40 - 60% | 0,5000 |
| | | 20 - 40% | 0,7000 |
| | | 0 - 20% | 0,9000 |
| **Infraestrutura Sanitária (INFRA)** | • Expressa o padrão da ocupação em termos de serviços urbanos (saneamento básico incluindo rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo)<br>• Unidade: adimensional | Adequada<br>03 infraestruturas de 03 possíveis | 0,1250 |
| | | Insuficiente<br>02 infraestruturas de 03 possíveis | 0,3750 |
| | | Deficiente<br>01 infraestrutura de 03 possíveis | 0,6250 |
| | | Inexistente<br>00 infraestrutura de 03 possíveis | 0,8750 |

**Tabela 3.2.4-1**. Atributos, classes, valores numéricos e equação para o cálculo e classificação de vulnerabilidade dos setores mapeados (Adaptado de FERNANDES DA SILVA et al., 2014).

| EQUAÇÃO | CLASSES | LIMITES DAS CLASSES | |
|---|---|---|---|
| | | MÍNIMO | MÁXIMO |
| V = (0,4 x TC) + (0,4 x PC) + (0,05 x PAV) + (0,15 x INFRA) | $V_1$ = Baixa | 0,1571 | 0,2196 |
| | $V_2$ = Moderada | 0,2196 | 0,3203 |
| | $V_3$ = Alta | 0,3203 | 0,4209 |
| | $V_4$ = Muito Alta | 0,4209 | 0,8429 |

# 4 ÁREAS-ALVO PARA MAPEAMENTO DE RISCO E VULNERABILIDADE

No presente capítulo apresenta-se as informações de áreas-alvo para os mapeamentos de risco e de vulnerabilidade, áreas estas que foram indicadas pelos gestores municipais nas oficinas técnicas realizadas no início deste projeto ou são advindas de mapeamentos pretéritos (**Tabela 4-1**).

A partir das áreas-alvo indicadas, foram mapeadas 21 áreas de risco, resultando em 39 setores no município, com abrangência de 1,486 km². Eventualmente, algumas dessas áreas de risco poderão aparecer indicadas tanto para os processos geológicos quanto para os processos hidrológicos, pois uma área de risco pode apresentar um ou mais processos geodinâmicos atuantes. O exemplo mais recorrente é a ocorrência de processos de solapamento (geológico) associados a processos de inundações ou enxurradas (hidrológicos), onde uma área pode ter um ou mais setores para cada um dos processos atuantes.

**Tabela 4-1**. Áreas-alvo resultantes dos apontamentos da Oficina Técnica e dos demais apontamentos realizados pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil do município.

| Lote | Município | Mapeamento pretérito | | | | | | Áreas-alvo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PMRR | Ano | Map. de Risco | Ano | Quantidade | Código área-alvo | Quantidade | Processo | Código | Origem do dado |
| | | | | | | | SIB/004 | | --- | --- | Descartada COMPDEC |
| 4 | São Luiz do Paraitinga | Não | --- | Sim | 2008 | 11 | SLP-009 | 21 | Hidrológico | SLP/001/INU | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-002<br>SLP-004<br>SLP-005<br>SLP-008 | | | SLP/002/INU | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-009 | | | --- | Descartada COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-009 | | | --- | Descartada COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-001 | | | SLP/003/ENX | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-010 | | Geológico | --- | Descartada COMPDEC |
| | | | | | | | --- | | | SLP/004/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-011 | | | SLP/005/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/006/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | --- | | | SLP/007/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | --- | | | SLP/008/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-003 | | | SLP/009/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-006 | | | SLP/010/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-006 | | | SLP/011/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/012/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-007 | | | SLP/013/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/014/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-005 | | | SLP/015/SOL | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/016/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-011 | | | SLP/017/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/018/ESC | Indicação COMPDEC |
| | | | | | | | SLP-003 | | | SLP/019/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | SLP-007 | | | SLP/020/ESC | Mapeamento pretérito |
| | | | | | | | --- | | | SLP/021/ESC | Indicação COMPDEC |

# 5 ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO MAPEADAS

Neste item estão apresentados os resultados obtidos no mapeamento, com a delimitação dos setores e sua respectiva classificação de vulnerabilidade e de risco, a partir das áreas-alvo indicadas nas Oficinas Técnicas e discriminadas no item 04 deste relatório.

## 5.1 RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO E DE VULNERABILIDADE

O mapeamento de risco realizado ocorreu entre os dias 06 e 10 de junho de 2022. Observando-se as premissas para setorização de risco e de vulnerabilidade das 18 áreas-alvo selecionadas, com abrangência total de 0,473 km², que resultaram em 31 Setores de Risco e de Vulnerabilidade, com uma extensão total de0,284 km². Os resultados da setorização de risco e de vulnerabilidade de processos geológicos, para o município de São Luiz do Paraitinga, estão apresentados na **Tabela 5.1-1** a seguir.

**Tabela 5.1-1**. Síntese das indicações e resultados do mapeamento de risco aos processos de movimentos de massa no município de São Luiz do Paraitinga.

| Item | | Qtde. |
|---|---|---|
| **Áreas-alvo** | **Áreas-alvo** | 18 |
| | **Abrangência (km²)** | 0,473 |
| **Áreas e Setores de Risco/Vulnerabilidade** | **Áreas mapeadas** | 20 |
| | **Setores** | 31 |
| | **Abrangência (km²)** | 0,284 |
| **Áreas-alvo Descaracterizadas** | **Áreas** | --- |
| | **Abrangência (km²)** | --- |

Já os resultados obtidos pelo mapeamento e setorização de risco e de vulnerabilidade aos processos de movimentos de massa encontram-se sintetizados nas **Tabelas 5.1-2** e **5.1-3**. Os formulários resultantes, preenchidos com os resultados obtidos pelo mapeamento e acompanhados dos respectivos mapas com as setorizações de risco e de vulnerabilidade estão apresentados no **ANEXO B**. Deve-se observar que algumas áreas apresentam mais de um processo, como por exemplo, as áreas de inundação com processos de solapamento associados. Nestes casos, as áreas foram contabilizadas tanto para os processos geológicos quanto para os processos hidrológicos, por exemplo.

**Tabela 5.1-2**. Síntese dos resultados da setorização de risco aos processos de movimentos de massa no município de São Luiz do Paraitinga.

| Processo | Áreas e Setores de Risco | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Quantidade | | | Edificações | Abrangência (km²) |
| | Áreas mapeadas | Setores | | | |
| ESC – Escorregamento | 17 | **SM** | 14 | 488 | 0,197 |
| | | **R3** | 11 | 147 | 0,063 |
| | | **R4** | 3 | 11 | 0,007 |
| SOL – Solapamento | 3 | **SM** | 1 | 15 | 0,012 |
| | | **R3** | 2 | 4 | 0,005 |
| | | **R4** | --- | --- | --- |

**Tabela 5.1-3**. Síntese dos resultados da setorização de vulnerabilidade aos processos de movimentos de massa no município de São Luiz do Paraitinga.

| Áreas e setores de Vulnerabilidade | | | |
|---|---|---|---|
| Quantidade | | | Abrangência |
| Áreas mapeadas | Setores | | (km²) |
| 20 | V0 | --- | --- |
| | V1 | 11 | 0,040 |
| | V2 | 12 | 0,153 |
| | V3 | 8 | 0,091 |
| | V4 | --- | --- |

Os dados apresentados acima foram transformados em gráficos, com o intuito de incrementar a análise da vulnerabilidade e do risco de cada setor mapeado. Quanto aos escorregamentos, há o predomínio de setores de Monitoramento (14 – SM) e, destacam-se 11 setores de risco Alto (R3) e 03 setores de risco Muito Alto (R4), relacionados a processos instalados principalmente em taludes de corte (de geometria inadequada) e encostas naturais, cujos processos instalados apresentam evidências de movimentação, como cicatrizes de escorregamentos pretéritos, além da presença de estruturas desfavoráveis à estabilidade e, a distância das moradias aos taludes inferiores a 3,0 m, ou seja, estão na área de atingimento dos processos. Quanto aos setores de solapamento, foram mapeados um (01) setor de Monitoramento (SM) cujo processo é intermediário. E, destacam-se 02 setores de risco Alto (R3), cujo processo é avançado. Quanto à vulnerabilidade dos processos predominam setores de vulnerabilidade Baixa (12 - V1) e Média (12 - V2) e, destacam-se 08 setores de vulnerabilidade Alta (V3), relacionados ao médio padrão construtivo das moradias. Estas relações de risco e de vulnerabilidade estão representadas a seguir, na **Figura 5.1-1**.

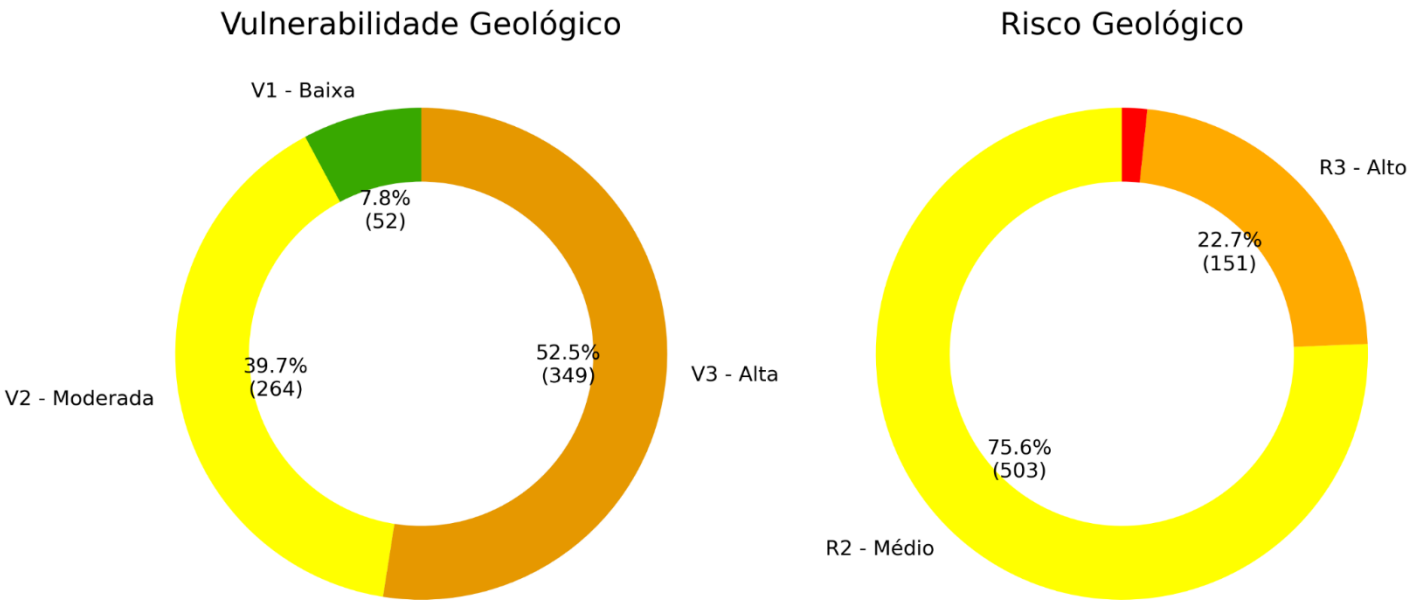



**Figura 5.1-1**. Porcentagem e valores absolutos de risco e vulnerabilidade a processos geológicos do município São Luiz do Paraitinga.

| Total de moradias | Vulnerabilidade Geológico | | | | | | | | | | Risco Geológico | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V0 - Nula | | V1 - Baixa | | V2 - Moderada | | V3 - Alta | | V4 - Muito Alta | | R1 - Muito Baixo e Baixo | | R2 - Médio | | R3 - Alto | | R4 - Muito Alto | |
| | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % |
| 665 | --- | --- | 52 | 7,8 | 264 | 39,7 | 349 | 52,5 | --- | --- | --- | --- | 503 | 75,6 | 151 | 22,7 | 11 | 1,7 |

**Tabela 5.1-4**. Porcentagem e valores absolutos de risco e vulnerabilidade a processos geológicos do município São Luiz do Paraitinga.

Com base nisso, destaca-se que, para São Luiz do Paraitinga, 349 moradias em vulnerabilidade Alta (V3), o que representa 52,5 % de todas as moradias das áreas de risco mapeadas. Ao mesmo tempo, há 151 e 11 moradias, respectivamente em risco Alto (R3) e Muito Alto (R4), representando 22,7 % e 1,7 % desse total. Tais resultados demonstram, para os riscos geológicos, a necessidade de adoção de medidas estruturais de contenção dos taludes de corte e das encostas naturais dos processos de escorregamentos e, dos taludes marginais, referente aos solapamentos, embasadas por estudos prévios e projetos básicos, visando à mitigação dos riscos Altos (R3) e Muito Altos (R4).

Adicionalmente, o elevado número de moradias em vulnerabilidade Alta (V3), presentes em sua maioria em setores de Monitoramento (SM), indicando a necessidade de monitoramento intensivo das evidências de movimentação existentes (feições erosivas) nestes setores e, principalmente do surgimento de novas evidências de movimentação como árvores inclinadas, trincas ou degraus de abatimento, indicativos da evolução do processo. Além da necessidade de adoção de medidas de adequação do manejo de águas superficiais, principalmente nos setores com a presença de taludes de corte de geometria e distância às moradias inadequadas, e/ou encostas de elevada amplitude altimétrica e elevada declividade, além de moradias próximas aos setores de risco Alto (R3) e Muito Alto (R4).

Além da necessidade de monitoramento intensivo em setores de Monitoramento (SM), de modo geral, predominantes no mapeamento, quanto às evidências de movimentação existentes (feições erosivas) e, principalmente do surgimento de novas evidências de movimentação como árvores inclinadas, trincas ou degraus de abatimento, indicativos de evolução do processo. Além de adequação do manejo de águas superficiais, principalmente na encosta natural à montante de taludes de corte, e a adoção de medidas não-estruturais, principalmente nos setores de monitoramento (SM), voltadas à prevenção do risco, tanto no conhecimento do risco, na participação da população quanto à percepção do risco e no monitoramento das evidências de movimentação.

Recomenda-se ainda, a realização de medidas de planejamento e fiscalização da expansão urbana, evitando principalmente a instalação de novas moradias, principalmente de população vulnerável, cujas moradias não apresentam alta padrão construtivo e o manejo de águas superficiais e infraestrutura seja adequada. O intuito é evitar o surgimento de novas áreas de risco de escorregamento e de solapamentos, evitando a ocupação, nas proximidades de setores de risco Alto (R3) e Muito Altos (R4) e/ou, em contexto de taludes de corte de geometrias e distâncias inadequadas e/ou, próximas a taludes marginais e/ou, em encostas de elevada amplitude altimétrica e elevada inclinação ou com a presença de evidências de movimentação.

## 5.2 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO

As medidas estruturais, aplicadas aos processos de movimentos de massa, são indicações apenas de caráter de concepção, não devendo ser tratadas ou qualificadas como projeto de engenharia. Estas indicações são, portanto, apontamentos de medidas de mitigação do risco que visam à obtenção de ordem de grandeza de custos de obras.

Cabe ressaltar, ainda, que existem diversas tipologias construtivas para uma mesma intervenção proposta, consequentemente os valores podem variar dependendo da concepção escolhida. Adicionalmente, as estimativas apresentadas correspondem a custos de execução das obras propostas, ou seja, correspondem a uma porcentagem do custo final. Sendo assim, é necessário para cada local a realização de projetos básicos e executivos, que envolvem investigações de subsuperfície, caracterização geológica e geotécnica, levantamentos planialtimétricos de detalhe, ensaios laboratoriais e, principalmente, acompanhamento técnico especializado durante todas as fases de elaboração e implementação do projeto.

Destaca-se ainda, a importância das estimativas de custos apresentadas como referências preliminares para orientação de obtenção de recursos mínimos para execução adequada dos projetos e medidas estruturais, favorecendo as medidas de gestão dos riscos de movimentos de massa pelos municípios.

Portanto, para a obtenção de valores precisos deverão ser executados os projetos básicos e executivos para cada área e setor de risco. Ressalta-se que, cabe ao poder público a análise para todas as medidas estruturais propostas da relação Custo x Benefício, quanto à execução das obras ou a remoção e a realocação das moradias.

### 5.2.1 MEDIDAS ESTRUTURAIS PROPOSTAS

No **ANEXO C** são apresentadas as proposições de intervenções e estimativas de custos para as áreas de risco a processos de movimentos de massa. As medidas estruturais propostas são indicadas na forma de mapas e tabelas, demonstrando a localização espacial, os quantitativos de cada solução e o custo estimado para execução de tipologia de obra indicada.

### 5.2.2 HIERARQUIZAÇÃO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS

Primeiramente, deve-se salientar que a indicação das tipologias de obras indicadas neste capítulo tem caráter de concepção, não podendo ser encarada como nenhuma forma de projeto de engenharia, seja ele básico ou executivo.

As intervenções estruturais propostas aqui trazem consigo suas estimativas de custos envolvidos a partir de valores agregados por tipo de serviço ou por metro linear de intervenção. Em geral esses custos não incluem BDI ou quaisquer tipos de taxas ou impostos. São valores globais, que correspondem a uma ordem de grandeza para orientar a prefeitura quanto às demandas mais imediatas e podem ser utilizados como um dos critérios para a hierarquização das áreas para intervenção.

Deste modo, mais à frente deste capítulo são apresentadas as proposições de obras relativas à área mapeada, grau de risco, população atendida e valores estimados. Com base nisso, foi possível realizar uma priorização das áreas a serem contempladas pelas obras, tanto em âmbito de sub-bacia, como para toda a UGRHI 02.

A partir dessas variáveis básicas, diversas relações podem ser adotadas para a priorização das obras, como a densidade habitacional na área (população por área); relação custo-benefício (população beneficiada por custo da intervenção), custo por área, etc. Ainda é possível considerar modelos de decisão mais elaborados, com atribuição de notas e pesos às variáveis consideradas. Em qualquer hipótese, é importante considerar o grau de risco como variável determinante, para evitar distorções na aplicação dos recursos retardando a solução dos problemas mais imediatos.

Sob o ponto de vista da tipologia de intervenção, vale ressaltar que a prioridade máxima é a execução das remoções ou relocação de famílias de moradias em situação considerada crítica. O principal critério para a definição da necessidade de remoção será a identificação de situações críticas, nas quais há sinais evidentes de processos de instabilização passíveis de rápida evolução. Assim, as situações de risco mais críticas, que definem a necessidade de remoção preventiva, caracterizam-se pelo agravamento do grau de risco muito alto face às condições estruturais destas moradias e/ou pelas condições do processo de instabilização a que já estão submetidas.

Dito isto, a priorização das obras propostas no presente Plano Integrado foi realizada a partir da utilização de duas metodologias, sendo uma elaborada pela REGEA e outra pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2021).

Na metodologia elaborada pela REGEA, com foco em hierarquizar as áreas de risco, são priorizadas aquelas com o: 1) Maior número de moradores afetados (óbitos/desabrigados ou danos/prejuízos em eventos similares no município); 2) Melhor benefício social (entre a relação do valor da intervenção e a quantidade de moradores beneficiados); 3) Maior taxa de efetividade na aplicação do recurso, considerando o custo da intervenção proposta por metro quadrado da área impactada positivamente pela execução da intervenção.

Nesse sentido, utiliza-se dois critérios:

- Separação das áreas em função do maior grau de risco de seus setores, obedecendo os seguintes níveis:
  - Áreas com setores de Risco Muito Alto (R4) – Nível 1;
  - Áreas com setores de Risco Alto (R3) – Nível 2;
  - Áreas com setores de Risco Médio (R2), classificados como Setores de Monitoramento (SM) – Nível 3;
- Ordenamento das áreas de menor custo de obras por moradia, conforme **Equação 5.2.2-1**. Esta equação permite a priorização do maior número de moradias de acordo com o maior grau de risco. Ela deve ser aplicada para cada nível separadamente, de forma que inicialmente sejam priorizadas as áreas que possuem setores de Risco Muito Alto (R4) e, subsequentemente, as áreas que possuem Risco Alto (R3).

$$\textbf{Equação 5.2.2-1} = \frac{(\textit{Valor Total da Intervenção na Área/Total de edificações na Área})}{\textit{Total de edificações nos setores de maior grau de risco da Área}}$$

Assim, a sugestão de ordenamento das obras a serem executadas é baseada, primeiramente no grau de risco, em seguida, aos setores de mesmo grau de risco, aplica-se o critério de desempate (valores de estimativa de custos por moradias), ou seja, as áreas de risco Muito Alto (R4) são priorizadas frente ao risco Alto (R3) e, dentre os setores com o mesmo grau de risco, é indicada prioridade de execução de obras aos com maior custo-benefício em relação ao número de moradias.

Concomitante ao uso da metodologia apresentada acima, utiliza-se também a priorização NORMADEC 00.001-R00 (MDR, 2021). Nesta, há distinção de dois tipos de priorização, sendo N1 e N2.

Em N1 prioriza-se as obras apenas segundo a tipologia de evento à qual a prevenção está atrelada. As notas indicadas variam de 1 a 10, sendo os aqui pertinentes: Movimentos de massa, nota 10; Hidrológicos, nota 08; Erosão continental, nota 03; e Erosão fluvial, nota 03.

Já para N2 considera-se outros fatores para além da tipologia do evento, os quais encontram-se na **Tabela 5.2.2-1** abaixo:

**Tabela 5.2.2-1**. Caracterização de cada pontuação a ser atribuída aos aspectos definidos nas alíneas da NORMADEC 00.001-R00.

| Alínea | Classificação e Pontuação | | |
|---|---|---|---|
| | **Alto (A)** | **Médio (M)** | **Baixo (B)** |
| **b)** setores e áreas do município com uso e ocupação humana | Existem pessoas ocupando de forma permanente a área diretamente exposta ao risco, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas | Não existem pessoas ocupando de forma permanente a área de risco, mas existem via municipal, estadual, federal ou outro imóvel de permanência eventual de pessoas expostas diretamente ao risco | Não existem pessoas permanentes/residentes diretamente expostas ao risco |
| **Pontuação** | 4 | 2 | 0 |
| **c)** existência de infraestrutura instalada | Existe grande concentração de instalações residenciais, comerciais, industriais ou de infraestrutura pública na área de risco | Existe média concentração de instalações residenciais e comerciais, industriais ou de infraestrutura pública na área de risco | Existem poucas/pequenas construções, instalações e serviços na área de risco |
| **Pontuação** | 2 | 1 | 0 |
| **d)** possibilidade de impacto ao meio ambiente para a deflagração do desastre | A área a ser impactada apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica | A área a ser impactada não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica, no entanto, não se encontram descaracterizada de suas condições naturais | A área a ser impactada não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais |
| **Pontuação** | 2 | 1 | 0 |
| **e)** vulnerabilidade social e econômica | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) < 6 | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 6 ≤ IDHM ≤ 7 | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) > 7 |
| **Pontuação** | 2 | 1 | 0 |

Fonte: Adaptado de NORMADEC 00.001-R00 (MDR, 2021)

As variantes das alíneas **b)** e **c)** foram aqui consideradas com pontuação máxima, 4 e 2, respectivamente, para todas as áreas de risco, pois: b) se trata de uma premissa básica para a elaboração de PMRR, dado que a seleção de áreas-alvo ocorre apenas para áreas ocupadas, além de que não há distinção entre ocupação permanente ou de veraneio; e para a alínea c) considera-se o fato de que as área-alvo necessariamente possuem grande concentração de instalações residenciais e de outros usos.

Para análise da possibilidade de impacto ao meio ambiente, estipulada pela alínea **d)**, utilizou-se a sobreposição das áreas de risco ao shapefile de Áreas de Proteção Permanente - APPs (REGEA, 2016). Nesta, adaptou-se para a realidade do mapeamento, onde a classificação “Alta” representa uma área de risco integralmente inserida em APP, “Média” a área de risco encontra-se parcialmente inserida em APP e, por fim, “Baixa” encontra-se fora de tal limite. Ressalta-se que a análise dessa alínea pode ser aprofundada pela gestão municipal, a depender da configuração ambiental do município e/ou de algum objetivo específico.

Por fim, para a alínea **e)** utilizou-se os dados de IDHM apresentados no Capítulo 7 deste mesmo relatório.

Com a metodologia organizada, foram calculados dois níveis de priorização das obras. O primeiro deles refere-se à priorização das áreas de risco de cada município, a qual é apresentada

neste relatório. O segundo nível refere-se à priorização para a UGRHI 02 como um todo, as quais podem ser encontradas no relatório de Plano Integrado, deste mesmo projeto.

Ressalta-se, por fim, que a priorização das obras também envolve variáveis, além das discutidas, que se associam a danos materiais/econômicos (às propriedades, perdas de bens e serviços), danos a vidas humanas (adimensionais), à danos ambientais, etc. Estes elementos devem ser considerados para elaborar o planejamento estratégico e a gestão de riscos do município. Consequentemente, as demais variáveis devem ser consideradas para estabelecer a prioridade de execução de medidas estruturais. Portanto, a priorização de execução das medidas estruturais cabe ao poder público, devido as condicionantes apontadas.

### 5.2.3 PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA GESTÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Com objetivo de estimular o controle social sobre os investimentos públicos e sobre a gestão de obras implantadas na comunidade, utiliza-se como estratégica a participação e integração dessas comunidades desde o momento de aprovação das obras.

Para isso, recomenda-se a realização de palestras ou oficinas nas quais os projetos aprovados serão apresentados, esclarecendo seus aspectos de finalidade, importância, custos e investimentos, população beneficiada, cronograma e, por fim, uma proposta de participação da comunidade no acompanhamento das obras e, posteriormente, de sua manutenção.

Após a obra findada, recomenda-se que novamente a comunidade seja convocada para participar de uma palestra ou oficina a qual focará em:

- Capacitar a população beneficiária para o uso e apropriação adequados das obras realizadas;
- Estimular e organizar os moradores para a consolidação das melhorias introduzidas pela intervenção realizada;
- Estimular e organizar os moradores para o monitoramento e manutenção da obra implantada;
- Informar a comunidade sobre outras medidas complementares necessárias para a manter estável a situação de risco. A Administração Municipal deve, posteriormente, realizar oficiais e visitas de caráter social visando essas e outras demandas;
- A Prefeitura deve envolver os agentes executores das obras em todas essas atividades.

# 6 ÁREAS DE RISCO HIDROLÓGICO MAPEADAS

Neste item estão apresentados os resultados obtidos no mapeamento, com a delimitação dos setores e sua respectiva classificação de vulnerabilidade e de risco, a partir das áreas-alvo indicadas nas Oficinas Técnicas e discriminadas no item 04 deste relatório.

## 6.1 RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO E DE VULNERABILIDADE

O mapeamento de risco realizado ocorreu entre os dias 06 e 10 de junho de 2022. Observando-se as premissas para setorização de risco e de vulnerabilidade das 03 áreas-alvo selecionadas, com abrangência total de 0,838 km², que resultaram em 08 Setores de Risco e de

Vulnerabilidade, com uma extensão total de 1,202 km². Os resultados da setorização de risco e de vulnerabilidade de processos hidrológicos, para o município de São Luiz do Paraitinga, estão apresentados na **Tabela 6.1-1** a seguir.

**Tabela 6.1-1**. Síntese das indicações e resultados do mapeamento de risco aos eventos hidrológicos no município de São Luiz do Paraitinga.

| Item | | Qtde. |
|---|---|---|
| **Áreas-alvo** | **Áreas-alvo** | 3 |
| | **Abrangência (km²)** | 0,838 |
| **Áreas e Setores de Risco/Vulnerabilidade** | **Áreas mapeadas** | 3 |
| | **Setores** | 8 |
| | **Abrangência (km²)** | 1,202 |
| **Áreas-alvo Descaracterizadas** | **Áreas** | --- |
| | **Abrangência (km²)** | --- |

Já os resultados obtidos pelo mapeamento e setorização de risco e de vulnerabilidade aos processos hidrológicos encontram-se sintetizados nas **Tabelas 6.1-2** e **6.1-3**. Os formulários resultantes, preenchidos com os resultados obtidos pelo mapeamento e acompanhados dos respectivos mapas com as setorizações de risco e de vulnerabilidade estão apresentados no **ANEXO B**. Deve-se observar que algumas áreas apresentam mais de um processo, como por exemplo, as áreas de inundação com processos de solapamento associados. Nestes casos, as áreas foram contabilizadas tanto para os processos geológicos quanto para os processos hidrológicos, por exemplo.

**Tabela 6.1-2**. Síntese dos resultados da setorização de risco aos eventos hidrológicos no município de São Luiz do Paraitinga.

| Processo | Áreas e Setores de Risco | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Quantidade | | | Edificações | Abrangência (km²) |
| | Áreas mapeadas | Setores | | | |
| INU – Inundação | 3 | **R1** | 6 | 646 | 1,073 |
| | | **R2** | 2 | 120 | 0,130 |
| | | **R3** | --- | --- | --- |
| | | **R4** | --- | --- | --- |

**Tabela 6.1-3**. Síntese dos resultados da setorização de vulnerabilidade aos eventos hidrológicos no município de São Luiz do Paraitinga.

| Áreas e setores de Vulnerabilidade | | | |
|---|---|---|---|
| Quantidade | | | Abrangência |
| Áreas mapeadas | Setores | | (km²) |
| 3 | **V1** | 8 | 1,202 |
| | **V2** | --- | --- |
| | **V3** | --- | --- |
| | **V4** | --- | --- |

Os dados apresentados acima foram transformados em gráficos, com o intuito de incrementar a análise da vulnerabilidade e do risco de cada setor mapeado.

Destacam-se a inundação associadas ao rio Paraitinga, cujos processo atingem amplas áreas, principalmente nos grandes eventos, que ocorrem com menor frequência e, os eventos menores

em áreas menores ocorrem de modo recorrente. O evento de 2010, de grande porte, afetou grande parte da área urbana do Município, com níveis de atingimento de até 8,0 m. Estas inundações apresentam baixa energia cinética (processo hidrológico 01 – PH1) e alta possibilidade de impacto (PI1). Destaca-se ainda, a inundação que atinge uma ampla área urbana do distrito de Catuçaba, que apresenta alta energia cinética (processo hidrológico 02 – PH2) e alta possibilidade de impacto (PI1), com nível de atingimento de 1,5 m. Quanto ao risco das inundações foram mapeados 06 setores de risco Baixo (R1), 02 setores de risco Médio (R2), relacionados a alta energia cinética (potencial hidrológico 02 – PH2). Quanto à vulnerabilidade, os 08 setores apresentam vulnerabilidade Baixa (V1), relacionadas ao bom padrão construtivo das moradias. Estas relações de risco e de vulnerabilidade estão representadas a seguir, na **Figura 6.1-1**.

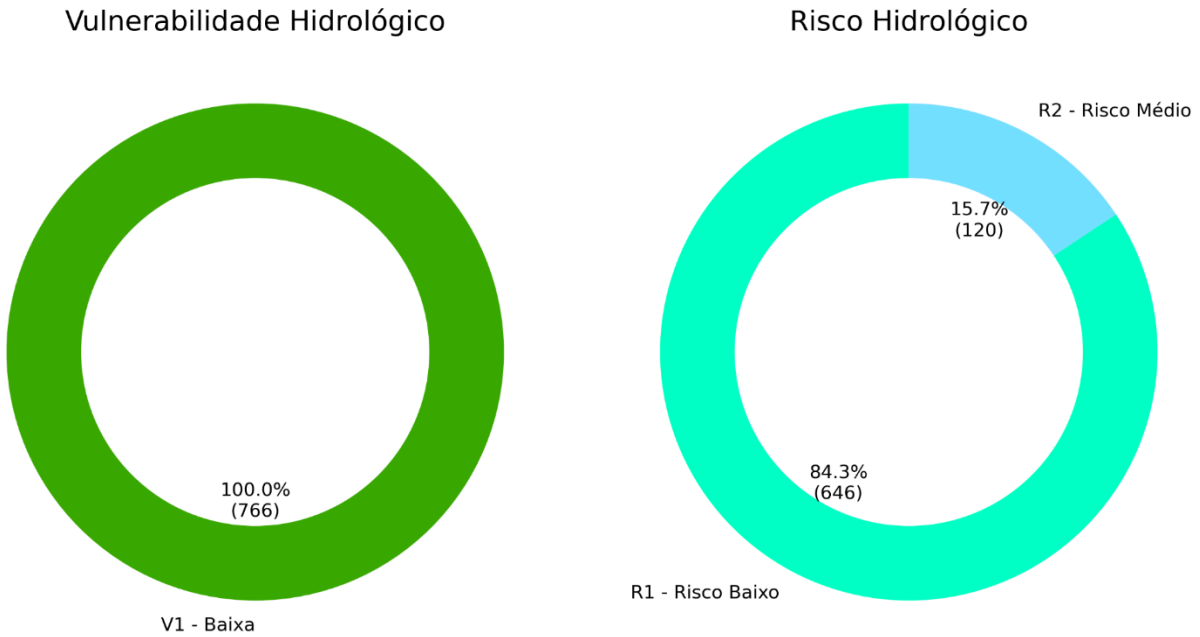



**Figura 6.1-1**. Porcentagem e valores absolutos de risco e vulnerabilidade a processos geológicos do município de São Luiz do Paraitinga.

| Total de moradias | Vulnerabilidade Hidrológico | | | | | | | | Risco Hidrológico | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V1 – Baixa | | V2 - Moderada | | V3 - Alta | | V4 - Muito Alta | | R1 - Risco Baixo | | R2 - Risco Médio | | R3 - Risco Alto | |
| | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % |
| 766 | 766 | 100,0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 646 | 84,3 | 120 | 15,7 | -- | -- |

**Figura 6.1-4**. Porcentagem e valores absolutos de risco e vulnerabilidade a processos geológicos do município de São Luiz do Paraitinga.

Com base nisso, destaca-se que, para São Luiz do Paraitinga, 766 moradias em vulnerabilidade Baixa (V1), o que representa 100 % de todas as moradias das áreas de risco mapeadas. Ao mesmo tempo, há 120 moradias em risco Médio (R2), representando 15,7 % desse total. Tais resultados demonstram que, para os riscos hidrológicos, as moradias possuem capacidade de resistir ao impacto direto, porém são afetadas diretamente pelos eventos.

Assim, recomenda-se a elaboração de estudos de macro e microdrenagem, visando a execução de medidas estruturais de mitigação das inundações, pois a indicação de medidas estruturais locais pode agravar ou ocasionar a ocorrência de inundações à montante e/ou à jusante. Os estudos hidrológicos de modo geral, devem envolver modelagens hidrológicas, considerando as vazões ao longo da drenagem principal, assim como na bacia de contribuição, considerando também os afluentes, às confluências e intervenções antrópicas como pontes. Além de modelos hidrológicos devem considerar a vazão de pico, o tempo de concentração e períodos de retorno das chuvas em relação às intervenções nas drenagens. Assim, com base nos estudos é possível projetar medidas estruturais de mitigação para a inundação. Além da realização do desassoreamento dos canais, da limpeza e manutenção periódicas das estruturas de coleta de águas pluviais, anteriormente ao início do período chuvoso, ao longo da bacia de contribuição. Associada a realização de campanhas de conscientização à população, quanto à necessidade de evitar o despejo de lixo e entulho em locais indevidos.

Recomenda-se ainda, a realização do planejamento e fiscalização da expansão urbana, a fim de evitar a ocupação nas proximidades das drenagens e em áreas inundáveis, com intuito de evitar o surgimento de novos setores de inundação.

## 6.2 PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS NAS ÁREAS DE RISCO HIDROLÓGICO

Aos eventos hidrológicos propõem-se a elaboração de estudos complementares como medidas de mitigação de risco. As recomendações referem-se ao contexto geral das drenagens e bacias de contribuição e, baseiam-se, principalmente, em estudos de macrodrenagem. Assim, o presente relatório não envolve a estimativa de custos de medidas estruturais a eventos hidrológicos. Já que, a proposição de medidas estruturais deve ser embasada por estudos de macrodrenagem, que avaliem a abrangência e dimensionamento das estruturas propostas, no contexto de bacia e/ou sub-bacia, ou seja, as recomendações devem considerar a vazão ao longo do curso hídrico principal e dos afluentes, considerando as bacias de contribuição e vazão de pico. Além das condições de infiltração e retenção de águas pluviais na bacia de contribuição, períodos de retorno dos índices pluviométricos, condições da infraestrutura de drenagem superficial, entre outros fatores.

Portanto, não são sugeridas a implementação de medidas estruturais locais, pois as soluções locais podem influenciar tanto à montante quanto à jusante, condicionando o agravamento e/ou surgimento de novos eventos hidrológicos. São sugeridos estudos de macrodrenagem, visando a mitigação de risco aos eventos hidrológicos no contexto da sub-bacia.

A recomendação de medidas para mitigação dos processos hidrológicos no âmbito deste projeto, restringem à implementação de sistemas de alerta prévio, limpeza e desassoreamento periódicos e preventivos dos cursos d’água e da bacia de contribuição, manutenção e reparo frequentes de estruturas de drenagem superficial e de intervenções nos corpos hídricos pré-existentes.

Portanto, com intuito de solucionar os processos de inundação, sugere-se a elaboração de um Plano de Macrodrenagem, cujo objetivo é diagnosticar os processos atuantes existentes, avaliar as causas e propor soluções viáveis economicamente, ambientalmente e pertinentes a legislação vigente, a infraestrutura urbana existente e às áreas verdes. O Plano deve dimensionar e hierarquizar as soluções propostas e, incluir recomendações de gestão tanto dos recursos

hídricos e quanto ao uso e ocupação do solo. É necessário que, tal planejamento seja o mais abrangente possível, considerando diversos agentes e órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, a infraestrutura urbana, o saneamento básico, o meio ambiente e a sociedade civil.

A recomendação do plano envolve a caracterização completa da bacia e suas sub-bacias, apontando as áreas críticas sujeitas a inundações, as causas e os estudos de precipitação, considerando os períodos de retorno dos índices pluviométricos adequados para o dimensionamento de obras hidráulicas. Além de, contemplar estratégias de controle de macrodrenagem, simulações hidrológicas e medidas de controle de vazão.

Resumidamente, o plano de macrodrenagem deve contemplar as seguintes etapas:

- **Etapa 01 – Levantamento Básico –** Contempla a análise de todos os dados disponíveis de interesse para os estudos de drenagem urbana como bases cartográficas, topográficas e cadastrais; planos e projetos pré-existentes e, indicações de áreas sujeitas à inundação. As informações existentes devem ser processadas e organizadas em um banco de dados, que deve ser integrado ao Sistema de Informações de Drenagem Urbana, a ser elaborado na Etapa 05 e, deve compor o Sistema de Apoio à Decisão;

- **Etapa 02 – Diagnóstico da Situação –** Consiste no processamento inicial das informações obtidas pelo levantamento básico, através de modelagens hidráulicas/hidrológicas do cenário atual, analisando as obras de drenagem existentes, em curso e previstas;

- **Etapa 03 – Recomendações de Intervenções Imediatas –** A partir das modelagens hidráulicas/hidrológicas realizadas pelo diagnóstico, devem ser propostas, a curto prazo, eventuais adaptações e/ou correções necessárias às obras ou projetos existentes e, apontamento para mitigação em áreas a serem preservadas.

- **Etapa 04 – Ações Prioritárias nas Sub-Bacias –** Objetiva a proposição de medidas estruturais e não-estruturais a serem implementadas no sistema de macrodrenagem, de forma hierarquizada, a partir das vazões de restrição definidas. As recomendações devem ser de médio prazo, considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental.

- **Etapa 05 – Ações Sistemáticas –** Envolve a elaboração de um Manual de Diretrizes Básicas para definir os critérios de planejamento e projetos de obras de drenagem urbana e, a elaboração do Sistema de Suporte a Decisão (composto por um Sistema de Informações, pelo Programa de Monitoramento Hidráulico-Hidrológico e pelo Modelo de Operação do Sistema). Além da elaboração do Programa de Controle de Poluição Difusa, responsável por definir as ações de gestão e controle da qualidade da água. À conclusão do Plano de Macrodrenagem é necessária ainda, a elaboração do Programa de Medidas de Fiscalização e Controle do Plano e, do Sistema de Acompanhamento e Revisão do Plano, visando a execução adequada do Plano de Macrodrenagem.

### 6.2.1 MEDIDAS ESTRUTURAIS E HIERARQUIZAÇÃO

Em consequência ao exposto acima, não há indicação de medidas estruturais para os eventos hidrológicos mapeados pelo PMRR e, por conseguinte, não há uma priorização pela metodologia da REGEA.

Portanto, a priorização para eventos hidrológicos se dá atrelada exclusivamente às áreas, utilizando a NORMADEC 00.001-R00 (MDR, 2021). Estas estão apresentadas também no **ANEXO C**.

### 6.2.2 PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA GESTÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Com objetivo de estimular o controle social sobre os investimentos públicos e sobre a gestão de obras implantadas na comunidade, utiliza-se como estratégica a participação e integração dessas comunidades desde o momento de aprovação das obras.

Para isso, recomenda-se a realização de palestras ou oficinas nas quais os projetos aprovados serão apresentados, esclarecendo seus aspectos de finalidade, importância, custos e investimentos, população beneficiada, cronograma e, por fim, uma proposta de participação da comunidade no acompanhamento das obras e, posteriormente, de sua manutenção.

Após a obra findada, recomenda-se que novamente a comunidade seja convocada para participar de uma palestra ou oficina a qual focará em:

- Capacitar a população beneficiária para o uso e apropriação adequados das obras realizadas;
- Estimular e organizar os moradores para a consolidação das melhorias introduzidas pela intervenção realizada;
- Estimular e organizar os moradores para o monitoramento e manutenção da obra implantada;
- Informar a comunidade sobre outras medidas complementares necessárias para a manter estável a situação de risco. A Administração Municipal deve, posteriormente, realizar oficiais e visitas de caráter social visando essas e outras demandas;
- A Prefeitura deve envolver os agentes executores das obras em todas essas atividades.

# 7 MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS PARA GESTÃO DE RISCOS

## 7.1 DEFINIÇÃO

Neste trabalho adotou-se a definição de medidas não estruturais da UNISDR – *United Nations Internacional Strategy for Disaster Reduction*, a qual define como ações que não empregam construções físicas, que aplicam o conhecimento, as práticas e os acordos existentes para reduzir o risco e seus impactos, especialmente através de leis e políticas, de conscientização pública, de capacitação e de educação (UNISRD, 2009).

E o Manual de Apresentação de Propostas, do Ministério das Cidades define como diretriz do PMRR, o estímulo à implantação de medidas não-estruturais de gerenciamento de risco, como o monitoramento e controle das áreas de risco, a mobilização das comunidades, preparação para situações de emergência, informar e conscientizar a comunidade e integrar a defesa civil às demais políticas e secretarias municipais.

## 7.2 A LEI FEDERAL Nº 12.608/12 E A GESTÃO DE RISCOS

A Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, institui a nova Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e, incorpora formalmente à legislação federal a gestão dos riscos de desastres (Art. 2º). Esta ainda define como prioridade as atividades de prevenção a desastres nas políticas de Defesa Civil. Assim, a referida lei implementa legalmente as medidas não-estruturais de redução de riscos.

Destaca-se o Art. 3°, § único, que define a necessidade de a PNPDEC integrar-se às demais políticas setoriais, ou seja, o planejamento e execução de diversos setores municipais devem abranger a gestão de riscos e, ainda, incluir em seus projetos medidas de desenvolvimento sustentável.

A ocorrência de desastres limita e retarda o desenvolvimento do município, devido aos danos/prejuízos materiais e perdas humanas e sociais e, ainda devido aos gastos com a recuperação material e social da área afetada. Portanto, ressalta-se a importância do planejamento e da gestão do risco integrados às demais políticas municipais.

Quanto ao risco de desastres, o Art. 22, determina que os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverão, conforme o regulamento da Lei:

I. "**Elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis** à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos";

II. "**Elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil** e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC";

III. "**Elaborar plano de implantação de obras e serviços** para a redução de riscos de desastre";

IV. "**Criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis** à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos";

V. "**Elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização**, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil".

Destaca-se que o mesmo artigo determina que: "**Verificada a existência de ocupações em áreas suscetíveis** à ocorrência de **deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos**, o **município adotará as providências para redução do risco**, dentre as quais, a execução de plano de contingência e de obras de segurança e, **quando necessária, a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes** em local seguro".

A referida Lei é o marco legal da gestão de riscos de desastres, portanto todos os planos, estratégias ou ações devem considerar esse documento legal, principalmente as determinações do Art. 22, supracitadas. A lei define que o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil-SINPDEC tem no município como seu órgão local a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil-COMPDEC. Portanto, a Lei determinou novas competências, atribuições e responsabilidades aos municípios, que necessitarão de reformulação e, novos recursos e investimentos.

## 7.3 CONCEITOS DE GESTÃO MUNICIPAL DE RISCOS

As propostas de medidas não-estruturais foram determinadas a partir da concepção de gestão do risco de desastres. As concepções modernas de gestão sugerem a adoção de quatro eixos (Bongiovanni et al, 2016), detalhados no **Quadro 7.3-1**:

- Eixo 1: Conhecimento do risco;
- Eixo 2: Manejo do risco;
- Eixo 3: Manejo do desastre;
- Eixo 4: Arranjo institucional-legal.

**Quadro 7.3-1**. Eixos e subeixos de gestão de riscos de desastres.

| EIXOS DE GESTÃO | SUBEIXOS |
|---|---|
| **1. CONHECIMENTO DO RISCO** | • Identificação e caracterização do risco<br>• Análise do risco<br>• Monitoramento do risco<br>• Comunicação do risco |
| **2. MANEJO (REDUÇÃO) DO RISCO** | • Intervenção corretiva ou mitigação dos riscos<br>• Intervenção prospectiva ou antecipação aos riscos<br>• Proteção financeira ou transferência dos riscos |
| **3. MANEJO DO DESASTRE** | • Preparação e execução da resposta<br>• Preparação e execução da recuperação |
| **4. ARRANJO INSTITUCIONAL-LEGAL** | • Articulação intersetorial (público, privado e sociedade civil)<br>• Suporte legal |

O Eixo 1 refere-se ao **conhecimento do risco**, fundamental para tomada de decisões e priorização de ações públicas. Consiste em diversas atividades (subeixos): identificação, avaliação, mapeamento e análise das suscetibilidades, das vulnerabilidades e dos riscos; monitoramento permanente das condições geológico-geotécnicas, das condições pluviométricas e das previsões meteorológicas; comunicação do risco e da capacitação continuada dos componentes do sistema municipal.

O Eixo 2 aborda a **redução do risco**, por meio de medidas mitigatórias, ou seja, trata-se de intervenções em situações de risco instalados, como obras emergenciais de estabilização de encostas, remoções preventivas das moradias expostas a riscos e, a implementação de mecanismos de suporte legal das medidas (Normas Técnicas e Legais). Neste eixo consideram-se, também, medidas prospectivas ou de antecipação aos riscos, a fim de evitar a instalação do risco, como as políticas habitacionais (integradas à gestão do risco) e a criação de instrumentos financeiros e seguros contra desastres para garantir recursos às emergências e recuperação da área afetada.

O Eixo 3 envolve o **manejo do desastre**, que consiste no planejamento, preparação e execução das ações emergenciais de resposta. A preparação envolve a distribuição de responsabilidades e a disponibilização de recursos (conforme estabelecidos no Plano de Contingência). A resposta trata-se do conjunto de atividades de socorro e assistência às populações atingidas. Enquanto, a recuperação após o desastre, inclui medidas de restauração de instalações e das condições de vida das comunidades afetadas, buscando evitar a instalação de novas situações de risco.

O Eixo 4 consiste no **arranjo institucional-legal**, que deve ser construído pelos municípios para formulação e implantação da gestão municipal dos riscos. O objetivo do arranjo é garantir a transversalidade das ações, a integração da gestão de risco às demais políticas municipais e

legitimidade às ações. Assim, é necessário elaborar e implementar uma política municipal de gestão de riscos de desastres necessária para execução de planos variados envolvendo diversos setores públicos, com diferentes atribuições, interesses e recursos. Portanto, é preciso construir um arcabouço legal municipal compatível com a Lei nº 12.608/2012, capaz de viabilizar e garantir a segurança jurídica às medidas de gestão.

Os quatros eixos de gestão de risco devem ser implantados de forma sistêmica, dinâmica e continuada, configurando uma interação entre os eixos. Cabe, ainda, ressaltar que:

> "A gestão dos riscos urbanos compreende o conjunto de medidas de organização e operação institucional para o tratamento das situações de risco existentes. Sua eficiência e eficácia são diferenciadamente maiores quando estas ações estão integradas às demais políticas públicas municipais visando ao desenvolvimento urbano sustentável, como determina a Lei nº 12608/2012" (Bongiovanni et al, 2015).

## 7.4 PROPOSTAS DE MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS

As propostas de medidas não-estruturais apresentadas foram baseadas na concepção de gestão do risco supracitada. Assim, caracterizam-se por serem ações derivadas de políticas públicas setoriais, de planos e programas públicos (municipais, estaduais e federais), atividades socioeducativas e da elaboração e aplicação de leis.

### 7.4.1 MEDIDAS DE GESTÃO DESTINADAS AO CONHECIMENTO DO RISCO (EIXO 1)

Conforme apresentado no **Quadro 7.3-1**, o Eixo 1 – Conhecimento do Risco, é composto pelos seguintes subeixos:

- Identificação e caracterização do risco;
- Análise do risco;
- Monitoramento do risco;
- Comunicação do risco.

Os subeixos de identificação, caracterização e análise do risco correspondem a base para elaboração de programas e planos de contingência, prevenção, mitigação e erradicação de riscos.

A identificação e caracterização dos riscos trata-se em reconhecer e qualificar os processos perigosos, os agentes deflagradores, fatores condicionantes e dos elementos em risco. A partir do reconhecimento e qualificação é realizada a análise dos riscos, definindo os cenários de risco, grau de risco, setorização e hierarquização das áreas. A identificação e análise de risco permite a elaboração de cadastros e mapas de risco, mapas e cartas de suscetibilidade, vulnerabilidade e cartas geotécnicas, etc.

O conhecimento do risco envolve o contínuo monitoramento dos riscos, devido ao dinamismo dos processos geológicos que podem agravar-se rapidamente. Assim, é fundamental a atualização contínua do conhecimento do risco.

Juntamente, a comunicação do risco pode ser definida como:

> "Um processo de troca de informações entre diferentes indivíduos, grupos e instituições envolvidos direta ou indiretamente com o risco. É um processo importante na conscientização e sensibilização pública. De acordo com a UNISRD, a conscientização pública é um fator chave na redução eficaz do risco de desastres (...) é alcançada, por exemplo, através do desenvolvimento e difusão de informações através dos meios de comunicação, campanhas educativas, criação de centros de informação, instituição de redes sociais, desenvolvimento comunitário e ações participativas" (CEPED-UFSC, 2012).

Diante dessa necessidade de conhecimento do risco, indicam-se as seguintes propostas:

#### *7.4.1.1Banco de dados georreferenciado*

A elaboração de um sistema de geoinformações, preferencialmente criado em ambiente SIG, servirá como instrumento de planejamento urbano a partir de dados de risco espacializados. Assim, as informações e imagens coletadas serão reunidas em uma única plataforma, facilitando seu caráter multifuncional, as quais deverão ser compartilhadas com todas as secretarias e instituições envolvidas na gestão municipal de riscos, permitindo, assim, o diagnóstico da situação atual, bem como um embasamento de medidas de gestão do risco.

Nesse sentido, o próprio PMRR aqui apresentado refere-se a um banco de dados georreferenciado relativos ao diagnóstico de riscos (identificação, análise e mapeamento).

#### *7.4.1.2Elaboração de cartas geotécnicas*

A Lei nº 12.608/2012 formaliza a cartografia (cartas geotécnicas de suscetibilidades, de aptidão à urbanização e de riscos) como instrumento para gestão municipal de riscos, ordenamento territorial e expansão urbana. Ademais, estas tornaram-se requisitos ao acesso a recursos financeiros federais destinados à execução de obras emergenciais de redução ou erradicação de riscos e outros programas de gestão de riscos.

A carta de riscos trata-se da setorização das áreas de risco em escala de detalhe, compreendida pelo presente relatório. Enquanto, a carta geotécnica de suscetibilidades (em escala de 1:25.000 ou menor) pode subsidiar importantes instrumentos de planejamento, tais como: os planos diretores e suas respectivas revisões, planos de ordenamento territorial, planos metropolitanos, zoneamentos ambientais, lei de uso e ocupação do solo, gestão de bacias hidrográficas, zoneamentos ecológico-econômicos, entre outros. Já a carta geotécnica de aptidão à urbanização (em escala 1:10.00 ou maior) permite avaliações ambientais referentes: implantação de infraestrutura e acesso a serviços urbanos, melhorias habitacionais, reparcelamento do solo, consolidações geotécnicas, regularização fundiária e programas de desenvolvimento comunitário, etc.

Pelo Art. 12, § 2º da Lei Federal nº 6.766/1979, alterado pelo Art. 27 da Lei Federal nº 12.608/2012, a obrigatoriedade desta carta geotécnica está em plena vigência. Por essa mesma lei, a aprovação de novos projetos de parcelamento do solo ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. Portanto, é necessário aprofundar e manter atualizado o conhecimento do meio físico e seus riscos.

*7.4.1.3Monitoramento permanente dos riscos*

A cartografia de risco, apresentada na elaboração deste presente PMRR, reflete o cenário respectivo ao momento do mapeamento. Os riscos geológico-geotécnicos associados a movimentos de massa são bastante dinâmicos, podendo alterar-se significativamente pela intervenção humana ou após chuvas intensas, assim, é necessária a constante atualização do diagnóstico do risco.

A gestão de riscos requer seu conhecimento atualizado quanto à localização, grau e medidas de mitigação. Portanto, o município deve garantir o monitoramento permanente da situação dos riscos através da contínua atualização do mapeamento, garantir fiscalização e controle urbano das áreas de risco (obrigatório pela Lei Federal nº 12.340/2010, Art. 3º-A, § 2º, IV, conforme alteração pela Lei Federal nº 12.608/2012), e realizar o acompanhamento de previsões meteorológicas e índices pluviométricos.

O monitoramento deve ser realizado por meio da programação e execução de vistorias periódicas e sistemáticas, em todas as áreas de risco, por equipes técnicas da Prefeitura Municipal para registrar a evolução de processos novos ou já mapeadas. Para realizar tal atividade, as equipes da Prefeitura deverão utilizar a metodologia e os procedimentos recomendados pelo Ministério das Cidades, cujos conteúdos constam no curso de capacitação oferecido durante a elaboração do PMRR.

Os atendimentos de ocorrências executados pela Defesa Civil, também compõem o monitoramento do risco. Estes incluem documentação fotográfica dos locais, identificando moradias e moradores, a composição familiar e o setor de risco a que pertence, identificado por: nome e número, ruas limites da área, coordenadas geográficas obtidas por GPS, causas e indícios da situação de risco ou do acidente, volume de material mobilizado, tipologia das moradias envolvidas, recorrência do processo, etc. As mesmas equipes devem coibir (através de notificação, auto de interdição ou intimação) novas ocupações em locais suscetíveis a risco, adensamento das áreas ocupadas, intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores, como a construção de fossas, execução de taludes de corte de altura e inclinação excessiva, vazamento de tubulações, lançamento de águas servidas em superfície, deposição de lixo, lançamentos de entulhos, obstrução de valas e drenagens, etc. Todas as informações relativas ao risco devem ser registradas e armazenadas no banco de dados.

Considerando a complexidade das características climáticas, geológicas regionais e locais recomenda-se a participação de especialistas (geólogo e engenheiro civil) no quadro da Defesa Civil para dar apoio técnico, coordenar as atividades relativas à identificação e análise de riscos geológico-geotécnicos e atender às demandas legais atribuídas ao município na gestão de ricos de desastres.

*7.4.1.4Sistema de monitoramento pluviométrico e alerta prévio*

Na gestão de riscos de escorregamentos, um parâmetro técnico fundamental é o Coeficiente De Precipitação Crítica (CPC). Este indica o limite de chuva acumulada deflagradora de escorregamentos em um determinado local ou região em um intervalo de tempo pré-estabelecido (por exemplo 72 h). O CPC é uma referência de índices pluviométricos obtidos por estudos estatísticos de correlação de chuvas e eventos de deslizamentos pretéritos ao longo de uma série histórica. Portanto, é um notável instrumento de prevenção cujos valores são a base para a tomada de decisões em planos de contingência, ou para adoção de medidas preventivas na área em questão.

Recomenda-se a instalação de, pelo menos, um pluviômetro por área com setores de risco alto e/ou muito alto, a fim de prevenir desastres. O monitoramento ininterrupto dos índices pluviométricos, possibilitarão a adoção de valores próprios para o coeficiente de precipitação crítica (CPC) de cada área. A maior precisão dos dados aumenta a segurança para a tomada de decisões e melhora a eficácia e a presteza das medidas preventivas e preparatórias.

A criação de uma rede de postos pluviométricos no município deve seguir a indicação de estudo técnicos (realizado pela equipe técnica da Defesa Civil, considerando as informações proporcionadas pelo PMRR) para determinar a localização adequada e as condições apropriadas de instalação e monitoramento. Recomenda-se que o município promova a adequação dos pluviômetros já disponibilizados pelo CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) à nova cartografia de riscos produzida pelo PMRR, providenciando a sua eventual realocação e solicitando àquele órgão novos pluviômetros para suplementação. A COMPDEC deve consultar o CEMADEN no momento da implementação da rede pluviométrica supracitada.

O monitoramento dos postos pluviométricos permite converter o alerta meteorológico (pluviometria e previsão) em alerta de desastres, a partir da criação de uma rede de comunicação, conforme será explicitado a seguir. O sistema deve obrigatoriamente estar inserido no Plano de Contingência, que necessita adotar procedimentos específicos para os processos de escorregamentos, devendo ser simultaneamente instrumento de prevenção e de preparação para a resposta a desastres.

Indicam-se algumas etapas para construção do sistema de monitoramento e alerta:

- O município deverá elaborar uma matriz institucional capaz de integrar instituições responsáveis pela geração, manutenção e gestão dos dados pluviométricos e, também, pela mobilização social, alerta e ação de resposta ao desastre.

De modo geral a matriz institucional deverá, no mínimo, contar com os seguintes órgãos:

- Secretaria Municipal de Governo, com destaque para a Coordenadoria de Gabinete e a Coordenadoria de Segurança;
- Coordenadoria de Obras;
- Coordenadoria de Defesa Civil (COMPDEC);
- Coordenadoria Municipal de Meio Ambiente;
- Coordenadoria de Saúde;
- Coordenadoria de Educação;
- Coordenadoria Municipal de Mobilidade e Habitação;
- Coordenadoria de Assistência e Desenvolvimento Social;
- Coordenadoria Municipal de Trânsito;
- Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs.
- Sistema de Emissão de Alertas – responsável pelo processo de interpretação dos dados fornecidos pelos órgãos de monitoramento e de emissão de alertas prévios, com capacidade de mudanças de níveis de atuação do Plano de Contingência, de acordo com o panorama das áreas atingidas. O Sistema deve ser montado levando em consideração a atuação do CEMADEN e de seu sistema de alerta;

- Sistema de Alarme – requer dispositivos tecnológicos para a emissão de alarmes, acionados em situações de mobilização imediata de populações em situação de vulnerabilidade. O alarme pode ser emitido através de sirenes, ou por outros meios de comunicação telefônica ou digital, conforme as características, conveniências e recursos do município.

O êxito do Sistema de Monitoramento e Alerta Prévio depende totalmente do grau de preparação e de organização das comunidades envolvidas, ressaltando a importância da participação comunitária.

*7.4.1.5Implantação de rede municipal de comunicação*

O município deve manter atuante uma rede de comunicação com todos os órgãos da administração pública (internos e externos ao município) e com as concessionárias dos serviços de água, luz, telefonia, transportes públicos, gás e rodovias e empresas privadas. A rede de comunicação está associada tanto à comunicação do risco (Eixo 1) quanto à preparação e execução da resposta (Eixo 2).

Essa rede de comunicação deve incluir representantes das comunidades expostas a riscos de desastres. Neste sentido, devem ser cadastradas as lideranças comunitárias do município, os membros de NUPDEC, os voluntários isolados e os Agentes Comunitários de Saúde, principalmente, das áreas de Risco Alto e Muito Alto (R3 e R4, respectivamente). Nesse cadastro devem constar os dados para contato de imediato para comunicação de alerta de previsões meteorológicas adversas, de possibilidade de atingimento do índice crítico de pluviosidade, e da iminência de desastres, etc.

De acordo com a Lei Federal nº 12.608/2012, em seu Art. 5°, deve-se “produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais”. Este alerta deverá se utilizar de todos os meios disponíveis de telefonia fixa e móvel, SMS, internet (serviços de mensagem eletrônica como WhatsApp ou similares, redes sociais, e-mail e homepage da Prefeitura), rádio e televisão, rádio amador, sistema de sirenes, etc. Nas comunidades das áreas de risco, devem ser realizados treinamentos para preparo prévio da população, em ações de mobilização e evacuação em atendimento ao sinal de alerta, preferencialmente através dos NUPDECs.

*7.4.1.6Campanhas socioeducativas nas escolas*

A administração municipal deve programar campanhas socioeducativas na rede escolar, prioritariamente para as escolas situadas em áreas de risco. A COMPDEC deve elaborar um programa para difundir a cultura de redução do risco de desastres e incentivar a formação de NUPDECs Jovens. O programa deve incluir os resultados e materiais produzidos pelo presente PMRR, com ênfase nas áreas abrangidas pelas escolas. Ressalta-se que as ações educativas devem ser realizadas em parceria com a Secretaria Municipal de Educação e incluir a participação da Coordenadoria Municipal de Meio Ambiente.

Existem, no Brasil e no mundo, muitas experiências exitosas relativas ao tema, que devem ser avaliadas pelo município e adaptadas às condições locais. Como exemplo, pode-se recomendar a campanha “Aprender para prevenir“, promovida pelo CEMADEN EDUCAÇÃO (http://educacao.cemaden.gov.br/) e disponível aos municípios.

### 7.4.2 MEDIDAS DE GESTÃO DESTINADAS AO MANEJO (REDUÇÃO) DO RISCO (EIXO 2)

Conforme indicado no **Quadro 7.3-1**., seguem abaixo os principais subeixos do Eixo 2 – Manejo do Risco:

- Intervenção corretiva ou mitigação dos riscos;
- Intervenção prospectiva ou antecipação aos riscos;
- Proteção financeira ou transferência dos riscos.

Entre as medidas de manejo do risco estão as ações corretivas ou mitigatórias, principalmente as obras de estabilização de encostas ou de drenagem, abordadas no capítulo anterior de medidas estruturais. As medidas destinadas à proteção financeira ou à transferência de riscos ainda são consideradas inviáveis no Brasil, principalmente pela falta de interesse das empresas do setor securitário.

As demais medidas não-estruturais ligadas ao Manejo do Risco podem ser entendidas como intervenções prospectivas ou de antecipação ao risco, ou seja, visam evitar a instalação de novas áreas de risco. Essas medidas estão apresentadas nos itens a seguir:

#### *7.4.2.1Incorporação dos riscos pela Política Municipal Habitacional*

A redução/erradicação dos riscos geológicos-geotécnicos está diretamente associada a implementação de uma Política Habitacional. A Lei Federal nº 12.608/2012 formaliza a necessária integração entre as políticas de gestão de risco às políticas habitacionais. Destaca-se, então, que:

- “Os programas habitacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco” (Art. 14 da Lei nº 12.608/2012).
- “A previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido” (Art. 42-B da Lei nº 10.257/2001, acrescido pelo Art. 26 da Lei nº 12.608/2012);
- Compatibilização entre programas de urbanização de assentamentos precários e de regularização fundiária com os programas de gestão de riscos.

#### *7.4.2.2Incorporação dos ricos pela Política Municipal de Regularização Fundiária*

As Secretarias Municipais de Habitação devem desenvolver projetos de delimitação e caracterização de núcleos urbanos informais em áreas de preservação permanente (APPs) ou em áreas de áreas de riscos geológico-geotécnicos. De acordo com a Lei Federal nº 13.465/2017, Art. 39:

> “Para que seja aprovada a Regularização Fundiária Urbana de núcleos urbanos informais, ou de parcela deles, situados em áreas de riscos geotécnicos, de inundações ou de outros riscos especificados em lei, estudos técnicos deverão ser realizados, a fim de examinar a possibilidade de eliminação, de correção ou de administração de riscos na parcela por eles afetada”.

Portanto, cabe ao município a avaliação da conveniência de promover a regularização fundiária.

#### *7.4.2.3Programa de erradicação de risco alto e muito alto*

O PMRR tem a proposta implícita de priorizar a avaliação e sugestão de medidas estruturais nos setores de risco críticos (de risco alto e muito alto), locais de maior probabilidade de ocorrência de desastres. Assim, sugere-se aos municípios o desenvolvimento de um plano de investimento de erradicação dos riscos críticos, por meio da adoção de metas anuais de eliminação desses setores de risco.

#### *7.4.2.4Alterações na legislação municipal*

Em conformidade com a Lei Federal nº 12.608/2012, Art. 5º, que aponta a obrigatoriedade de "incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais", sugere-se a incorporação a legislação dos municípios a temática de redução de riscos de desastres, com intuito de legitimar e regulamentar uma política municipal de gestão de risco de desastres. Um exemplo de atividade de gestão de risco que deve ser incorporada à legislação, é o processo de eliminação de risco pela remoção de moradores e interdição de imóveis, garantindo a integridade física da população.

A mesma Lei Federal aponta a necessidade de revisão do Plano Diretor com a incorporação das informações das áreas de risco. Assim, recomenda-se, em especial, a incorporação à legislação municipal os seguintes textos da legislação federal:

- "É vedada a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou em legislação dele derivada" (Art. 23 da Lei nº 12.608/2012);
- "É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada" (Art. 12, § 3º da Lei nº 6.766/1979, acrescido pelo Art. 27 da Lei nº 12.608/2012).

Essa proposta de alteração da legislação municipal contempla, simultaneamente, os eixos de manejo do risco (Eixo 2) e de arranjo institucional-legal (Eixo 4).

#### *7.4.2.5Plano de fiscalização e controle da expansão e ocupação urbana*

De acordo com a Lei Federal nº 12.340/2010, Art. 3º-A, § 2º, IV, conforme alteração pela Lei Federal nº 12.608/2012, é obrigatório aos municípios "criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos".

Assim, indica-se a elaboração um plano de fiscalização e controle da expansão e ocupação urbana, antecipando-se à elaboração de legislação municipal de disciplinamento a ocupação urbana, de acordo com a carta geotécnica de aptidão urbana. A fiscalização deve coibir, por meio de notificação, auto de interdição, intimação, etc., novas ocupações em áreas inadequadas ou

com restrições à ocupação, ou reocupação de moradias interditadas e não demolidas, ou reocupação de áreas anteriormente evacuadas por risco, adensamento excessivo de áreas ocupadas, intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores (construção de fossas, de taludes de corte de altura e inclinação excessiva, lançamento de águas servidas em superfície, vazamento de tubulações, deposição irregular de lixo, lançamento de entulhos, obstrução de valas e drenagens, etc.). Essa medida, além de evitar a instalação de novas áreas de risco, pode impedir o agravamento do risco nas áreas existentes.

#### *7.4.2.6Limpeza e manutenção da rede de drenagem urbana*

Sugere-se às administrações municipais um esforço sistemático na execução de limpeza e manutenção de galerias e caixas coletoras de águas pluviais. Assim como a limpeza periódica de lixo depositado irregularmente em locais impróprios, que acarretam a obstrução da rede de drenagem. A sugestão de limpeza e manutenção visa reduzir os riscos de inundações e alagamentos.

### 7.4.3 MEDIDAS DE GESTÃO DESTINADAS AO MANEJO DO DESASTRE (EIXO 3)

Conforme indicado no **Quadro 7.3-1**., seguem abaixo os principais subeixos do Eixo 3 – Manejo do Desastre:

- Preparação e execução da resposta;
- Preparação e execução da recuperação.

Diante da possibilidade de ocorrência de desastres associados a fenômenos geológico-geotécnicos e hidrológicos, especialmente nos períodos críticos de pluviosidade sugere-se o planejamento antecipado de ações logísticas par ao atendimento aos desastres. O planejamento corresponde a fase de “preparação da resposta”, que deve ser seguida pela “execução da resposta” e, finalmente a “preparação e execução da recuperação” de áreas afetadas.

#### *7.4.3.1Elaboração do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON*

De acordo com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC/MI (BRASIL, 2007)), contingência é a situação de incerteza quanto a um determinado evento, fenômeno ou acidente, que pode se concretizar ou não, durante um período de tempo determinado. E o Plano de Contingência trata-se de um “documento que registra o planejamento elaborado a partir da percepção e análise de um ou mais cenários de risco de desastres e estabelece os procedimentos para ações de monitoramento (acompanhamento das ameaças), alerta, alarme, fuga, socorro, assistência às vítimas e restabelecimento de serviços essenciais”. E, segundo a UNISDR (2015) o “planejamento de contingência é um processo de gestão que analisa riscos de desastre e estabelece acordos com antecedência para permitir respostas oportunas, eficazes e apropriadas”.

Portanto, recomenda-se aos municípios a elaboração de um Plano de Contingência, como um instrumento de gestão de riscos para mitigação, preparação e execução da resposta de

acidentes relacionados a riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos, incorporando dados e sugestões apresentadas neste PMRR.

O objetivo central do Plano de Contingência é otimizar as medidas e operações de respostas a desastres e emergências, especialmente durante o período crítico de pluviosidade. Neste sentido, é fundamental definir os níveis operacionais e critérios de mudança de nível, estabelecendo os procedimentos a serem executados pré, durante e pós-desastre. A fase de preparação envolve a capacitação e treinamento prévios de agentes públicos envolvidos com a participação da sociedade civil, em especial os moradores das áreas de risco. Para isto, sugere-se a divulgação do Plano de Contingência em jornais e mídia eletrônica para incentivar a participação da sociedade civil.

Considerando, os desastres associados aos movimentos de massa, cujo processo é deflagrado por altos índices pluviométricos, um dos critérios de alteração de nível do PLANCON deve ser os índices críticos de pluviosidade, definidos a partir da relação entre índices pluviométricos e histórico de deslizamentos. Assim, sugere-se uma parceria dos municípios com CEMADEN, Institutos de Pesquisa ou Universidades para incialmente adequar sua rede de pluviômetros e, consequentemente estabelecer os limiares críticos de pluviosidade a serem utilizados no Plano.

Esse instrumento de gestão engloba uma série de medidas de execução intersetorial, envolvendo várias secretarias e órgãos. Portanto, as atribuições e responsabilidades devem ser adequadamente definidas e formalizadas e tornadas públicas por meio de Decreto ou Portaria. Em relação às comunidades das áreas de risco, devem ser adequadamente mobilizadas e organizadas por ações desenvolvidas ao longo do ano e pela formação de NUPDECs, fortalecendo sua parceria com a Administração Municipal.

Enfim, destaca-se a importância de um processo público de avaliação do PLANCON, que permite, principalmente, apontar correções e deficiências a serem superadas nas próximas edições do plano e a incorporação de novas ideias.

#### *7.4.3.2Atendimento às emergências*

O atendimento de emergências é um serviço essencial disponível 24h diariamente, atendido geralmente por solicitação telefônica de vistoria para identificar e avaliar riscos e, eventualmente, para prestar atendimento durante ou imediatamente após a consumação do desastre.

Nos períodos críticos de seca (risco de incêndios), de vendavais (risco de destelhamentos e queda de árvores) e, especialmente, nos períodos chuvosos (risco de escorregamentos, inundações e alagamentos), o número cresce significativamente, não raro com várias emergências simultâneas, exigindo um esforço concentrado do sistema municipal de Proteção e Defesa Civil. O PLANCON deve planejar e organizar os atendimentos em períodos críticos durante ou imediatamente após desastres, incluindo os serviços de busca, resgate e socorro devem ser executados por profissionais especializados e habilitados do Corpo de Bombeiros, do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU e da Polícia Militar.

#### *7.4.3.3Serviço de atendimento telefônico*

O Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil deve dispor de um serviço telefônico, não tarifado, destinado à comunicação de emergência à Defesa Civil, em âmbito local. O sistema deve ser informatizado para registrar e distribuir as informações, as quais necessitam ser sistematizadas e armazenadas em um banco de dados.

Recomenda-se, a capacitação específica dos servidores para permitir um melhor atendimento e a seleção criteriosa de informações necessárias para um atendimento rápido e objetivo. O mesmo sistema deve ser utilizado como instrumento da rede de comunicação para divulgação de boletim, alertas e campanhas junto às comunidades.

#### *7.4.3.4Realização de vistorias*

A Lei nº 12.608/2012, Art.º 22, determina a "realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para integridade física dos ocupantes ou de terceiros (...) e notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico".

Assim, após a adequada identificação da emergência pelo serviço telefônico, os agentes e técnicos da Defesa Civil, devidamente qualificados e equipados com veículos, câmeras fotográficas, GPS e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), realizam a vistoria e executam uma série de procedimentos técnicos, incluindo relatório minucioso, georreferenciado, com documentação fotográfica e depoimentos de moradores, que deve ser sistematizado e armazenado no banco de dados.

Nas vistorias serão tomadas diversas providências desde a constatação da inexistência de risco até uma eventual interdição do imóvel com remoção dos moradores. Nos casos de remoção é obrigatório a elaboração de laudo técnico, realizado por um profissional especializado (engenheiro, geólogo, etc.), credenciado junto ao respectivo Conselho Profissional.

#### *7.4.3.5Estoque estratégico mínimo*

Baseado no histórico de acidentes no município, deve ser estipulado um estoque mínimo de cada produto necessário para atender a população afetada por eventos danosos, durante todo o ano. O estoque deve ser composto de cestas básicas, colchões, cobertores, roupas, produtos de higiene pessoal, fraldas, leite infantil, além de lonas plásticas para impermeabilização de taludes e cobertura de moradias. Quando for necessária sua utilização, o fornecimento de materiais deve ser rigorosamente controlado, a partir do registro do item provisionado e da identificação nominal, incluindo dados pessoais e documentos dos moradores beneficiados. Este estoque deverá ser continuamente reposto, de forma que o número mínimo seja constantemente mantido.

Em situações críticas e emergenciais a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil – CEPDEC pode complementar o estoque mínimo do município.

#### *7.4.3.6Sistema de abrigamento temporário*

O município deve manter constantemente disponível um sistema de abrigamento temporário, devidamente preparado, que garanta um acolhimento humanizado aos moradores desabrigados ou removidos das áreas de risco.

As experiências recomendam preparar abrigos momentâneos (refúgios), que consistem em espaços públicos ou privados utilizados para receber famílias por uma noite ou poucas horas, em casos agravamento de situação de risco ou de desastre. A vistoria é realizada, enquanto a família fica abrigada provisoriamente em um local seguro, avaliando o risco (possibilidade de novos acidentes na área, situação de precariedade da moradia, previsão ou ocorrência de

precipitações intensas, etc.). Esta avaliação deve indicar a possibilidade de recuperação imediata da segurança do local ou minimizar a possibilidade de desastre, a partir uma intervenção emergencial cuja realização garante o retorno em segurança aos moradores.

O município deve organizar uma rede de refúgios próximos às áreas de risco alto e muito alto, a fim de permitir que em toda área de risco haja, no mínimo, um refúgio. As vias de evasão que conduzem ao local, devem ser devidamente sinalizadas e deve haver ampla divulgação para comunidade, permitindo que todos conheçam o endereço do refúgio mais próximo e seu representante encarregado por ele.

Se for constatada em vistoria a impossibilidade de retorno imediato à moradia, a Administração Municipal deve indicar a remoção temporária ou definitiva dos moradores. Nos casos de abrigamento temporário, sugere-se a construção de instalações especificamente projetadas para tal finalidade, adotando os atuais critérios de assistência humanitária, proporcionando diversos serviços realizados por profissionais especializados (das áreas de saúde, serviço social, esporte e lazer, cultura, segurança, etc.). Ressalta-se, ainda, que o abrigamento deve ser, de fato, temporário. Assim, não é indicado a utilização de equipamentos públicos (ginásios esportivos e escolas) para tal finalidade, pois. esses locais não possuem estruturas adequadas ao abrigamento e prejudicam suas atividades precípuas.

Já para os casos de interdições definitivas motivadas pela ocorrência de desastres, a Administração deve, o mais breve possível, solucionar a questão habitacional, através de programas de subsídios como o aluguel social temporário e/ou a sua imediata inclusão nos programas habitacionais, de reassentamento ou de construção de moradias para a população de baixa renda, administrados pela Prefeitura.

### 7.4.4 MEDIDAS DE GESTÃO DESTINADAS À CONSTRUÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL-LEGAL (EIXO 4)

De acordo com o **Quadro 7.3-1**., seguem abaixo os principais subeixos do Eixo 4 – Arranjo Institucional Legal:

- Articulação intersetorial (público, privado e sociedade civil);
- Suporte legal.

#### *7.4.4.1Integrar a gestão de riscos às outras políticas setoriais*

A Lei nº 12.608/2012, no Art. 3º, parágrafo único, determina que a PNPDC (Política nacional de Proteção e Defesa Civil):

> "Deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável".

Portanto, sugere-se a integração da política de redução de riscos de desastres às demais políticas municipais (habitação, infraestrutura, urbanismo, etc.) permitindo ações integradas, como convém à gestão municipal de riscos.

*7.4.4.2Criação de uma instância intersetorial e readequação do órgão municipal de proteção e defesa civil*

Recomenda-se que os municípios criem uma unidade administrativa interinstitucional, podendo ser uma Câmara Temática ou um Grupo de Trabalho, para coordenar a gestão municipal de riscos de desastres. Esta deverá ser composta, minimamente, por membros da Defesa Civil Municipal, Secretaria de Obras, Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Habitação, Secretaria de Assistência Social, e Gabinete do Governo, ou secretarias equivalentes em funções e atribuições. Ressalta-se que, com base na Lei nº 12.608/2012, o órgão municipal de Proteção e Defesa Civil terá atribuições específicas.

Deve ser estabelecido um regimento para esta unidade administrativa interinstitucional, definindo quantos membros de cada secretaria deverão atuar, bem como esta unidade deverá ter estrutura organizacional e orçamentária definida, permitindo a atuação conjunta dos órgãos da Prefeitura nas ações de gestão de risco.

## 7.5 PLANO DE AÇÃO PARA A GESTÃO DE RISCO E DESASTRES

Um plano de ação para a gestão de risco e de desastre consiste na elaboração de medidas intersecretariais de atuação em Proteção e Defesa Civil para além das COMPDECs. Juntamente a isso, ressalta-se que a construção desse plano necessita de seleção e avaliação criteriosa contínua que perpassem a alternância de governos e que incorporem avanços legislativos, tecnológicos e políticos.

Mediante recomendação de especialistas, observação de experiências municipais e de legislação, pode-se indicar algumas diretrizes básicas à gestão de riscos de desastres, sendo elas:

- A política responsável pela gestão de riscos deve estar integrada às demais políticas públicas;
- Devem-se priorizar as ações preventivas e mitigatórias;
- Adotar abordagem sistêmica das diversas fases de gestão de risco;
- As decisões políticas devem ser referenciadas em critérios técnicos;
- Estabelecer parcerias com a sociedade civil, especialmente com as comunidades expostas a riscos; e
- A gestão de riscos deve ter estrutura organizacional que garanta a transversalidade das ações, devido à temática multidisciplinar e à execução intersetorial.

Dentre as Diretrizes Gerais da “Ação Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários” do Ministério das Cidades, responsável pelo PMRR, é citado: o “comprometimento do Município beneficiado com a criação de uma estrutura administrativa para o gerenciamento de áreas de risco, com equipe multidisciplinar, responsável pela implementação de medidas não-estruturais, que incluam ações de monitoramento e controle urbano, mobilização e preparação das comunidades para autodefesa, mapeamento de risco acompanhado de diretrizes de intervenção, e montagem de planos preventivos ou de contingência”.

Assim, tendo por base essa diretriz citada, as **Tabelas 7.5-1** a **7.5-4** apresentam uma série de medidas também atreladas aos eixos explicados anteriormente neste capítulo, as quais compõe um plano de ação para redução e erradicação de riscos em São Luiz do Paraitinga.

**Tabela 7.5-1**. Medidas ligadas ao conhecimento do risco – Eixo 1.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Construção de inventário de ocorrências de deslizamentos e inundações | Decreto nº 10.692 / 2021 (Art. 3°, § 1º, 2° 3°) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) ou secretaria equivalente | Responsável | Prefeitura Municipal e Ministério do Desenvolvimento Regional |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Núcleos de Proteção e Defesa Civil - NUPDECs | | |
| | | Corpo de Bombeiros | | |
| Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos | Decreto nº 10.692 / 2021 (Art. 3°) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) ou secretaria equivalente | Responsável | Prefeitura Municipal e Governo do Estado |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| Elaboração de Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 22 e 27) | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura | Responsável | Ministério do Desenvolvimento Regional e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | | |
| Monitoramento Permanente dos Setores de Risco | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, IV) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| | | Núcleos de Proteção e Defesa Civil - NUPDECs | | |
| Montagem de Sistema de Monitoramento e Alerta Prévio | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, IV) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Executor | CEMADEN e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Gabinete Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Trânsito | | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |

**Tabela 7.5-1**. Medidas ligadas ao conhecimento do risco – Eixo 1.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| | | Secretaria Municipal de Assistência Social | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| | | Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - CEMADEN | | |
| | | Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil - CEP-DEC | | |
| | | Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil - RE-DEC | | |
| | | Polícia Militar | | |
| | | Corpo de Bombeiros | | |
| | | SAMU | | |
| | | Lideranças Comunitárias, Voluntários e NUPDECs | | |
| Realizar Campanhas Sócio-Educativas na Rede Escolar e junto à população (aumento da percepção do risco) | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 29) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Executor | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |

Fonte: Elaborado por REGEA (2023) com base em Bongiovanni *et al*. (2016)

**Tabela 7.5-2**. Medidas ligadas à redução do risco – Eixo 2.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Fiscalização e Controle da Expansão Urbana | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, V) | Secretarias Municipais de Obras, Engenharia, Habitação e Mobilidade | Executor | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras | | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | | |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | Participantes | |

**Tabela 7.5-2**. Medidas ligadas à redução do risco – Eixo 2.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Elaboração de Programa de Execução de Obras e Serviços Indicados para Reduzir e Eliminar Riscos | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 22, § 2º, III) | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | do Estado e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Finanças e Gestão | | |
| Incorporação dos Riscos pela Política Municipal de Habitação | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 14) | Secretaria Municipal de Habitação | Executor | Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo do Estado e Prefeitura Municipal |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Governo | | |
| Incorporação dos Riscos pela Política Municipal de Regularização Fundiária | Lei Federal nº 12.608/2012 | Secretaria Municipal de Habitação | Executor | Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo do Estado e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Obras | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Meio Ambiente | | |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | | |
| | | Secretaria Municipal de Governo | | |
| Programa de Erradicação de Setores de Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4) | Lei Federal nº 12.608/2012 | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Finanças e Gestão | | |

Fonte: Elaborado por REGEA (2023) com base em Bongiovanni *et al.* (2016)

**Tabela 7.5-3**. Medidas ligadas ao manejo do desastre – Eixo 3.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Adequação do Plano de Contingência | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 22,§ 2º, II) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Executor | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Trânsito | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Turismo | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo |
| | | Lideranças Comunitárias, Voluntários e NUPDECs | Participantes | |

**Tabela 7.5-3**. Medidas ligadas ao manejo do desastre – Eixo 3.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Definição e preparação de locais de abrigamento para pessoas desabrigadas e desalojadas por desastres. Considerar os locais mais usados, como quadras de escolas e quadras de centros poliesportivos | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8°, VIII) | Secretaria Municipal de Educação | | do Estado e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Esportes | | |
| | | Assistência Social Municipal | | |
| Capacitação Continuada dos Técnicos Municipais | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 9º, V) | Secretaria Municipal de Receitas / Desenvolvimento Econômico | Responsável | Ministério do Desenvolvimento Regional, Governo do Estado e Prefeitura Municipal |
| | | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | | |
| | | Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil - CEPDEC | | |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Trânsito | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| Realização Periódica de Exercícios Simulados | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, XI) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil - CEPDEC | | |
| | | Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil - REDEC | | |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Gabinete Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Trânsito | | |
| | | Secretaria Municipal de Assistência Social | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |

**Tabela 7.5-3**. Medidas ligadas ao manejo do desastre – Eixo 3.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| | | Corpo de Bombeiros e SAMU | | |
| | | Lideranças Comunitárias, Voluntários e NUPDECs | | |

Fonte: Elaborado por REGEA (2023) com base em Bongiovanni *et al.* (2016)

**Tabela 7.5-4**. Medidas ligadas ao arranjo institucional legal – Eixo 4.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Integrar a Gestão de Riscos a Outras Políticas Setoriais | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único, e Art. 8º, III) | Secretaria Municipal de Governo | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Todas as Secretarias | Participantes | |
| Elaboração da Legislação Municipal de Gestão de Riscos | Lei Federal nº 12.608/2012 | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo | | |
| | | Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Governo: Coordenadoria de Segurança | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | | |
| | | Secretaria Municipal de Serviços Públicos | | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| Formação de Rede Integrada de NUPDECs | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Executor | Ministério do Desenvolvimento Regional e Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Obras / Infraestrutura / Engenharia | Participantes | |
| | | Secretaria Municipal de Habitação | | |
| | | Secretaria Municipal de Assistência Social | | |
| | | Secretaria Municipal de Educação | | |
| | | Secretaria Municipal de Saúde | | |
| | | Lideranças Comunitárias e Voluntários | | |
| Fortalecimento e Readequação da COMPDEC | Lei Federal nº 12.608/2012 | Secretaria Municipal de Finanças | Executor | Ministério do Desenvolvimento Regional e Prefeitura Municipal |
| Adequação do Plano Diretor Municipal | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 26) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo | | |

**Tabela 7.5-4**. Medidas ligadas ao arranjo institucional legal – Eixo 4.

| AÇÃO | EXIGÊNCIA LEGAL | UNIDADES PARTICIPANTES | PAPEL DA UNIDADE | FONTES DE RECURSOS |
|---|---|---|---|---|
| Celebrar Convênios e Parcerias | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV) | Secretaria Municipal de Governo | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Finanças | | |
| | | Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos | | |
| Construção de uma gestão regional do risco de desastres | Lei Federal nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV) | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC) | Responsável | Prefeitura Municipal |
| | | Secretaria Municipal de Governo | | |
| | | Secretaria Municipal de Finanças | | |
| | | Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos | | |

Fonte: Elaborado por REGEA com base em Bongiovanni *et al.* (2016)

# 8 CURSO DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES E TÉCNICOS MUNICIPAIS

## 8.1 CRITÉRIO DO CURSO

O curso de capacitação e o treinamento da equipe técnica municipal em mapeamento e gestão de risco foram ministrados baseando-se na publicação intitulada *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios* (Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007), tendo como conteúdo a metodologia de mapeamento de áreas de risco de escorregamentos desenvolvida pelo IPT e pelo Ministério das Cidades do Governo Federal.

O objetivo específico do curso é proporcionar condições para garantir, com qualidade, a continuidade das medidas implementadas e indicadas pelo PMRR, dentre elas, o próprio mapeamento de riscos. Desta forma, a equipe técnica municipal realizou treinamento para qualificar-se para realizar a atualização contínua do mapeamento de riscos.

Por outro lado, o PMRR também recomenda uma série de medidas destinadas à prevenção, preparação, mitigação e planejamento de respostas a desastres, ou seja, medidas de gestão integrada de riscos e desastres. Portanto, a equipe municipal deverá, também, ser qualificada para elaborar e operar um sistema de gerenciamento de riscos.

O curso foi oferecido para os técnicos das prefeituras que atuam na gestão de risco, para dar continuidade ao projeto, envolvendo atividades teóricas e práticas relativas ao mapeamento, monitoramento e gerenciamento de risco. Desta forma, enquanto as atividades teóricas abordaram os conceitos fundamentais relacionados à identificação e classificação do risco e dos processos geodinâmicos, bem como conceitos de gestão do risco e de desastres, as atividades práticas (*on-the-job training*) tiveram foco na identificação, análise e mapeamento das áreas de risco dos municípios contemplados pelo projeto.

Para tanto, o conteúdo básico do curso ministrado compreende:

- Conceitos básicos de risco, desastre e de setorização de áreas de risco (teórico);
- Conceitos básicos relativos aos processos geológicos e hidrológicos abordados no projeto (teórico);
- Conceitos da elaboração e aplicação do Plano Municipal de Redução de Riscos (teórico);
- Conceitos da gestão de desastres, incluindo um estudo de caso (teórico);
- Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de escorregamentos (prático);
- Identificação, análise de risco e mapeamento de áreas de risco em setores de encosta e de baixada (prático);
- Utilização do PMRR na Gestão de Riscos no âmbito municipal.

## 8.2 ESTRUTURA DO CURSO

O Curso de Capacitação dos Agentes e Técnicos Municipais visou a explicação do trabalho realizado e como este poderá ser utilizado pelo município como subsídio para diversas esferas para além da Proteção e Defesa Civil, como planejamento, educação, obras e saneamento, por exemplo.

O curso foi realizado em 5 localidades diferentes dentro da UGRHI 02, visando proporcionar maior facilidade de locomoção aos representantes municipais de uma mesma região (**Tabela 8.2-1**). Para o município de São Luiz do Paraitinga, este foi realizado na cidade de Taubaté, entre os dias 23 e 26 de agosto de 2022, contando com 26 participantes no total e 2 representantes do presente município (**Tabela 8.2-2**). As listas de presença são apresentadas integralmente, em seu formato original, no **ANEXO D**.

**Tabela 8.2-1**. Data de realização e municípios participantes dos Cursos de Capacitação.

| Data de realização | Município-sede | Municípios convidados | |
|---|---|---|---|
| 02 a 05 de agosto de 2022 | **Queluz** | Arapeí | Queluz |
| | | Areias | São José do Barreiro |
| | | Bananal | Silveiras |
| 09 a 12 agosto de 2022 | **Cachoeira Paulista** | Cachoeira Paulista | Lavrinhas |
| | | Canas | Piquete |
| | | Lorena | Cruzeiro |
| 16 e 19 de agosto de 2022 | **Aparecida / Guaratinguetá** | Aparecida | Potim |
| | | Pindamonhangaba | Lagoinha |
| | | Guaratinguetá | Cunha |
| | | Roseira | |
| 23 e 26 de agosto de 2022 | **Taubaté** | Taubaté | Paraibuna |
| | | Pindamonhangaba | Natividade da Serra |
| | | São Luiz do Paraitinga | Redenção da Serra |
| | | Caçapava | Tremembé |
| 30 de agosto e 02 de setembro de 2022 | **Jacareí** | Guararema | Monteiro Lobato |
| | | Igaratá | Santa Isabel |
| | | Jacareí | Santa Branca |
| | | Jambeiro | São José dos Campos |
| 02/08/2022 a 02/09/2022 | **Todos** | CEPDEC / Casa Militar - São Paulo | |
| | | Instituto de Pesquisas Ambientais | |

**Tabela 8.2-2**. Lista de presença dos participantes do curso de Capacitação por etapas.

| | Participante | Município | Município Sede |
|---|---|---|---|
| 1 | Adriano Rodrigues | Taubaté | Taubaté |
| 2 | Alexandre Leite | Caçapava | Taubaté |
| 3 | Cabo Marcelo Ratolla Ferreira | CEPDEC / Casa Militar - São Paulo | Taubaté |
| 4 | Tenente Felipe Carmelo Torres Zaupa | CEPDEC / Casa Militar - São Paulo | Taubaté |
| 5 | Capitão Mateus da Costa Nogueira | CEPDEC / Casa Militar - São Paulo | Taubaté |
| 6 | Carlos Alberto Ap. Santos | Paraibuna | Taubaté |
| 7 | Carlos Alexandre J. Miranda | Natividade da Serra | Taubaté |
| 8 | Carlos E. Dobler | Pindamonhangaba | Taubaté |
| 9 | Daniel Barros Lobo | Caçapava | Taubaté |
| 10 | Danilo Caneppele | Paraibuna | Taubaté |
| 11 | Danilo Nicci Seregheti | Taubaté | Taubaté |
| 12 | Eduardo de Andrade | Instituto de Pesquisas Ambientais | Taubaté |
| 13 | Eduardo Miralha Rodrigues | Tremembé | Taubaté |
| 14 | Elcio Ferreira | Taubaté | Taubaté |
| 15 | Fernando Lourenço da Cunha | Caçapava | Taubaté |
| 16 | José Carlos Luzia Rodrigues | São Luiz do Paraitinga | Taubaté |
| 17 | José Roberto da Silva | Pindamonhangaba | Taubaté |
| 18 | Júlio César de Oliveira | Pindamonhangaba | Taubaté |
| 19 | Leandro G. P. da Rosa | Taubaté | Taubaté |
| 20 | Luciano M. Canettieri | Taubaté | Taubaté |
| 21 | Luiza F. S. Pereira | Taubaté | Taubaté |
| 22 | Paulo Ricardo Santos | São Luiz do Paraitinga | Taubaté |
| 23 | Paulo Vinicius Siqueira da Silva | Paraibuna | Taubaté |
| 24 | Pedro Gabriel de F. Silva | Natividade da Serra | Taubaté |
| 25 | Regina Célia da Silva Souza | Natividade da Serra | Taubaté |
| 26 | Valdemir Edson Jorge | Taubaté | Taubaté |

A etapa teórica compreendeu a apresentação do conteúdo programático do curso, sendo desenvolvida durante três dias. A etapa prática foi constituída pela visita monitorada dos participantes a locais previamente selecionados, com ocorrência de setores de Risco Alto (R3) e/ou Muito Alto (R4) no município de Taubaté, para aplicação prática dos conceitos de mapeamento e setorização e risco aos processos geológicos e hidrológicos (**Fotos 8.2-1** a **8.2-4)**. O material didático elaborado e utilizado no curso encontra-se disponibilizado no **ANEXO E** do presente relatório.

Ao final do Curso de Capacitação, cada um dos participantes recebeu um Certificado de Conclusão do Curso, que foi entregue aos coordenadores das Defesas Civis municipais durante a realização das Audiências Públicas em seus respectivos municípios. Estes certificados estão apresentados no **ANEXO F**.



**Foto 8.2-1**. Aula teórica do Curso de Capacitação realizado em Taubaté.



**Foto 8.2-2**. Aula prática do Curso de Capacitação realizado em Taubaté.



**Foto 8.2-3**. Aula prática do Curso de Capacitação realizado em Taubaté.



**Foto 8.2-4**. Participantes do Curso de Capacitação realizado em Taubaté.

## 8.3 AVALIAÇÃO DO CURSO

Em conformidade com a metodologia proposta na publicação *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios*, do Ministério das Cidades em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007), o curso de capacitação dos técnicos foi avaliado pelos seus participantes. Para tanto, foi disponibilizado um questionário que foi respondido presencialmente ou em formato digital pelos participantes após a última etapa do treinamento. Este dispôs de questões objetivas sobre a qualidade do curso ministrado, frente às expectativas iniciais dos mesmos, e questões abertas para avaliação geral do curso. A seguir, a **Figura 8.3-1** ilustra os resultados dessa avaliação, respondida por 51 dos 110 participantes dos cinco cursos ministrados na UGRHI 02, mostrando grande predominância da categoria “Atendeu Totalmente”.

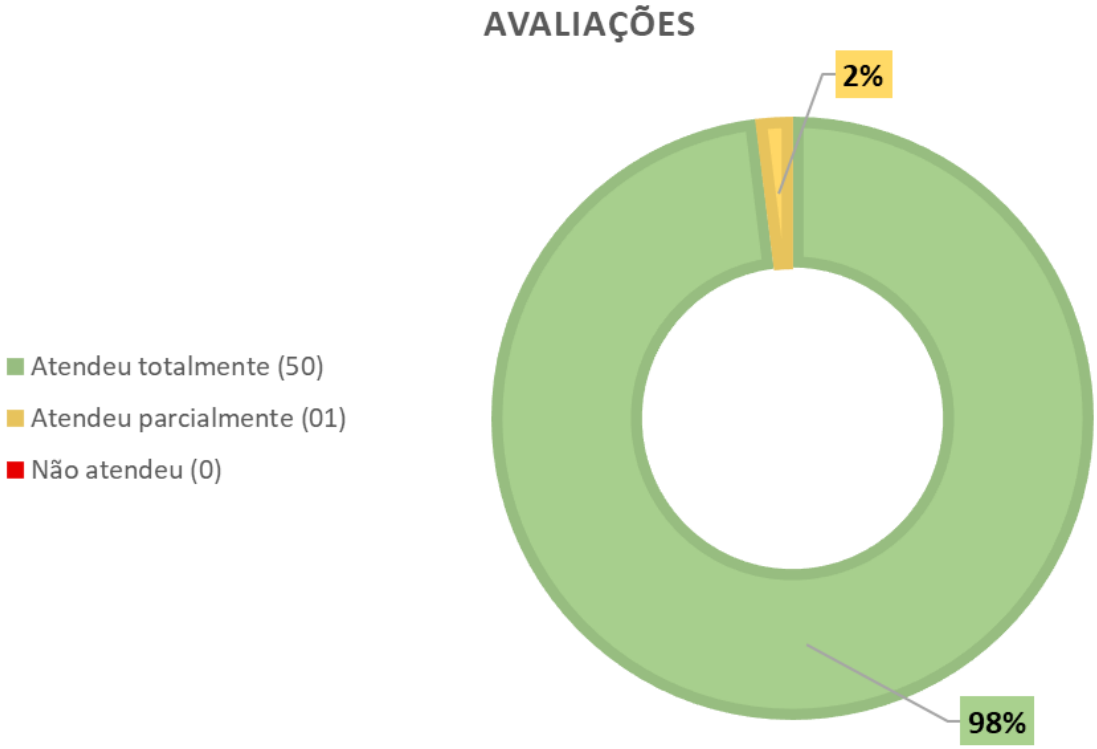



**Figura 8.3-1**. Resultado da Avaliação Geral do Curso (Fonte: REGEA, 2023).

## 8.4 MATERIAL DIDÁTICO DISPONIBILIZADO

O material didático disponibilizado durante e após a realização do Curso de Capacitação (**ANEXO E**) compreende:

- **Módulos e materiais do Curso de Capacitação:**
  - Módulo 01 do Curso de Capacitação – Plano Municipal de Risco (PMRR) e Gestão Municipal de Risco;
  - Módulo 02 do Curso de Capacitação – Processos Geológicos;
  - Módulo 03 do Curso de Capacitação – Processos Hidrológicos;
  - Módulo 04 do Curso de Capacitação – Gestão de Desastres;
  - Módulo 05 do Curso de Capacitação – Como utilizar o PMRR;
  - Módulo Extra do Curso de Capacitação – Estudo de Caso – O Desastre de Franco da Rocha em 2022;
  - Fichas de campo para a realização da parte prática do Curso de Capacitação;
- **Módulos e materiais complementares ao Curso de Capacitação:**
  - BRASIL 2007-Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios;
  - COBRADE com simbologia - INMI nº01, 24-08-12;

- Decreto 10.692 (03-Maio-2021) – Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos;
- Decreto Estadual 57.512 (11-Novembro-2011) – Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas;
- IPT-Roteiro para Avaliação de Estabilidade de Rochas e Maciços Rochosos;
- Lei 6.766 (19-Dezembro-1979) - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências (Lei Lehmann);
- Lei 11.977 (07-Julho-2009) - Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nº 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.;
- Lei 12.340 (01-Dezembro-2010) - Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. (Redação dada pela Lei nº 12.983, de 2014);
- Lei 12.608 (10-Abril-2012) - Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências;
- Lei 12.651 (25-Maio-2012) - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei 12.983 (02-Junho-2014) - Altera a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e 12.409, de 25 de maio de 2011, e revoga dispositivos da Lei nº 12.340, de 1o de dezembro de 2010;
- Manual Cal Jet;
- MCidades-Gestão e Mapeamento de Riscos Socioambientais;
- MCidades-Guia para o Mapeamento e Caracterização de Assentamentos Precários;
- MCidades-Manual para Apresentação de Propostas (Sistemática 2010)
- MCidades-Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas – Guia para Elaboração de Políticas Municipais;

- MI- Resposta: Gestão de Desastres, Decretação e Reconhecimento Federal e Gestão de Recursos Federais em Proteção em Defesa (Livro Base);
- MI-Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos;
- MI-Elaboração de Plano de Contingência (Livro Base);
- Prefeitura de Recife-NUPDEC's Resilientes: uma metodologia de instalação;
- UFSC-Diretrizes em Redução de Riscos de Desastres - Região Serrana do RJ;
- URBR-Understanding Risk Brazil.

### 8.5 CONTEÚDO DIGITAL DISPONIBILIZADO

Após a realização dos cursos em todos os municípios-sede do presente projeto, o conteúdo apresentado será transformado em um vídeo de acesso público, disponível no canal do YouTube da REGEA <https://www.youtube.com/@regea-geologiaengenhariaee8495> a fim de chegar a mais gestores municipais de maneira simples.

Objetiva-se com essa divulgação que os gestores que possuem PMRRs atualizados saibam para que ele serve, assim como utilizá-lo adequadamente, possibilitando maior entendimento do produto e aplicabilidade às áreas de risco. Juntamente a isso, pretende-se demonstrar sua grande importância para a gestão de risco de desastres para municípios que ainda não o possuem.

Ademais, novos vídeos deste mesmo cunho, e complementares ao assunto primeiramente abordado, estão sendo elaborados pela REGEA e serão disponibilizados neste canal. Recomenda-se, assim, a inscrição no canal para recebimento das atualizações de conteúdo.

## 9 AUDIÊNCIA PÚBLICA

A Audiência Pública do município de São Luiz do Paraitinga foi realizada no dia 09 de novembro de 2022 pela REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda., na Biblioteca Municipal, R. Monsenhor Ignácio Gioia, sob acompanhamento e orientação dos membros da Prefeitura Municipal, COMPDEC e Câmara Municipal, contando com a presença de 10 participantes (**Fotos 9-1** e **9-2**).

Foi realizada de forma presencial e, também, com transmissão ao vivo através do canal do YouTube da REGEA (https://www.youtube.com/@regea-geologiaengenhariaee8495) e de alguns canais ou TV locais, quando disponíveis. Ao final, veículos de comunicação da prefeitura divulgaram a realização e conclusão do PMRR (**ANEXO G**). A transmissão da REGEA obteve 38 visualizações (até 18/01/2023) < https://youtu.be/ojNAlFhtkG0 >.



**Foto 9-1**. Audiência Pública ocorrida no município de São Luiz do Paraitinga em 09/11/2022.



**Foto 9-2**. Audiência Pública ocorrida no município de São Luiz do Paraitinga em 09/11/2022.

Esta etapa teve por objetivo a apresentação e validação, junto à comunidade, dos resultados obtidos na elaboração dos mapeamentos de Vulnerabilidade e de Risco. Previamente à sua realização, foi realizada uma divulgação para a convocação de toda a comunidade envolvida, incluindo a população, a Prefeitura Municipal e todas as instituições pertinentes. Essa divulgação, conforme apresentado no **ANEXO G**, foi realizada através de:

- Convite via correio eletrônico aos gestores municipais (prefeito, vice-prefeito);
- Convite via correio eletrônico à Câmara dos Vereadores e seus respectivos membros (vereadores, presidente da câmara);
- Convite via correio eletrônico à Secretarias Estadual de Defesa Civil;
- Convite aos representantes de secretarias dos municípios;
- Convite aos representantes de bairro; e
- Divulgação nos sites das Prefeituras Municipais.

A audiência foi constituída de apresentação do conteúdo em forma de palestra, com uso de recursos audiovisuais, possibilitando a discussão de todas as etapas do PMRR e seus resultados (**ANEXO H**). Assim, foram abordados os seguintes itens, os quais constituem partes integrantes do PMRR:

- Conceitos básicos associados ao PMRR;
- Metodologia de trabalho adotada;
- Inventário dos acidentes geológicos e hidrológicos na área urbana de São Luiz do Paraitinga;
- Determinação das áreas contempladas pelo mapeamento;
- Mapeamento de campo para identificação, diagnóstico, análise, hierarquização e setorização das áreas de risco;
- Proposição das intervenções estruturais para a mitigação dos riscos nas áreas mapeadas;

- Estimativa de custos das intervenções estruturais;
- Proposição da escala de prioridade para a implantação das intervenções estruturais propostas;
- Proposição das intervenções não-estruturais propostas para a mitigação dos riscos no município;
- Apresentação de dados e fotos referentes ao Curso de Capacitação de Agentes Técnicos; e
- Plano de Ação para Gestão de Risco.

Cabe ressaltar que as medidas estruturais propostas e suas respectivas estimativas de custos e priorizações foram apresentadas ainda como parciais nas audiências, e no presente relatório encontram-se atualizadas.

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

## 10 EQUIPE TÉCNICA

| | | |
|---|---|---|
| Fernando Machado Alves | Geólogo, MSc. | CREA/SP 5062119280 |
| Pedro Machado Simões | Geólogo | CREA/SP 5060927396 |
| Oswaldo Yujiro Iwasa | Geólogo | CREA/SP 0600518079 |
| Carlos F. de Castro Alves | Geólogo, MSc. | CREA/SP 5060824529 |
| Adalberto Aurélio Azevedo | Geólogo, Dr. | CREA/SP 0600849139 |
| Mariana Guarnier Fagundes | Geógrafa, MSc. | CREA/SP 5062821457 |
| Guilherme Nunes Fernandez | Geólogo, MSc. | CREA/SP 5069082361 |
| Mario Rubens Gomes Santos | Geólogo | CREA/SP 507062853 |
| Mikhael Guardia Borghieri | Geólogo | CREA/SP 5070601103 |
| Vital Yuiti Assano | Geólogo | CREA/SP 0600618556 |
| Camila Bertaglia Carou | Geógrafa, MSc. | CREA/SP 5070223575 |
| Carina de Carvalho Farias | Geógrafa | CREA/SP 5071065848 |
| Tayna Galiano de Souza | Geólogo | CREA/SP 5071157993 |
| Leonardo Gomes Dias | Geólogo | CREA/SP 5071068080 |
| Diego Hiroshi Tanikawa | Geógrafo | CREA/SP 5071089964 |
| Alexandre Norio Asato | Engenheiro Civil | CREA/SP 5061692743 |
| Cleilson Lopes de O. Gama | Geólogo Trainee | CREA/SP 5070781459 |
| João Paulo de Souza Bueno | Geólogo | CREA/SP 5071175371 |
| Vitor Luiz Monteiro | Tecnólogo em Geoprocessamento | |
| Steve H. de Souza Araújo | Estagiário de Geologia | |
| Davi Tochetto Bove | Estagiário de Geografia | |

# 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 1, 1992, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, RJ: ABMS/ABGE. p. 721-733.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.608 de 10/04/2012**. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 6.766 de 19/12/1979**. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Secretaria-Geral. **Lei Federal nº 13.465 de 11/07/2017**. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm > Acesso em 17/01/2023

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal n° 12.340 de 01/12/2010.** Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm > Acesso em 03/02/2023.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal n° 10.257 de 10/07/2001.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm > Acesso em 03/02/2023.

CEPED-UFSC. **Capacitação básica em defesa civil: livro texto para educação à distância.** Textos Alexandre Lucas Alves; Juliana Frandalozo Alves dos Santos; Sarah Marcela Chinchilla Cartagena]. 121 p. Brasília: Defesa Civil Nacional, 2011.

BONGIOVANNI, L. A.; FREITAS, J. O.; ALVES, F. M. Desenvolvimento sustentável e gestão de risco de desastres naturais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ANÁLISE DE RISCO LATINO-AMERICANA, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo, SP, p. 22-28.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLOGICAS – IPT. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. CARVALHO, C.S.; MACEDO, E.S; OGURA, A.T. (Orgs.), Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, 176 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. In: Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012.

CEPED-UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012.**

FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de perigos e riscos de inundação: uma abordagem semiquantitativa. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 13-38, 2014.

FERREIRA, C.J.; BROLLO, M. J.; FERNANDES DA SILVA, P. C. ... [et al.]. Avaliação e Mapeamento de Risco (Escalas Regional e Local) de parte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP – Trechos Norte / Oeste / Sudoeste / Sudeste) e do Litoral Norte. 2020.

FUNDAG – FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA. Edital FUNDAG nº 005/2021 para contratação de serviços de elaboração dos Planos Municipais de Redução de Riscos e Plano Integrado de Gestão de Desastres Naturais da UGRHI 02: termo de referência. São Paulo, 2021.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Avaliação e Mapeamento de Risco (Escalas Regional e Local)

de parte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP – Trecho Leste/Sudeste) e da Baixada Santista: relatórios técnicos e shapefiles. São Paulo, 2020a. Disponível em: <https://bit.ly/3he1tz6>. Acesso em setembro de 2021.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Avaliação e Mapeamento de Risco (Escalas Regional e Local) de parte da RMSP - Região Metropolitana de São Paulo (Trechos Norte/Oeste/Sudoeste/Sudeste) e do Litoral Norte: relatórios técnicos e shapefiles. São Paulo, 2020b. Disponível em: <https://bit.ly/3he1tz6>. Acesso em setembro de 2021.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. CTGeo – Centro de Tecnologias Geoambientais. SIRDEN – Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais. Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) para áreas sujeitas a movimentos de massa e identificação e análise de áreas sujeitas a inundação no Município de Aparecida, SP. Relatório Final. 2017.

IWASA, O.Y.; ASSANO, V. Y.; ALVES, F.M.; ALVES, C.F.C.; MAGRO, S.A.; FAGUNDES, M.G.; BONGIOVANNI, L.A.; MOREIRA, M.R.; PEIXOTO FILHO, G.E.C.; SCHADECK, R. Vulnerabilidade da ocupação em setores de risco a movimentos gravitacionais de massa e inundação no município de Luiz Alves, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 2013, Rio de Janeiro - RJ. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013. CD-ROM.

MACEDO, E. S.; SANTOS, L. P.; CANIL, K.; SILVA, F. C.; LANÇONE, R. B.; MIRANDOLA, F. A.; COSTA, R. N.. Mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 13, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 2011. v. 1 CD. p. 1-10.

MACEDO, E.S.; OGURA, A.T.; CANIL, K.; ALMEIDA FILHO, G.S.; GRAMANI, M.F.; SILVA, F.C.; CORSI, A.C.; MIRANDOLA, F.A. Modelos de fichas descritivas para áreas de risco de escorregamento, inundação e erosão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004, p. 892-907, CD-ROM.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. NORMADEC 00.001-R00: **Critérios de piorização de propostas para ações de prevenção para a redução do risco de desastres**. Departamento de Obras e Proteção e Defesa Civil. Brasília, 2021.

REGEA - GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS. **Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 – Paraíba do Sul**. Taubaté: CBH-PS, 2016.

SÃO PAULO - Secretaria do Meio Ambiente. Subsídios ao planejamento ambiental da unidade hidrográfica de gerenciamento de recursos hídricos Paraíba do Sul: UGRHI 02 [recurso eletrônico] / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; Organização Márcia Renata Itani ... [et al.]; Equipe técnica Alana Almeida de Souza ... [et al.]; Colaboradores Alberto Cavalcanti de Figueiredo Netto ... [et al.]. – São Paulo: SMA, 2011.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION: Terminology on Disaster Risk Reduction. Geneva, UNISDR, 2009. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>. Acesso em julho de 2021.

UNISDR - UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction** - 2015 - 2030. Geneva. 2015.

# ANEXOS

Anexo A - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART
[https://drive.google.com/drive/folders/1sGgy-99iAL2Sd7-391Sxeei-G02fWJnG]

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230211429767

**1. Responsável Técnico**

**FERNANDO MACHADO ALVES**
Título Profissional: **Geólogo**
RNP: **2606623274**
Registro: **5062119280-SP**
Empresa Contratada: **REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
Registro: **0694810-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG**
CPF/CNPJ: **61.705.380/0001-54**
Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Contrato: **082/2021**
Celebrado em: **20/07/2021**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.090.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Data de Início: **20/07/2021**
Previsão de Término: **20/01/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Coordenação 1** | | | | |
| | **Estudo** | **Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Mapeamento Geotécnico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Risco Geológico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, com mapeamento de riscos geológicos e hidrológicos, plano de mudanças climáticas e anteprojetos de redução e erradicação de riscos**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**FERNANDO MACHADO ALVES - CPF: 212.705.008-80**

**Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG - CPF/CNPJ: 61.705.380/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R$ **233,94** Registrada em: **06/10/2021** Valor Pago R$ **233,94** Nosso Numero: **28027230211429767** Versão do sistema

**Impresso em: 13/10/2021 10:29:45**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230211486623

**Coautoria- vinculada à 28027230211429767**

**1. Responsável Técnico**

**PEDRO MACHADO SIMOES**
Título Profissional: **Geólogo**
RNP: **2606549120**
Registro: **5060927396-SP**
Empresa Contratada: **REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
Registro: **0694810-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG**
CPF/CNPJ: **61.705.380/0001-54**
Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Contrato: **082/2021**
Celebrado em: **20/07/2021**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.090.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Data de Início: **20/07/2021**
Previsão de Término: **20/01/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Coordenação 1** | | | | |
| | **Estudo** | **Mapeamento Geotécnico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Risco Geológico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, com mapeamento de riscos geológicos e hidrológicos, plano de mudanças climáticas e anteprojetos de redução e erradicação de riscos.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**PEDRO MACHADO SIMOES - CPF: 253.259.978-23**

**Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG - CPF/CNPJ: 61.705.380/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **21/10/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211486623** Versão do sistema

**Impresso em: 22/10/2021 10:31:20**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230211486989

**1. Responsável Técnico**

**Equipe-vinculada à 28027230211429767**

**GUILHERME NUNES FERNANDEZ**
Título Profissional: **Geólogo**
RNP: **2612108491**
Registro: **5069082361-SP**
Empresa Contratada: **REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
Registro: **0694810-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG**
CPF/CNPJ: **61.705.380/0001-54**
Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Contrato: **082/2021**
Celebrado em: **20/07/2021**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.090.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Data de Início: **20/07/2021**
Previsão de Término: **20/01/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Execução 1** | | | | |
| | **Estudo** | **Risco Geológico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Mapeamento Geotécnico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, com mapeamento de riscos geológicos e hidrológicos, plano de mudanças climáticas e anteprojetos de redução e erradicação de riscos.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**GUILHERME NUNES FERNANDEZ - CPF: 380.809.198-36**

**Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG - CPF/CNPJ: 61.705.380/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **21/10/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211486989** Versão do sistema

**Impresso em: 22/10/2021 10:27:23**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230211510708

**Equipe-vinculada à 28027230211429767**

**1. Responsável Técnico**

**MARIANA GUARNIER FAGUNDES**
Título Profissional: **Geógrafa**
RNP: **2606570200**
Registro: **5062821457-SP**
Empresa Contratada: **REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
Registro: **0694810-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG**
CPF/CNPJ: **61.705.380/0001-54**
Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Contrato: **082/2021**
Celebrado em: **20/07/2021**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.090.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Data de Início: **20/07/2021**
Previsão de Término: **20/01/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Execução 1** | | | | |
| | **Estudo** | **Risco Geológico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Mapeamento Geotécnico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, com mapeamento de riscos geológicos e hidrológicos, plano de mudanças climáticas e anteprojetos de redução e erradicação de riscos.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ ____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**MARIANA GUARNIER FAGUNDES - CPF: 331.306.288-19**

**Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG - CPF/CNPJ: 61.705.380/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **21/10/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211510708** Versão do sistema

**Impresso em: 22/10/2021 10:24:12**

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

CREA-SP

**ART de Obra ou Serviço**
28027230211487497

**Equipe-vinculada à 28027230211429767**

**1. Responsável Técnico**

**ADAO APARECIDO LANZIERI MODESTO**
Título Profissional: **Geógrafo**
RNP: **2605315150**
Registro: **5062571782-SP**
Empresa Contratada: **REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
Registro: **0694810-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG**
CPF/CNPJ: **61.705.380/0001-54**
Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Contrato: **082/2021**
Celebrado em: **20/07/2021**
Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **3.090.000,00**
Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua DONA LIBÂNIA**
N°: **2017**
Complemento:
Bairro: **CENTRO**
Cidade: **Campinas**
UF: **SP**
CEP: **13015-090**
Data de Início: **20/07/2021**
Previsão de Término: **20/01/2023**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Infraestrutura**
Código:
CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

| | | | Quantidade | Unidade |
|---|---|---|---|---|
| **Execução 1** | | | | |
| | **Estudo** | **Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Mapeamento Geotécnico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |
| | **Estudo** | **Risco Geológico** | **14194,65800** | **quilômetro quadrado** |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, com mapeamento de riscos geológicos e hidrológicos, plano de mudanças climáticas e anteprojetos de redução e erradicação de riscos.**

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP**

**8. Assinaturas**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

_____ _____ **de** _____ **de** _____

**Local** **data**

**ADAO APARECIDO LANZIERI MODESTO - CPF: 299.986.968-10**

**Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola - FUNDAG - CPF/CNPJ: 61.705.380/0001-54**

**9. Informações**

**- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.**

**- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br**

**- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Anexo B – Mapas e formulários resultantes da cartografia de risco
[https://drive.google.com/drive/folders/1sGgy-99iAL2Sd7-391Sxeei-G02fWJnG]

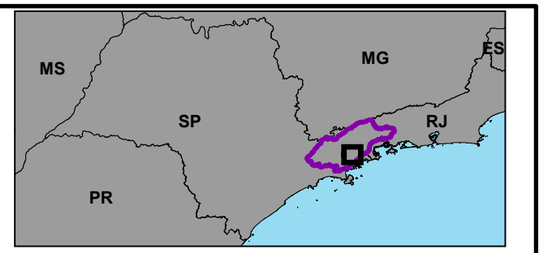
452.337 460.337 468.337 476.337 484.337 492.337

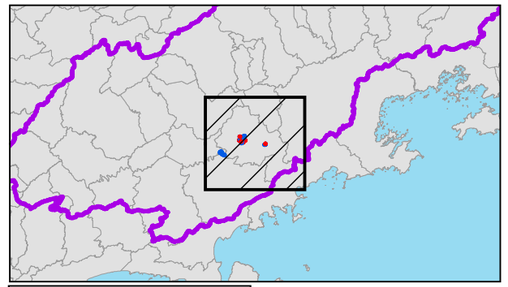
7.449.000 7.441.000 7.433.000 7.425.000 7.417.000

01 02 03 RDS - 05

São Luiz do Paraitinga

Redenção da Serra



**Legenda**

- Articulações (1:10.000)
- Limite Estadual
- Limite da UGRHI-02
- Limite Municipal

**Áreas Mapeadas**

- Eventos Geológicos
- Eventos Hidrológicos

**Escala Gráfica**

0 2.000 4.000 6.000 8.000 m

Datum: SIRGAS 2000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM. Fuso 23° Sul

**Fontes dos dados**

Base temática: REGEA; Base cartográfica: IBGE (2021), SigRH (s.d.)
Imagem de Satélite: WMTS Google Imagery

| ELABORAÇÃO | CLIENTE |
|---|---|
| regea GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS | FUNDAG Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola |

**TÍTULO/SUBTÍTULO**

MAPA DE SETORES DE RISCO E VULNERABILIDADE POR MUNICÍPIO:
SÃO LUIZ DO PARAITINGA

**PROJETO (CÓD. REGEA)**

2113-FUNDAG-PMRR UGRHI 02

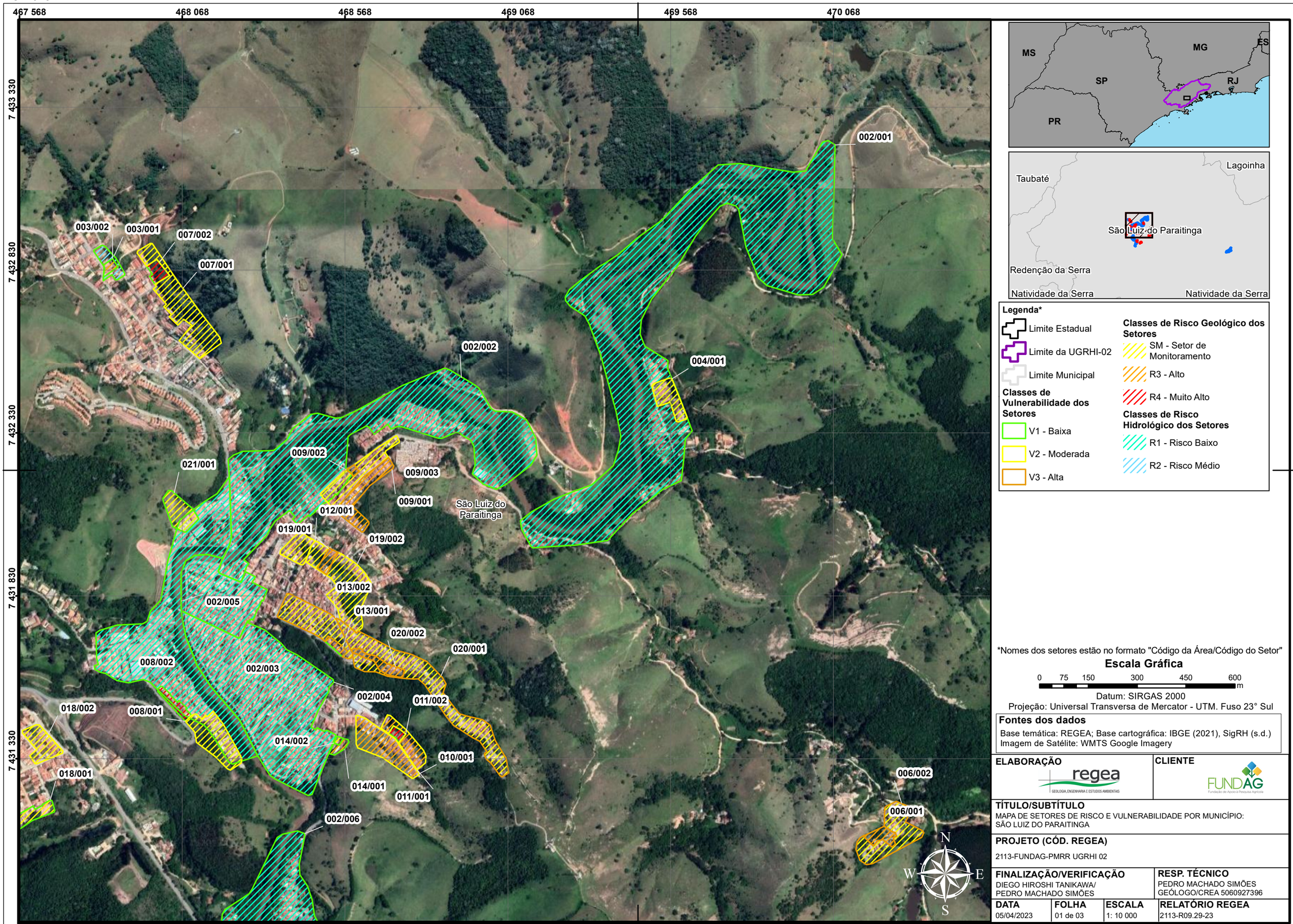
| FINALIZAÇÃO/VERIFICAÇÃO | RESP. TÉCNICO |
|---|---|
| DIEGO HIROSHI TANIKAWA/<br>PEDRO MACHADO SIMÕES | PEDRO MACHADO SIMÕES<br>GEÓLOGO/CREA 5060927396 |

| DATA | FOLHA | ESCALA | RELATÓRIO REGEA |
|---|---|---|---|
| 16/03/2023 | 01 DE 01 | 1: 150.000 | 2113-R09.29-23 |

N W E S

A3

Folha 01




**Legenda***

- Limite Estadual
- Limite da UGRHI-02
- Limite Municipal

**Classes de Vulnerabilidade dos Setores**

- V1 - Baixa
- V2 - Moderada
- V3 - Alta

**Classes de Risco Geológico dos Setores**

- SM - Setor de Monitoramento
- R3 - Alto
- R4 - Muito Alto

**Classes de Risco Hidrológico dos Setores**

- R1 - Risco Baixo
- R2 - Risco Médio

*Nomes dos setores estão no formato "Código da Área/Código do Setor"

**Escala Gráfica**

0 75 150 300 450 600 m

Datum: SIRGAS 2000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM. Fuso 23° Sul

**Fontes dos dados**

Base temática: REGEA; Base cartográfica: IBGE (2021), SigRH (s.d.)
Imagem de Satélite: WMTS Google Imagery

| ELABORAÇÃO | CLIENTE |
|---|---|
| regea – GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS | FUNDAG – Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola |

**TÍTULO/SUBTÍTULO**

MAPA DE SETORES DE RISCO E VULNERABILIDADE POR MUNICÍPIO:
SÃO LUIZ DO PARAITINGA

**PROJETO (CÓD. REGEA)**

2113-FUNDAG-PMRR UGRHI 02

| FINALIZAÇÃO/VERIFICAÇÃO | RESP. TÉCNICO |
|---|---|
| DIEGO HIROSHI TANIKAWA/<br>PEDRO MACHADO SIMÕES | PEDRO MACHADO SIMÕES<br>GEÓLOGO/CREA 5060927396 |

| DATA | FOLHA | ESCALA | RELATÓRIO REGEA |
|---|---|---|---|
| 05/04/2023 | 01 de 03 | 1: 10 000 | 2113-R09.29-23 |

A3

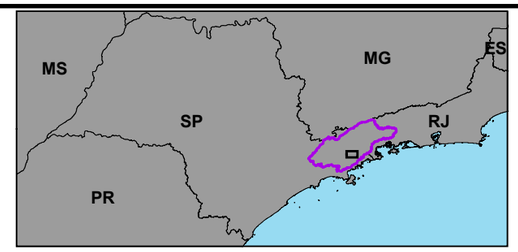
Folha 02

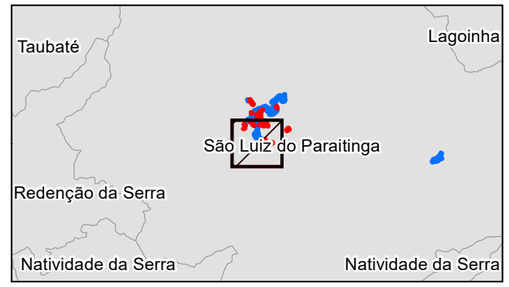
466 890 | 467 390 | 467 890 | 468 390 | 468 890 | 469 390

7 431 380 | 7 430 880 | 7 430 380 | 7 429 880 | 7 429 380

013/001 | 013/002 | 020/001 | 002/004 | 020/002 | 002/005 | 011/002 | 018/002 | 008/001 | 008/002 | 014/002 | 010/001 | 014/001 | 011/001 | 018/001 | 015/001 | 002/006 | 016/001 | 005/001 | 017/001

São Luiz do Paraitinga




**Legenda***

- Limite Estadual
- Limite da UGRHI-02
- Limite Municipal

**Classes de Vulnerabilidade dos Setores**

- V1 - Baixa
- V2 - Moderada
- V3 - Alta

**Classes de Risco Geológico dos Setores**

- SM - Setor de Monitoramento
- R3 - Alto
- R4 - Muito Alto

**Classes de Risco Hidrológico dos Setores**

- R1 - Risco Baixo
- R3 - Risco Alto

*Nomes dos setores estão no formato "Código da Área/Código do Setor"

**Escala Gráfica**

0 75 150 300 450 600 m

Datum: SIRGAS 2000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM. Fuso 23° Sul

**Fontes dos dados**

Base temática: REGEA; Base cartográfica: IBGE (2021), SigRH (s.d.)
Imagem de Satélite: WMTS Google Imagery

| ELABORAÇÃO | CLIENTE |
|---|---|
| regea – GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS | FUNDAG – Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola |

**TÍTULO/SUBTÍTULO**

MAPA DE SETORES DE RISCO E VULNERABILIDADE POR MUNICÍPIO:
SÃO LUIZ DO PARAITINGA

**PROJETO (CÓD. REGEA)**

2113-FUNDAG-PMRR UGRHI 02

| FINALIZAÇÃO/VERIFICAÇÃO | RESP. TÉCNICO |
|---|---|
| DIEGO HIROSHI TANIKAWA/ PEDRO MACHADO SIMÕES | PEDRO MACHADO SIMÕES GEÓLOGO/CREA 5060927396 |

| DATA | FOLHA | ESCALA | RELATÓRIO REGEA |
|---|---|---|---|
| 10/03/2023 | 02 de 03 | 1: 10 000 | 2113-R09.29-23 |

N W E S

A3

**Folha 03**

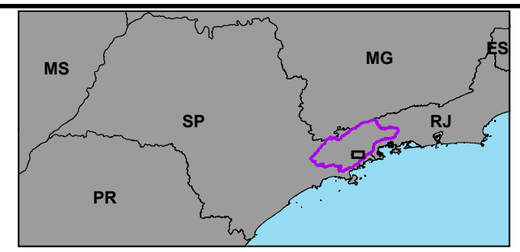
477 813 | 478 313 | 478 813 | 479 313 | 479 813 | 480 313

7 430 530 | 7 430 030 | 7 429 530 | 7 429 030 | 7 428 530

001/001

001/002

São Luiz do Paraitinga







**Legenda***

- Limite Estadual
- Limite da UGRHI-02
- Limite Municipal

**Classes de Vulnerabilidade dos Setores**

- V1 - Baixa

**Classes de Risco Geológico dos Setores**

- R3 - Alto

**Classes de Risco Hidrológico dos Setores**

- R2 - Risco Médio

*Nomes dos setores estão no formato "Código da Área/Código do Setor"

**Escala Gráfica**

0 75 150 300 450 600 m

Datum: SIRGAS 2000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM. Fuso 23° Sul

**Fontes dos dados**

Base temática: REGEA; Base cartográfica: IBGE (2021), SigRH (s.d.)
Imagem de Satélite: WMTS Google Imagery

**ELABORAÇÃO**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**CLIENTE**

FUNDAG
Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola

**TÍTULO/SUBTÍTULO**

MAPA DE SETORES DE RISCO E VULNERABILIDADE POR MUNICÍPIO:
SÃO LUIZ DO PARAITINGA

**PROJETO (CÓD. REGEA)**

2113-FUNDAG-PMRR UGRHI 02

**FINALIZAÇÃO/VERIFICAÇÃO**

DIEGO HIROSHI TANIKAWA/
PEDRO MACHADO SIMÕES

**RESP. TÉCNICO**

PEDRO MACHADO SIMÕES
GEÓLOGO/CREA 5060927396

| DATA | FOLHA | ESCALA | RELATÓRIO REGEA |
|---|---|---|---|
| 05/04/2023 | 03 de 03 | 1: 10 000 | 2113-R09.29-23 |

A3

# ÁREAS LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS LIMÍTROFES

**Folha RDS-05**

458.361 | 458.861 | 459.361 | 459.861 | 460.361 | 460.861

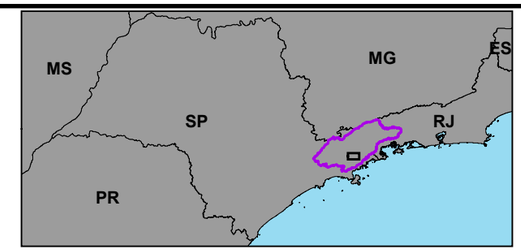
7.426.590 | 7.426.090 | 7.425.590 | 7.425.090 | 7.424.590

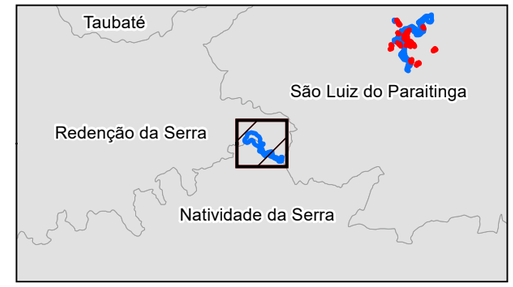
Redenção da Serra

Natividade da Serra

São Luiz do Paraitinga

001/001




**Legenda***

- Limite Estadual
- Limite da UGRHI-02
- Limite Municipal

**Classes de Vulnerabilidade dos Setores**

- V1 - Baixa

**Classes de Risco Hidrológico dos Setores**

- R1 - Risco Baixo

*Nomes dos setores estão no formato "Código da Área/Código do Setor"

**Escala Gráfica**

0 75 150 300 450 600 m

Datum: SIRGAS 2000

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM. Fuso 23° Sul

**Fontes dos dados**

Base temática: REGEA; Base cartográfica: IBGE (2021), SigRH (s.d.)
Imagem de Satélite: WMTS Google Imagery

| ELABORAÇÃO | CLIENTE |
|---|---|
| regea – GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS | FUNDAG – Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola |

**TÍTULO/SUBTÍTULO**

MAPA DE SETORES DE RISCO E VULNERABILIDADE POR MUNICÍPIO: REDENÇÃO DA SERRA

**PROJETO (CÓD. REGEA)**

2113-FUNDAG-PMRR UGRHI 02

| FINALIZAÇÃO/VERIFICAÇÃO | RESP. TÉCNICO |
|---|---|
| DIEGO HIROSHI TANIKAWA/ PEDRO MACHADO SIMÕES | PEDRO MACHADO SIMÕES GEÓLOGO/CREA 5060927396 |

| DATA | FOLHA | ESCALA | RELATÓRIO REGEA |
|---|---|---|---|
| 17/03/2023 | 01 de 01 | 1: 10.000 | 2113-R09.24-23 |

A3

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/001/001/INU/R2/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/001 **Setor de Risco:** SLP/001/001/INU/R2/V1
**Endereço:** Rua Coronel Jordão Monteiro **Bairro:** Catuçaba
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 02/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7429427 **Longitude:** 479344 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707.05
**Vazão média do rio (m/s²):** 0.34
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1700
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 850

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Medianamente compactado / Médio
**Pedologia:** Cambissolos **Geologia:** Corpo Granito Natividade da Serra, tipo I

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☐ Solo exposto
- ☐ Outra:
- ☐ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Bananeiras
- ☑ Arbustiva
- ☑ Rasteira
- ☐ Cultivo

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação — **Nível da inundação (m):** 1.5
- ☐ Enchente — **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento — **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada — **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☑ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2018, 2009, 1996
**Nível de recorrência:** Mais de 2 ocorrências

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☑ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 4
Larg. do canal (m): 15
Alt. da lâmina d'água (m): 0.5
Inclin. do talude marginal (m): 50
Larg. da lâmina d'agua (m): 3

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 10
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☑ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☐ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Alta (> 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 124710.76
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☑ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

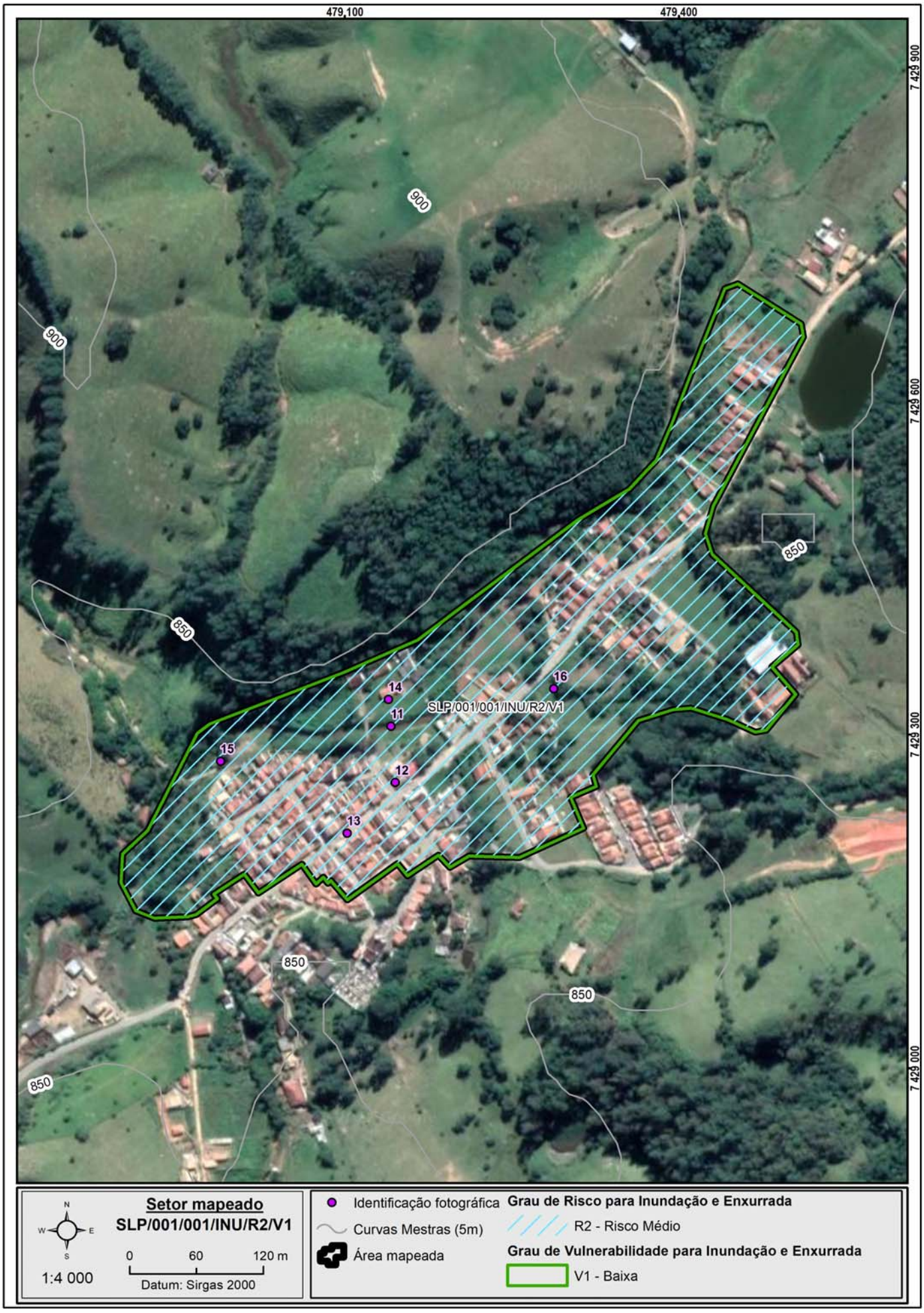
**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R2 - Risco Médio
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH2 (alta energia cinética)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 110
**Nº de moradores:** 328

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 90
Não pavimentadas: 10


479,100
479,400
7 429 900
7 429 600
7 429 300
7 429 000
900
850
SLP/001/001/INU/R2/V1
11
12
13
14
15
16
N
W
E
S
1:4 000
Setor mapeado
SLP/001/001/INU/R2/V1
0
60
120 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R2 - Risco Médio
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654172958654.jpg ID: 11

Visão geral da drenagem, Detalhe do canal



Foto: 1654173114129.jpg ID: 12

Detalhe para marca de água



Foto: 1654173164023.jpg ID: 13

Visão geral da área, Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654173574952.jpg ID: 14

Imóveis afetados pelo processo, Detalhe para marca de água



Foto: 1654174544292.jpg ID: 15

Visão geral da área, Visão geral da drenagem, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal



Foto: 1654175693713.jpg ID: 16

Visão geral da área, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/001/002/SOL/R3/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/001 **Setor de Risco:** SLP/001/002/SOL/R3/V1
**Endereço:** Rua Coronel Jordão Monteiro **Bairro:** Catuçaba
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 02/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7429539 **Longitude:** 479381 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia Hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-bacia:** Região das Cabeceiras A
**Micro-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da micro-bacia (km²):** 2707,05
**Vazão média do rio (m³/s):** 0,34

**Morfologia do canal:** Curvilíneo
**Posição da micro-bacia:** Média

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1700
**Temperatura média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 850

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Geologia:** Corpo Granito Natividade da Serra, tipo I
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Pouco fofo / Mole

**Tipo de cobertura da terra:**
- [x] Mata
- [ ] Árvores
- [x] Arbustiva
- [ ] Bananeiras
- [x] Rasteira
- [ ] Mata ciliar
- [ ] Cultivo
- [ ] Solo exposto
- [ ] Área desmatada
- [ ] Área impermeabilizada
- [ ] Outra

**Depósito antrópico:**
- [ ] Terra
- [ ] Entulho
- [ ] Lixo
- [x] Não consta
- [ ] Outro

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de canal:**
- [x] Natural
- [ ] Canalizado aberto
- [ ] Canalizado fechado
- [x] Margem com solo exposto
- [x] Margem com vegetação
- [ ] Margem impermeabilizada
- [ ] Retificado

**Geometria do canal:** Curvilíneo
**Altura do talude marginal (m):** 2,5
**Altura da lâmina d'água (m):** 0,5
**Largura do canal (m):** 10
**Largura da lâmina d'água (m):** 3
**Inclinação do talude Marginal (°):** 60

**Posição da ocupação na geometria do canal:**
- [x] Côncavo
- [ ] Convexo
- [ ] Retilíneo

**Morfologia do canal:** Curvilíneo
**Curvatura do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)

### DESCRIÇÃO DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- [ ] Erosão de margem
- [x] Solapamento de canal

**Comprimento do solapamento (m):** 20
**Profundidade do solapamento (m):**
**Largura do solapamento (m):** 5

**Processos associados:**
- [x] Inundação
- [x] Assoreamento
- [ ] Não observado

**Área afetada:**
Extensão (m²):
Largura (m): 20

**Estágio de evolução do processo:** Avançado

**Substrato no setor:**
- [ ] Aterro
- [ ] Depósito inconsolidado
- [x] Solo
- [ ] Rocha muito alterada
- [ ] Rocha sã
- [ ] Não observado

**Evidências de movimentação e frequência:**
- [x] Cicatrizes. Freq.: Média
- [ ] Degraus de abatimento. Freq.:
- [x] Feições erosivas. Freq.: Média
- [ ] Trincas. Freq.:
- [ ] Embarrigamento. Freq.:
- [ ] Não observado

**Descrição:**

### INFRAESTRUTURAS E INTERVENÇÕES NO CANAL

- [ ] Depósito de lixo/entulho
- [ ] Vazamento de tubulação
- [x] Lançamento de águas servidas em superfície
- [ ] Não se aplica

**Adequação das obras de micro-drenagem:**
Lançamento inadequado

**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/001/002/SOL/R3/V1

## ELEMENTOS EM RISCO

**MORADIAS**

**Há moradias em risco?** Sim

**Nº de moradias ameaçadas:** 1

**Nº de moradores ameaçados:** 3

**Distância de moradias ao processo (m):** 0

INFRAESTRUTURA NO LOCAL

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/canalizado
- ☐ Céu aberto
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outra:

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço cisterna/cacimba
- ☐ Mina d´água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Sistema de coleta de lixo:**
- ☑ Coletado
- ☐ Queimado no local
- ☐ Enterrado/ jogado
- ☐ Não observado

**Tipo Construtivo (%):** Alvenaria: 100 Madeira: 0 Outros: 0

**Padrão Construtivo:** Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**VIAS**

**Há vias afetadas?** Não **Distância da margem até a via em risco (m):**

**Tipo de vias:** ☐ Ruas ☐ Rodovias ☐ Estradas **Condições das vias (%)** Pavimentadas: Não pavimentadas:

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não

**De acordo com relatos dos moradores as intervenções:**

## ANÁLISE DO RISCO

**Grau de risco:** R3 - Alto

**Perigo** P4 - Muito Alto

**Vulnerabilidade:** V1 - Baixa

**Observações:**

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☑ Serviço de limpeza e recuperação dos canais; disciplinamento de águas pluviais
- ☑ Proteção superficial contra erosão e estabilização das margens de canais(recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☑ Monitoramento de áreas de risco
- ☐ Outra:

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto: 1654177257303.jpg ID: 21

Visão geral do setor, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de solapamento



Foto: 1654178192081.jpg ID: 22

Visão geral da drenagem, Detalhe do canal, Detalhe para processo de solapamento no talude, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação em estruturas, Formação de processo erosivo



Foto: 1654177982116.jpg ID: 23

Detalhe do canal, Detalhe para processo de solapamento no talude, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação em estruturas


479,300
479,400
7.429.600
7.429.500
885
880
875
870
865
860
855
850
845
840
22
23
21
SLP/001/002/SOL/R3/V1
845
840
N
W
E
S
1:1.000
Setor mapeado
SLP/001/002/SOL/R3/V1
0
15
30 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/001

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

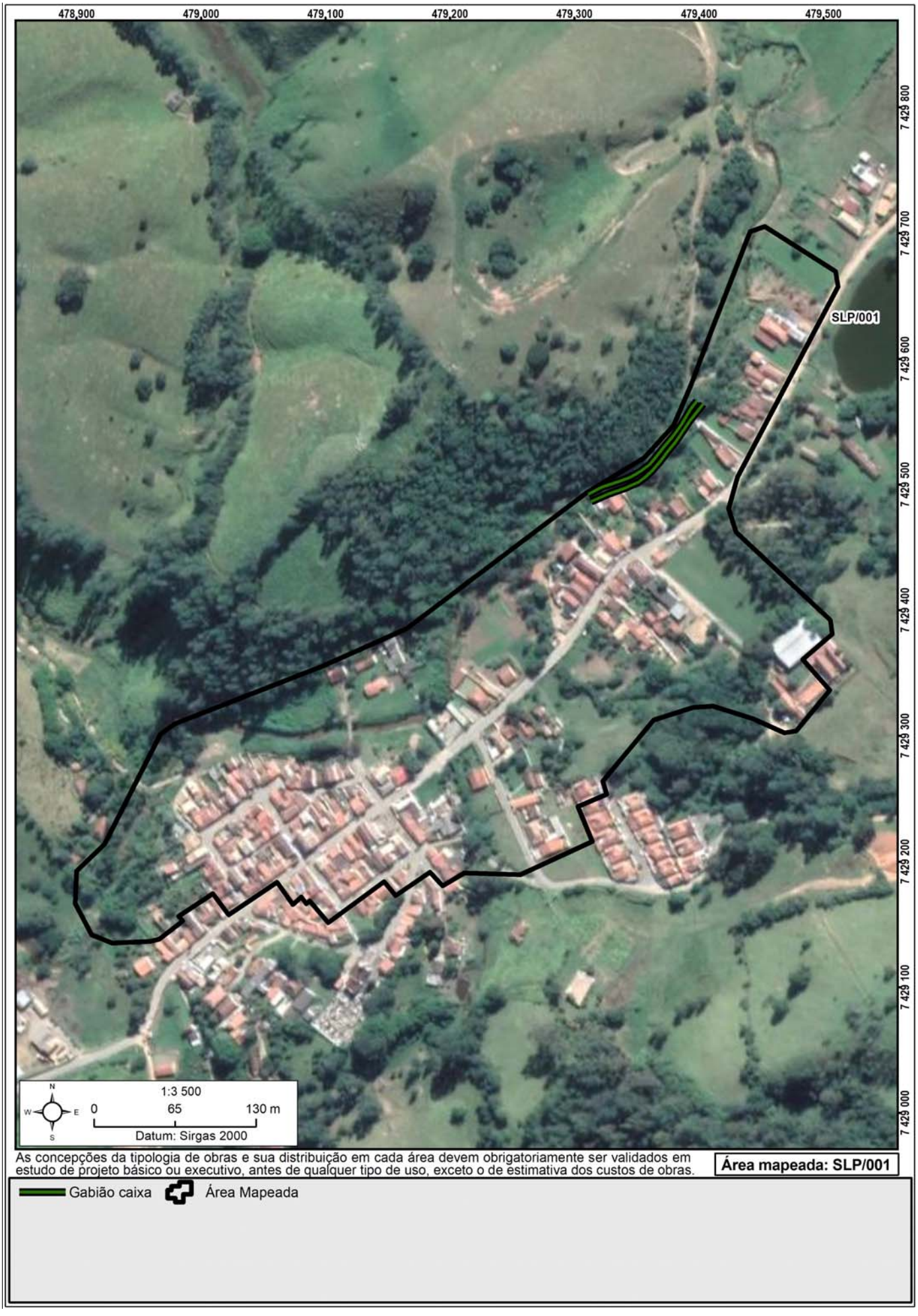
| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | | |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | | |
| | D3 | Escada d'água - m | | |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: 3 Largura: 3 | 2.169,00 | 1.602.045,00 |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | | |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **1.602.045,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **80.102,25** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **1.682.147,25** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/001

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/001**

Gabião caixa  Área Mapeada

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/001/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/001/INU/R1/V1
**Endereço:** Estrada do Rio Acima **Bairro:** Horris
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 06/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432619 **Longitude:** 469409 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707.05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7.74
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa
**Classificação do solo:** Medianamente compactado / Médio
**Pedologia:** Latossolos **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☐ Solo exposto
- ☐ Outra:
- ☐ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Arbustiva
- ☑ Rasteira
- ☐ Bananeiras
- ☐ Cultivo

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação — **Nível da inundação (m):** 5
- ☐ Enchente — **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento — **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada — **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010, 2022
**Nível de recorrência:** Mais de 2 ocorrências

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☑ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 2
Larg. do canal (m): 50
Alt. da lâmina d'água (m): 2
Inclin. do talude marginal (m): 30
Larg. da lâmina d'agua (m): 20

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 15
**Curv. do canal:** Curvo (60° a 120°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☑ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☐ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Média (30 - 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 349711.32
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

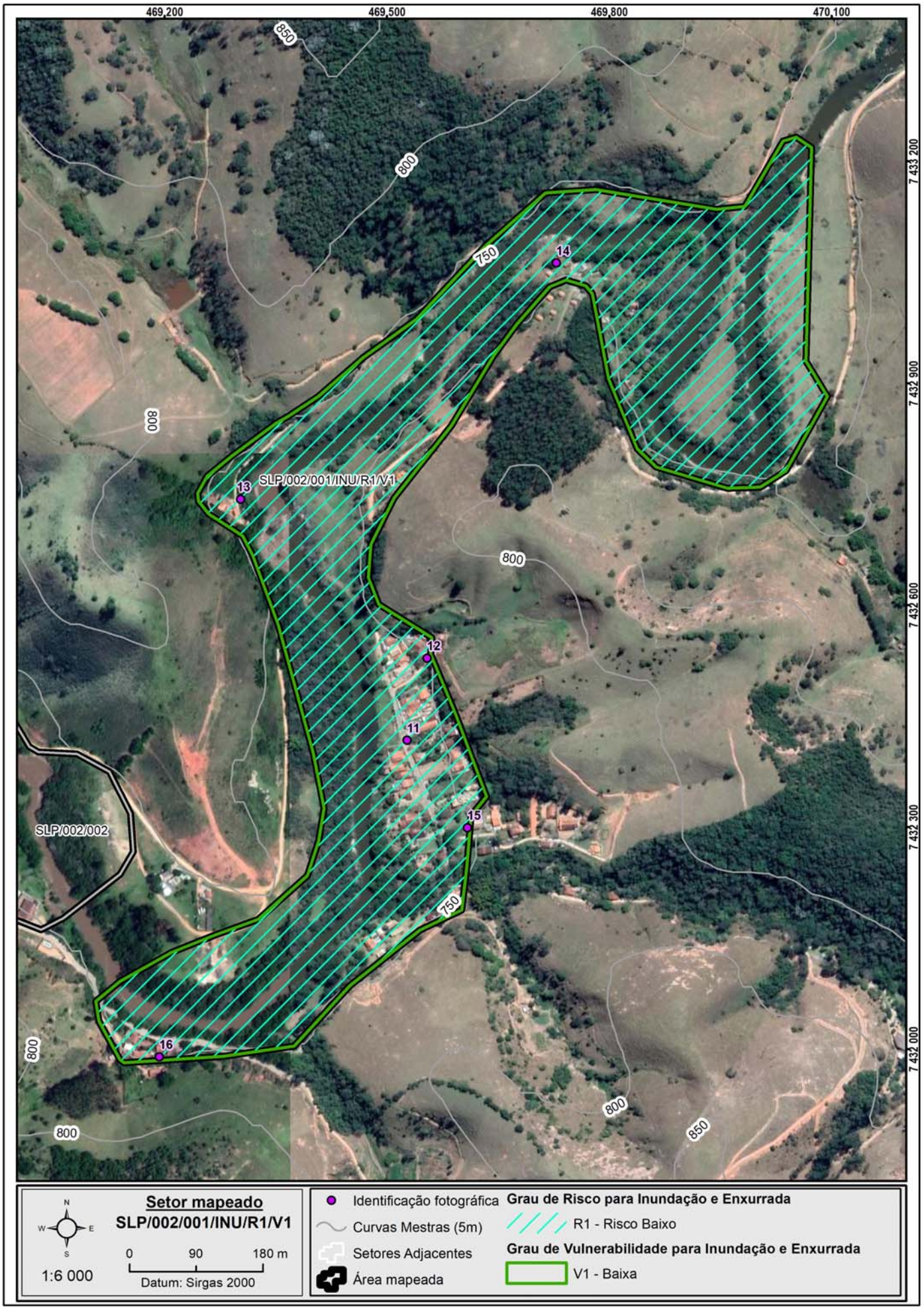
**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 46
**Nº de moradores:** 137

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 50
Não pavimentadas: 50


469,200
469,500
469,800
470,100
7 433 200
7 432 900
7 432 600
7 432 300
7 432 000
850
800
750
14
13
SLP/002/001/INU/R1/V1
12
11
15
16
SLP/002/002
Setor mapeado
SLP/002/001/INU/R1/V1
N
W
E
S
0
90
180 m
1:6 000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654523581715.jpg ID: 11

Visão geral da área, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal, Detalhe para marca de água



Foto: 1654523719469.jpg ID: 12

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654524726572.jpg ID: 13

Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal



Foto: 1654526266580.jpg ID: 14

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal



Foto: 1654527495705.jpg ID: 15

Limite da área atingida pelo processo



Foto: 1654528077820.jpg ID: 16

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/002/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/002/INU/R1/V1
**Endereço:** Rua Bernardo Joaquim Dias **Bairro:** Benfica
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 06/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432204 **Longitude:** 468399 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707.05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7.77
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Medianamente compactado / Médio
**Pedologia:** Latossolos **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☑ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☐ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☐ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☐ Solo exposto
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Bananeiras
- ☐ Cultivo
- ☐ Outra:

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação — **Nível da inundação (m):** 6
- ☐ Enchente — **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento — **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada — **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010
**Nível de recorrência:** Mais de 2 ocorrências

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☑ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 2.5
Larg. do canal (m): 50
Alt. da lâmina d'água (m): 4
Inclin. do talude marginal (m): 60
Larg. da lâmina d'agua (m): 30

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 20
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☑ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☐ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Alta (> 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 197708.81
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 105
**Nº de moradores:** 313

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 100
Não pavimentadas: 0


468,300
468,600
468,900
469,200
7 432 900
7 432 600
7 432 300
7 432 000
7 431 700
850
800
750
21
24
22
23
25
26
SLP/002/001
SLP/002/002/INU/R1/V1
SLP/002/005
SLP/002/003
SLP/002/004
SLP/002/005
SLP/002/004
SLP/002/001
Setor mapeado
SLP/002/002/INU/R1/V1
N
W
E
S
0
90
180 m
1:6 000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654534946900.jpg ID: 21

Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654536982399.jpg ID: 22

Visão geral da drenagem, Detalhe do canal



Foto: 1654535103078.jpg ID: 23

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654535217064.jpg ID: 24

Visão geral da área, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654536812190.jpg ID: 25

Imóveis afetados pelo processo, Detalhe para marca de água



Foto: 1654602559332.jpg ID: 26

Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/003/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/003/INU/R1/V1
**Endereço:** Rua do Carvalho **Bairro:** Centro
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 06/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431837 **Longitude:** 468193 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707.05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7.77
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Medianamente compactado / Médio
**Pedologia:** Área Urbana **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☐ Solo exposto
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Outra:
- ☐ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☐ Bananeiras
- ☐ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☐ Cultivo

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação **Nível da inundação (m):** 6
- ☐ Enchente **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010
**Nível de recorrência:** 1 ocorrência

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☑ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 3
Larg. do canal (m): 50
Alt. da lâmina d'água (m): 3
Inclin. do talude marginal (m): 60
Larg. da lâmina d'agua (m): 30

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 10
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☑ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☐ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Alta (> 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 42286.76
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 80
**Nº de moradores:** 238

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 100
Não pavimentadas: 0


468,000
468,300
7 432 000
7 431 700
750
750
SLP/002/005
SLP/002/002
SLP/002/003/INU/R1/V1
SLP/002/004
34
31
32
33
35
36
N
W
E
S
1:2 000
Setor mapeado
SLP/002/003/INU/R1/V1
0
30
60 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654542022068.jpg ID: 31

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654542485174.jpg ID: 32

Visão geral da área, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654542670849.jpg ID: 33

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654542922814.jpg ID: 34

Visão geral da drenagem, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe do canal



Foto: 1654543165409.jpg ID: 35

Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654543635449.jpg ID: 36

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/004/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/004/INU/R1/V1
**Endereço:** Rua Capitão Benedito Sobrinho **Bairro:** Centro
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 06/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431510 **Longitude:** 468348 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707.05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7.77
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Medianamente compactado / Médio
**Pedologia:** Área Urbana **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☑ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☐ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☐ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☐ Solo exposto
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Bananeiras
- ☐ Cultivo
- ☐ Outra:

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação **Nível da inundação (m):** 5
- ☐ Enchente **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010, 2022
**Nível de recorrência:** Mais de 2 ocorrências

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☑ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 2
Larg. do canal (m): 40
Alt. da lâmina d'água (m): 3
Inclin. do talude marginal (m): 40
Larg. da lâmina d'agua (m): 30

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 10
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☑ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☐ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Alta (> 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 133201.77
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 225
**Nº de moradores:** 670

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 100
Não pavimentadas: 0


468,300
468,600
7 431 700
7 431 400
SLP/002/002
SLP/002/003
SLP/002/004/INU/R1/V1
SLP/002/005
SLP/002/006
41
42
43
44
45
46
800
750
Setor mapeado
SLP/002/004/INU/R1/V1
N
W
E
S
0
45
90 m
1:3 000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654544979890.jpg ID: 41

Visão geral da drenagem, Detalhe do canal



Foto: 1654545119896.jpg ID: 42

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654545678110.jpg ID: 43

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1654546402107.jpg ID: 44

Imóveis afetados pelo processo, Detalhe para marca de água



Foto: 1654546673662.jpg ID: 45

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo




Foto: 1654546862943.jpg ID: 46

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/005/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/005/INU/R1/V1
**Endereço:** Avenida Nelson Ferreira Pinto **Bairro:** Verde Perto
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 07/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431771 **Longitude:** 468016 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2.707,05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7,77
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa
**Classificação do solo:** Pouco compacto / Mole
**Pedologia:** Área Urbana **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☑ Mata Ciliar
- ☑ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☑ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☑ Solo exposto
- ☑ Área impermeabilizada
- ☐ Bananeiras
- ☐ Cultivo
- ☐ Outra:

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação **Nível da inundação (m):** 8
- ☐ Enchente **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010
**Nível de recorrência:** 1 ocorrência

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 4
Larg. do canal (m): 50
Alt. da lâmina d'água (m): 3
Inclin. do talude marginal (m): 70
Larg. da lâmina d'agua (m): 30

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 5
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☐ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☑ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Média (30 - 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 125224,34
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 80
**Nº de moradores:** 238

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 100
Não pavimentadas: 0


467,700
467,800
467,900
468,000
468,100
468,200
468,300
468,400
7.432.200
7.432.100
7.432.000
7.431.900
7.431.800
7.431.700
7.431.600
7.431.500
7.431.400
7.431.300
SLP/002/002
SLP/002/003
SLP/002/004
SLP/002/005/INU/R1/V1
51
52
53
54
Setor mapeado
SLP/002/005/INU/R1/V1
N
W
E
S
0
60
120 m
1:4.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654603378459.jpg ID: 51

Visão geral da área



Foto: 1654604035723.jpg ID: 52

Limite da área atingida pelo processo



Foto: 1654604315938.jpg ID: 53

Visão geral da área



Foto: 1654604613871.jpg ID: 54

Visão geral da área

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/002/006/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/002 **Setor de Risco:** SLP/002/006/INU/R1/V1
**Endereço:** Via de Acesso Vereador José Pinto de Souza **Bairro:** Várzea dos Passarinhos
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 07/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7430460 **Longitude:** 468700 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2.707,05
**Vazão média do rio (m/s²):** 7,77
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa
**Classificação do solo:** Pouco compacto / Mole
**Pedologia:** Área Urbana **Geologia:** Corpo Granitóides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuaí

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☑ Mata Ciliar
- ☑ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☑ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☑ Solo exposto
- ☑ Área impermeabilizada
- ☑ Bananeiras
- ☐ Cultivo
- ☐ Outra:

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação — **Nível da inundação (m):** 7
- ☐ Enchente — **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento — **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada — **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010
**Nível de recorrência:** 1 ocorrência

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 3
Larg. do canal (m): 60
Alt. da lâmina d'água (m): 2
Inclin. do talude marginal (m): 70
Larg. da lâmina d'agua (m): 20

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 2
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☐ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☑ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Média (30 - 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 224423,42
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

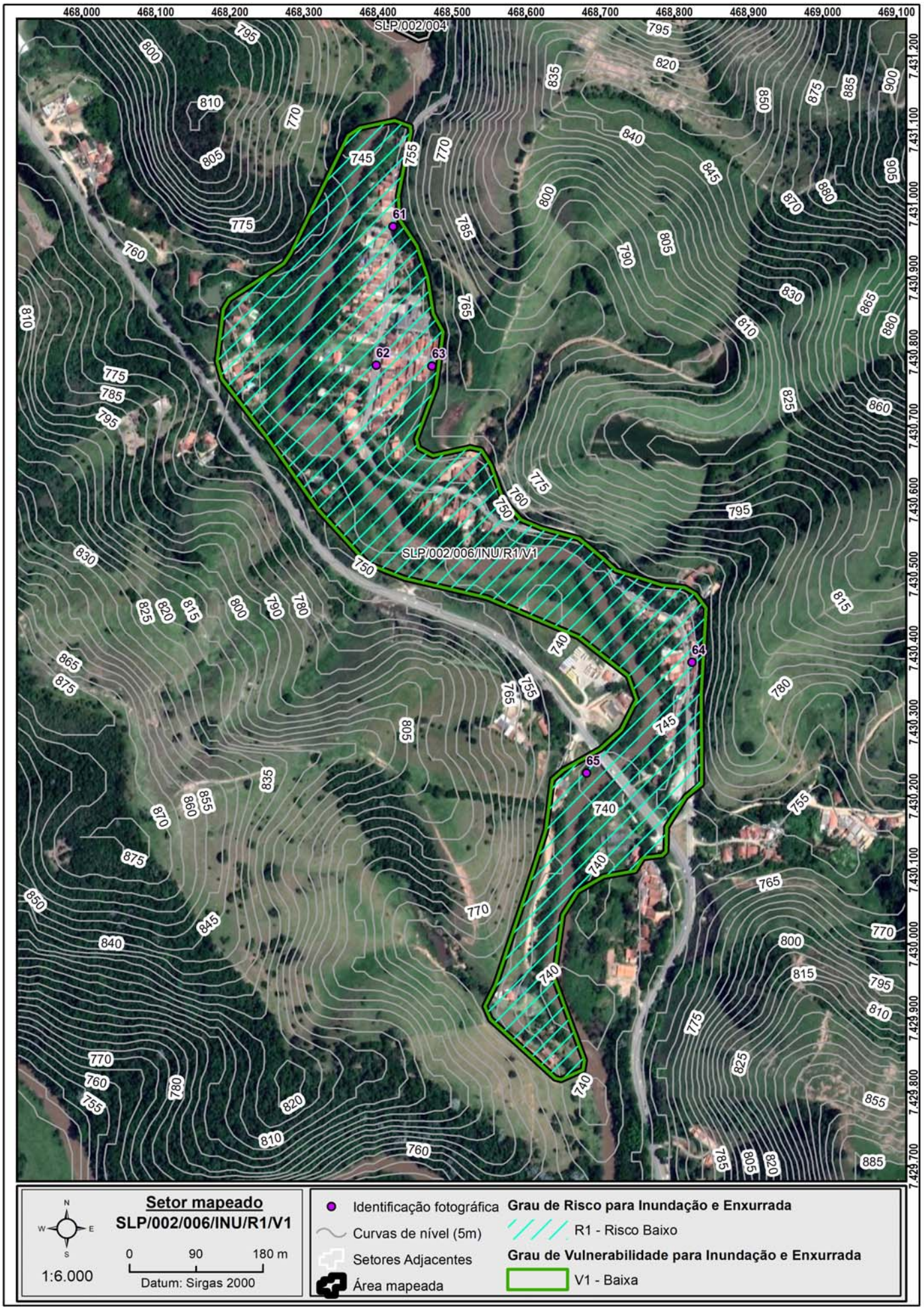
**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 110
**Nº de moradores:** 328

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 100
Não pavimentadas: 0


468,000
468,100
468,200
468,300
468,400
468,500
468,600
468,700
468,800
468,900
469,000
469,100
7.431.200
7.431.100
7.431.000
7.430.900
7.430.800
7.430.700
7.430.600
7.430.500
7.430.400
7.430.300
7.430.200
7.430.100
7.430.000
7.429.900
7.429.800
7.429.700
SLP/002/004
SLP/002/006/INU/R1/V1
61
62
63
64
65
N
W
E
S
1:6.000
Setor mapeado
SLP/002/006/INU/R1/V1
0
90
180 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654606358192.jpg ID: 61

Visão geral da área

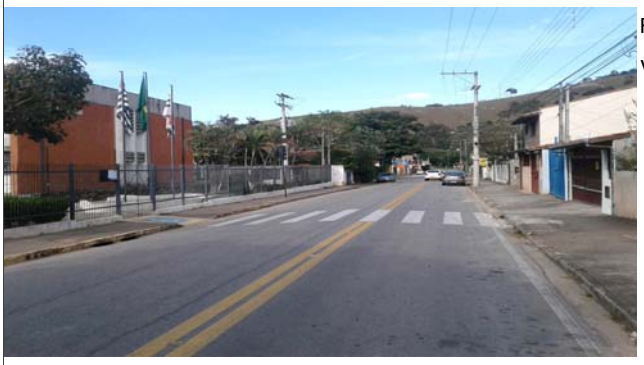


Foto: 1654606910523.jpg ID: 62

Visão geral da área



Foto: 1654607145642.jpg ID: 63

Limite da área atingida pelo processo, Imóveis afetados pelo processo, Detalhe para marca de água, Detalhe para nível de atingimento



Foto: 1654608377447.jpg ID: 64

Visão geral da área



Foto: 1654609126731.jpg ID: 65

Detalhe do canal

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** SLP/003/001/INU/R2/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/003 **Setor de Risco:** SLP/003/001/INU/R2/V1
**Endereço:** Rua José de Paula Nunes **Bairro:** São Benedito
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 03/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432858 **Longitude:** 467845 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2.707,05
**Vazão média do rio (m/s²):**
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa
**Classificação do solo:** Pouco compacto / Mole
**Pedologia:** Área Urbana **Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☑ Mata Ciliar
- ☑ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☑ Arbustiva
- ☐ Rasteira
- ☑ Solo exposto
- ☐ Área impermeabilizada
- ☐ Bananeiras
- ☐ Cultivo
- ☐ Outra:

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação **Nível da inundação (m):** 0,5
- ☐ Enchente **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2021
**Nível de recorrência:** Mais de 2 ocorrências

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 2
Larg. do canal (m): 5
Alt. da lâmina d'água (m): 0,1
Inclin. do talude marginal (m): 80
Larg. da lâmina d'agua (m): 1

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☑ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 0,5
**Curv. do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)
**Morf. do canal:** Curvilíneo
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☐ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☑ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Média (30 - 70%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 5082,94
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☐ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/encanado
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☑ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R2 - Risco Médio
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH2 (alta energia cinética)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 10
**Nº de moradores:** 30

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 50
Não pavimentadas: 50


467,700
467,800
467,900
7.433.000
7.432.900
7.432.800
7.432.700
SLP/003/001/INU/R2/V1
11
12
13
14
790
800
775
780
785
795
805
810
815
820
825
770
765
Setor mapeado
SLP/003/001/INU/R2/V1
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R2 - Risco Médio
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1654261506072.jpg ID: 11

Detalhe do canal



Foto: 1654261095909.jpg ID: 12

Detalhe para marca de água, Detalhe para nível de atingimento



Foto: 1654261732107.jpg ID: 13

Detalhe do canal



Foto: 1654261824577.jpg ID: 14

Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☑ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/003/002/SOL/R3/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/003 **Setor de Risco:** SLP/003/002/SOL/R3/V1
**Endereço:** Rua José de Paula Nunes **Bairro:** São Benedito
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 03/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432842 **Longitude:** 467848 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia Hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-bacia:** Região das Cabeceiras A
**Micro-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da micro-bacia (km²):** 2707,05
**Vazão média do rio (m³/s):**

**Morfologia do canal:** Curvilíneo
**Posição da micro-bacia:** Média

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1550
**Temperatura média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica
**Composição granulométrica do solo:** Areia siltosa
**Classificação do solo:** Pouco fofo / Mole

**Tipo de cobertura da terra:**

- ☐ Mata
- ☑ Árvores
- ☑ Arbustiva
- ☐ Bananeiras
- ☐ Rasteira
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Cultivo
- ☑ Solo exposto
- ☐ Área desmatada
- ☐ Área impermeabilizada
- ☐ Outra

**Depósito antrópico:**

☐ Terra ☑ Entulho ☐ Lixo ☐ Não consta ☐ Outro

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de canal:**

- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Retificado

**Geometria do canal:** Curvilíneo
**Altura do talude marginal (m):** 2
**Altura da lâmina d'água (m):** 0,1
**Largura do canal (m):** 5
**Largura da lâmina d'água (m):** 1
**Inclinação do talude Marginal (°):** 80

**Posição da ocupação na geometria do canal:**

☑ Côncavo ☐ Convexo ☐ Retilíneo

**Morfologia do canal:** Curvilíneo

**Curvatura do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)

### DESCRIÇÃO DO PROCESSO

**Tipo de processo:**

- ☐ Erosão de margem
- ☑ Solapamento de canal

**Comprimento do solapamento (m):** 60
**Profundidade do solapamento (m):**
**Largura do solapamento (m):** 1,5

**Processos associados:**

- ☑ Inundação
- ☐ Assoreamento
- ☐ Não observado

**Área afetada:**
Extensão (m²):
Largura (m): 5

**Estágio de evolução do processo:** Avançado

**Substrato no setor:**

- ☑ Aterro
- ☐ Depósito inconsolidado
- ☑ Solo
- ☐ Rocha muito alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Não observado

**Evidências de movimentação e frequência:** **Descrição:**

- ☑ Cicatrizes. Freq.: Média
- ☑ Degraus de abatimento. Freq.: Baixa
- ☑ Feições erosivas. Freq.: Alta
- ☑ Trincas. Freq.: Alta
- ☑ Embarrigamento. Freq.: Média
- ☐ Não observado

### INFRAESTRUTURAS E INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☑ Depósito de lixo/entulho
- ☐ Vazamento de tubulação
- ☑ Lançamento de águas servidas em superfície
- ☐ Não se aplica

**Adequação das obras de micro-drenagem:**
Lançamento inadequado

**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/003/002/SOL/R3/V1

## ELEMENTOS EM RISCO

**MORADIAS**

**Há moradias em risco?** Sim

**Nº de moradias ameaçadas:** 3

**Nº de moradores ameaçados:** 9

**Distância de moradias ao processo (m):** 0

INFRAESTRUTURA NO LOCAL

**Destino do esgoto:**
- ☐ Coleta de esgoto/canalizado
- ☐ Céu aberto
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☑ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outra:

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço cisterna/cacimba
- ☐ Mina d´água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Sistema de coleta de lixo:**
- ☑ Coletado
- ☐ Queimado no local
- ☐ Enterrado/ jogado
- ☐ Não observado

**Tipo Construtivo (%):** Alvenaria: 100 Madeira: 0 Outros: 0

**Padrão Construtivo:** Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**VIAS**

**Há vias afetadas?** Não **Distância da margem até a via em risco (m):**

**Tipo de vias:** ☐ Ruas ☐ Rodovias ☐ Estradas **Condições das vias (%)** Pavimentadas: Não pavimentadas:

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não

**De acordo com relatos dos moradores as intervenções:**

## ANÁLISE DO RISCO

**Grau de risco:** R3 - Alto

**Perigo** P4 - Muito Alto

**Vulnerabilidade:** V1 - Baixa

**Observações:**

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☑ Serviço de limpeza e recuperação dos canais; disciplinamento de águas pluviais
- ☑ Proteção superficial contra erosão e estabilização das margens de canais(recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☑ Monitoramento de áreas de risco
- ☐ Outra:

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto: 1654260332921.jpg ID: 21

Moradia sujeita a risco de solapamento, Detalhe para evidência de movimentação em estruturas



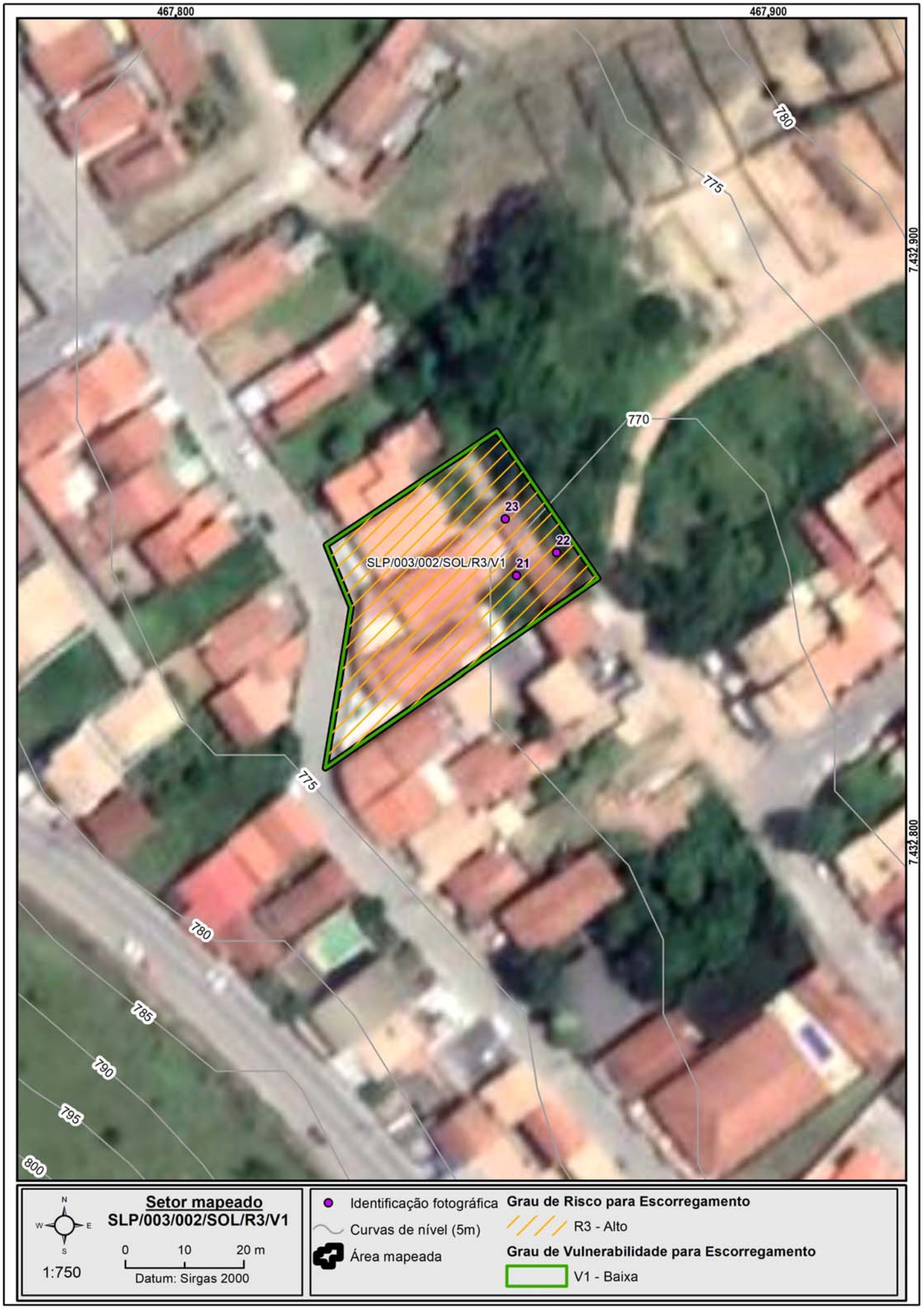
Foto: 1654261984772.jpg ID: 22

Detalhe para processo de solapamento no talude, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação em estruturas, Formação de processo erosivo, Lançamento de águas/esgoto na superfície, Moradia sujeita a risco de solapamento



Foto: 1654262208731.jpg ID: 23

Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Lançamento de águas/esgoto na superfície, Moradia sujeita a risco de solapamento


467,800
467,900
7.432.900
7.432.800
780
775
770
775
780
785
790
795
800
23
22
21
SLP/003/002/SOL/R3/V1
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/003/002/SOL/R3/V1
0
10
20 m
1:750
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/003

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | | |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | | |
| | D3 | Escada d'água - m | | |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: 1 Largura: 1 | 41,00 | 30.283,00 |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | | |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **30.283,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **1.514,15** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **31.797,15** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/003**

Gabião caixa  Área Mapeada

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/004/001/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/004 **Setor de Risco:** SLP/004/001/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432453 **Longitude:** 469554 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 02/06/2022
**Endereço:** Rua Horris Barbosa Junior, Horris **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 15,19
**Altura máx. da encosta (m):** 125
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Latossolos
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 60 **Inclinação média (°):** 12
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 7007,13
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 4
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Silte arenoso
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 20
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 5
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 2
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/004/001/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Árvores ☑ Rasteira ☐ Arbustiva ☐ Área desmatada ☐ Solo exposto ☐ Bananeiras ☑ Área Impermeabilizada ☐ Mata Ciliar ☐ Cultivo ☐ Outra:
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

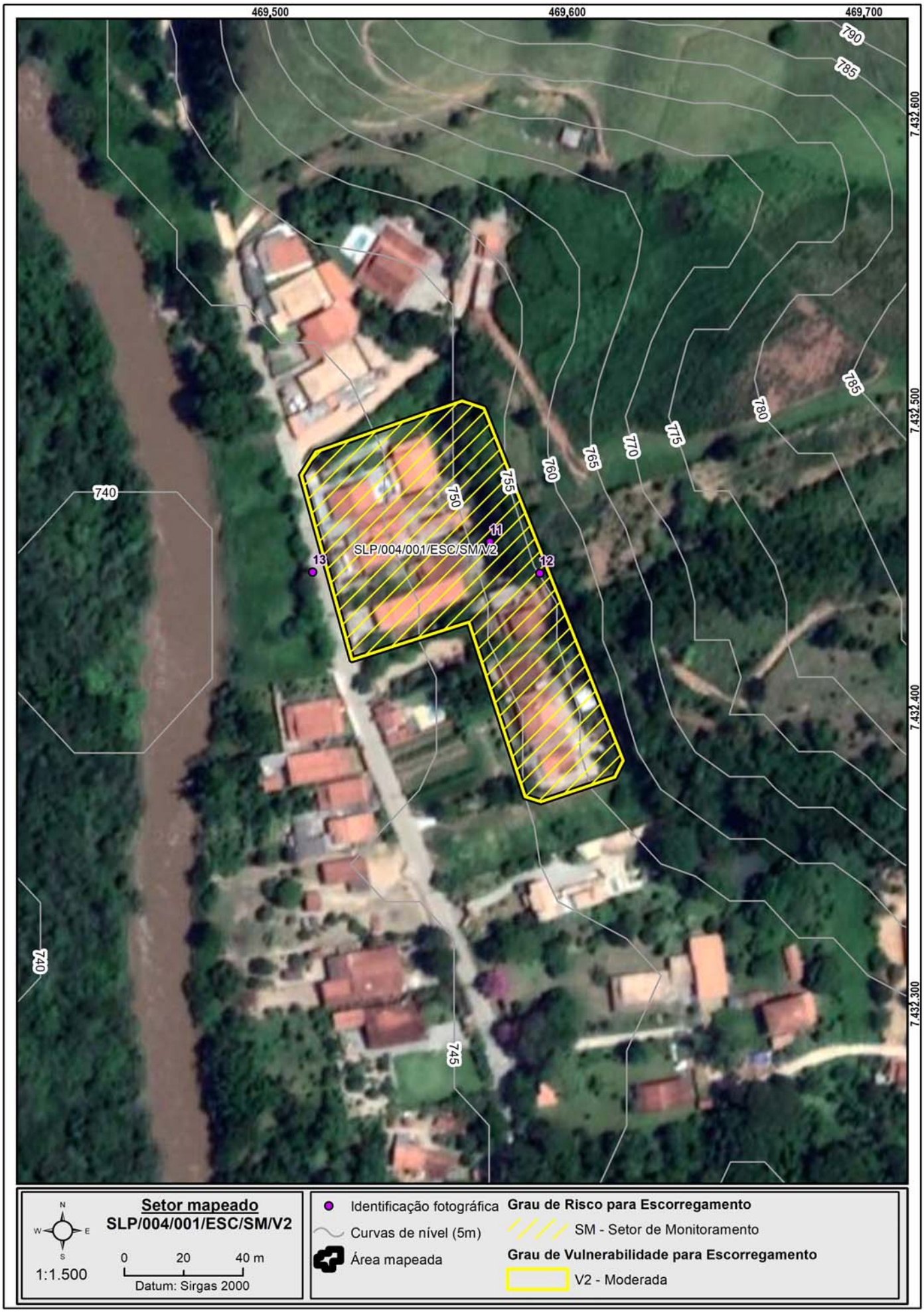
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 10
Nº de moradores em risco: 30
Perigo: P2 - Médio
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


469,500
469,600
469,700
7.432.600
7.432.500
7.432.400
7.432.300
790
785
780
775
770
765
760
755
750
745
740
11
12
13
SLP/004/001/ESC/SM/V2
Setor mapeado
SLP/004/001/ESC/SM/V2
N
W
E
S
1:1.500
0
20
40 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654194758268.jpg ID: 11

Visão geral do setor, Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654195450373.jpg ID: 12

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654195833636.jpg ID: 13

Visão geral do setor

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/005/001/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/005 **Setor de Risco:** SLP/005/001/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7430293 **Longitude:** 469268 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Rua César de Campos Coelho, Várzea dos Passarinhos **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Não pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0 **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade de xistos, localmente migmatíticos

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 17,16
**Altura máx. da encosta (m):** 80
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Cambissolos
**Forma de relevo:** Domínio montanhoso
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 30 **Inclinação média (°):** 10
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 17600,3
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
- ☐ Colúvio. Esp (m): 0
- ☐ Aluvião. Esp (m): 0
- ☑ Saprolito. Esp (m): 10
- ☐ Rocha alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Tálus. Esp (m): 0
- ☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 5
- ☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
- ☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
- ☐ Sedimentos terciários arenosos
- ☐ Sedimentos terciários argilosos
- ☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
- ☐ Quartzito
- ☑ Metassedimentar
- ☐ Outro
- ☐ Não observado

**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 30

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5

**Perfil predominante da vertente:** Convexo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 10
Inclinação (°): 80

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 8
à Base do talude: 5

**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/005/001/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☑ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☐ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 10
**Alcance a partir da base (m):** 2
**Data da ocorrência:** 2022
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

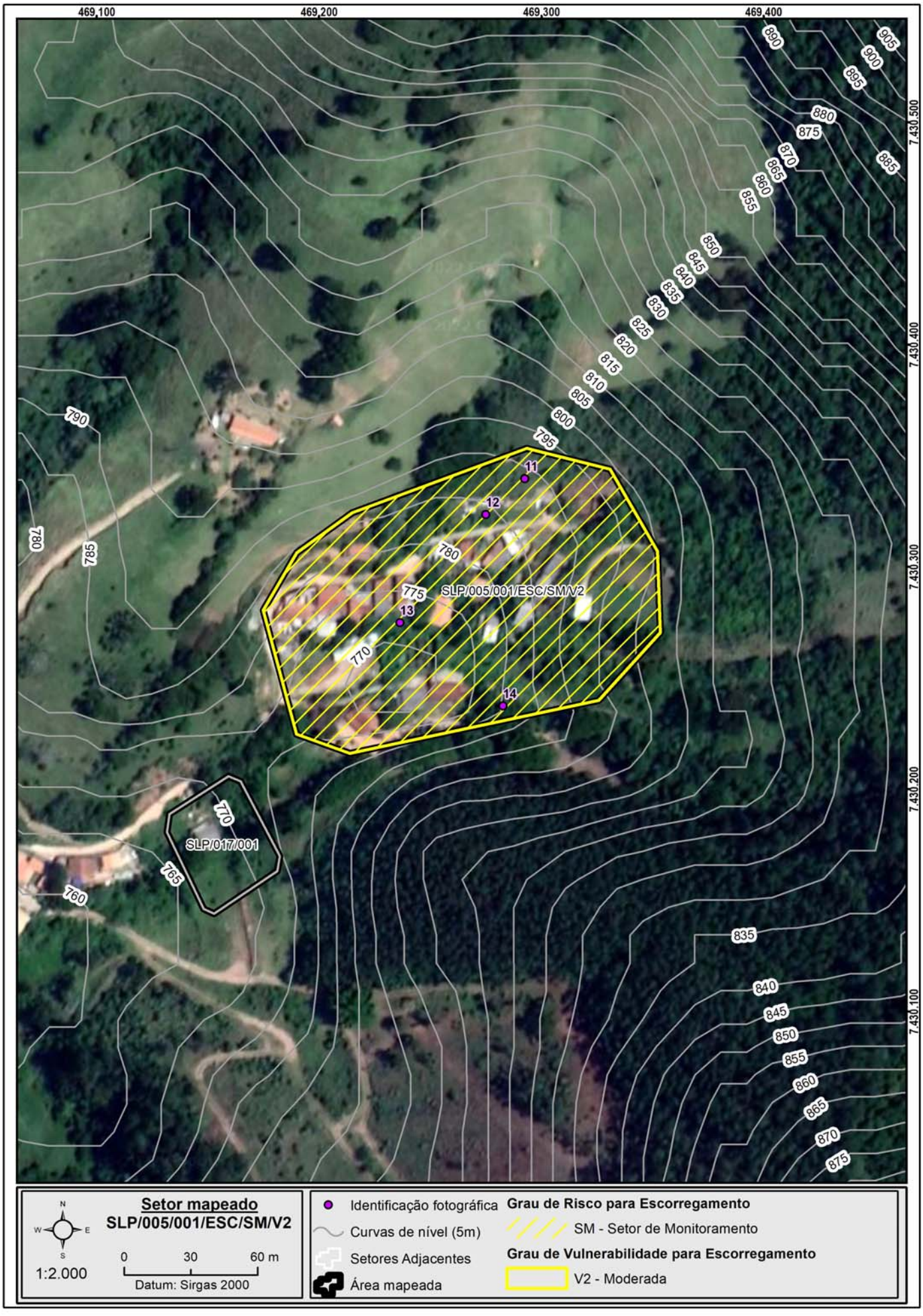
**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 17
Nº de moradores em risco: 51
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada

**Obs.:** Foram observadas cicatrizes de escorregamento, contudo, o evento afetou apenas as vias, não atingindo as casas. O alcance do evento foi em torno de 3 metros, enquanto as moradias estão a cerca de 10 metros do talude.


469,100
469,200
469,300
469,400
7.430.500
7.430.400
7.430.300
7.430.200
7.430.100
SLP/005/001/ESC/SM/V2
SLP/017/001
11
12
13
14
Setor mapeado
SLP/005/001/ESC/SM/V2
N
W
E
S
0
30
60 m
1:2.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654109571540.jpg ID: 11

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654109749857.jpg ID: 12

Formação de processo erosivo, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654109850538.jpg ID: 13

Visão geral do setor



Foto: 1654109937289.jpg ID: 14

Visão geral do setor

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/006/001/ESC/R3/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/006 **Setor de Risco:** SLP/006/001/ESC/R3/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431095 **Longitude:** 470210 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 02/06/2022
**Endereço:** Rua Vicente Batista dos Santos, Pimentas **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Corpo Granitóides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuaí

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 18,36
**Altura máx. da encosta (m):** 120
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Cambissolos
**Forma de relevo:** Domínio montanhoso
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 3454,77
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Médio - edificações com alvenaria mas sem colunas, vigas e/ou laje

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 5
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Silte arenoso
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 6
Inclinação (°): 70

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude: 2

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/006/001/ESC/R3/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☐ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☑ Trincas em muros. Freq.: Baixa
☑ Trincas na moradia. Freq.: Baixa
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☑ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.: Média
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 3
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 3
Nº de moradores em risco: 9
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


470,200
470,300
7.431.200
7.431.100
7.431.000
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
SLP/006/002
SLP/006/001/ESC/R3/V3
11
12
13
14
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/006/001/ESC/R3/V3
1:1.000
0
15
30 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654191013867.jpg ID: 11

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654191214373.jpg ID: 12

Evidência de movimentação em estruturas e no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de árvore inclinada, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654191347084.jpg ID: 13

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654191434694.jpg ID: 14

Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/006/002/ESC/SM/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/006 **Setor de Risco:** SLP/006/002/ESC/SM/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431102 **Longitude:** 470302 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 02/06/2022
**Endereço:** Rua Vicente Batista dos Santos, Pimentas **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Corpo Granitóides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuaí

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 18,36
**Altura máx. da encosta (m):** 120
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Cambissolos
**Forma de relevo:** Domínio montanhoso
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 16144,36
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 2
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Silte arenoso
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 25
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 2
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/006/002/ESC/SM/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☐ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☑ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

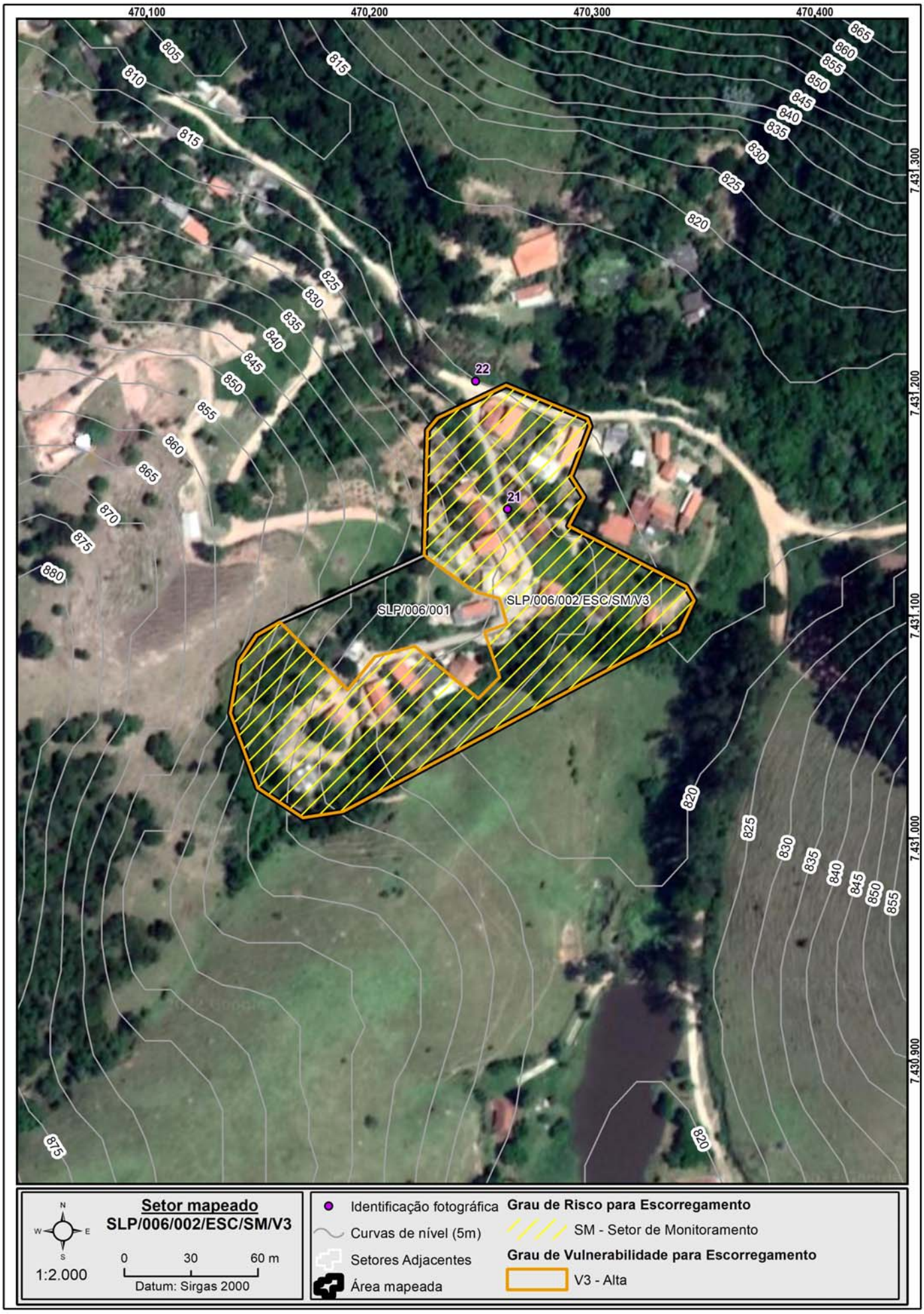
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 21
Nº de moradores em risco: 63
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


470,100
470,200
470,300
470,400
7.431.300
7.431.200
7.431.100
7.431.000
7.430.900
22
21
SLP/006/001
SLP/006/002/ESC/SM/V3
Setor mapeado
SLP/006/002/ESC/SM/V3
N
W
E
S
1:2.000
0
30
60 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654192272408.jpg ID: 21

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654193017155.jpg ID: 22

Visão geral do setor

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/006

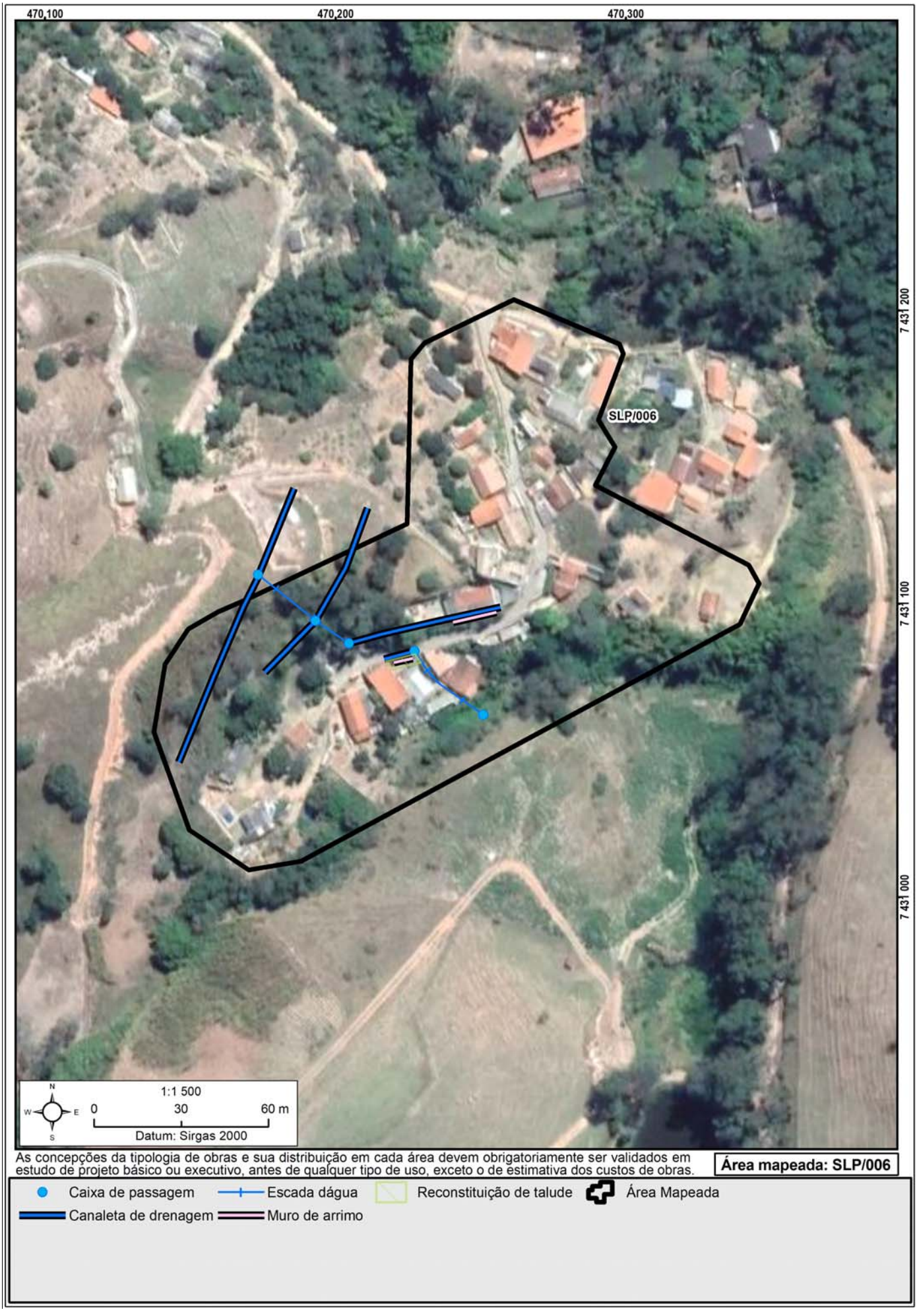
## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 52,00 | 9.466,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 233,97 | 84.412,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 5,00 | 5.307,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 112,00 | 279.945,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 66,00 | 62.177,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **441.307,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **22.065,35** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **463.372,35** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/006**

Caixa de passagem | Escada dágua | Reconstituição de talude | Área Mapeada

Canaleta de drenagem | Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/007/001/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/007 **Setor de Risco:** SLP/007/001/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432753 **Longitude:** 468044 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 03/06/2022
**Endereço:** Rua José de Paula Nunes, São Benedito **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 18,86
**Altura máx. da encosta (m):** 130
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Latossolos
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 75 **Inclinação média (°):** 22
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Convexo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 24532,08
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
- ☐ Colúvio. Esp (m): 0
- ☐ Aluvião. Esp (m): 0
- ☑ Saprolito. Esp (m): 10
- ☐ Rocha alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Tálus. Esp (m): 0
- ☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 5
- ☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
- ☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
- ☐ Sedimentos terciários arenosos
- ☐ Sedimentos terciários argilosos
- ☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
- ☐ Quartzito
- ☐ Metassedimentar
- ☐ Outro
- ☐ Não observado

**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 10
**Perfil predominante da vertente:** Convexo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 15
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta ☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/007/001/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Árvores ☐ Rasteira ☑ Arbustiva ☐ Área desmatada ☑ Solo exposto ☐ Bananeiras ☐ Área Impermeabilizada ☐ Mata Ciliar ☐ Cultivo ☐ Outra:
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☑ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 10
**Alcance a partir da base (m):** 2
**Data da ocorrência:** 2008
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado**

**Obs.:** Em 2008 ocorreu escorregamento, que não afetou nenhuma moradia, pois seu alcance máximo foi de aprox. 2m. Além disso, no local do escorregamento houve uma obra com a construção de escada hidráulica, canaleta e caixa de passagem, observadas na foto guia

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

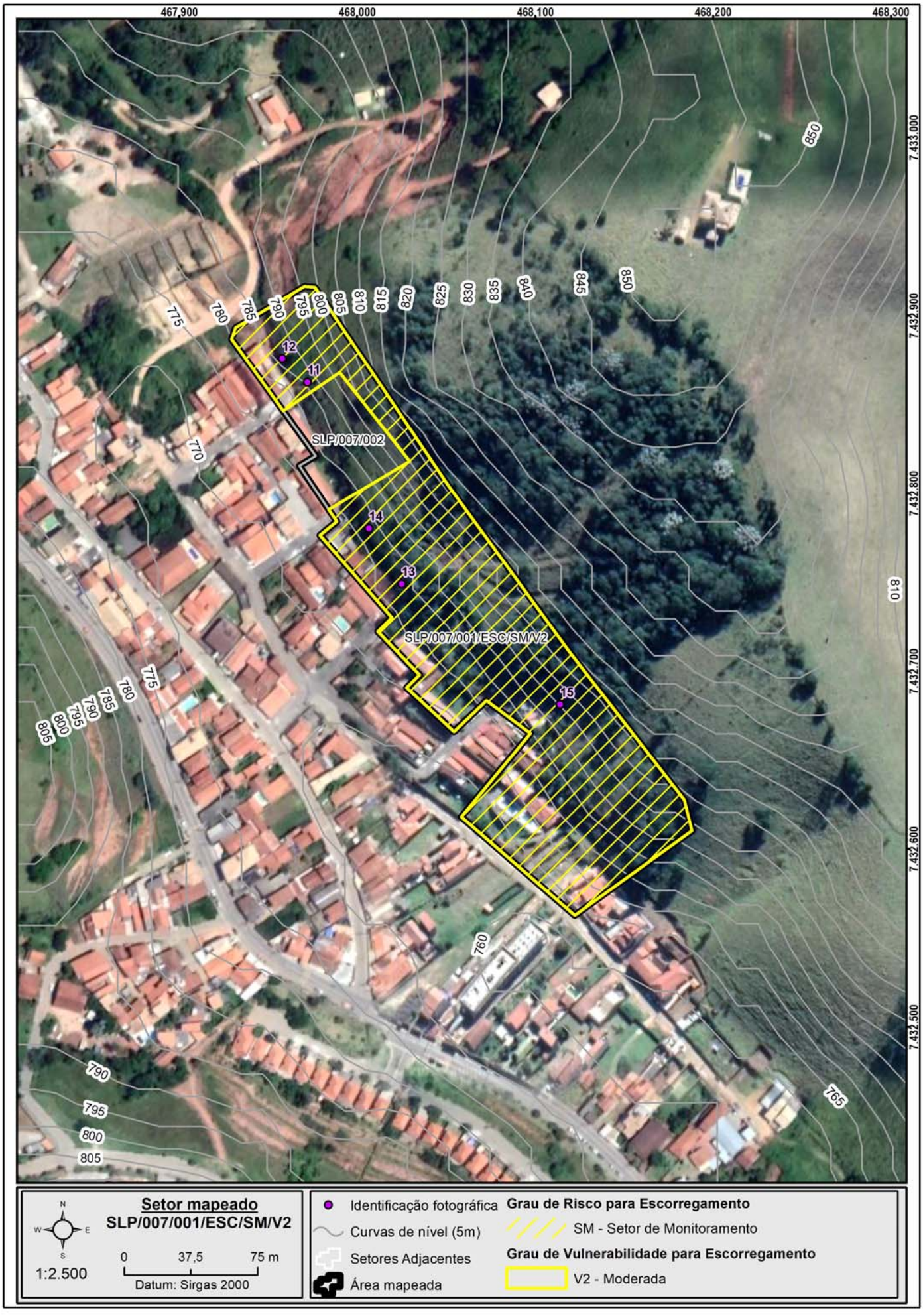
**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Perigo: P3 - Alto
Nº de moradias em risco: 13
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
Nº de moradores em risco: 39

**Obs.:**


467,900
468,000
468,100
468,200
468,300
7.433.000
7.432.900
7.432.800
7.432.700
7.432.600
7.432.500
SLP/007/002
SLP/007/001/ESC/SM/V2
11
12
13
14
15
Setor mapeado
SLP/007/001/ESC/SM/V2
1:2.500
0
37,5
75 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654263140459.jpg ID: 11

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654263642938.jpg ID: 12

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654263837859.jpg ID: 13

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654267295626.jpg ID: 14

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654268637211.jpg ID: 15

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/007/002/ESC/R4/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/007 **Setor de Risco:** SLP/007/002/ESC/R4/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432834 **Longitude:** 467992 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 03/06/2022
**Endereço:** Rua Coronel Antônio de Oliveira e Castro, São Benedito **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 18,86
**Altura máx. da encosta (m):** 130
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Latossolos
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 75 **Inclinação média (°):** 22
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Convexo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 2796,22
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
- ☐ Colúvio. Esp (m): 0
- ☐ Aluvião. Esp (m): 0
- ☑ Saprolito. Esp (m): 10
- ☐ Rocha alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Tálus. Esp (m): 0
- ☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 5
- ☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
- ☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
- ☐ Sedimentos terciários arenosos
- ☐ Sedimentos terciários argilosos
- ☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
- ☐ Quartzito
- ☐ Metassedimentar
- ☐ Outro
- ☐ Não observado

**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 10
**Perfil predominante da vertente:** Convexo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 15
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta ☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/007/002/ESC/R4/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☑ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Alta
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 15
**Alcance a partir da base (m):** 2
**Data da ocorrência:** 2021
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R4 - Muito Alto
Nº de moradias em risco: 2
Nº de moradores em risco: 6
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


467,900
468,000
7.432.900
7.432.800
7.432.700
835
830
825
820
815
810
805
800
795
790
785
780
775
770
33
32
31
SLP/007/002/ESC/R4/V1
SLP/007/001
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/007/002/ESC/R4/V1
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R4 - Muito Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654264155988.jpg ID: 31

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654267219811.jpg ID: 32

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654266976141.jpg ID: 33

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

regea GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/007

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 1.234,00 | 224.637,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 739,82 | 266.912,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 15,00 | 15.921,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 56,00 | 139.973,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | | |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **647.443,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **32.372,15** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **679.815,15** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**


467,900
468,000
468,100
468,200
7 432 900
7 432 800
7 432 700
7 432 600
7 432 500
SLP/007
N
W
E
S
1:2 000
0
40
80 m
Datum: Sirgas 2000
As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.
Área mapeada: SLP/007
Caixa de passagem
Escada dágua
Reconstituição de talude
Área Mapeada
Canaleta de drenagem

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/008/001/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/008 **Setor de Risco:** SLP/008/001/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431389 **Longitude:** 468167 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 30/05/2022
**Endereço:** Avenida Nelson Ferreira Pinto, Verde Perto **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 18,48
**Altura máx. da encosta (m):** 100
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 28
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 14891,55
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☑ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☐ Solo desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:** Gnaisse alterado

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/008/001/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☐ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☑ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☐ Feições erosivas em talude. Freq.:
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☑ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 5
**Data da ocorrência:** 2009
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado**

**Obs.:** Em 2009 na área indicada ocorreu o processo de escorregamento em uma moradia. Contudo, foi realizada uma obra pelo DER, que consistiu na instalação de muro de gabião, canaletas e escadas hidráulicas, mitigando o risco.

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 17
Nº de moradores em risco: 51
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada

**Obs.:** Em 2009 ocorreu o processo de escorregamento em uma moradia. Contudo, foi realizada uma obra pelo DER que consistiu instalação de muro de gabião, canaletas e escadas hidráulicas, mitigando o risco. Dessa, definiu-se o grau de risco como médio.


468,100
468,200
468,300
7.431.500
7.431.400
7.431.300
7.431.200
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
SLP/008/002
SLP/008/001/ESC/SM/V2
13
12
11
Setor mapeado
SLP/008/001/ESC/SM/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1653921131483.jpg ID: 11

Visão geral do setor



Foto: 1653921475695.jpg ID: 12

Visão geral do setor



Foto: 1653921932515.jpg ID: 13

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/008/002/ESC/R4/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/008 **Setor de Risco:** SLP/008/002/ESC/R4/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431499 **Longitude:** 468052 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 30/05/2022
**Endereço:** Avenida Nelson Ferreira Pinto, Verde Perto **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 18,48
**Altura máx. da encosta (m):** 100
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 28
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 3172,33
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 7
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 10
Inclinação (°): 70

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/008/002/ESC/R4/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☑ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Alta
☑ Depósitos de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 50
**Alcance a partir da base (m):** 10
**Data da ocorrência:** 2010 e 2022
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☑ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☑ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R4 - Muito Alto
Nº de moradias em risco: 4
Nº de moradores em risco: 12
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


468,000
468,100
7.431.600
7.431.500
7.431.400
745
750
765
740
755
760
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
25
24
23
22
21
SLP/008/002/ESC/R4/V1
SLP/008/001
Setor mapeado
SLP/008/002/ESC/R4/V1
1:1.000
0
15
30 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R4 - Muito Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1653923781176.jpg ID: 21

Visão geral do setor



Foto: 1653923970841.jpg ID: 22

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco

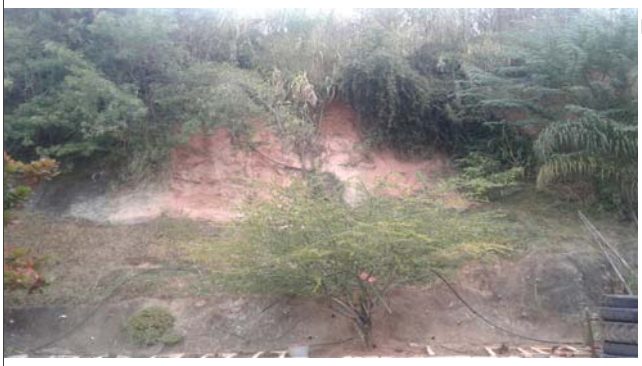


Foto: 1653924209572.jpg ID: 23

Formação de processo erosivo, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1653924440453.jpg ID: 24

Formação de processo erosivo, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

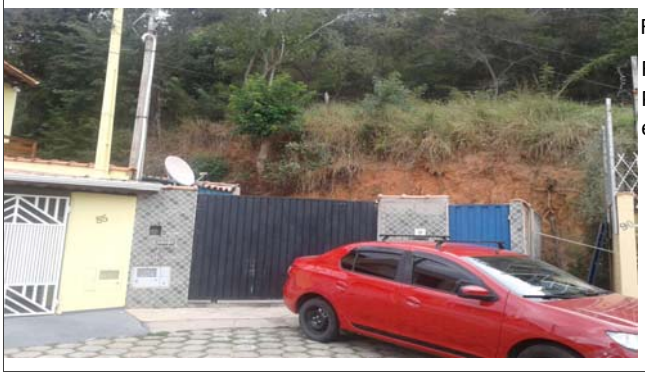


Foto: 1653929929511.jpg ID: 25

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

regea GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/008

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | 320,00 | 6.592,00 |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 234,00 | 42.597,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 308,84 | 111.423,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 9,00 | 9.553,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 63,00 | 157.469,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 38,00 | 35.799,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **363.433,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **18.171,65** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **381.604,65** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/008**

Caixa de passagem
Escada dágua
Plantio de vegetação (tela biodegradável)
Área Mapeada
Canaleta de drenagem
Muro de arrimo
Reconstituição de talude

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/009/001/ESC/R3/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/009 **Setor de Risco:** SLP/009/001/ESC/R3/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432156 **Longitude:** 468609 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Rua Benedito de Souza Pinto, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 19,45
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 60 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 10499,92
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☑ Saprolito. Esp (m): 7
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 1
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 30
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 10
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/009/001/ESC/R3/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☑ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☑ Trincas em muros. Freq.: Baixa
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 2
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 40
Nº de moradores em risco: 120
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,500
468,600
468,700
7.432.300
7.432.200
7.432.100
7.432.000
SLP/009/002
SLP/009/003
SLP/009/001/ESC/R3/V3
SLP/019/002
SLP/019/001
SLP/019/002
12
11
13
16
14
15
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
Setor mapeado
SLP/009/001/ESC/R3/V3
N
W
E
S
1:1.500
0
20
40 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654085496287.jpg ID: 11

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654086439850.jpg ID: 12

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654086522055.jpg ID: 13

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654088678758.jpg ID: 14

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654088768445.jpg ID: 15

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654089063402.jpg ID: 16

Visão geral do setor

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/009/002/ESC/R3/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/009 **Setor de Risco:** SLP/009/002/ESC/R3/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432219 **Longitude:** 468592 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Rua Bernardo Joaquim Dias, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 19,45
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 60 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 671,75
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Médio - edificações com alvenaria mas sem colunas, vigas e/ou laje

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 5
☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 5
Inclinação (°): 70

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 2
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/009/002/ESC/R3/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☑ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 15
**Alcance a partir da base (m):** 2
**Data da ocorrência:** 2022
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

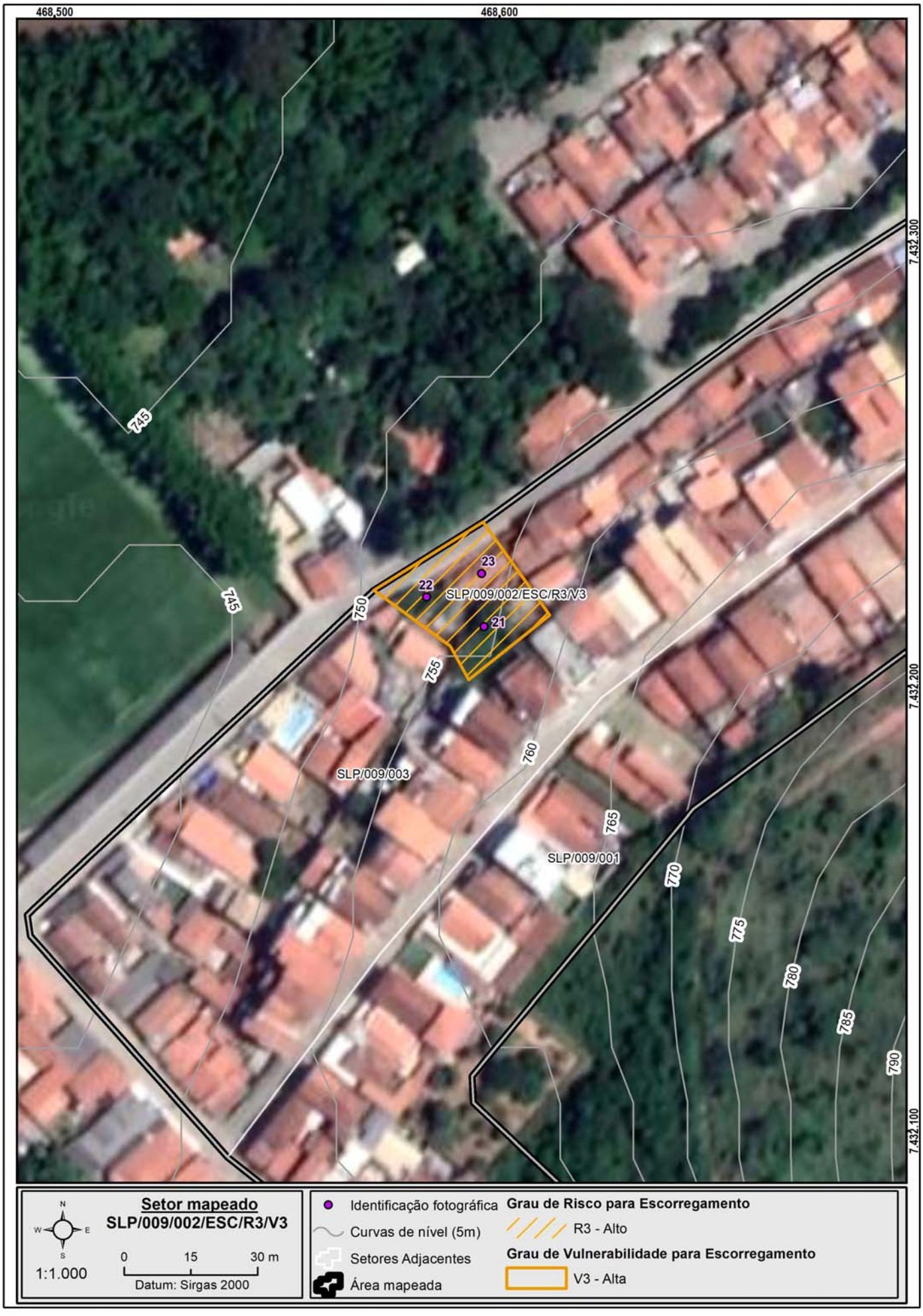
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 2
Nº de moradores em risco: 6
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,500
468,600
7.432.300
7.432.200
7.432.100
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
23
22
21
SLP/009/002/ESC/R3/V3
SLP/009/003
SLP/009/001
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/009/002/ESC/R3/V3
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654090057447.jpg ID: 21

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654090148399.jpg ID: 22

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654090200105.jpg ID: 23

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/009/003/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/009 **Setor de Risco:** SLP/009/003/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432213 **Longitude:** 468625 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Rua Bernardo Joaquim Dias, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 19,45
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 60 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 13255,15
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 6
☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 6
Inclinação (°): 90

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 0,5
à Base do talude: 0,5

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/009/003/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☐ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☑ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☐ Feições erosivas em talude. Freq.:
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☑ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 50
Nº de moradores em risco: 150
Perigo: P1 - Muito Baixo e Baixo
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


468,500
468,600
468,700
7.432.400
7.432.300
7.432.200
7.432.100
750
745
805
800
795
790
785
780
775
770
765
760
755
31
32
33
SLP/009/002
SLP/009/003/ESC/SM/V2
SLP/009/001
Setor mapeado
SLP/009/003/ESC/SM/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654091749877.jpg ID: 31

Visão geral do setor



Foto: 1654091837170.jpg ID: 32

Visão geral do setor



Foto: 1654091891616.jpg ID: 33

Visão geral do setor

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/009

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 942,89 | 340.176,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 14,00 | 14.859,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 568,00 | 1.419.722,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 370,00 | 348.570,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **2.123.327,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **106.166,35** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **2.229.493,35** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/009**

Caixa de passagem — Escada dágua — Área Mapeada

Canaleta de drenagem — Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/010/001/ESC/R3/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/010 **Setor de Risco:** SLP/010/001/ESC/R3/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431374 **Longitude:** 468671 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Deputado Antônio Silvio Cunha Bueno, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 15,28
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 25
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 14849,49
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 4
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 6
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/010/001/ESC/R3/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☑ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☑ Trincas em muros. Freq.: Baixa
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☑ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.: Baixa
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☑ Depósitos de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 5
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

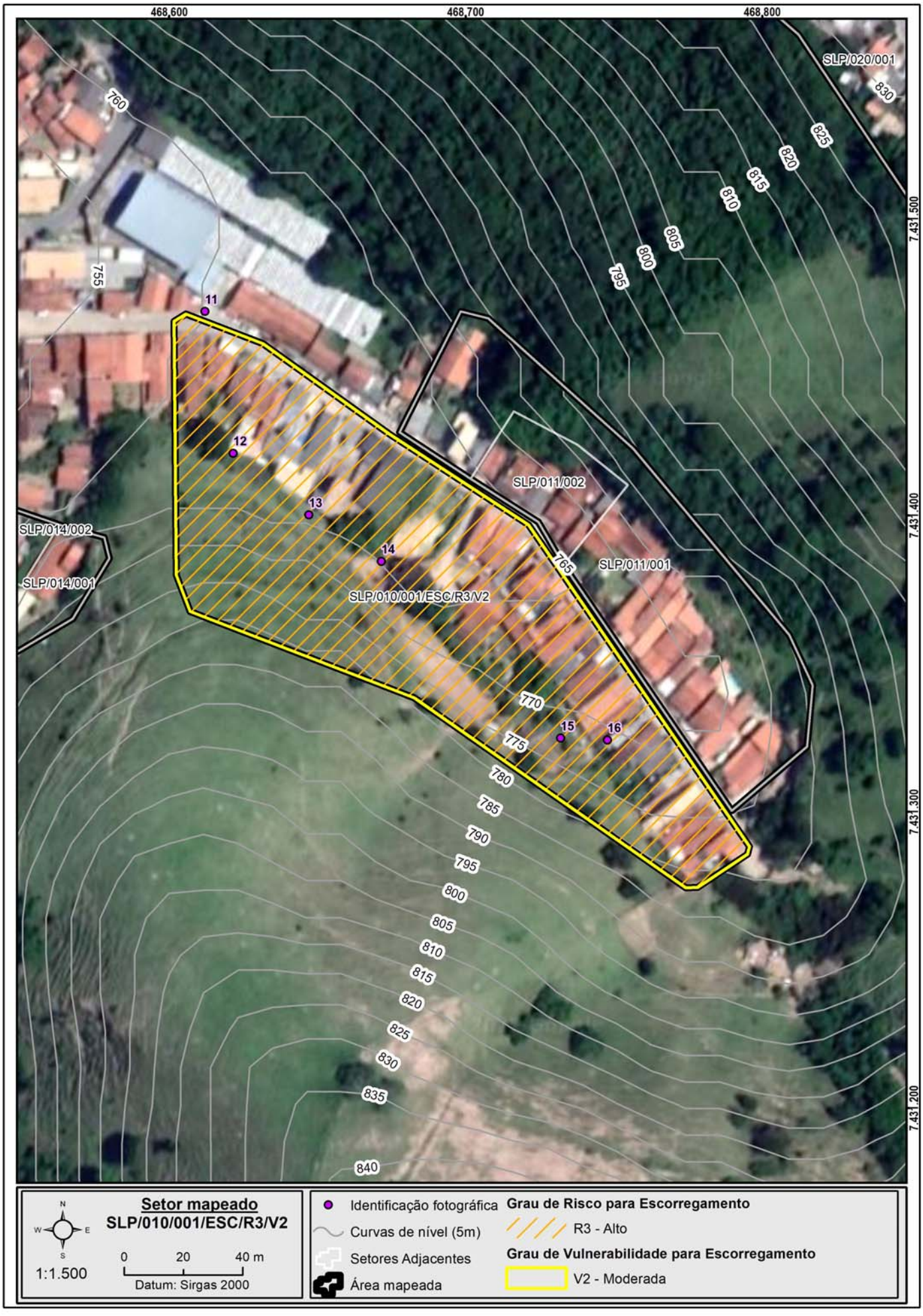
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 29
Nº de moradores em risco: 87
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


468,600
468,700
468,800
7.431.500
7.431.400
7.431.300
7.431.200
SLP/020/001
SLP/011/002
SLP/011/001
SLP/014/002
SLP/014/001
SLP/010/001/ESC/R3/V2
11
12
13
14
15
16
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
Setor mapeado
SLP/010/001/ESC/R3/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654001703440.jpg ID: 11

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654001897073.jpg ID: 12

Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654002448730.jpg ID: 13

Visão geral do setor, Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654002520684.jpg ID: 14

Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654002584662.jpg ID: 15

Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654002620141.jpg ID: 16

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/010

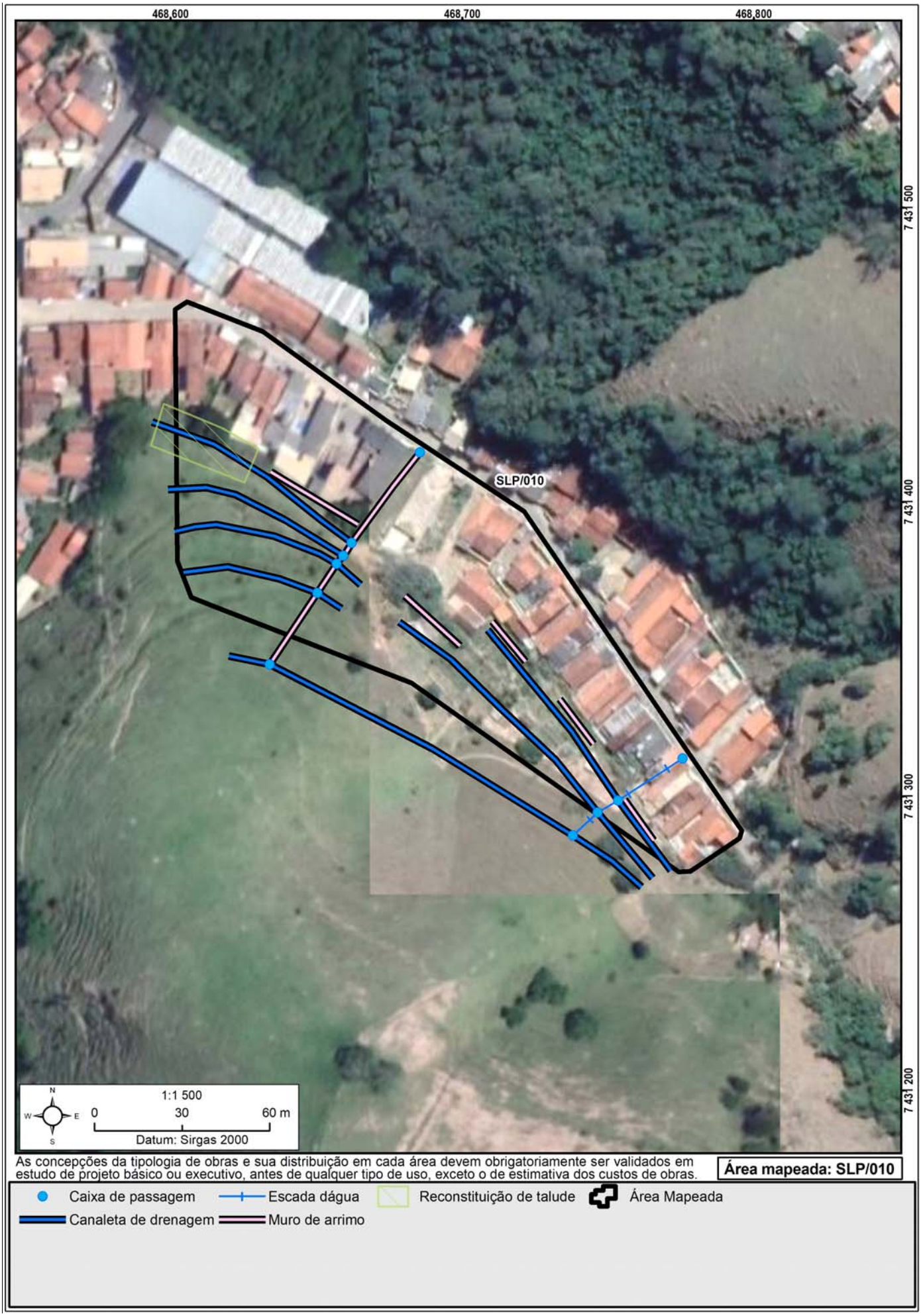
## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 775,00 | 141.081,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 662,82 | 239.132,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 10,00 | 10.614,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 72,00 | 179.965,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 814,00 | 766.853,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **1.337.645,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **66.882,25** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **1.404.527,25** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/010**

Caixa de passagem | Escada dágua | Reconstituição de talude | Área Mapeada

Canaleta de drenagem | Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/011/001/ESC/R3/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/011 **Setor de Risco:** SLP/011/001/ESC/R3/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431397 **Longitude:** 468761 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Deputado Antônio Silvio Cunha Bueno, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 14,5
**Altura máx. da encosta (m):** 130
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 25
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 6820,55
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☑ Saprolito. Esp (m): 2
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 4
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 40
Inclinação (°): 30
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 8
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/011/001/ESC/R3/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☑ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 15

**Descrição:**
☑ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☑ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☑ Muros e paredes embarrigados. Freq.: Baixa
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☑ Depósitos de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 50
**Alcance a partir da base (m):** 6
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 15
Nº de moradores em risco: 45
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


468,600
468,700
468,800
7.431.500
7.431.400
7.431.300
7.431.200
SLP/020/001
SLP/011/002
SLP/010/001
SLP/011/001/ESC/R3/V2
21
22
23
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
Setor mapeado
SLP/011/001/ESC/R3/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654003077353.jpg ID: 21

Visão geral do setor, Depósito e cicatriz de escorregamento pretérito, Detalhe de intervenção para mitigação do risco, Evidência de movimentação no terreno, Processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654003565947.jpg ID: 22

Depósito e cicatriz de escorregamento pretérito, Detalhe de intervenção realizada para mitigação do risco, Evidência de movimentação em estruturas e no terreno, Processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654005724959.jpg ID: 23

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/011/002/ESC/R4/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/011 **Setor de Risco:** SLP/011/002/ESC/R4/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431404 **Longitude:** 468732 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Deputado Antônio Silvio Cunha Bueno, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 14,5
**Altura máx. da encosta (m):** 130
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 25
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 1304,13
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☑ Saprolito. Esp (m): 6
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 4
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 40
Inclinação (°): 30
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 12
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/011/002/ESC/R4/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☑ Trincas em muros. Freq.: Média
☑ Trincas na moradia. Freq.: Média
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☑ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.: Baixa
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☑ Depósitos de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 5
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

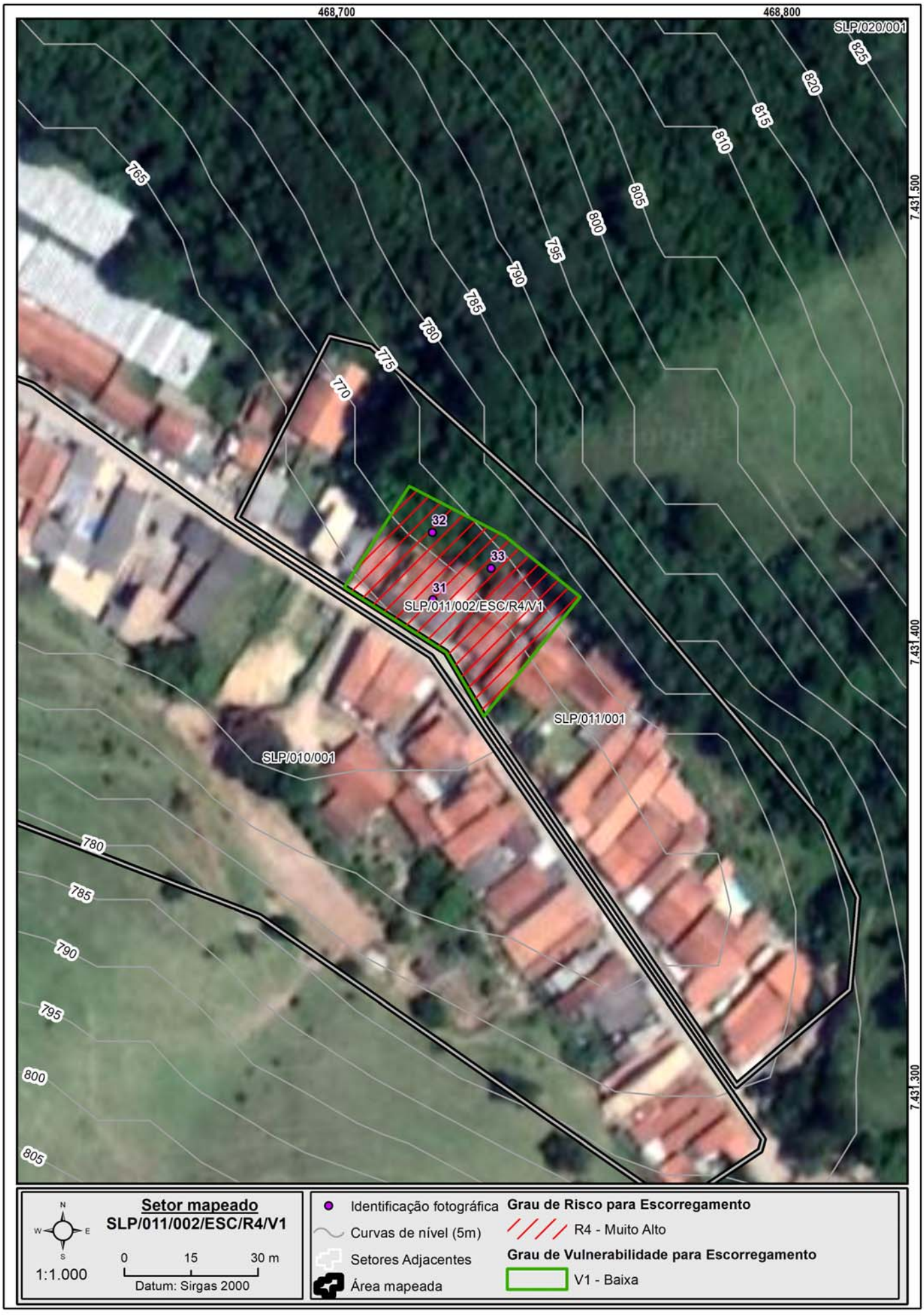
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R4 - Muito Alto
Nº de moradias em risco: 5
Nº de moradores em risco: 15
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


468,700
468,800
7.431.500
7.431.400
7.431.300
SLP/020/001
825
820
815
810
805
800
795
790
785
780
775
770
765
32
33
31
SLP/011/002/ESC/R4/V1
SLP/011/001
SLP/010/001
780
785
790
795
800
805
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/011/002/ESC/R4/V1
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R4 - Muito Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654004781762.jpg ID: 31

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654004982404.jpg ID: 32

Visão geral do setor, Depósito e cicatriz de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de árvore inclinada, Talude de corte com rocha exposta



Foto: 1654005087568.jpg ID: 33

Visão geral do setor, Depósito e cicatriz de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação em estruturas, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/011

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 707,00 | 128.702,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 530,92 | 191.545,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 12,00 | 12.737,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 385,00 | 962.311,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 214,00 | 201.605,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **1.496.900,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **74.845,00** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **1.571.745,00** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/011**

Caixa de passagem — Escada dágua — Reconstituição de talude — Área Mapeada

Canaleta de drenagem — Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/012/001/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/012 **Setor de Risco:** SLP/012/001/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431981 **Longitude:** 468420 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Benfica, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Cultivo, Mata, Rasteira, Solo exposto
**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido
**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Retilíneo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 15,05
**Altura máx. da encosta (m):** 90
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☑ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 20
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 6013,79
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 2
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 25
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude: 5
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/012/001/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☑ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☑ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 18
Nº de moradores em risco: 54
Perigo: P2 - Médio
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


468,300
468,400
468,500
7.432.100
7.432.000
7.431.900
7.431.800
SLP/009/003
SLP/009/001
SLP/012/001/ESC/SM/V2
SLP/019/001
SLP/019/002
SLP/013/002
31
32
33
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
Setor mapeado
SLP/012/001/ESC/SM/V2
N
W
E
S
1:1.500
0
20
40 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654027987313.jpg ID: 31

Visão geral do setor, Formação de processo erosivo



Foto: 1654028165893.jpg ID: 32

Visão geral do setor



Foto: 1654028205832.jpg ID: 33

Visão geral do setor

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/013/001/ESC/R3/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/013 **Setor de Risco:** SLP/013/001/ESC/R3/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431679 **Longitude:** 468543 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Manoel Paulino Cesar, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 16,44
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 20
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 1638,43
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Silte arenoso
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 7
Inclinação (°): 80

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 2

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/013/001/ESC/R3/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☑ Trincas em muros. Freq.: Baixa
☑ Trincas na moradia. Freq.: Média
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☑ Muros e paredes embarrigados. Freq.: Baixa
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 20
**Alcance a partir da base (m):** 3
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

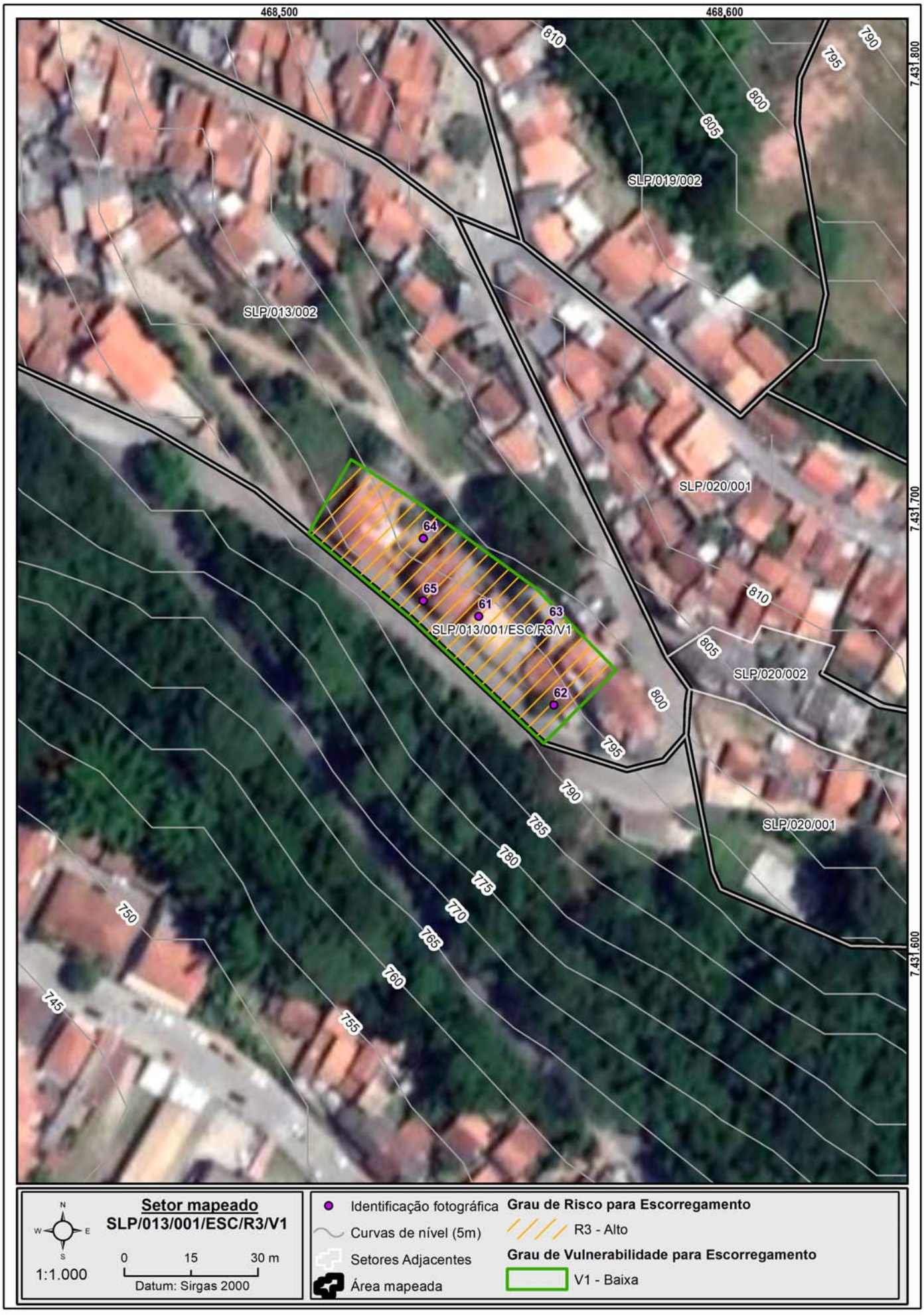
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 6
Nº de moradores em risco: 18
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


468,500
468,600
7.431.800
7.431.700
7.431.600
810
795
790
800
805
SLP/019/002
SLP/013/002
SLP/020/001
64
65
61
63
SLP/013/001/ESC/R3/V1
62
SLP/020/002
785
780
775
770
765
760
755
750
745
Setor mapeado
SLP/013/001/ESC/R3/V1
N
W
E
S
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654020430031.jpg ID: 61

Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Evidência de movimentação em estruturas, Evidência de movimentação no terreno, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654020581435.jpg ID: 62

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Detalhe para muro com embarrigamento.



Foto: 1654020683988.jpg ID: 63

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Evidência de movimentação no terreno, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654020758469.jpg ID: 64

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654020848621.jpg ID: 65

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/013/002/ESC/SM/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/013 **Setor de Risco:** SLP/013/002/ESC/SM/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431742 **Longitude:** 468485 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Manoel Paulino Cesar, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 16,44
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 20
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Convexo-Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 16417,36
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☐ Solo desenvolvido. Esp (m): 0
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 1

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/013/002/ESC/SM/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 70
Nº de moradores em risco: 210
Perigo: P2 - Médio
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,300
468,400
468,500
468,600
7.432.000
7.431.900
7.431.800
7.431.700
7.431.600
7.431.500
SLP/012/001
SLP/019/001
SLP/019/002
SLP/013/002/ESC/SM/V3
SLP/013/001
SLP/020/001
SLP/020/002
SLP/020/001
73
72
71
750
755
760
810
805
800
795
790
785
780
775
770
765
760
755
745
740
Setor mapeado
SLP/013/002/ESC/SM/V3
N
W
E
S
0
30
60 m
1:2.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654022607328.jpg ID: 71

Visão geral do setor



Foto: 1654022680937.jpg ID: 72

Visão geral do setor



Foto: 1654022857993.jpg ID: 73

Visão geral do setor

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/013

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 119,61 | 43.153,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 3,00 | 3.184,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 45,00 | 112.478,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 212,00 | 199.721,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **358.536,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **17.926,80** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **376.462,80** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/013**

Caixa de passagem
Escada dágua
Área Mapeada
Canaleta de drenagem
Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/014/001/ESC/R3/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/014 **Setor de Risco:** SLP/014/001/ESC/R3/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431371 **Longitude:** 468550 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Vereador José Pinto de Souza, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 15,82
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 25
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 1478,22
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 3
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 5
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 10
Inclinação (°): 80

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/014/001/ESC/R3/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☑ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 30
**Alcance a partir da base (m):** 3
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

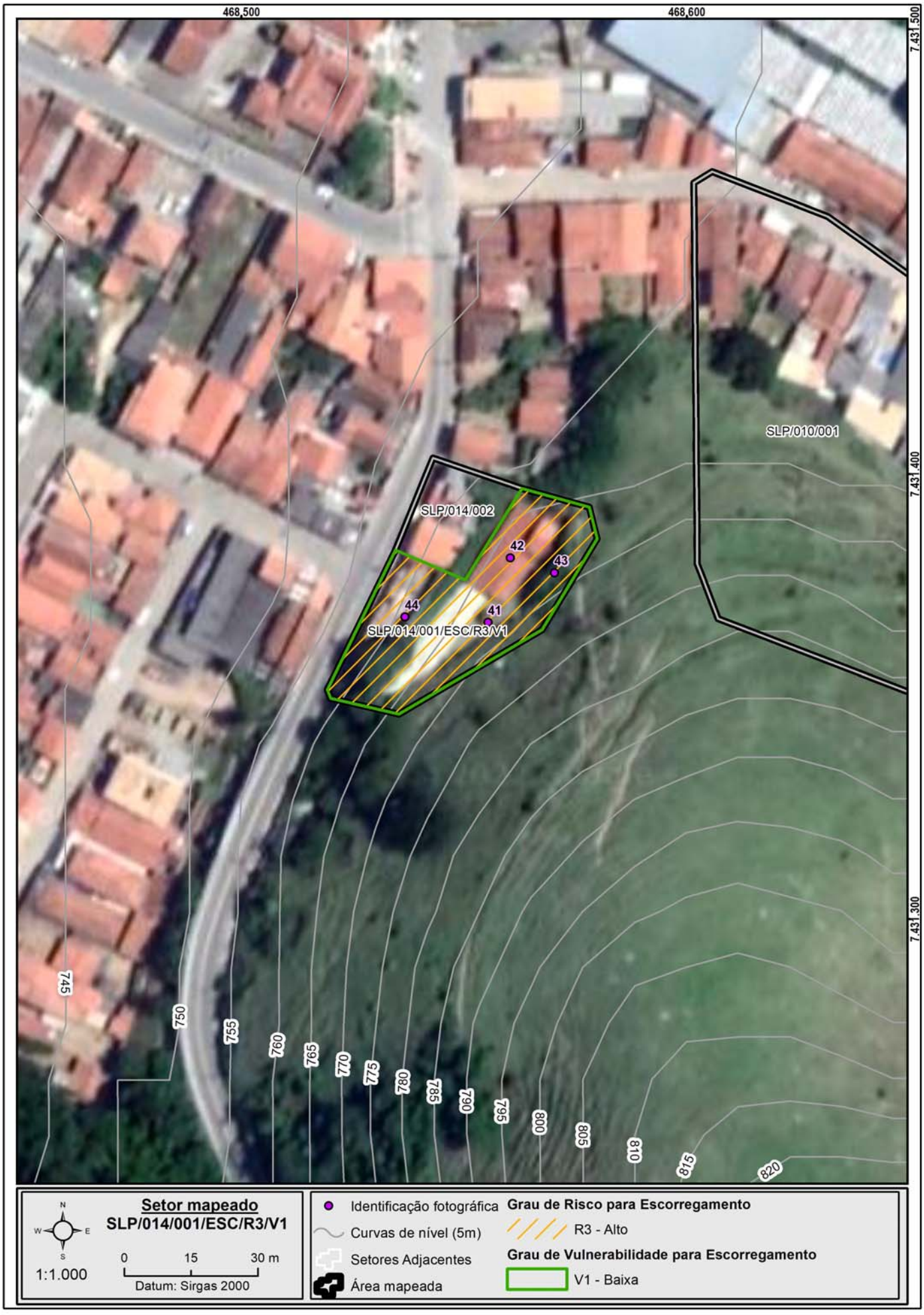
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 3
Nº de moradores em risco: 9
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


468,500
468,600
7.431.500
7.431.400
7.431.300
SLP/010/001
SLP/014/002
42
43
44
41
SLP/014/001/ESC/R3/V1
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/014/001/ESC/R3/V1
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654006952093.jpg ID: 41

Visão geral do setor, Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654007027845.jpg ID: 42

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654007076973.jpg ID: 43

Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654007165924.jpg ID: 44

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/014/002/ESC/SM/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/014 **Setor de Risco:** SLP/014/002/ESC/SM/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431390 **Longitude:** 468548 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Vereador José Pinto de Souza, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 15,82
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 70 **Inclinação média (°):** 25
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 439,74
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
- ☐ Colúvio. Esp (m): 0
- ☐ Aluvião. Esp (m): 0
- ☐ Saprolito. Esp (m): 0
- ☐ Rocha alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Tálus. Esp (m): 0
- ☐ Solo desenvolvido. Esp (m): 0
- ☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
- ☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
- ☐ Sedimentos terciários arenosos
- ☐ Sedimentos terciários argilosos
- ☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
- ☐ Quartzito
- ☐ Metassedimentar
- ☐ Outro
- ☐ Não observado

**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 25
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta ☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/014/002/ESC/SM/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☑ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

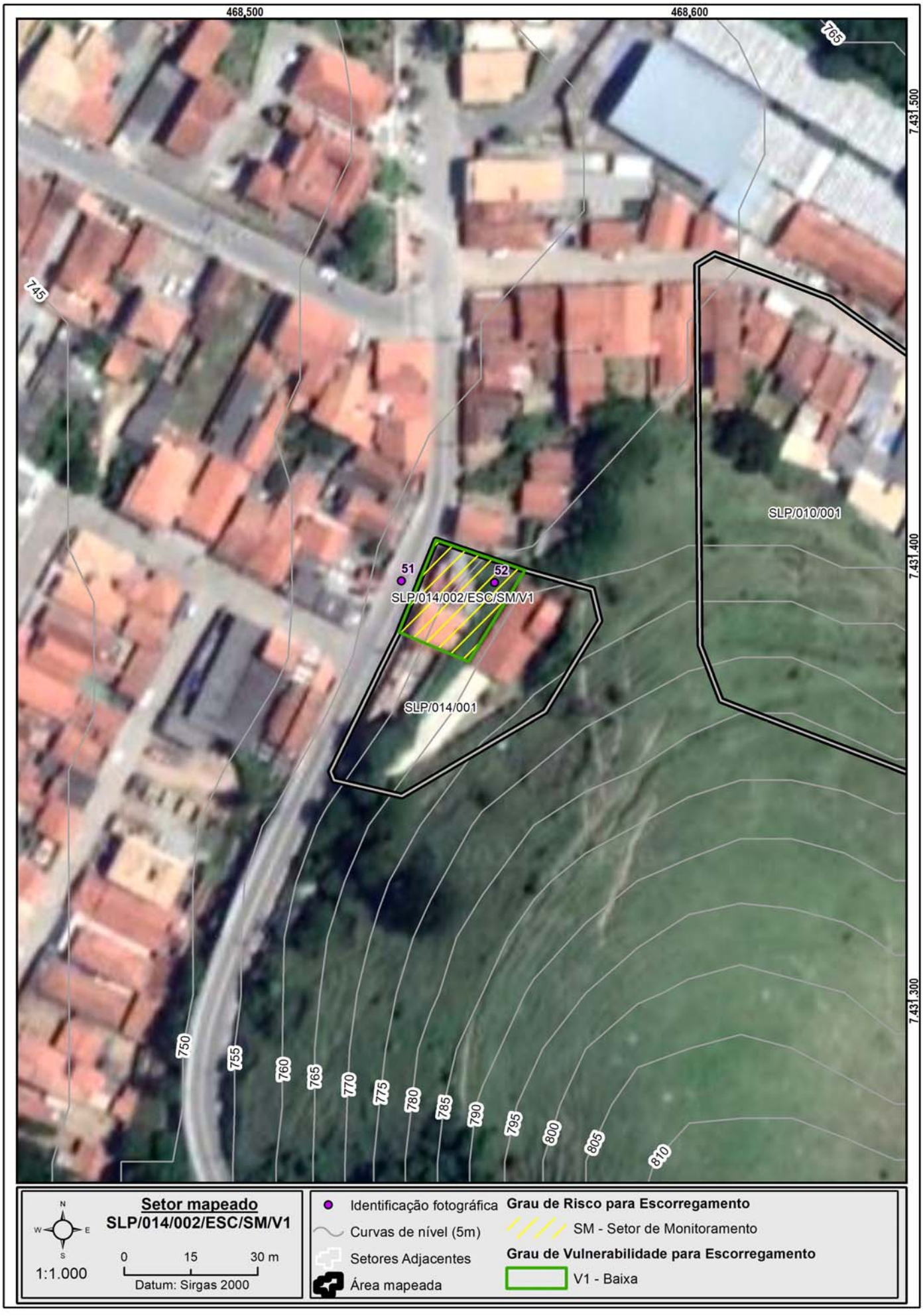
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 2
Nº de moradores em risco: 6
Perigo: P2 - Médio
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
**Obs.:**


468,500
468,600
7.431.500
7.431.400
7.431.300
745
765
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
51
52
SLP/014/002/ESC/SM/V1
SLP/014/001
SLP/010/001
Setor mapeado
SLP/014/002/ESC/SM/V1
N
W
E
S
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654007268224.jpg ID: 51

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654007324502.jpg ID: 52

Visão geral do setor, Moradia sujeita a risco de escorregamento

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/014

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | 1.090,00 | 348.637,00 |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 347,96 | 125.537,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 5,00 | 5.307,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 66,00 | 164.968,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 139,00 | 130.949,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **775.398,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **38.769,90** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **814.167,90** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/014**

Caixa de passagem | Escada dágua | Concreto projetado com DHP | Área Mapeada

Canaleta de drenagem | Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/015/001/SOL/SM/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/015 **Setor de Risco:** SLP/015/001/SOL/SM/V1
**Endereço:** Via de Acesso Vereador José Pinto de Souza **Bairro:** Várzea dos Passarinhos
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões **Data:** 01/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7430766 **Longitude:** 468339 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia Hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-bacia:** Região das Cabeceiras A
**Micro-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da micro-bacia (km²):** 2707,05
**Vazão média do rio (m³/s):** 7,77

**Morfologia do canal:** Curvilíneo
**Posição da micro-bacia:** Média

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1600
**Temperatura média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Consolidado (>80%)

**Geologia:** Corpo Granitóides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuaí

**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa

**Classificação do solo:** Pouco fofo / Mole

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☑ Árvores
- ☑ Arbustiva
- ☐ Bananeiras
- ☐ Rasteira
- ☑ Mata ciliar
- ☑ Cultivo
- ☑ Solo exposto
- ☐ Área desmatada
- ☐ Área impermeabilizada
- ☑ Outra Bambuzal

**Depósito antrópico:**
- ☑ Terra
- ☐ Entulho
- ☐ Lixo
- ☐ Não consta
- ☐ Outro

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Retificado

**Geometria do canal:** Curvilíneo
**Altura do talude marginal (m):** 5
**Altura da lâmina d'água (m):** 5
**Largura do canal (m):** 70
**Largura da lâmina d'água (m):** 50
**Inclinação do talude Marginal (°):** 70

**Posição da ocupação na geometria do canal:**
- ☑ Côncavo
- ☐ Convexo
- ☐ Retilíneo

**Morfologia do canal:** Curvilíneo

**Curvatura do canal:** Pouco curvo (>0 a 60°)

### DESCRIÇÃO DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☐ Erosão de margem
- ☑ Solapamento de canal

**Comprimento do solapamento (m):** 200
**Profundidade do solapamento (m):**
**Largura do solapamento (m):** 3

**Processos associados:**
- ☑ Inundação
- ☐ Assoreamento
- ☐ Não observado

**Área afetada:**
Extensão (m²):
Largura (m): 30

**Estágio de evolução do processo:** Intermediário

**Substrato no setor:**
- ☐ Aterro
- ☐ Depósito inconsolidado
- ☑ Solo
- ☐ Rocha muito alterada
- ☐ Rocha sã
- ☐ Não observado

**Evidências de movimentação e frequência:** **Descrição:**
- ☑ Cicatrizes. Freq.: Média
- ☑ Degraus de abatimento. Freq.: Média
- ☑ Feições erosivas. Freq.: Alta
- ☐ Trincas. Freq.:
- ☐ Embarrigamento. Freq.:
- ☐ Não observado

### INFRAESTRUTURAS E INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Depósito de lixo/entulho
- ☐ Vazamento de tubulação
- ☑ Lançamento de águas servidas em superfície
- ☐ Não se aplica

**Adequação das obras de micro-drenagem:**
Lançamento inadequado

**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE SOLAPAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/015/001/SOL/SM/V1

## ELEMENTOS EM RISCO

**MORADIAS**

**Há moradias em risco?** Sim

**Nº de moradias ameaçadas:** 15

**Nº de moradores ameaçados:** 45

**Distância de moradias ao processo (m):** 0

INFRAESTRUTURA NO LOCAL

**Destino do esgoto:**
- ☑ Coleta de esgoto/canalizado
- ☐ Céu aberto
- ☐ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outra:

**Abastecimento de água:**
- ☑ Água encanada
- ☐ Poço cisterna/cacimba
- ☐ Mina d´água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Sistema de coleta de lixo:**
- ☑ Coletado
- ☐ Queimado no local
- ☐ Enterrado/ jogado
- ☐ Não observado

**Tipo Construtivo (%):** Alvenaria: 100 Madeira: 0 Outros: 0

**Padrão Construtivo:** Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**VIAS**

**Há vias afetadas?** Não **Distância da margem até a via em risco (m):**

**Tipo de vias:** ☐ Ruas ☐ Rodovias ☐ Estradas **Condições das vias (%)** Pavimentadas: Não pavimentadas:

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não

**De acordo com relatos dos moradores as intervenções:**

## ANÁLISE DO RISCO

**Grau de risco:** R2 - Médio

**Perigo** P4 - Muito Alto

**Vulnerabilidade:** V1 - Baixa

**Observações:**

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☑ Serviço de limpeza e recuperação dos canais; disciplinamento de águas pluviais
- ☑ Proteção superficial contra erosão e estabilização das margens de canais(recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☑ Monitoramento de áreas de risco
- ☐ Outra:

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto: 1654104138162.jpg ID: 11

Detalhe do canal, Detalhe para processo de solapamento no talude



Foto: 1654104966173.jpg ID: 12

Detalhe do canal, Detalhe para processo de solapamento no talude, Formação de processo erosivo



Foto: 1654105031798.jpg ID: 13

Detalhe para processo de solapamento no talude



Foto: 1654107018811.jpg ID: 14

Detalhe do canal, Detalhe para processo de solapamento no talude


468,200
468,300
468,400
7.430.900
7.430.800
7.430.700
7.430.600
755
750
745
760
765
770
775
780
785
790
13
12
11
SLP/015/001/SOL/SM/V1
N
W
E
S
Setor mapeado
SLP/015/001/SOL/SM/V1
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/016/001/ESC/R3/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/016 **Setor de Risco:** SLP/016/001/ESC/R3/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7430436 **Longitude:** 468844 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Via de Acesso Vereador José Pinto de Souza, Várzea dos Passarinhos **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Corpo Granitóides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuaí

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 17,78
**Altura máx. da encosta (m):** 140
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Cambissolos
**Forma de relevo:** Domínio montanhoso
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Convexo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 14923,62
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☑ Saprolito. Esp (m): 5
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 10
☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Perfil predominante da vertente:** Convexo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 8
Inclinação (°): 80
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 0,5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/016/001/ESC/R3/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☑ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 20
**Alcance a partir da base (m):** 1
**Data da ocorrência:** 2008
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☑ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

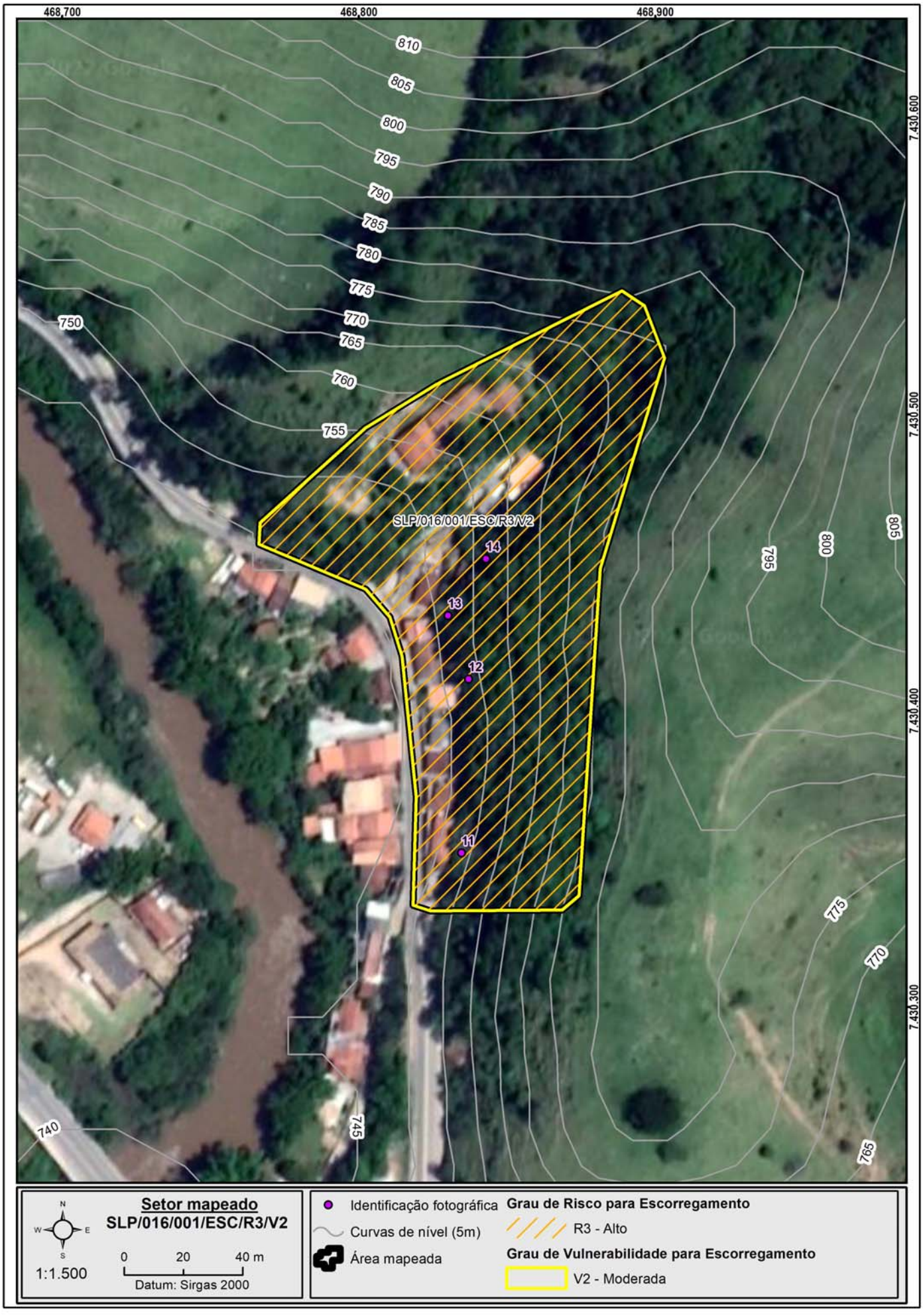
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 15
Nº de moradores em risco: 45
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


468,700
468,800
468,900
7.430.600
7.430.500
7.430.400
7.430.300
810
805
800
795
790
785
780
775
770
765
760
755
750
745
740
SLP/016/001/ESC/R3/V2
14
13
12
11
Setor mapeado
SLP/016/001/ESC/R3/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654093751827.jpg ID: 11

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654093912000.jpg ID: 12

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654093966899.jpg ID: 13

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654094768614.jpg ID: 14

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/016

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | 355,59 | 113.735,00 |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 652,30 | 235.337,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 15,00 | 15.921,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 370,00 | 924.819,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 366,00 | 344.801,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **1.634.613,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **81.730,65** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **1.716.343,65** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/016**

Caixa de passagem | Escada dágua | Concreto projetado com DHP | Área Mapeada

Canaleta de drenagem | Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/017/001/ESC/R3/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/017 **Setor de Risco:** SLP/017/001/ESC/R3/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7430175 **Longitude:** 469157 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 01/06/2022
**Endereço:** Rua César de Campos Coelho, Várzea dos Passarinhos **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Não pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0 **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade de xistos, localmente migmatíticos

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 16,58
**Altura máx. da encosta (m):** 130
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Cambissolos
**Forma de relevo:** Domínio montanhoso
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 80 **Inclinação média (°):** 10
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)
**Densidade ocupação:** Baixa (< 30%)
**Área (m²):** 1922,36
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☑ Saprolito. Esp (m): 4
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☐ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 0
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 4
Inclinação (°): 80

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 2

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/017/001/ESC/R3/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☐ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☑ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☐ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Alta
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 15
**Alcance a partir da base (m):** 3
**Data da ocorrência:** 2021
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

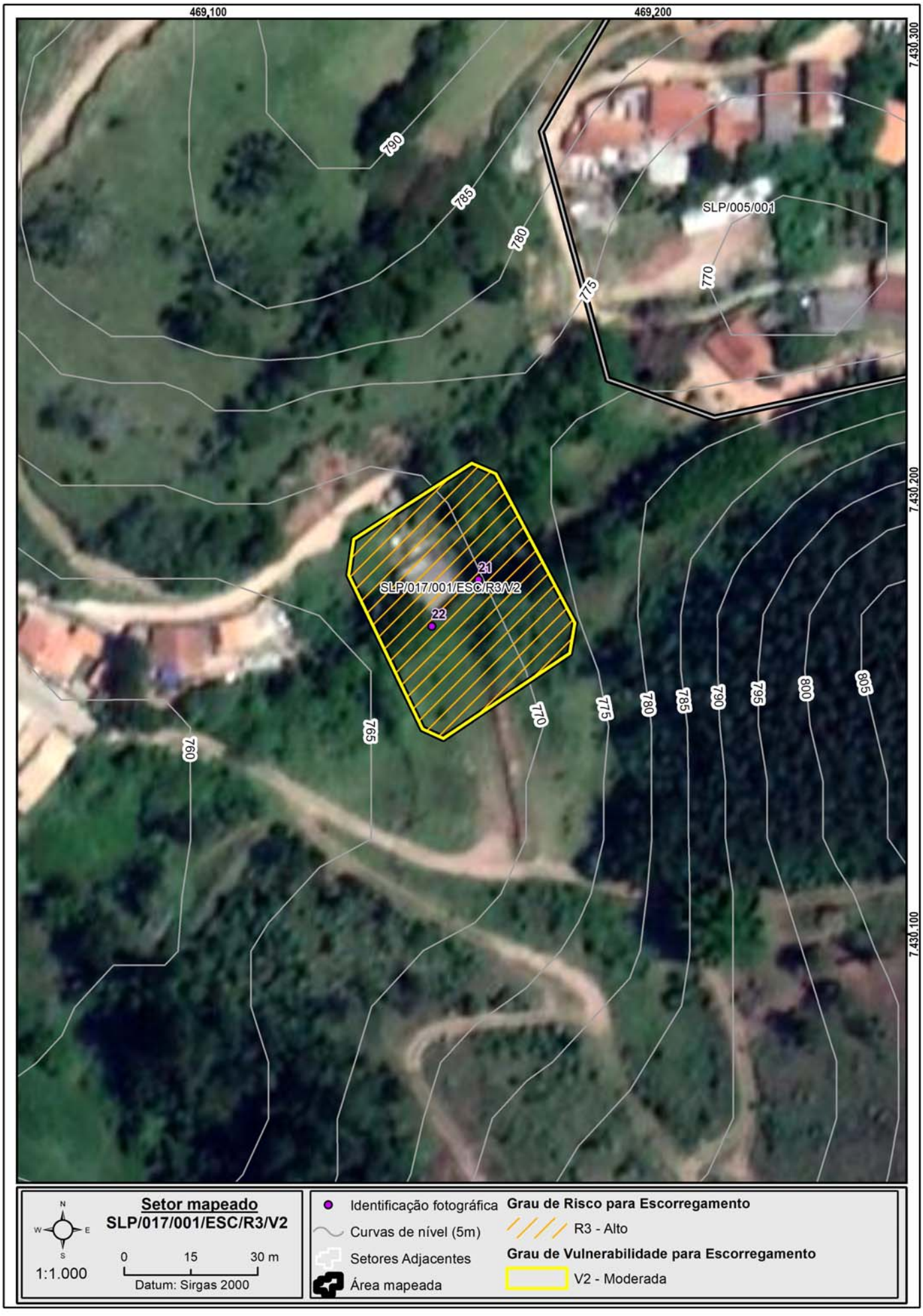
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 1
Nº de moradores em risco: 3
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


469,100
469,200
7.430.300
7.430.200
7.430.100
790
785
780
775
770
765
760
SLP/005/001
SLP/017/001/ESC/R3/V2
21
22
Setor mapeado
SLP/017/001/ESC/R3/V2
N
W
E
S
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654110465115.jpg ID: 21

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654111500551.jpg ID: 22

Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito, Talude de corte com solo exposto

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/017

## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 133,71 | 48.240,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 3,00 | 3.184,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 200,00 | 499.902,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 45,00 | 42.394,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **593.720,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **29.686,00** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **623.406,00** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/017**

Caixa de passagem — Escada dágua — Área Mapeada

Canaleta de drenagem — Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/018/001/ESC/SM/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/018 **Setor de Risco:** SLP/018/001/ESC/SM/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431158 **Longitude:** 467602 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 02/06/2022
**Endereço:** Rua Paulo Mariano Rodrigues, Santa Terezinha **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 17,19
**Altura máx. da encosta (m):** 150
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.550
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 50 **Inclinação média (°):** 10
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 4696,73
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 1
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 2
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 30

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 80

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 2
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/018/001/ESC/SM/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

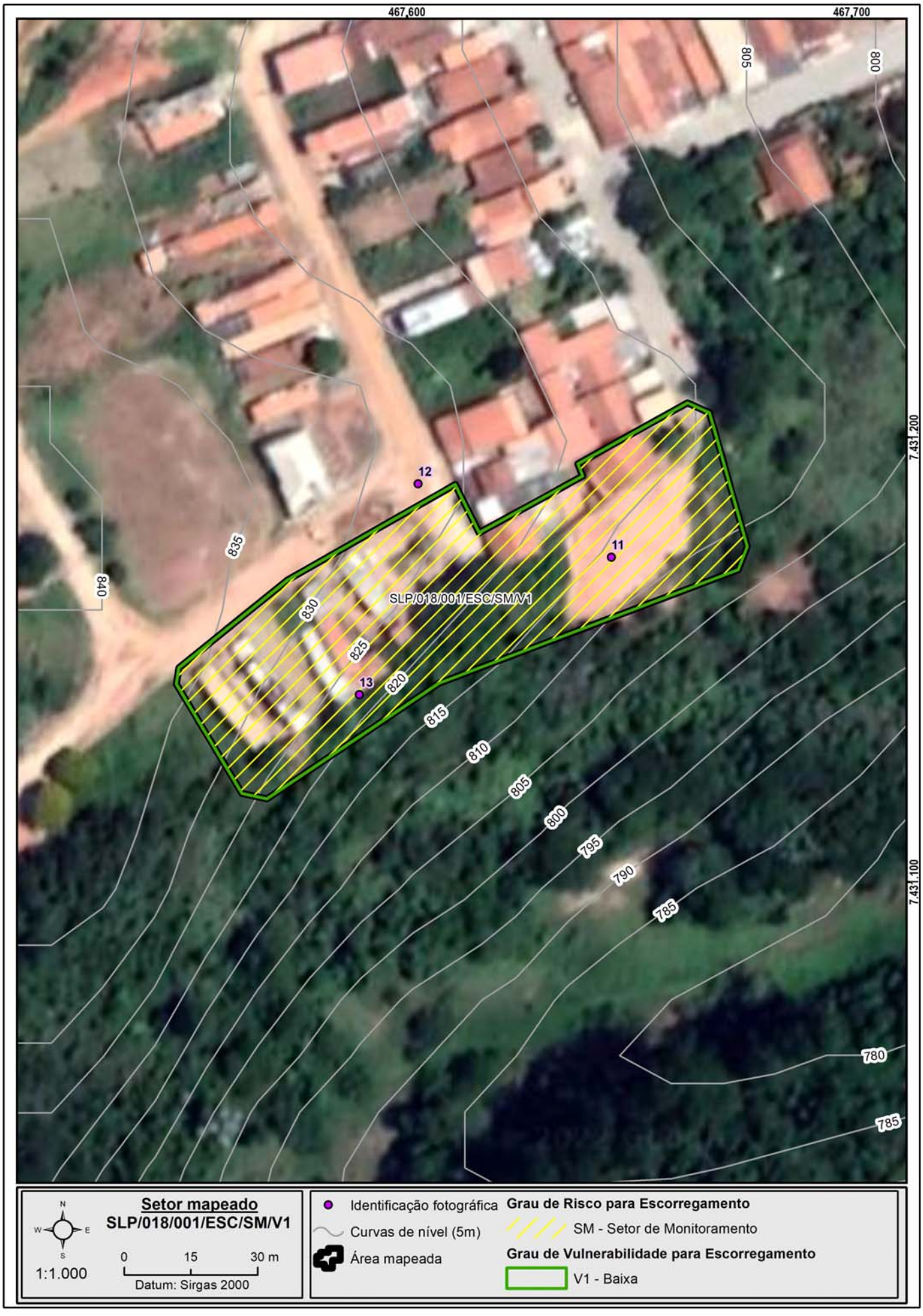
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Perigo: P2 - Médio
Nº de moradias em risco: 6
Vulnerabilidade: V1 - Baixa
Nº de moradores em risco: 18
**Obs.:**


467,600
467,700
7.431.200
7.431.100
805
800
835
840
830
825
820
815
810
805
800
795
790
785
780
785
12
11
13
SLP/018/001/ESC/SM/V1
Setor mapeado
SLP/018/001/ESC/SM/V1
N
W
E
S
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654198203120.jpg ID: 11

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654199646793.jpg ID: 12

Visão geral do setor, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654199698000.jpg ID: 13

Visão geral do setor

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/018/002/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/018 **Setor de Risco:** SLP/018/002/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431388 **Longitude:** 467637 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 02/06/2022
**Endereço:** Rua Guilhermina Francisca Rodrigues, Santa Terezinha **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Coluvio, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 17,19
**Altura máx. da encosta (m):** 150
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.550
**Temperat. média anual (°C):** 18
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 50 **Inclinação média (°):** 10
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 7734,3
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☐ Solo desenvolvido. Esp (m): 0
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☐ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude: 1

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente:**
**Obs. talude natural:**
**Obs. talude de corte:**
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/018/002/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☑ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☐ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☑ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 19
Nº de moradores em risco: 57
Perigo: P2 - Médio
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
**Obs.:**


467,500
467,600
467,700
7.431.500
7.431.400
7.431.300
7.431.200
775
765
770
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
23
22
21
SLP/018/002/ESC/SM/V2
SLP/018/001
SLP/018/001
Setor mapeado
SLP/018/002/ESC/SM/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654201335363.jpg ID: 21

Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654201472025.jpg ID: 22

Visão geral do setor



Foto: 1654201616071.jpg ID: 23

Formação de processo erosivo, Talude de corte com solo exposto

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/019/001/ESC/R3/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/019 **Setor de Risco:** SLP/019/001/ESC/R3/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431935 **Longitude:** 468510 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Benedito Pires da Rocha, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 15,93
**Altura máx. da encosta (m):** 150
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 20
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 2343,48
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Médio - edificações com alvenaria mas sem colunas, vigas e/ou laje

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 2
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 30
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 1
à Base do talude:
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☐ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/019/001/ESC/R3/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☐ Árvores ☐ Arbustiva ☐ Solo exposto ☑ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☑ Trincas no terreno. Freq.: Baixa
☐ Trincas em muros. Freq.:
☑ Trincas na moradia. Freq.: Média
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:

☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Média
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):**
**Alcance a partir da base (m):**
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

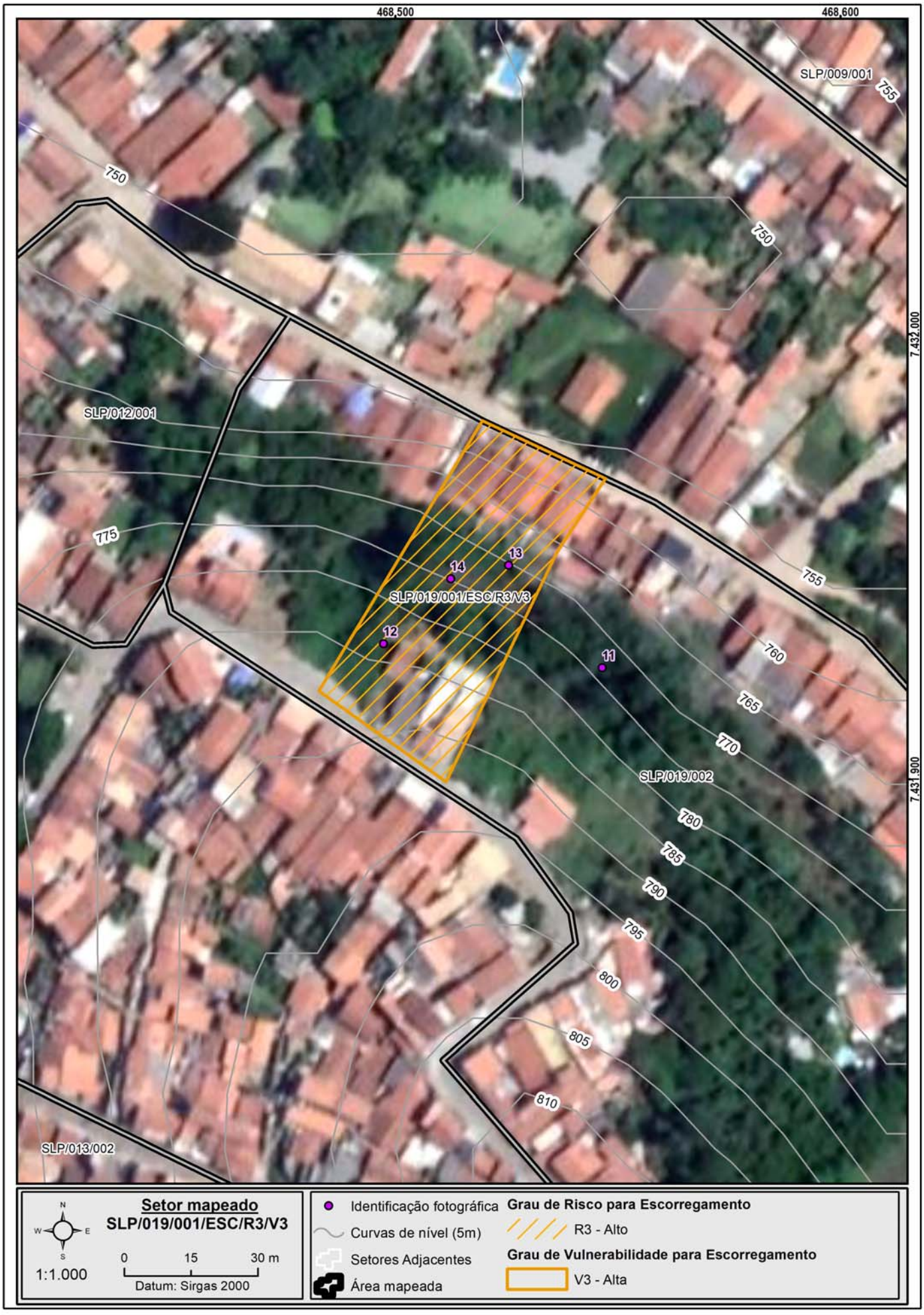
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 8
Nº de moradores em risco: 24
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,500
468,600
7.432.000
7.431.900
SLP/009/001
SLP/012/001
SLP/019/001/ESC/R3/V3
SLP/019/002
SLP/013/002
11
12
13
14
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
Setor mapeado
SLP/019/001/ESC/R3/V3
N
W
E
S
0
15
30 m
1:1.000
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654088561259.jpg ID: 11

Visão geral do setor, Depósito de escorregamento pretérito, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito



Foto: 1654018547554.jpg ID: 12

Visão geral do setor, Evidência de movimentação em estruturas, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654024239483.jpg ID: 13

Visão geral do setor, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Talude de corte com solo exposto



Foto: 1654024128070.jpg ID: 14

Visão geral do setor, Evidência de movimentação em estruturas, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de árvore inclinada

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/019/002/ESC/SM/V2

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/019 **Setor de Risco:** SLP/019/002/ESC/SM/V2
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431859 **Longitude:** 468590 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 31/05/2022
**Endereço:** Rua Benfica, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Paralelepípedos **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Divergente
**Inclinação média (°):** 15,93
**Altura máx. da encosta (m):** 150
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 90 **Inclinação média (°):** 20
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Divergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 23298,81
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 2
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 2
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 30
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 3
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 4
Inclinação (°): 90
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 1
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/019/002/ESC/SM/V2

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☐ Árvores ☑ Rasteira ☐ Arbustiva ☐ Área desmatada ☐ Solo exposto ☐ Bananeiras ☑ Área Impermeabilizada ☐ Mata Ciliar ☐ Cultivo ☐ Outra:
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Baixa
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

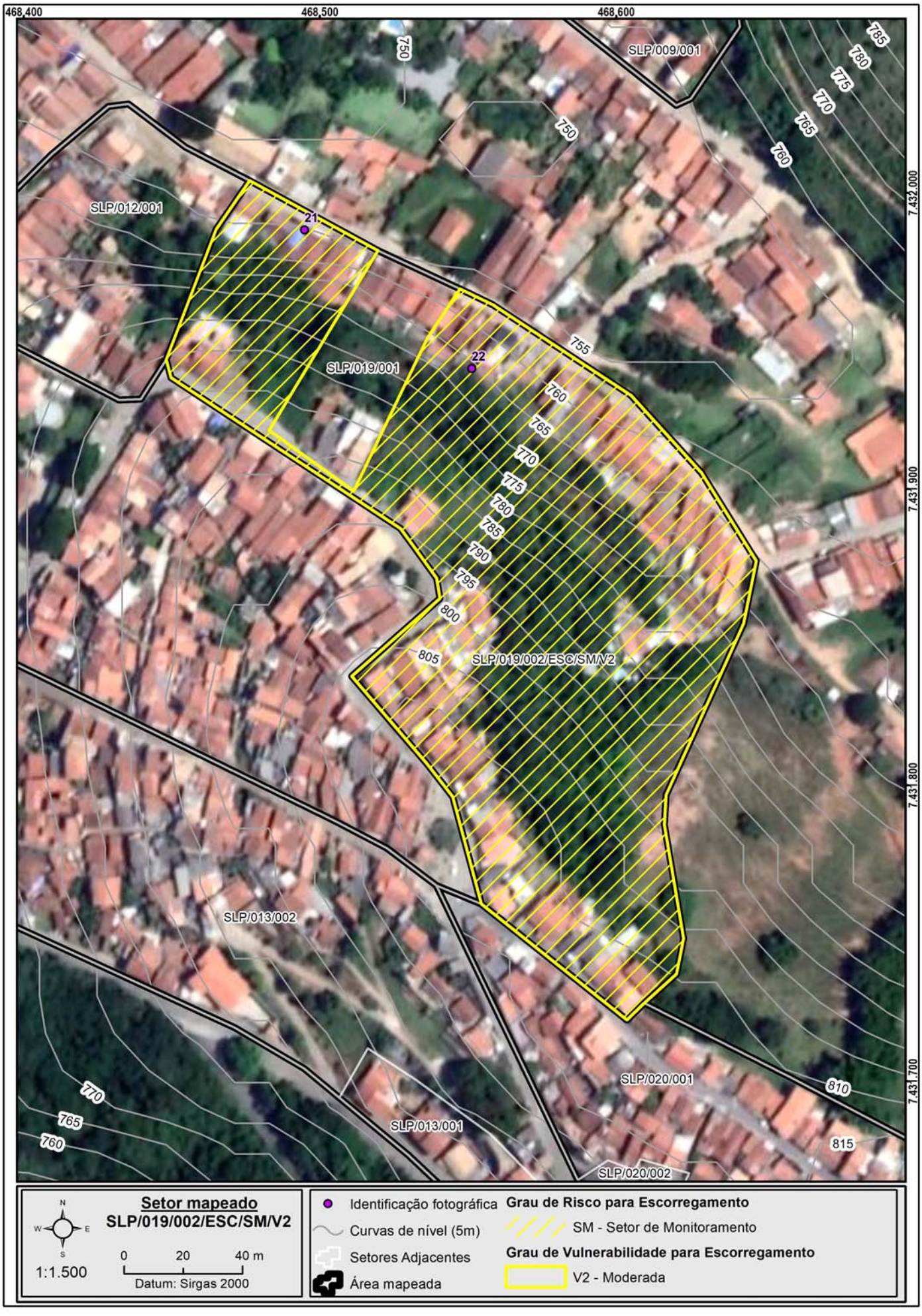
**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Perigo: P2 - Médio
Nº de moradias em risco: 60
Vulnerabilidade: V2 - Moderada
Nº de moradores em risco: 180
**Obs.:**


468,400
468,500
468,600
7.432.000
7.431.900
7.431.800
7.431.700
SLP/009/001
SLP/012/001
SLP/019/001
SLP/019/002/ESC/SM/V2
SLP/013/002
SLP/013/001
SLP/020/001
SLP/020/002
21
22
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
Setor mapeado
SLP/019/002/ESC/SM/V2
N
W
E
S
0
20
40 m
1:1.500
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V2 - Moderada

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654023493548.jpg ID: 21

Visão geral do setor



Foto: 1654023571597.jpg ID: 22

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Moradia sujeita a risco de escorregamento

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/019

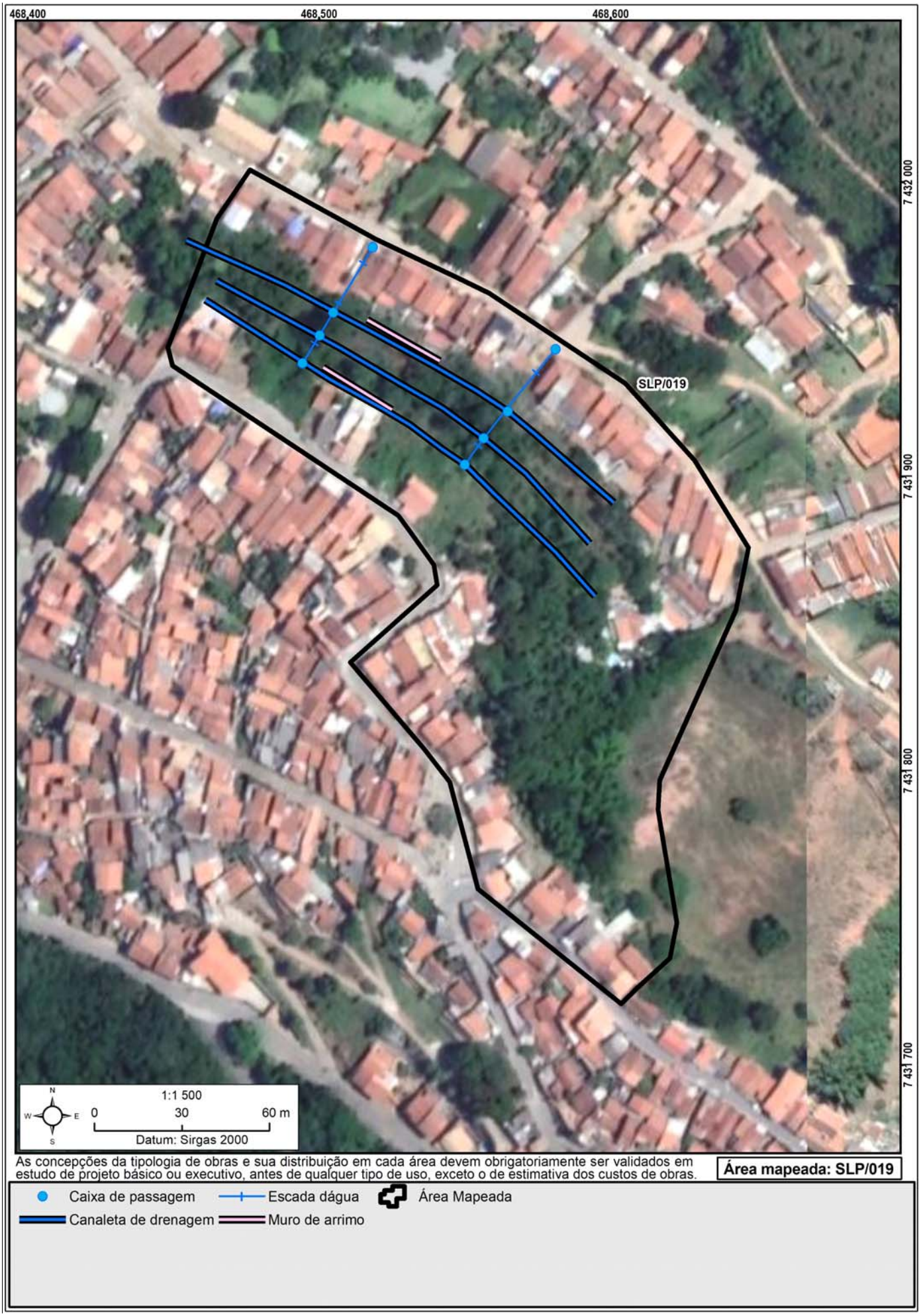
## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | | |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 498,92 | 180.000,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 8,00 | 8.491,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 150,00 | 374.927,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 168,00 | 158.269,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **721.687,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **36.084,35** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **757.771,35** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/019**

Caixa de passagem — Escada dágua — Área Mapeada

Canaleta de drenagem — Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/020/001/ESC/SM/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/020 **Setor de Risco:** SLP/020/001/ESC/SM/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431528 **Longitude:** 468855 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 30/05/2022
**Endereço:** Rua Doutor Luiz de Aguiar, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Cultivo, Mata, Rasteira, Solo exposto
**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido
**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 16,27
**Altura máx. da encosta (m):** 160
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 80 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 37292,83
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Médio - edificações com alvenaria mas sem colunas, vigas e/ou laje

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 3
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 50
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 0,5
à Base do talude:
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☐ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de corte:**

☑ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude: Lançado
Altura máxima(m): 2
Inclinação (°): 20
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 0,5
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☑ Topo ☐ Meia encosta ☐ Base

**Tipo de substrato:**
☑ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☑ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 2
☑ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/020/001/ESC/SM/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☑ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☐ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☑ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☐ Feições erosivas em talude. Freq.:
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☑ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☑ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 180
Nº de moradores em risco: 540
Perigo: P1 - Muito Baixo e Baixo
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,600
468,700
468,800
468,900
469,000
469,100
7.431.900
7.431.800
7.431.700
7.431.600
7.431.500
7.431.400
7.431.300
7.431.200
SLP/019/001
SLP/019/002
SLP/013/002
SLP/013/001
SLP/020/002
SLP/020/001/ESC/SM/V3
SLP/011/002
SLP/010/001
SLP/011/001
SLP/014/002
SLP/014/001
11
12
13
14
Setor mapeado
SLP/020/001/ESC/SM/V3
1:3.000
0 45 90 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1653934655592.jpg ID: 11

Visão geral do setor



Foto: 1653937019404.jpg ID: 12

Visão geral do setor



Foto: 1653937516888.jpg ID: 13

Visão geral do setor



Foto: 1653942129428.jpg ID: 14

Visão geral do setor, Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/020/002/ESC/R3/V3

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/020 **Setor de Risco:** SLP/020/002/ESC/R3/V3
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7431629 **Longitude:** 468677 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 30/05/2022
**Endereço:** Rua Doutor Luiz de Aguiar, Alto do Cruzeiro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Arbustiva, Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Cultivo, Mata, Rasteira, Solo exposto
**Cobertura superficial:** Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade, Rocha alterada, Rocha sã, Saprolito, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido
**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Côncavo
**Perfil horizontal:** Planar
**Inclinação média (°):** 16,27
**Altura máx. da encosta (m):** 160
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Área Urbana
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.600
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 750

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☑ Topo ☐ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☐ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 80 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Alta (> 70%)
**Área (m²):** 3914,35
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Médio - edificações com alvenaria mas sem colunas, vigas e/ou laje

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 3
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 3
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☑ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☐ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Areia argilosa
**Tipo de solo:** Pouco compacto / Mole
**Saturação do solo:** Solo úmido, sem surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 20
Inclinação (°): 40
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude: 0,5
à Base do talude:
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☐ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO**

**Setor de Risco:** SLP/020/002/ESC/R3/V3

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☑ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☑ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☑ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☐ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Inexistente
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☑ Trincas no terreno. Freq.: Baixa
☑ Trincas em muros. Freq.: Média
☑ Trincas na moradia. Freq.: Média
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☑ Muros e paredes embarrigados. Freq.: Média
☐ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.:
☐ Cicatrizes de escorregamento. Freq.:
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Não
**Volume mobilizado (m³):** 0
**Alcance a partir da base (m):** 0
**Data da ocorrência:**
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☐ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

**OCORRIDOS**

**Escorregamento:**
☐ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☐ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

**ESPERADOS**

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☐ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☐ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R3 - Alto
Nº de moradias em risco: 25
Nº de moradores em risco: 75
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V3 - Alta
**Obs.:**


468,600
468,700
7.431.700
7.431.600
7.431.500
SLP/019/002
SLP/020/001
SLP/013/001
SLP/013/002
SLP/020/002/ESC/R3/V3
22
21
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
765
760
755
N
W
E
S
1:1.000
0
15
30 m
Datum: Sirgas 2000
Setor mapeado
SLP/020/002/ESC/R3/V3
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Setores Adjacentes
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
R3 - Alto
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V3 - Alta

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1653940841807.jpg ID: 21

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1653940968095.jpg ID: 22

Evidência de movimentação em estruturas, Moradia sujeita a risco de escorregamento

**São Luiz do Paraitinga** **Núm. Setor:** SLP/020

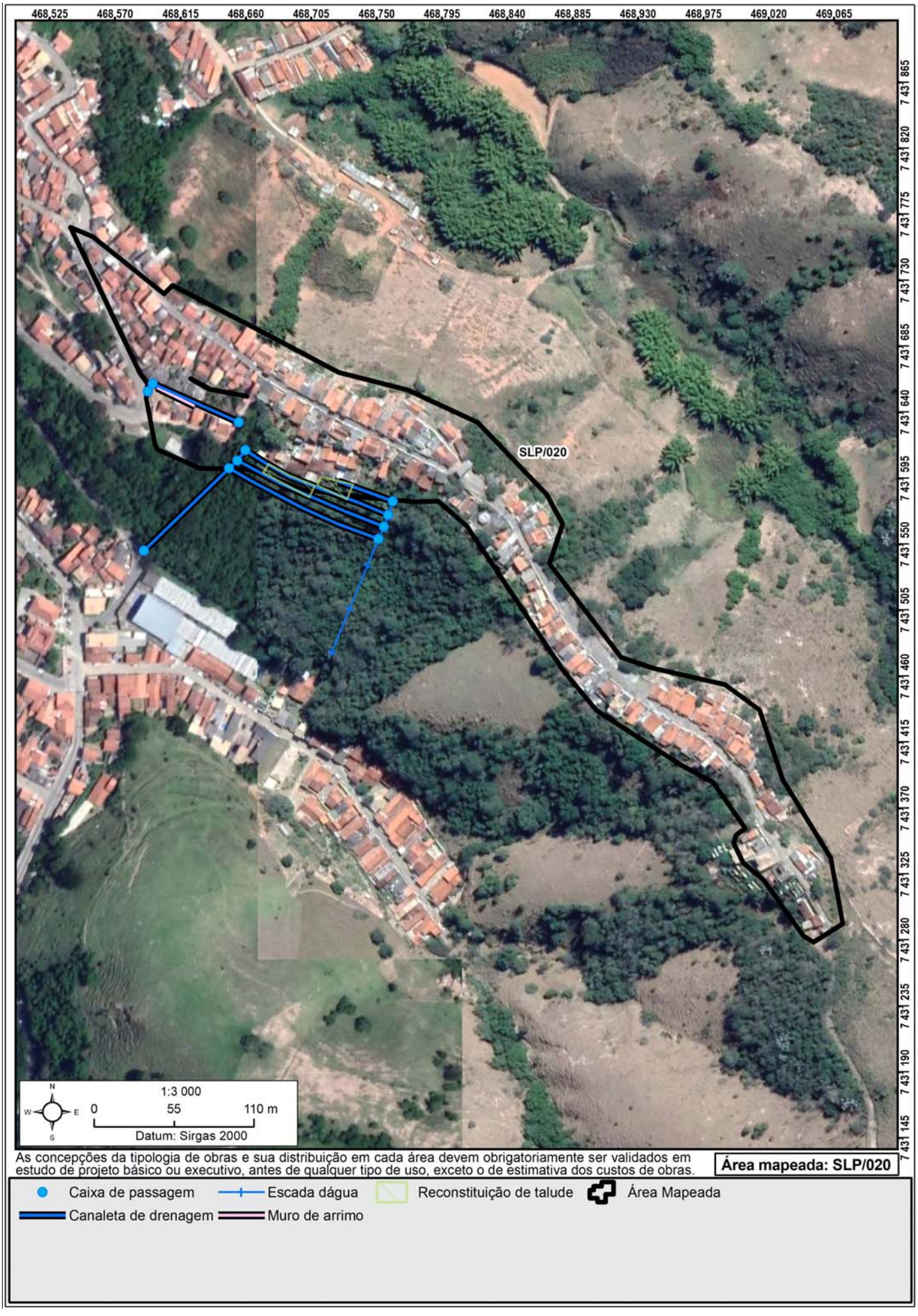
## Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco

| Intervenção<br>Tipos de obras propostas | ID<br>Número de Identifi-cação da Intervenção | Serviços<br>Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção | Memória de Cálculo<br>Indicação das composi-ções empregadas, principais quantitativos, informações e observações relevantes | CUSTO (R$)<br>Valores estimados para a excecução da intervenção |
|---|---|---|---|---|
| Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria | L1 | Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L2 | Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora | | |
| | L3 | Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³ | | |
| | L4 | Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³ | | |
| | L5 | Remocao de matacão - m³ | | |
| Plantio | P1 | Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade | | |
| | P2 | Plantio de vegetação (Gramínea) m² | | |
| | P3 | Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²<br>*Obs: Valores não incluem a mantuntenção do plantio* | | |
| Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado | T1 | Execução de revestimento com tela metálica - m² | | |
| | T2 | Execução de revestimento com concreto projetado -m² | | |
| | T3 | Reconstituicao de talude -m³ | 597,00 | 108.678,00 |
| Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial | D1 | Canaleta de drenagem meia cana- m | 534,98 | 193.010,00 |
| | D2 | Caixa de passagem - unidade | 16,00 | 16.982,00 |
| | D3 | Escada d'água - m | 158,00 | 394.923,00 |
| | D4 | Guia -m | | |
| | D5 | Sarjeta - m | | |
| | D6 | Rede de esgoto - m | | |
| | D7 | Dreno Horizontal Profundo (5m) - uni | | |
| | D8 | Galeria de água pluvial Subterrânea-m | | |
| | D9 | Trincheira Drenante - m³ | | |
| | D10 | Pavimentação de rua - m² | | |
| | D11 | Bueiro - unidade | | |
| Canalização de Córrego | C1 | Gabião Caixa- m³ Altura: Largura: | | |
| | C2 | Gabiao - Colchao - m³ | | |
| Estrutura de Contenção | E1 | Muros de arrimo - m² | 116,00 | 109.281,00 |
| | E2 | Muro Atirantado - m² | | |
| | E3 | Solo Grampeado - m² | | |
| | E4 | Muro de Espera - m² | | |
| Construção de Novas Moradias | N1 | Construção de novas moradias - unidade | | |
| Desmonte de Estru-turas ou Moradias | N2 | Desmonte de estruturas e/ou moradias - m² | | |
| Manutenção e Reparo | R1 | Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m² | | |
| | R2 | Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m² | | |

| | |
|---|---|
| **Valor Total de Medidas de Intervenção:** | **822.874,00** |
| **Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **41.143,70** |
| **Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Investigação e Elaboração de Projeto Básico:** | **864.017,70** |

*OBS: Valores meramente indicativos*

**Obras:**




As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada área devem obrigatoriamente ser validados em estudo de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

**Área mapeada: SLP/020**

Caixa de passagem | Escada dágua | Reconstituição de talude | Área Mapeada

Canaleta de drenagem | Muro de arrimo

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/021/001/ESC/SM/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** São Luiz do Paraitinga **Nome da área:** SLP/021 **Setor de Risco:** SLP/021/001/ESC/SM/V1
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7432087 **Longitude:** 468067 **Sirgas 2000/ UTM 23S** **Data:** 06/06/2022
**Endereço:** Estrada São Luiz, Centro **Condições da via/Tipo de pavimentação:** Pavimentada
**Condições de acesso:** Livre para ambulância, ônibus e caminhões/ Asfalto **Município Fronteira:** São Luiz do Paraitinga 100%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### PAISAGEM

**Vegetação:** Área impermeabilizada, Árvores, Bananeiras, Mata, Rasteira, Solo exposto

**Cobertura superficial:** Rocha alterada, Rocha sã, Solo desenvolvido, Solo pouco desenvolvido

**Geologia:** Complexo Embu, unidade paragnáissica

**Perfil predominante das vertentes:**
**Perfil vertical:** Convexo
**Perfil horizontal:** Convergente
**Inclinação média (°):** 14,7
**Altura máx. da encosta (m):** 110
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°)
**Pedologia:** Latossolos
**Forma de relevo:** Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
**Estágio de Ocupação:** Em consolidação (30-80%)

### CLIMA

**Pluviosidade média anual (mm):** 1.550
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 700

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

**Posição na encosta:** ☐ Topo ☑ Base ☐ Talvegue ☐ Ao longo da encosta ☑ Meia-Encosta
**Declividade da encosta:** Baixa (0° - 30°) **Altura máxima da encosta (m):** 110 **Inclinação média (°):** 15
**Perfil predominante das vertentes:** **Perfil vertical:** Côncavo **Perfil horizontal:** Convergente

## CONDICIONANTES

**CONSTRUÇÃO**
**Tipo construção (%):**
Alvenaria: 100
Madeira: 0
Outros: 0
Outros descrição:

**Estágio de Ocupação:** Consolidada (>80%)
**Densidade ocupação:** Média (30 - 70%)
**Área (m²):** 7883,08
**Obs.:**

**Padrão Construtivo:**
Alto - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)

**MATERIAIS**

**Material predominante:**
☐ Colúvio. Esp (m): 0
☐ Aluvião. Esp (m): 0
☐ Saprolito. Esp (m): 0
☐ Rocha alterada
☐ Rocha sã
☐ Tálus. Esp (m): 0
☑ Solo desenvolvido. Esp (m): 3
☑ Solo pouco desenvolvido. Esp (m): 5
☐ Estruturas favoráveis/desfavoráveis à estabilidade

**Rocha:**
☐ Sedimentos terciários arenosos
☐ Sedimentos terciários argilosos
☐ Granitóide, Gnaisse em Migmatito
☐ Quartzito
☑ Metassedimentar
☐ Outro
☐ Não observado
**Descrição da rocha:**

**Solo:**
☑ Residual ☐ Transportado
**Tipo do material transportado:**
☐ Colúvio ☐ Depósito antrópico ☐ Tálus
**Composição:** Argila siltosa
**Tipo de solo:** Medianamente compactado / Médio
**Saturação do solo:** Solo úmido, eventualmente com surgência de água

**GEOMETRIA**

☑ **Taludes Naturais:**
Altura máxima (m): 40
Inclinação (°): 30
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 30
**Perfil predominante da vertente:** Côncavo
**Obs. talude natural:**

☑ **Taludes de Corte:**
Altura máxima (m): 3
Inclinação (°): 90
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude: 5
**Obs. talude de corte:**

☐ **Taludes de Aterro:**
Tipo de talude:
Altura máxima(m):
Inclinação (°):
**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:
**Obs. talude de aterro:**

**Posição sobre o substrato:**
☐ Topo ☐ Meia encosta
☐ Base

**Tipo de substrato:**
☐ Talude natural ☐ Talude de aterro
☐ Talude de corte ☐ Talude marginal

**Depósito antrópico - material predominante:**
☐ Terra ☐ Lixo Espessura (m): 0
☐ Entulho ☐ Outros Volume (m³):
**Descrição:**

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

**Setor de Risco:** SLP/021/001/ESC/SM/V1

☐ **Parede Rochosa:**
Altura máxima (m):
Inclinação (°):

**Distância predominante da moradia (m):**
ao Topo do talude:
à Base do talude:

**Perfil predominante da vertente**
**Obs.:**

**ESTRUTURAS**
Estrutura em solo/rocha:
Medidas estruturais solo/rocha:
Nº de família de juntas:
Densidade de juntas (espaçamento):
Direção do mergulho estrutura/talude:

☐ **Matacões** Dimensão aproximada (m²): 0

**Descrição:**
☐ Anguloso
☐ Pouco arredondado
☐ Arredondado

**Distribuição espacial:**
☐ Disperso
☐ Concentrado na base
☐ Concentrado na meia encosta
☐ Concentrado no topo

**VEGETAÇÃO**
☐ Mata ☑ Rasteira ☐ Área desmatada ☐ Bananeiras ☐ Mata Ciliar ☐ Outra:
☑ Árvores ☐ Arbustiva ☑ Solo exposto ☐ Área Impermeabilizada ☐ Cultivo
**Obs.:**

**DRENAGEM E SANEAMENTO**

**Água:**
☑ Concentração de água em superfície (Enxurrada)
☐ Lançamento de águas servidas em superfície
☐ Drenagens naturais
☐ Não observado

**Coleta de lixo:**
☑ Coletado
☐ Queimado
☐ Enterrado
☐ Não observado

**Vazamento de tubulação:**
☐ Água
☐ Esgoto
☐ Não há vazamento
☑ Não observado

**Abastecimento:**
☑ Água encanada
☐ Poço cisterna/ cacimba
☐ Mina d'água
☐ Caminhão pipa
☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar
☑ Canalizado
☐ Céu aberto
☐ Lançamento irregular
☐ Outro:

**Sistema de Drenagem Superficial:** Precário
**Posição mina d'água:**
**Obs.:**

## EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO

☐ Trincas no terreno. Freq.:
☐ Trincas em muros. Freq.:
☐ Trincas na moradia. Freq.:
☐ Degraus de abatimento. Freq.:
☐ Depósitos de corrida. Freq.:
☑ Feições erosivas em talude. Freq.: Média
☐ Muros e paredes embarrigados. Freq.:
☑ Árvores, postes, muros inclinados. Freq.: Baixa
☑ Cicatrizes de escorregamento. Freq.: Baixa
☐ Depósitos de escorregamento. Freq.:
☐ Nenhuma

**Ocorreu escorregamento antes?** Sim
**Volume mobilizado (m³):** 100
**Alcance a partir da base (m):** 10
**Data da ocorrência:** 2010
**Hora da ocorrência:**

**Obs.:**

## PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO

☑ **Ocorrido** ☑ **Esperado** ☐ **Não esperado** **Obs.:**

### OCORRIDOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☑ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☑ Laminar
☐ Sulco
☐ Ravina
☐ Boçoroca
☐ Solapamento
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

### ESPERADOS

**Escorregamento:**
☑ Planar raso
☐ Circular/Rotacional
☐ Cunha
☐ Rolamento de blocos
☐ Tombamento de blocos
☑ Rastejo
☐ Corridas
☐ Queda de blocos
☐ Desplacamento de blocos
☐ Rolamento de matacão

**Erosão:**
☐ Laminar
☐ Sulco
☐ Outro tipo:

**Local da ocorrência do processo:**
☑ Talude natural
☑ Talude de corte
☐ Talude de aterro
☐ Talude marginal
☐ Depósito antrópico em encosta

## ANÁLISE DE RISCO

Grau de risco: R2 - Médio
Nº de moradias em risco: 5
Nº de moradores em risco: 15
Perigo: P3 - Alto
Vulnerabilidade: V1 - Baixa

**Obs.:** As obras mitigaram em grande parte o risco de escorregamento.As evidências atuais estão nos taludes de corte(cerca de 30m das moradias, próximos ao topo da cicatriz no trecho retaludado).Retaludamento próximo às moradias mitigou em grande parte o risco


468,000
468,100
468,200
7.432.200
7.432.100
7.432.000
7.431.900
840
835
830
825
820
815
810
805
800
795
790
785
780
775
770
765
760
755
750
745
740
SLP/021/001/ESC/SM/V1
14
16
11
15
12
13
N
W
E
S
1:1.500
0
20
40 m
Datum: Sirgas 2000
Setor mapeado
SLP/021/001/ESC/SM/V1
Identificação fotográfica
Curvas de nível (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Escorregamento
SM - Setor de Monitoramento
Grau de Vulnerabilidade para Escorregamento
V1 - Baixa

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:**



Foto: 1654519678967.jpg ID: 11

Detalhe de intervenção para mitigação do risco, Evidência de movimentação no terreno, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de árvore inclinada, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito



Foto: 1654519800155.jpg ID: 12

Detalhe de intervenção para mitigação do risco, Evidência de movimentação em estruturas, Formação de processo erosivo, Moradia sujeita a risco de escorregamento, Presença de árvore inclinada, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito



Foto: 1654519898398.jpg ID: 13

Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654520806267.jpg ID: 14

Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Evidência de movimentação em estruturas, Formação de processo erosivo, Presença de cicatriz de escorregamento pretérito



Foto: 1654520675950.jpg ID: 15

Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Moradia sujeita a risco de escorregamento



Foto: 1654520944022.jpg ID: 16

Detalhe para intervenção estrutural realizada para mitigação do risco, Moradia sujeita a risco de escorregamento

# SETORES LOCALIZADOS EM MUNICÍPIOS LIMÍTROFES

regea
GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

# FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

**Setor de Risco:** RDS/001/001/INU/R1/V1

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Município:** Redenção da Serra **Nome da área:** RDS/001 **Setor de Risco:** RDS/001/001/INU/R1/V1
**Endereço:** Estrada Municipal do Bairro dos Bentos **Bairro:** Bentos
**Condições de acesso:** Com veículos de tipo 1.0 **Data:** 13/06/2022
**Equipe:** Leonardo Dias, Mario Rubens **Latitude:** 7425242 **Longitude:** 459764 **Sirgas 2000/UTM 23S**
**Município fronteira:** Natividade da Serra 42.62%, Redenção da Serra 57.31%, São Luiz do Paraitinga 0.06%

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ANÁLISE

### HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

**Bacia hidrográfica:** Paraíba do Sul
**Sub-compartimento Hidráulico:** Região das Cabeceiras A
**Sub-bacia:** Rio Paraitinga
**Área da microbacia (km²):** 2 707,05
**Vazão média do rio (m/s²):** 8,97
**Perfil da vertente:** Côncava
**Posição da sub-bacia em relação ao sub-compartimento:** Média

### CLIMA

**Pluviosid. média anual (mm):** 1500
**Temperat. média anual (°C):** 19
**Excedente hídrico anual (mm):** 650

### PAISAGEM

**Estágio de ocupação:** Rarefeito (<30%)
**Composição granulométrica do solo:** Areia argilosa
**Classificação do solo:** Pouco compacto / Mole
**Pedologia:** Cambissolos **Geologia:** Corpo Granito Natividade da Serra, tipo I

**Tipo de cobertura da terra:**
- ☐ Mata
- ☐ Mata Ciliar
- ☑ Solo exposto
- ☐ Outra:
- ☑ Árvores
- ☐ Área desmatada
- ☐ Área impermeabilizada
- ☑ Arbustiva
- ☑ Rasteira
- ☐ Bananeiras
- ☑ Cultivo

## CARACTERÍSTICAS DO SETOR EM ANÁLISE

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO

**Tipo de processo:**
- ☑ Inundação — **Nível da inundação (m):** 8
- ☐ Enchente — **Nível da enchente (m):**
- ☐ Alagamento — **Nível da alagamento (m):**
- ☐ Enxurrada — **Nível da enxurrada (m):**

**Processos associados:**
- ☐ Erosão
- ☐ Solapamento
- ☑ Assoreamento
- ☐ Não identificado

**Tipo de processo erosivo:**
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Boçorocas
- ☐ Sulcos
- ☐ Ravinas

**Foram realizadas intervenções para mitigação?** Não
**De acordo com os relatos dos moradores as intervenções:**

### HISTÓRICO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO

**Data dos Eventos:** 2010
**Nível de recorrência:** 1 ocorrência

### CARACTERÍSTICAS DA DRENAGEM ASSOCIADA

**Tipo de Canal:**
- ☑ Natural
- ☐ Canalizado aberto
- ☐ Margem com solo exposto
- ☐ Margem impermeabilizada
- ☐ Via não pavimentada
- ☐ Retificado
- ☐ Canalizado fechado
- ☐ Margem com vegetação
- ☐ Via Pavimentada

**Geometria do canal:**
Alt. do talude marginal (m): 4
Larg. do canal (m): 30
Alt. da lâmina d'água (m): 2
Inclin. do talude marginal (m): 60
Larg. da lâmina d'agua (m): 20

**Presença de:**
- ☑ Mata ciliar
- ☐ Lixo e entulho
- ☐ Não informado

**Dist. do elemento em risco ao topo do talude marginal (m):** 20
**Curv. do canal:** Curvo (60° a 120°)
**Morf. do canal:** Meandrante
**Obs.:**

### INTERVENÇÕES NO CANAL

- ☐ Barragem
- ☐ Piscinão
- ☐ Ponte
- ☐ Travessia
- ☐ Canalização aberta
- ☐ Canalização fechada
- ☐ Captação d'água
- ☐ Dique
- ☑ Não existe intervenção

**Descrição:**

## CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO

**Densidade de ocupação:** Baixa (< 30%)
**Tipo Construtivo (%):**
Alvenaria: 100 Outros: 0
Madeira: 0
**Padrão Construtivo:** Alta - edificações exclusivamente com alvenaria e com estruturação (inclusive vigas e laje)
**Área (m²):** 754106,47
**Obs:**

### INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

**Abastecimento de água:**
- ☐ Água encanada
- ☐ Poço/Cisterna/Cacimba
- ☑ Mina d'água
- ☐ Caminhão pipa
- ☐ Outro:

**Destino do esgoto:**
- ☐ Coleta de esgoto/encanado
- ☑ Fossa séptica
- ☐ Fossa rudimentar
- ☐ Esgoto a céu aberto
- ☐ Lançamento irregular em corpo hídrico
- ☐ Outro:

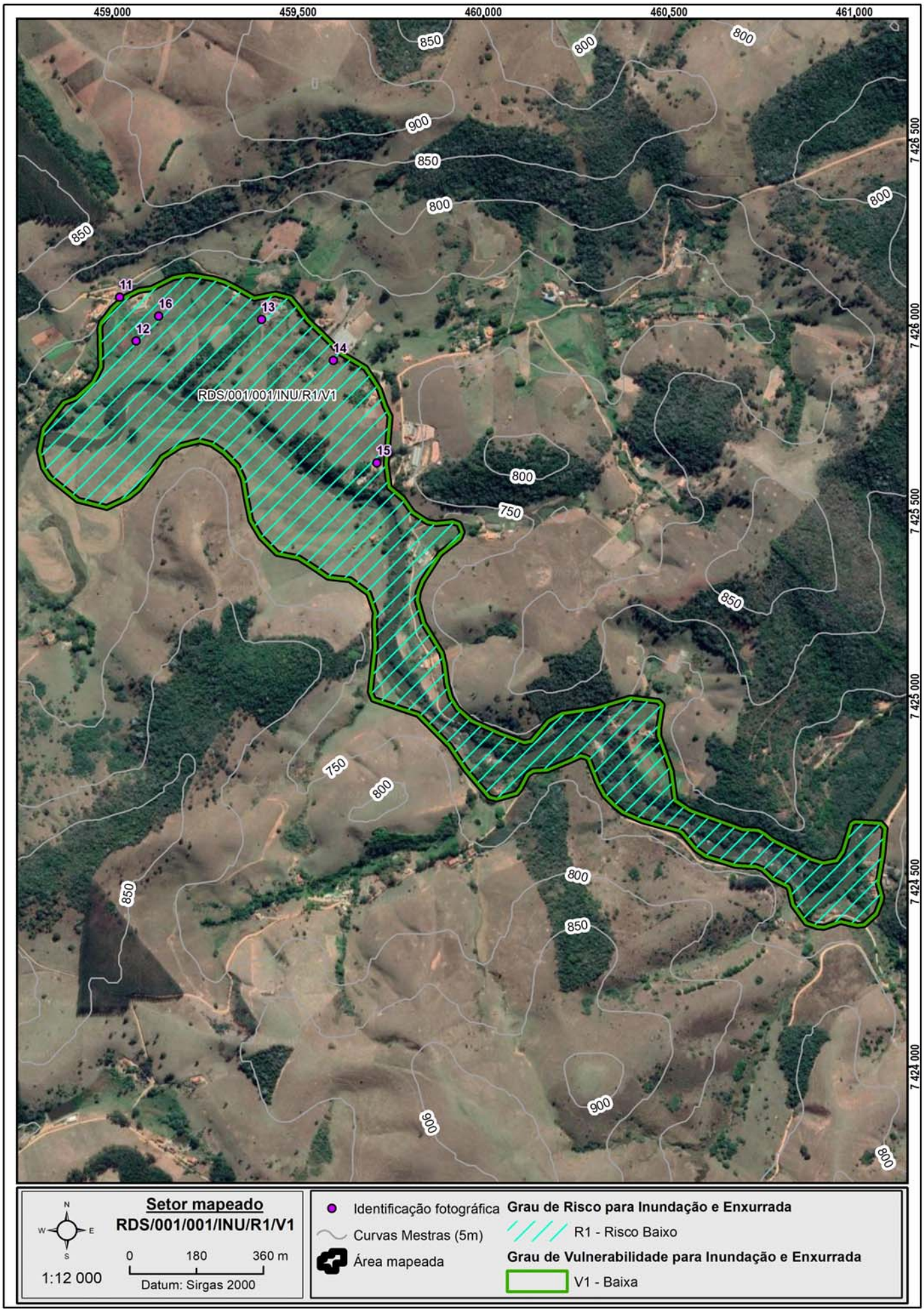
**Sistema de Coleta de Lixo**
- ☑ Lixo Coletado
- ☐ Lixo Queimado
- ☐ Lixo Enterrado
- ☐ Coleta não observada

## ANÁLISE DE RISCO

**Grau de risco:** R1 - Risco Baixo
**Vulnerabilidade:** VO2 (Médio a bom padrão construtivo)
**Periculosidade:** PI1 (Alta possibilidade de impacto)
**Processo Hidrológico:** PH1 (Enchente e inundação lenta)

**Moradias:**
Há moradias em risco? Sim
**Nº de moradias:** 60
**Nº de moradores:** 184

**Vias de acesso (%):**
Pavimentadas: 0
Não pavimentadas: 100


459,000
459,500
460,000
460,500
461,000
7 426 500
7 426 000
7 425 500
7 425 000
7 424 500
7 424 000
RDS/001/001/INU/R1/V1
11
16
13
12
14
15
850
800
900
750
Setor mapeado
RDS/001/001/INU/R1/V1
N
W
E
S
1:12 000
0
180
360 m
Datum: Sirgas 2000
Identificação fotográfica
Curvas Mestras (5m)
Área mapeada
Grau de Risco para Inundação e Enxurrada
R1 - Risco Baixo
Grau de Vulnerabilidade para Inundação e Enxurrada
V1 - Baixa

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Foto: 1655130306103.jpg ID: 11

Visão geral da drenagem, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1655130543162.jpg ID: 12

Visão geral da área



Foto: 1655131279388.jpg ID: 13

Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1655131541485.jpg ID: 14

Visão geral da área, Imóveis afetados pelo processo



Foto: 1655131724919.jpg ID: 15

Imóveis afetados pelo processo

## RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS:

- ☐ Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte; gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)
- ☐ Controle da drenagem superficial e erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)
- ☐ Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito; ou drenagem, ou alteração de estruturas, demanda estudos hidrológicos e projetos específicos)
- ☐ Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)
- ☐ Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)
- ☐ Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência
- ☑ Implementação de sistema de previsão e alerta de cheias
- ☑ Serviço de limpeza e recuperação
- ☐ Construção de diques e polders
- ☐ Outra:

Anexo C - Proposições e priorizações de intervenções e estimativas de custos para as áreas de risco
[https://drive.google.com/drive/folders/1sGgy-99iAL2Sd7-391Sxeei-G02fWJnG]

**Tabela Anexo C.01 –** Hierarquização das medidas estruturais propostas para o município de São Luiz do Paraitinga.

| Área | | | NORMADEC 00.001-R00 (MDR, 2021) | | | | | | | Priorização | | | METODOLOGIA REGEA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sub-bacia | Município | Área | N1 | N2 | | | | | Nota Final (N1 + N2) | Relativo à UGHRI | Relativo ao Município | Escore calculado nas equações de priorização | Total de edificações na área | Total de edificações em Setores R4 | Total de edificações em Setores R3 | Total de edificações em Setores de Monitoramento (soma R1+R2) | Valor Total (Intervenção + Investigação + Projeto Básico) (R$) |
| | | | | b) | c) | d) | e) | Total | | | | | | | | | |
| Rio Paraitinga | São Luiz do Paraitinga | **SLP/001** | 8 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 17 | 135 | 12 | 15154,48 | 111 | 0 | 1 | 110 | R$ 1.682.147,25 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/002** | 8 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 17 | | | 0,00 | 646 | 0 | 0 | 646 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/003** | 8 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 17 | 81 | 6 | 815,31 | 13 | 0 | 3 | 10 | R$ 31.797,15 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/004** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | | | 0,00 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/005** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | | | 0,00 | 17 | 0 | 0 | 17 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/006** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 116 | 10 | 6435,73 | 24 | 0 | 3 | 21 | R$ 463.372,35 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/007** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 43 | 3 | 22660,51 | 15 | 2 | 0 | 13 | R$ 679.815,15 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/008** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 20 | 1 | 4542,91 | 21 | 4 | 0 | 17 | R$ 381.604,65 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/009** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 75 | 5 | 576,99 | 92 | 0 | 42 | 50 | R$ 2.229.493,35 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/010** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 93 | 9 | 1670,07 | 29 | 0 | 29 | 0 | R$ 1.404.527,25 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/011** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 36 | 2 | 15717,45 | 20 | 5 | 15 | 0 | R$ 1.571.745,00 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/012** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | | | 0,00 | 18 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/013** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | 82 | 7 | 825,58 | 76 | 0 | 6 | 70 | R$ 376.462,80 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/014** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | 157 | 13 | 54277,86 | 5 | 0 | 3 | 2 | R$ 814.167,90 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/015** | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 12 | | | 0,00 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/016** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 118 | 11 | 7628,19 | 15 | 0 | 15 | 0 | R$ 1.716.343,65 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/017** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | 176 | 14 | 623406,00 | 1 | 0 | 1 | 0 | R$ 623.406,00 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/018** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | | | 0,00 | 25 | 0 | 0 | 25 | 0 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/019** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | 90 | 8 | 1392,96 | 68 | 0 | 8 | 60 | R$ 757.771,35 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/020** | 10 | 4 | 2 | 0 | 1 | 7 | 17 | 68 | 4 | 168,59 | 205 | 0 | 25 | 180 | R$ 864.017,70 |
| Rio Paraitinga | | **SLP/021** | 10 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 19 | | | 0,00 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 |