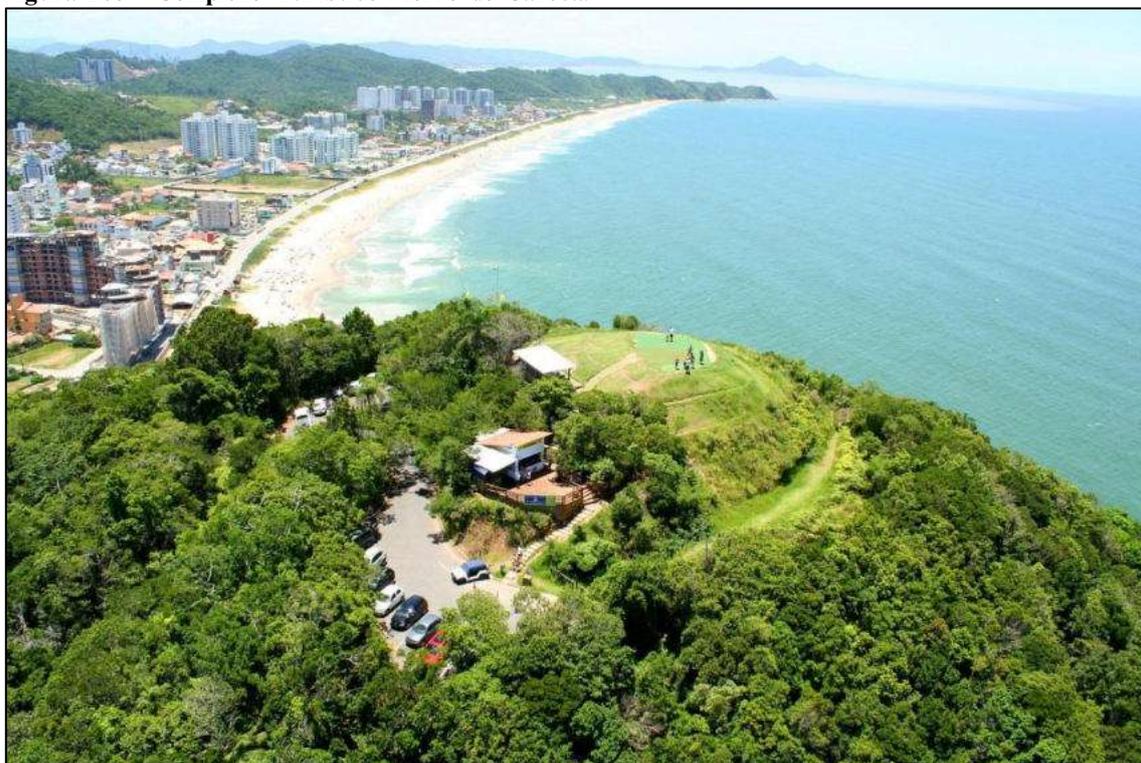


2.3.1.1 Morro do Careca

O Complexo Turístico Morro do Careca – CTMC está localizado no município de Balneário Camboriú, possui uma elevação montanhosa com aproximadamente 158.00 m² de base, com uma altitude de 104m acima do nível do mar. Localiza-se no extremo norte do município fazendo divisa com o município de Itajaí, sendo limitado em sua grande maioria pelo oceano atlântico, o que envolve a Praia dos Amores, a Praia do Buraco e a Praia Brava.

O complexo possui, dentre a sua estrutura, mirante, rampa ou área de decolagem para prática de esportes de aventura, lanchonete, lojinha de souvenirs, banheiros, estacionamento, e acesso com vias asfaltadas para um melhor atendimento aos turistas que buscam o lugar para a prática de esportes e lazer.

Figura 203 – Complexo Turístico Morro do Careca.



Fonte: www.morrodocareca.org. Acesso em Junho de 2019.

2.3.1.2 Cristo Luz

Localizado em um dos pontos mais altos do município de Balneário Camboriú, a 150 metros de altura, o monumento "Cristo Luz" possui 33 metros de altura, 22m de largura e pesa 528 toneladas. Foi esculpido de forma artesanal em argamassa, e construído em ferro, aço e cimento. Foi inaugurado no dia 4 de outubro de 1997, em uma parceria entre a

iniciativa privada, órgão público e o proprietário da área Carlos da Rosa, tornando-se umas das principais opções turísticas de Balneário Camboriú.

Figura 204 – Cristo Luz.



Fonte: www.cristoluz.com.br. Acesso em Junho de 2019.

2.3.1.3 Molhe da Barra Sul

O Molhe da Barra Sul está localizado no final da Avenida Atlântica, lado direito da Praia Central de Balneário Camboriú, em frente ao Parque Unipraias. É uma parada obrigatória para quem está visitando a cidade. O molhe possui 452 metros de comprimento, proporcionando uma vista única de toda a orla de Balneário Camboriú.

O molhe é utilizado como fonte de lazer e turismo, mas também serve para separação da praia para com o exutório do rio Camboriú, onde há o tráfego intenso de embarcações no local.

Figura 205 – Molhes da Barra Sul.

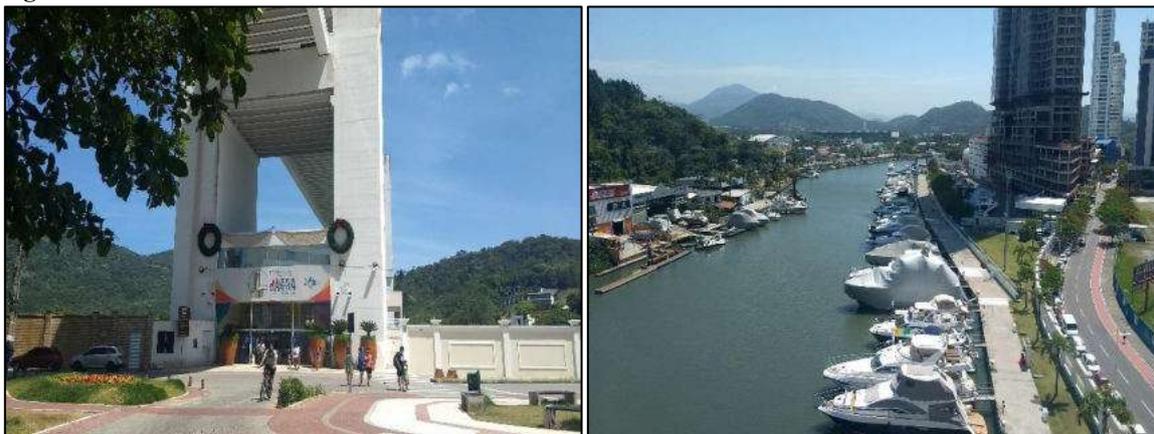


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Próximo ao Molhe da Barra Sul, está localizada a Passarela da Barra, a qual liga o lado da praia, próximo a Avenida Atlântica, com a margem contrária do rio Camboriú, o qual liga a rodovia Interpraias.

A passarela da Barra foi inaugurada em setembro de 2016, possui uma extensão de 190 metros, 114 metros de vão livre e 57 metros de altura, a qual então faz a travessia do Rio Camboriú, para pedestres e ciclistas, ligando a Barra Sul ao bairro da Lagoa. A mesma possui estrutura com elevadores, permitindo assim o acesso a qualquer pessoa com mobilidades reduzidas.

Figura 206 – Vista da Passarela da Barra.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

2.3.1.4 Complexo UNIPRAIAS

O Parque Unipraias foi inaugurado oficialmente em 26 de agosto de 1999, considerado um dos maiores investimentos turísticos do Estado de Santa Catarina. O complexo possui um sistema de bondinhos, interligando duas praias (a praia Central, na barra sul, e Laranjeiras). A Estação Barra Sul possui uma área de 6.500 m², tendo três pavimentos. No piso térreo, encontram-se restaurantes, salas de administração da empresa, departamento comercial, marketing, almoxarifado, além de vestiários para colaboradores e estacionamento com capacidade para 120 carros.

Figura 207 – Bondinhos Parque Unipraias.



Fonte: www.cristoluz.com.br. Acesso em junho de 2019.

2.4. CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS PREDOMINANTES

2.4.1. Drenagem e Escoamento das Águas Pluviais

A Lei Federal nº 11.445/2007 inclui a drenagem urbana como um dos componentes do saneamento básico definindo como “drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes”.

Dada a dimensão dos problemas causados pelas enchentes e a extensão das áreas de risco decorrentes desses eventos, a drenagem adequada assume um papel fundamental para resolução dos conflitos decorrentes da ocupação urbana nessas áreas.

Há constatação de locais pontuais com problemas na obstrução das bocas de lobo, onde ocorrem situações de alagamentos quando há grandes volumes de chuva. As áreas principais estão elencadas abaixo. Conforme apresentado no Plano municipal de Saneamento Básico – PMSB de Balneário Camboriú, há locais com problemas com alagamentos apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Pontos com problemas de drenagem.

ÁREA	LOCALIZAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
01	Localizada na região da Praia dos Amores, próximo à divisa com o município de Itajaí, na Avenida Arapongas.	Ribeirão Ariribá
02	Localizada na região do Bairro Ariribá, na Rua Azulão, aos fundos do Colégio Municipal do Ariribá e suas proximidades.	Bacia Hidrográfica do Canal do Marambaia
03	Localizada na Região do bairro Nações	Bacia Hidrográfica do Canal do Marambaia
04	Localizada na região do Bairro Pioneiros	Bacia Hidrográfica do Canal do Marambaia
05	Localizada na região central, próximo à Avenida Brasil	Bacia Hidrográfica do Canal do Marambaia
06	Localizada na região do Bairro Centro, especificamente na Avenida Brasil com esquina da Rua 2300 até Rua 2970 e suas proximidades.	Bacia Hidrográfica Terceira Avenida
07	Localizada na região do Bairro Centro, na Terceira Avenida com esquina da Rua 3122 até Rua 3160 e suas proximidades.	Bacia Hidrográfica Terceira Avenida
08	Localizada na região do Bairro dos Estados, ao longo da Avenida Marginal Leste, com esquina da Rua 1552 até Rua 1542.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba

09	Localizada na região do Bairro dos Estados, ao longo da Avenida Santa Catarina, nas proximidades da própria Secretaria de Obras.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
10	Localizada na região do Bairro dos Estados, especificamente na Avenida das Flores, atrás do Balneário Camboriú Shopping.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
11	Localizada na região do Bairro dos Estados, na Avenida Santa Catarina, em frente ao Balneário Camboriú Shopping.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
12	Localizada na região do Bairro dos Estados, especificamente na Avenida do Estado, com esquina da Rua São Paulo até a Rua Alvin Bauer.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
13	Localizada na região do Bairro Centro, nas proximidades da Avenida do Estado com esquina da Rua Austrália.	Bacia Hidrográfica Terceira Avenida
14	Localizada na região entre os Bairros dos Estados e dos Municípios, especificamente na Avenida dos Estados esquina com Quinta Avenida (próximo à divisa com município de Camboriú) e as proximidades do entorno.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
15	Localizada na região do Bairro dos Municípios, ao longo da Sexta Avenida e as proximidades entre o Rio Peroba e o Bairro dos Municípios.	Bacia Hidrográfica Ribeirão Peroba
16	Localizada na região do Bairro Nova Esperança, ao longo da Rua Bras Cubas esquina com Rua Bartolomeu Bueno da Silva.	Bacia Hidrográfica Nova Esperança
17	Localizada na região do Bairro Nova Esperança, próxima a nascente do Rio das Ostras, ao longo da Rua José Cezário Pereira.	Bacia Hidrográfica Nova Esperança
18	Localizada na região do Bairro Nova Esperança, próxima a nascente do Rio das Ostras, ao longo da Rua José Célio Silva.	Bacia Hidrográfica Nova Esperança

19	Localizada na região do Bairro São Judas Tadeu, próxima a nascente do Rio das Ostras, ao final da Rua Samuel Rocha.	Bacia Hidrográfica Rio das Ostras
20	Localizada na região do Bairro da Barra, ao final da Rua Adaci Gomes (Loteamento Dona Lili).	Bacia Hidrográfica Rio das Ostras
21	Localizada na Rodovia Interpraias, no início do trecho Estaleirinho-Estaleiro, na região do Bairro Estaleirinho.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleirinho
22	Localizada na Rodovia Interpraias esquina com Rua Higino João Pio, no trecho Estaleirinho-Estaleiro, na região do Bairro Estaleirinho.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleirinho
23	Localizada na Rodovia Interpraias esquina com Rua João Venâncio Ramos, na região do Bairro Estaleiro.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleiro
24	Localizada na Rua Vereador Domingos Fonseca, na região do Bairro Estaleiro.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleiro
25	Localizada no final da Rua Antônio Torquato (Estrada Geral dos Canudos), na região do Bairro Estaleiro.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleiro
26	Localizada na Alameda das Araucárias esquina com Rua Manacá, na região do Bairro Estaleiro.	Bacia Hidrográfica Praia do Estaleiro
27	Localizada na Rua Antônio A. Correa esquina com a Rua Hermógenes Assis Feijó, na região do Bairro Barra.	Bacia Hidrográfica Rio das Ostras
28	Localizada nas proximidades da Rodovia Interpraias (próximo à Estação de Tratamento de Esgoto de Taquaras), na região da Praia de Taquaras.	Bacia Hidrográfica Praia de Taquaras

Fonte: PMSB, 2012. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Figura 208 – Problemas pontuais com o sistema de drenagem urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Durante as visitas técnicas foram diagnosticados locais com problemas oriundos da obstrução de canais e bocas de lobo, estruturas fundamentais para o escoamento das águas pluviais.

Figura 209 – Exemplificação de obstrução de boca de lobo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

2.4.2. Esgotamento Sanitário

Outro componente do saneamento básico que apresenta condições inadequadas criando áreas incompatíveis com as ocupações humanas é o esgotamento sanitário, quando falta a infraestrutura para a coleta e tratamento coletivos ou as soluções para tratamento individual.

Foi constatada a ocorrência de destinação irregular de esgoto doméstico em cursos hídricos, em vários locais da cidade. O despejo irregular de esgoto pode acarretar problemas diversos, se tornando fonte de doenças e de vetores, produzindo forte odor, aumentando o consumo de oxigênio em cursos hídricos e até mesmo os eutrofizando, conseqüências incompatíveis com o ambiente urbano.

Figura 210 – Descarte irregular de esgoto em córrego no município de Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Comuns são os lançamentos dos efluentes domésticos na rede coletora pluvial ou diretamente nos cursos d'água, o que cria uma importante inconformidade ambiental no espaço urbano. Mesmo em áreas onde a rede de coleta está implantada é comum que alguns usuários não promovam as ligações à esta e continuem lançando o esgoto de maneira inadequada.

Figura 211 – Constatação do despejo irregular de esgoto sanitário.





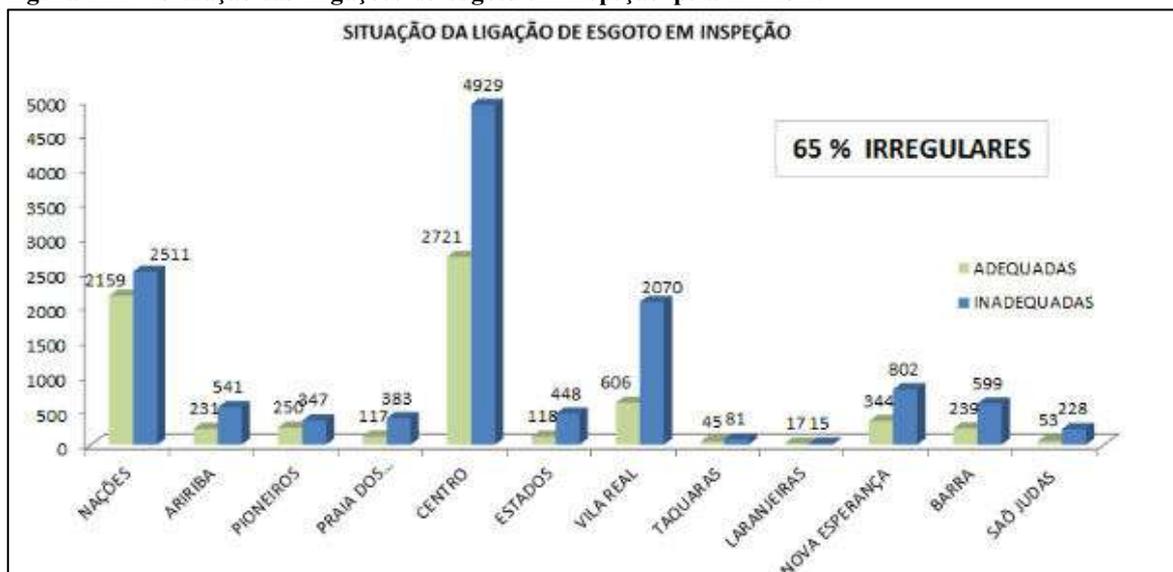
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

A EMASA possui um sistema de banco de dados, onde há registrado a quantificação dos imóveis irregulares no município de Balneário Camboriú. Abaixo seguem as informações referentes ao mês de dezembro do ano de 2018.

Tabela 19 – Informações quanto ao sistema de Esgotamento Sanitário - EMASA.

IMÓVEIS IRREGULARES			
Bairro	Nº de Imóveis	(%)	
Nações	1341	28,72	
Aririba	357	46,24	
Pioneiros	191	31,99	
Praia dos Amores	208	41,60	
Centro	2.737	35,78	
Estados	296	52,30	
Vila Real	1291	48,24	
Taquaras	50	39,37	
Laranjeiras	14	45,16	
Nova Esperança	613	53,03	
Barra	473	56,44	
São Judas	199	70,82	
Total	7770	39,13	

Fonte: EMASA, 2018.

Figura 212 – Situação das Ligações de esgoto em Inspeção pela EMASA.


Fonte: EMASA, 2018.

A fiscalização quanto as ligações irregulares são efetuadas com frequência, os dados percentuais dessas fiscalizações estão apresentados nos dados abaixo.

Tabela 20 – Informações quanto ao sistema de esgotamento sanitário - EMASA.

Bairro	FISCALIZAÇÃO						
	Inadequados em Reinspeção	Fiscalizados Até o Momento		Adequação após fiscalização		Inadequados / auto de infração	
		Domicílios	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios
Nações	1130	660	58	428	65	232	35
Aririba	255	134	53	46	34	88	66
Pioneiros	214	120	56	66	55	54	45
Praia dos Amores	236	90	38	71	79	19	21
Centro	3059	1702	56	855	50	847	50
Estados	328	197	60	68	35	129	65
Vila Real	1378	812	0	240	30	572	70
Taquaras	31	10	32	2	20	8	80
Laranjeiras	0	0	0	0	0	0	0
Nova Esperança	465	11	0	8	73	3	27
Barra	273	0	0	0	0	0	0
São Judas	134	0	0	0	0	0	0
Total	7503	3736	49,8	1784	48	1952	52

Fonte: EMASA, 2018.

Figura 213 – Situação das Ligações de esgoto em Inspeção pela EMASA.



Fonte: EMASA, 2018.

2.4.3. Abastecimento De Água

A cidade de Balneário Camboriú conta hoje com um elevado crescimento populacional, quando comparado a outras cidades do estado de Santa Catarina, o que reforça a necessidade de maior atenção quanto ao crescimento desordenado da cidade, sendo um dos pontos de atenção, a continuidade da fiscalização das ligações clandestinas e do índice de perdas hídricas do sistema de abastecimento de água. Segundo informações da EMASA, o percentual de cobertura de atendimento do município está próximo de 100%, e, atualmente, todas as ligações existentes são hidrometradas, o que configura um maior controle do faturamento. Algumas áreas, contudo, estão fora desse controle, como os núcleos irregulares que são abastecidos com formas individuais, como por exemplo poços tubulares profundos, mananciais superficiais, estes sem nenhum tipo de tratamento e ligações irregulares.

Devido a este crescimento populacional, aliado aos altos índices de turistas nos meses de alta temporada de veraneio, Balneário Camboriú sofre com os recorrentes casos de falta de água ou racionamento nos meses de alto pico populacional, onde o município chega a receber aproximadamente 1.500.000 visitantes (dezembro e janeiro).

O alto consumo per capita, e os índices de perdas hídricas contribuem para que a falta de água aconteça nesses períodos extremos.

Conforme o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, a estimativa de vazão de retirada de água do Rio Camboriú para abastecimento urbano da população residente, para o cenário atual é de 0,497 m³/s. Já, para o abastecimento com a população flutuante, onde o fluxo de turistas na área abrangida pelo Plano é de aproximadamente 3 milhões de turistas ao longo do ano, com tempo médio de estadia de 4,5 dias. Considerando o número de turistas, o tempo médio de estadia por mês, o consumo per capita e o índice de perdas dos sistemas de abastecimento, estimou-se que a vazão de retirada para abastecimento humano flutuante da região é de 0,115 m³/s.

Verifica-se que a demanda por água na área do Plano é concentrada entre os meses de julho a novembro. Isto se deve ao uso pelo setor da irrigação, principalmente para o cultivo de arroz irrigado, e também pela população residente e flutuante ao longo de todo o ano.

Conforme constatado em visita técnica nos núcleos urbanos irregulares no município de Balneário Camboriú, alguns não possuem rede de abastecimento de água pela concessionária EMASA, e são abastecidos por sistemas alternativos de captação, como por exemplo cachoeiras e poços tubulares profundos. Abaixo segue relação dos núcleos sem o abastecimento por rede de distribuição de água.

Tabela 21 – Núcleos sem o abastecimento de Água por rede da EMASA.

Núcleo	LOCALIZAÇÃO
08	Rua Floresta Negra, divisa com o município de Itajaí.
18	Margens da Rodovia Federal BR-101, Rua Almiro Leodoro na Comunidade de Remanescentes Quilombolas.
19	Margens da Rodovia Federal BR-101, Rua Almiro Leodoro proximidades da Comunidade de Remanescentes Quilombolas.
27	Ao final da Alameda Araucária.
30	Avenida Hermógenes Assis Feijó.
31	Morro da Pedra Branca

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

2.4.4. Resíduos Sólidos

Durante as visitas técnicas foram diagnosticadas áreas do município com a constatação de disposição irregular de resíduos sólidos, sejam eles provenientes de

construção civil (RCC), volumosos ou resíduos domiciliares. As disposições se dão em terrenos baldios, calçadas e fora de lixeiras.

Figura 214 – Descarte irregular de resíduos sólidos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Em alguns locais com disposição irregular de resíduos, houve a constatação da queima dos materiais, ocasionando assim, juntamente com a contaminação pelo resíduo, a contaminação do solo e do ar pelo efeito da fumaça e os resíduos proveniente da queima.

Figura 215 – Queima de resíduos sólidos em local de destinação irregular.

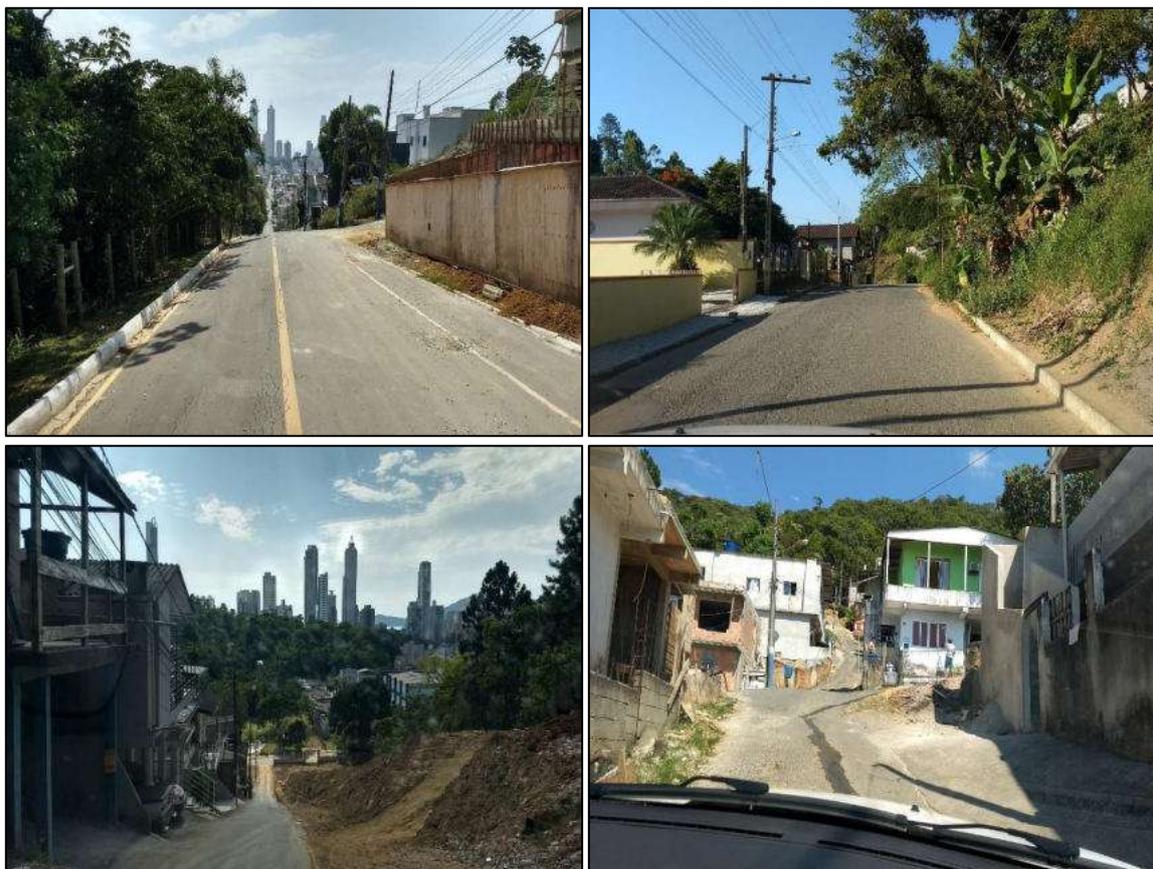


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

2.4.5. Vias de Circulação

Quanto aos conflitos ambientais referentes às vias de circulação, muitas vias se encontram irregulares, sem meio-fio, sem sistema de drenagem, sem pavimentação ou com pavimentos danificados. Observam-se muitos casos de habitações construídas junto à malha viária, sem os devidos recuos destinados aos passeios públicos, principalmente em áreas de ocupação irregular e desordenada, com vias estreitas, não apresentando as dimensões mínimas adequadas, sem espaço para acostamento ou estacionamento.

Figura 216. Vias de circulação com irregularidades em Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Há ocorrência de domicílios que despejam as águas pluviais captadas pelos sistemas de calhas diretamente sobre as vias, o que representa um sério risco à manutenção destas, especialmente para as vias sem pavimentação, que são mais suscetíveis ao processo de erosão.

Vias com declividade muito elevada, principalmente sem sistema de drenagem, possibilitam que o escoamento superficial das águas pluviais apresente alta velocidade, elevando o potencial de desgaste e de danos tanto às vias como às construções dispostas junto à via. Além disso, podem sobrecarregar a capacidade de drenagem das áreas adjacentes, em cotas mais baixas, provocando acúmulo de água nas pistas, riscos de acidentes, aquaplanagem e alagamentos. Algumas vias não possuem o passeio com o piso podotátil e algumas em mal estado de conservação.

Figura 217 – Passeio sem piso podotátil.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

2.4.6. Caracterização dos Conflitos Ambientais nos Núcleos Urbanos

Um dos principais problemas socioambientais relacionados à urbanização das cidades é a formação e implantação de núcleos de ocupação irregular por famílias de baixa renda. Essas famílias acabam por se estabelecer em áreas inadequadas para a ocupação humana e sem muita especulação imobiliária, como por exemplo em encostas íngremes, topos de morros, beiras de cursos e corpos d'água, áreas alagadiças, dentre outras áreas. Tais áreas, além de apresentarem grande fragilidade ambiental, oferecem riscos à população, como deslizamentos de encostas, alagamentos, enchentes e inundações.

Além de impróprias, essas áreas são, muitas vezes, de uso legalmente restrito ou proibido, pois coincidem com as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são protegidas por lei (Lei Federal nº 12.651/2011). O principal objetivo desse instituto legal é preservar os recursos hídricos, a fauna e flora e o bem-estar das populações humanas. Ele veda qualquer tipo de uso, à exceção daqueles considerados pelo poder público como de utilidade pública ou interesse social.

Entende-se aqui por núcleo (ou vila) de ocupação irregular os assentamentos informais cuja população não possui nenhum vínculo formal de posse ou de propriedade com a terra. No caso da ocupação em APP, a ausência desse vínculo se dá, primordialmente, pela restrição legal de uso, o que torna o processo de regularização bastante problemático e, por vezes, impraticável.

A população residente nessas áreas acaba exposta a uma série de riscos à sua segurança e à sua saúde, além de contribuir para a degradação do meio ambiente natural. Por exemplo, a supressão da vegetação, resultante da ação antrópica, pode ocasionar a lavagem do solo pelas águas da chuva, fazendo com que o mesmo se torne suscetível aos processos erosivos, que culminam em deslizamentos e escorregamentos. Isso, somado à impermeabilização do solo, inerente às áreas urbanas, diminui a absorção da água da chuva, aumentando a velocidade (e a quantidade) do escoamento superficial, o que também resulta em processos erosivos mais abruptos e severos. Consequência disso são os recorrentes eventos danosos, como enchentes, inundações, deslizamentos e soterramentos, especialmente em épocas de intensa precipitação, que resultam em prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

As ocupações em Áreas de Preservação Permanente no município de Balneário Camboriú variam de ocupações em APPS por declividade e APPS de cursos hídricos, sendo que, as ocupações nas áreas de preservação de cursos hídricos são as mais presentes no município.

Figura 218 – Ocupações em Áreas de Preservação Permanente.





Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Há constatação de conflitos ambientais presentes em todos os núcleos urbanos cadastrados no município de Balneário Camboriú. Abaixo segue tabela com a relação dos conflitos por núcleo urbano.

Tabela 22 – Conflitos Ambientais.

Núcleo	Conflitos Ambientais
01	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem • Ocupação em APP
02	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem • Ocupação em APP • Vias de Circulação • Disposição de Resíduos Sólidos • Abastecimento de Água • Esgotamento Sanitário
03	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem • Ocupação em APP • Vias de Circulação • Disposição de Resíduos Sólidos • Abastecimento de Água
04	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem • Vias de Circulação • Disposição de Resíduos Sólidos • Abastecimento de Água
05	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem

06	<ul style="list-style-type: none">• Resíduos Sólidos• Vias de Circulação• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
07	<ul style="list-style-type: none">• Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
08	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
09	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
10	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Abastecimento de Água
11	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
12	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
13	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP

	<ul style="list-style-type: none">• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
14	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
15	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
16	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
17	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água
18	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
19	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
20	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem

	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
21	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
22	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
23	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
24	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
25	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
26	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário

27	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário• Vias de Circulação
28	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Abastecimento de Água
29	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
30	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
31	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
32	<ul style="list-style-type: none">• Ocupação em APP• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário
33	<ul style="list-style-type: none">• Vias de Circulação• Disposição de Resíduos Sólidos• Abastecimento de Água• Esgotamento Sanitário

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Podemos sintetizar os conflitos ambientais gerados em decorrência da ausência dos equipamentos de escoamento das águas pluviais, esgotamento sanitário, abastecimento de água e vias de circulação, no município de Balneário Camboriú:

- Poluição dos recursos hídricos, pela falta de serviço de tratamento de esgoto (individual ou coletivo), promovendo o agravamento de problemas sanitários e ambientais, assim, conseqüentemente, a disposição desse efluente no mar, inviabilizando locais para lazer dos banhistas.
- Não adesão da população beneficiada pelas redes de coleta de esgoto, acarretando os problemas de disposição irregular do esgoto;
- Ampliação da magnitude dos efeitos das enchentes, sobretudo em ocupações irregulares e clandestinas em APPs e áreas de risco.
- Obstrução dos equipamentos de drenagem das águas pluviais (bocas de lobo, sarjetas e galerias);
- Intervenções ilegais em APPs ampliando a exposição da população às situações de risco;
- Condições insalubres de habitabilidade com diminuição da qualidade de vida;
- Degradação ambiental percebida nas supressões irregulares de vegetação, no aumento da poluição, ocupações irregulares e loteamentos clandestinos.
- Interrompimento no abastecimento de água no município em decorrência dos períodos de estiagem e super exploração do Rio Camboriú.

2.5. CARACTERIZAÇÃO GERAL QUANTO À EXISTÊNCIA DE ÁREAS DE RISCO E O TIPO DE RISCO ENCONTRADO

Segundo a Defesa Civil, área de risco é aquela passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Os principais fenômenos relacionados a desastres naturais no Brasil são os deslizamentos de encostas e as inundações, que estão associados a eventos pluviométricos

intensos e prolongados (CARVALHO e GALVÃO, 2006). Segundo os mesmos autores, as inundações são os processos que produzem as maiores perdas econômicas e os impactos mais significativos na saúde pública, porém são os deslizamentos que geram o maior número de vítimas fatais.

A desigualdade de renda associada aos fatores econômicos, políticos e sociais, tem proporcionado um crescimento urbano cada vez mais desigual, fazendo as populações mais carentes a procurarem terrenos de menor valor, situados normalmente em encostas íngremes ou áreas alagadiças, impróprios a ocupações, por serem consideradas áreas de risco sujeitas a movimentos de massa ou inundações.

Neste contexto, o mapeamento das áreas de risco é de extrema importância para o gerenciamento destas áreas, visto que busca a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais a serem executadas, no sentido de reduzir o risco de acidentes.

2.5.1 Fundamentação Teórica

Apesar do crescente avanço técnico-científico nas áreas de conhecimentos sobre riscos naturais nas últimas décadas, a nomenclatura usualmente empregada pelos profissionais é bastante variada.

Para homogeneizar o entendimento dos termos mais utilizados, são propostas a seguir algumas definições, fundamentadas nos conceitos do Ministério das Cidades (2006), com algumas complementações de fontes confiáveis.

EVENTO

Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais (BRASIL, 2006).

ACIDENTE

Fato já ocorrido, onde foram registradas consequências sociais e econômicas (perdas e danos) (RECKZIEGEL e ROBAINA, 2005).

PERIGO

Segundo o Ministério das Cidades/IPT (2007) a definição de perigo é a condição ou fenômeno com potencial para causar uma consequência desagradável.

Essa definição encaixa-se perfeitamente no conceito proposto pela ONU (UN-ISDR, 2004), como sendo um fenômeno físico ou um processo natural potencialmente prejudicial, que pode causar sérios danos materiais, perturbações socioeconômicas ou degradação ambiental, às comunidades expostas e pode ser classificado conforme a tabela abaixo.

Tabela 23 – Classificação dos perigos.

PERIGO	
Fenômeno físico potencialmente prejudicial ou atividade humana, que pode causar a perda de vida ou lesão, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental.	
PERIGOS NATURAIS	
São processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera e podem constituir-se em um evento prejudicial. Os perigos naturais podem ser classificados quanto à sua origem em: geológicos, hidrometeorológicos ou biológicos.	
Origem	Exemplos de fenômenos
Perigos geológicos – processos ou fenômenos naturais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.	Terremotos, tsunamis, atividade e emissão vulcânica, movimentos de massa, escorregamentos, queda de blocos, colapso superficial, atividade de falha geológica.
Perigos hidrometeorológicos – processos ou fenômenos naturais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.	Inundações/enchentes, corridas de lama/detritos, ciclones tropicais, tempestades marinhas, ventanias, chuvas de tempestades, nevascas, relâmpagos, secas, desertificação.
Perigos biológicos – processo de origem biológica ou aqueles transmitidos por vetores biológicos, incluindo exposição aos microorganismos patogênicos, tóxicos e substâncias bioativas	Eclosão de doenças epidêmicas, contágios de plantas ou de animais e de infestações extensivas.
PERIGOS TECNOLÓGICOS	
Perigos associados a acidentes tecnológicos ou industriais, falhas de infraestrutura ou certas atividades humanas que pode causar a perda de vida ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental, às vezes referido como riscos antropogênicos.	
Exemplos incluem poluição industrial, liberação nuclear e radioatividade, resíduos tóxicos, falha de barragens, transporte, acidentes industriais ou tecnológicos (explosões, incêndios, derramamentos).	
DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	
Processos induzidos pelo comportamento humano e atividades que danificam a base de recursos naturais ou alteraram negativamente os processos naturais ou ecossistemas. Os efeitos potenciais são variados e podem contribuir para um aumento da vulnerabilidade e da frequência e intensidade dos perigos naturais.	

Exemplos incluem degradação ambiental, desmatamento, desertificação, incêndios florestais, perda de biodiversidade, poluição do solo, da água e do ar.

Fonte: UN-ISDR, 2004.

DESASTRE

Resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (DEFESA CIVIL, 2009).

DANO

Intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre (DEFESA CIVIL, 2009).

PREJUÍZO

Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem, em circunstâncias de desastre (DEFESA CIVIL, 2009).

VULNERABILIDADE

Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma área passível de ser afetada por um processo ou fenômeno (BRASIL, 2006).

SUSCETIBILIDADE

Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência, ou seja, é a possibilidade de ocorrência de um evento em determinada área (BRASIL, 2006).

RISCO

Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco (Ministério das Cidades/IPT, 2007).

Segundo UN-ISDR (2004), o risco convencionalmente é expresso pela equação:

$$\text{Risco} = \text{Perigo} \times \text{Vulnerabilidade}$$

A equação acima retrata que, ao olharmos para uma situação de risco, devemos inicialmente identificar qual é o perigo, que processos naturais ou ações humanas estão produzindo o mesmo, em que condições a sua evolução poderá produzir um acidente e qual a probabilidade deste fenômeno ocorrer. Após definir estes aspectos, devemos avaliar as consequências sociais e/ou econômicas que ele causará (BRASIL, 2006).

ÁREA DE RISCO

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários) (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

2.5.1.1 Desastres Naturais

Desastres Naturais são provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza, ou seja, são produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana e podem estar relacionados com a Geodinâmica Terrestre Interna (movimentos de massa, terremotos, etc.) ou com a Geodinâmica Terrestre Externa (fenômenos atmosféricos, meteorológicos e/ou hidrológicos).

Os processos naturais, causadores de danos ou consequências socioeconômicas dependendo do local de ocorrência, que serão abordados neste estudo apresentam natureza geológico-geotécnica e/ou hidrometeorológica. Neste contexto, se enquadram os diferentes tipos movimentos de massa (rastejos, escorregamentos, quedas de blocos, etc.), os desbarrancamentos (solapamentos), as enxurradas, as enchentes, as inundações e os alagamentos.

2.5.1.2 Movimentos de Massa

Os movimentos de massa são definidos como qualquer deslocamento de rochas ou sedimentos em superfícies inclinadas, estando relacionados principalmente à ação da gravidade e potencializados pela ação da água (CEMADEN, 2016).

Levando em consideração a dinâmica ambiental brasileira, Augusto Filho (1992) propôs uma classificação dos movimentos de massa ocorrentes no país, que até hoje é um referencial para o mapeamento de áreas de risco. Os movimentos de massa são apresentados em quatro classes, sendo eles rastejos, escorregamentos, quedas e corridas.

Tabela 24 – Classificação dos movimentos de massa.

Tipo de movimento	Características dos movimentos, material e geometria
Rastejos (<i>creep</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vários planos de deslocamentos (internos); ▪ Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade; ▪ Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes; ▪ Solo, depósitos, rocha alterada/faturada; ▪ Geometria indefinida;
Escorregamentos (<i>slides</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos planos de deslocamentos (externos); ▪ Velocidades médias (m/h) a altas (m/s); ▪ Pequenos a grandes volumes de material; ▪ Geometria e materiais variáveis; ▪ Planares – solos pouco espessos, solo e rochas com um plano de fraqueza; ▪ Circulares – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas; ▪ Em cunha – solos e rochas com dois planos de fraqueza.
Quedas (<i>falls</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem planos de deslocamento; ▪ Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado; ▪ Velocidades muito altas (vários m/s); ▪ Material rochoso; ▪ Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. ▪ Rolamento de matacão; ▪ Tombamento.
Corridas (<i>flows</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa de movimentação); ▪ Movimento semelhante ao de um líquido viscoso; ▪ Desenvolvimento ao longo das drenagens; ▪ Velocidades médias a altas; ▪ Mobilização de solo, rocha, detritos e água; ▪ Grandes volumes de material; ▪ Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Fonte: Augusto Filho, 1992.

➤ **Rastejo**

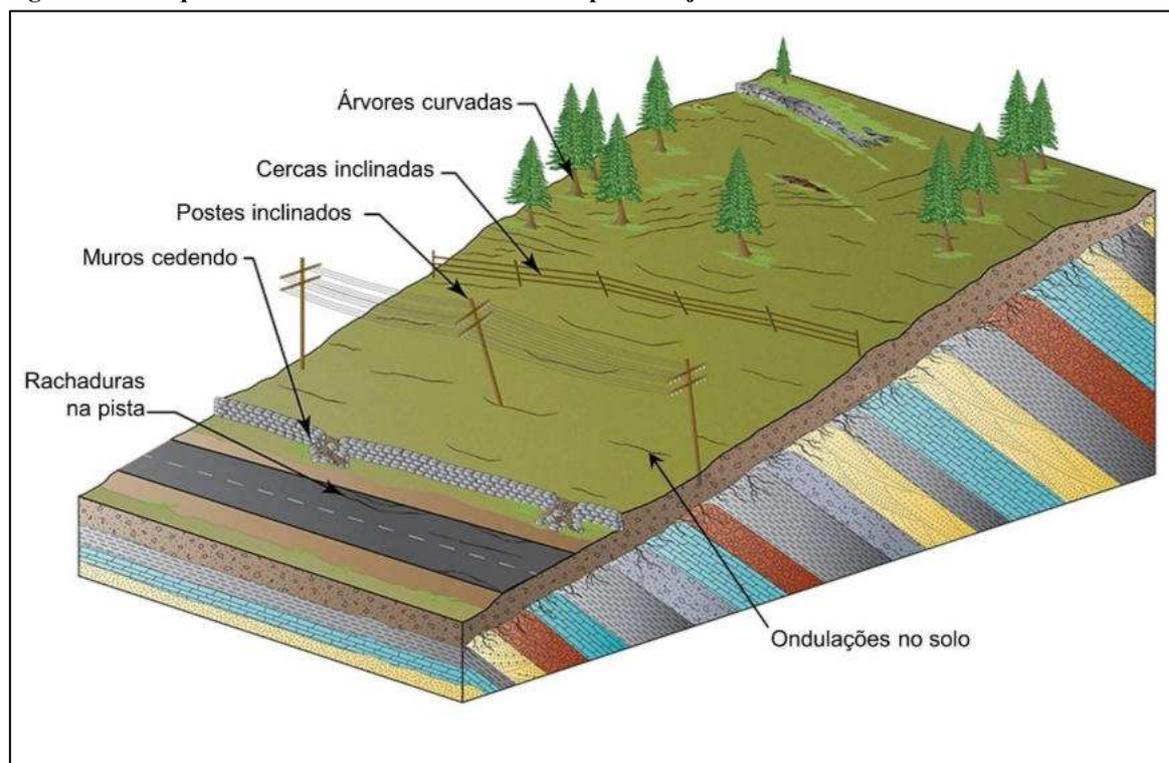
Os rastejos são movimentos lentos (mm a cm/ano), que podem ocorrer em terrenos com baixas declividades, como colúvios e meia encosta, envolvendo grandes massas de materiais. O processo atua sobre os horizontes superficiais do solo, bem como, horizontes

de transição solo/rocha e até mesmo rocha, em profundidades maiores. Também são incluídos neste grupo o rastejo em solos de alteração ou em solos transportados (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Este processo não apresenta uma superfície de ruptura definida (plano de movimentação), e as evidências da ocorrência deste tipo de movimento são trincas verificadas em toda a extensão do terreno natural que evoluem vagarosamente, degraus de abatimento, deformações na superfície, bem como as árvores, que apresentam inclinações variadas (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Sua principal causa antrópica é a execução de cortes em sua extremidade média inferior, o que interfere na sua precária instabilidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 219 -Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey, 2018.

➤ Escorregamentos ou Deslizamentos

Os deslizamentos são processos caracterizados por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes

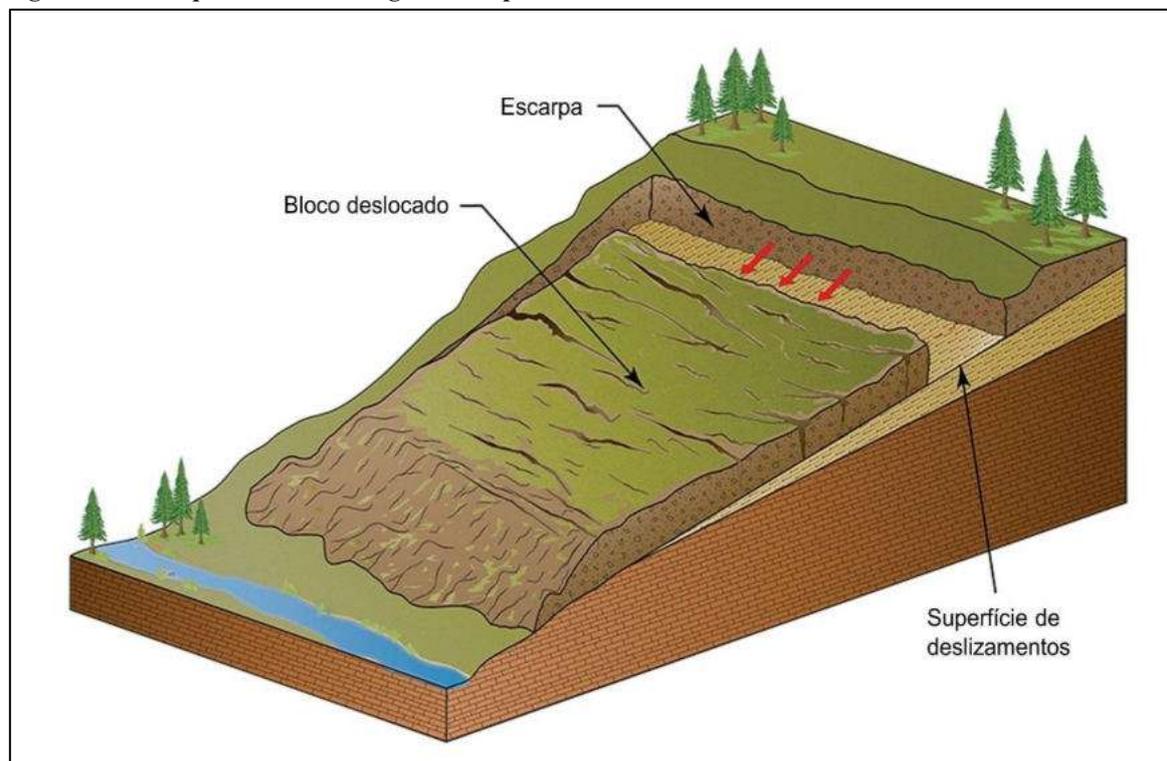
instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos, e podem ser compostos de solo, saprolito, rocha e depósitos (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

São subdivididos, com base do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam, em: escorregamentos planares ou translacionais, escorregamentos circulares ou rotacionais, escorregamentos em cunha e escorregamentos induzidos.

A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados, que condicionem a formação das superfícies de ruptura.

Os **escorregamentos planares ou translacionais** são processos muito frequentes na dinâmica das encostas brasileiras, ocorrendo predominantemente em solos pouco desenvolvidos das vertentes com altas declividades. Sua geometria caracteriza-se por uma pequena espessura e forma retangular estreita (comprimentos bem superiores às larguras). Este tipo de deslizamento também pode ocorrer associado a solos saprolíticos, saprolitos e rocha, condicionados por um plano de fraqueza desfavorável à estabilidade, relacionado a estruturas geológicas diversas (foliação, xistosidade, fraturas, falhas, etc.) (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

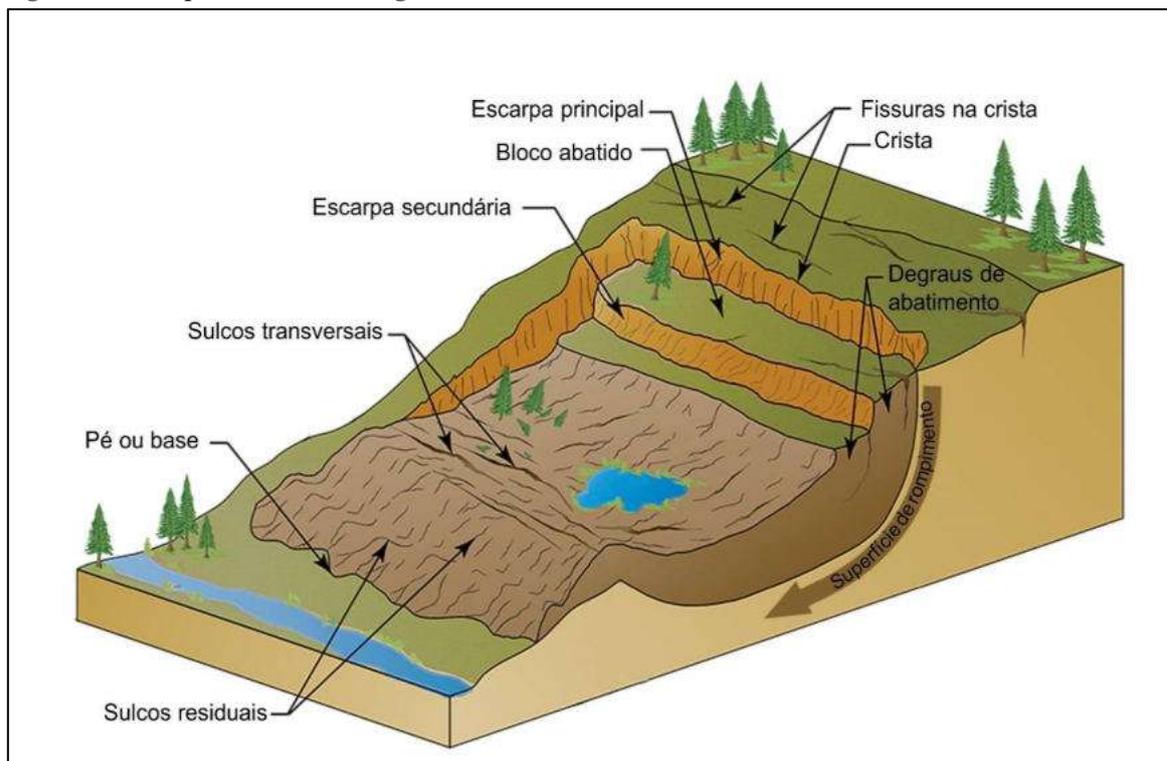
Figura 220 – Esquema de escorregamentos planares ou translacionais.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey, 2018.

Os **escorregamentos circulares ou rotacionais** possuem superfícies de deslizamento curvas, sendo comum a ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos mais espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas. Possuem um raio de alcance relativamente menor que os deslizamentos translacionais (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 221 - Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey, 2018.

Os **escorregamentos em cunha** estão associados a saprolitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavoráveis à estabilidade condicionam o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos. Estes processos são mais comuns em taludes de corte ou encostas que sofreram algum processo natural de desconfinamento, como erosão ou deslizamentos pretéritos (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Os **escorregamentos induzidos** ou causados pela ação antrópica, são aqueles cuja propagação é causada pela execução de cortes e aterros inadequados, pela concentração de águas pluviais e servidas, pela retirada da vegetação, etc. Muitas vezes, estes deslizamentos

induzidos mobilizam materiais produzidos pela própria ocupação, envolvendo massas de solo de dimensões variadas, lixo e entulho (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

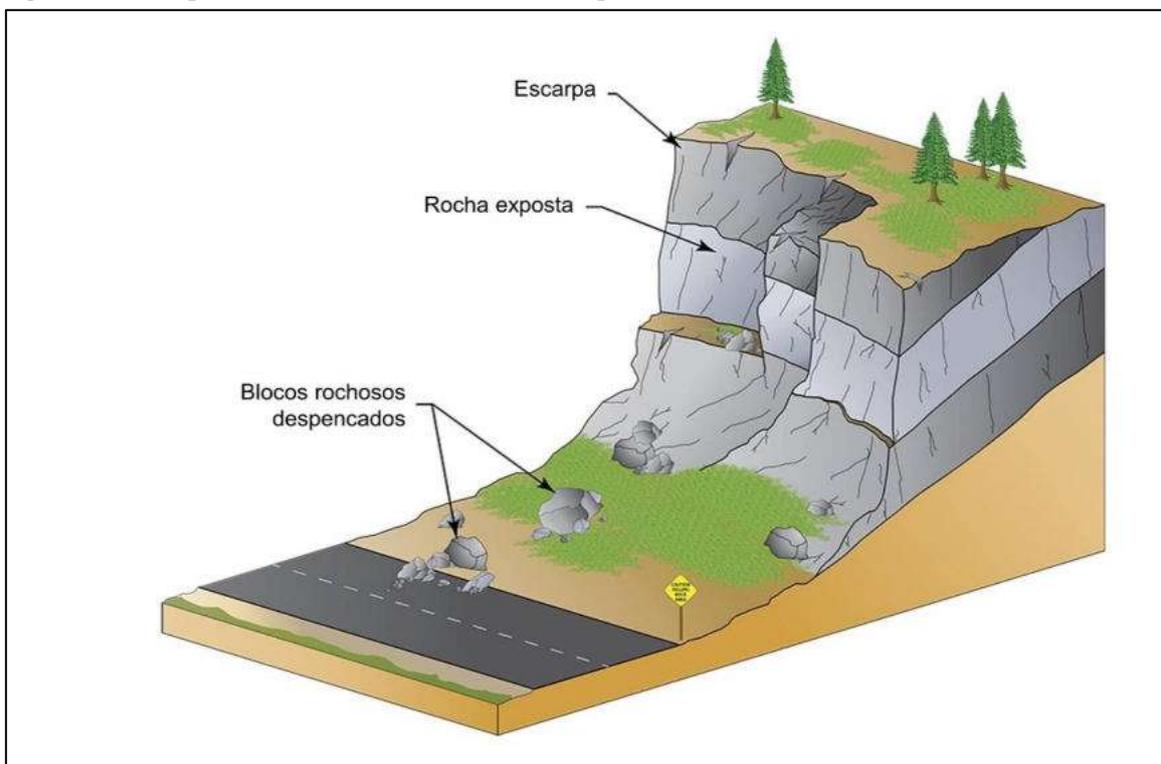
A instabilidade das encostas pode gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições que indicam a possibilidade de ocorrência de escorregamentos são: fendas de tração na superfície dos terrenos ou pelo aumento de fendas preexistentes, embarrigamento de estruturas de contenção, inclinação de estruturas rígidas (postes, árvores, etc.), surgimento de degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

➤ **Quedas**

Os movimentos do tipo queda são extremamente rápidos (da ordem de m/s) e envolvem blocos e/ou lascas de rocha em movimento de queda livre, sendo o volume de rocha instabilizando variável.

A ocorrência deste processo está condicionada à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, tais como, cortes em rocha, frentes de lavra, etc., sendo potencializados pelas amplitudes térmicas, por meio da dilatação e contração da rocha. As causas básicas deste processo são a presença de descontinuidades no maciço rochoso, que propiciam isolamento de blocos unitários de rocha; a subpressão por meio do acúmulo de água, descontinuidades ou penetração de raízes. Pode ser acelerado pelas ações antrópicas, como, por exemplo, vibrações provenientes de detonações de pedreiras próximas (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 222 – Esquema do movimento de massa do tipo Queda.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey, 2018

Além da queda, existem mais dois processos envolvendo afloramentos rochosos, o tombamento e o rolamento de blocos.

O **tombamento** acontece quando um bloco rochoso sofre um movimento de rotação frontal para fora do talude ou maciço (CEMADEN, 2016). Ocorre principalmente em encostas/taludes íngremes de rocha que apresentam descontinuidades verticais.

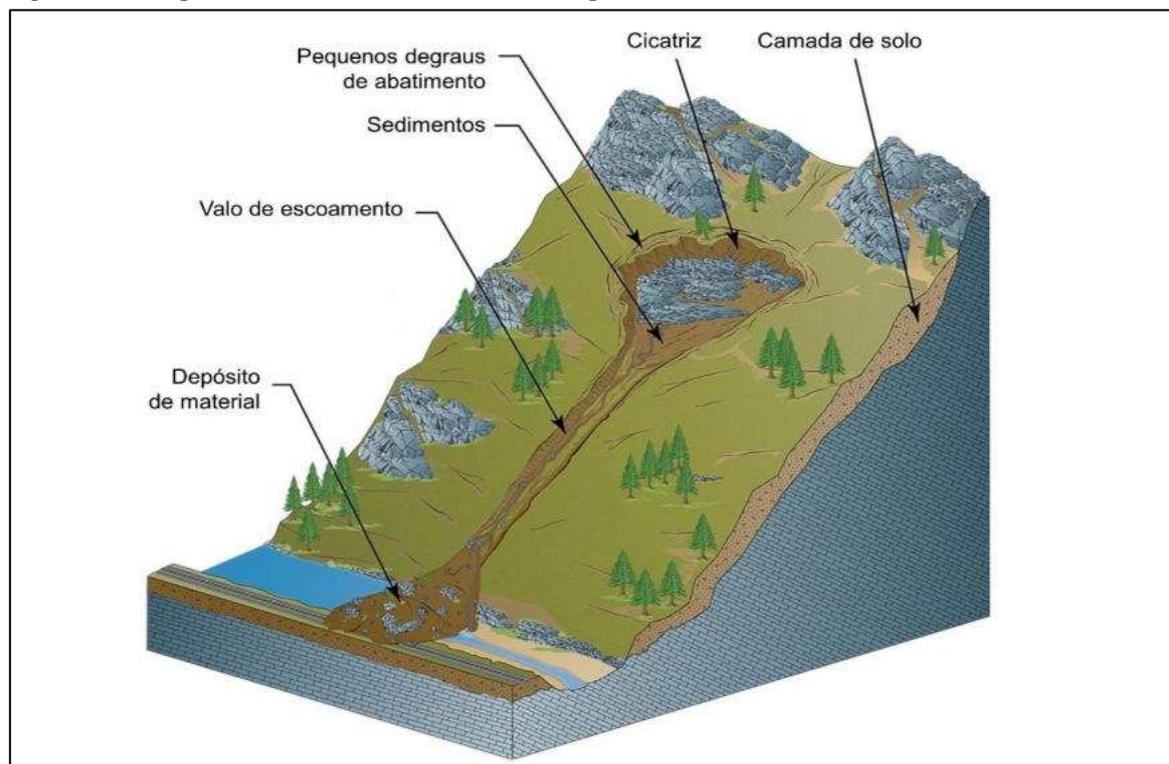
O **rolamento de blocos ou de matacões** é um processo comum em áreas de rochas graníticas, onde existe maior predisposição a originar matacões de rocha sã, isolados e expostos em superfície. Estes ocorrem naturalmente quando processos erosivos removem o apoio de sua base, condicionando um movimento de rolamento de bloco. A escavação e a retirada do apoio, decorrente da ocupação desordenada de uma encosta, é a ação antrópica mais comum no seu desencadeamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

➤ Corridas

As corridas de massa também conhecidas como fluxos de lama e detritos são movimentos de massa extremamente rápidos e desencadeados por um intenso fluxo de água na superfície, em decorrência de chuvas fortes, que liquefaz o material superficial que escoam abaixo em forma de um material viscoso composto por lama e detritos rochosos

(CEMADEN, 2016). Esse tipo de movimento de massa mobiliza grandes volumes de material e podem provocar consequências de magnitudes superiores, devido ao seu grande poder destrutivo e extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Figura 223 -Esquema do movimento de massa do tipo Corrida.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey, 2018

2.5.1.3 Enxurradas

As enxurradas são identificadas pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado a recursos hídricos (rios). São provocadas por chuvas muito intensas e concentradas, geralmente em pequenas bacias de relevo acidentado e caracterizadas pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial (CEMADEN, 2016).

2.5.1.4 Enchentes e Inundações

As enchentes e inundações são fenômenos de natureza hidrometeorológica e fazem parte da dinâmica natural. Ocorrem frequentemente devido à ocorrência de chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração e outros eventos climáticos tais como furacões e

tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelos humanos, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

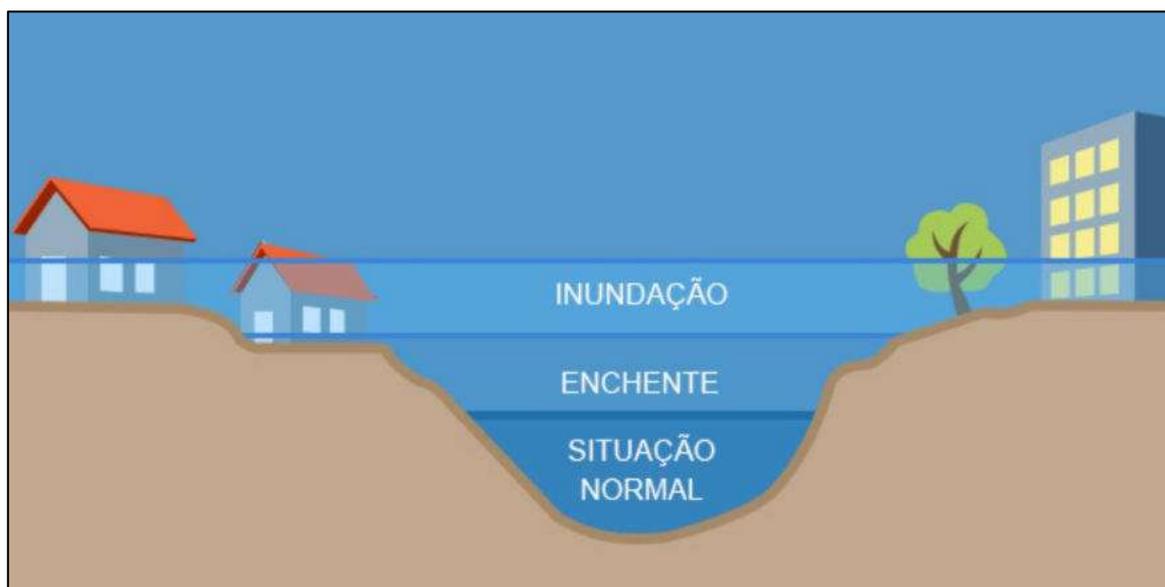
➤ **Enchentes**

As enchentes ou cheias são definidas pela elevação temporária do nível d'água de um curso d'água devido ao aumento da vazão ou descarga, porém sem extravasar.

➤ **Inundações**

As inundações são processos de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação) quando a enchente atinge cotas acima o nível máximo a calha principal do rio (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 224 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.



Fonte: CEMADEN, 2018.

Muitas cidades brasileiras encontram-se localizadas em áreas de planície de inundação de rios e apresentam problemas com enchentes e inundações, desencadeados principalmente pelos crescimentos desordenados que ocupam terrenos marginais de cursos d'água, pela impermeabilização dos solos, falta de infraestrutura e desmatamento da mata ciliar. Todos esses aspectos favorecem o aumento dos volumes de vazão e a velocidade da onda de inundação, constituindo um risco de desastre natural para a população destas cidades.

2.5.1.5 Solapamentos ou Desbarrancamentos

Os solapamentos ou desbarrancamentos são processos que podem afetar áreas adjacentes aos cursos d'água (rios e córregos). Estes processos estão associados à erosão das margens ou do talude de um canal fluvial, acarretando normalmente na instabilidade da margem do curso d'água. A evolução dos processos erosivos pode levar ao desbarrancamento, ou seja, a queda de uma porção do talude da margem do canal de drenagem (BRASIL, 2006).

Nas drenagens que cortam as áreas urbanas, normalmente são realizadas alterações no traçado natural dos rios (retificações, canalizações, aterramento de margens e planícies de inundação, etc.). Essas modificações influenciam e alteram a dinâmica fluvial, geralmente acelerando os processos de erosão e de solapamento.

A ocupação das margens dos córregos e rios e, em muitos casos, até do próprio leito dos cursos d'água, originam áreas de risco, visto que quando acontecem chuvas mais intensas, as moradias são ameaçadas pela possibilidade de ocorrência de solapamentos das margens das drenagens devido à ação da água sobre as edificações.

2.5.2 Mapeamento das Áreas de Risco

As particularidades do espaço geográfico no qual o município de Balneário Camboriú/SC encontra-se inserido, tanto em relação as suas características geológicas e geomorfológicas, como das características da dinâmica climática, associadas ao uso e ocupação do solo, o torna suscetível aos processos da dinâmica superficial, como movimentos de massa nas encostas e enchentes e inundações nas planícies de inundação dos principais recursos hídricos do município.

Um dos instrumentos mais importantes de controle e prevenção de danos em áreas sujeitas a desastres naturais é o mapeamento de áreas de risco, pois a partir disso, é possível elaborar medidas preventivas, planejar as situações de emergência e estabelecer ações conjuntas entre as comunidades e o poder público, com o objetivo de promover a defesa permanente contra os desastres naturais.

Os mapeamentos de risco podem ser realizados em dois níveis de detalhe distintos: o zoneamento (ou setorização) de risco e o cadastramento de risco. No zoneamento de risco

são delimitados setores onde, em geral, encontram-se instaladas várias moradias, para as quais é atribuído um mesmo grau de risco. Já no cadastramento de risco os trabalhos de mapeamento são executados em grau de detalhe bem maior, identificando e analisando os riscos moradia por moradia.

No município de Balneário Camboriú os principais estudos envolvendo o mapeamento de áreas de risco foram realizados pela CRPM (2012 e 2018) e pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, sendo esses estudos do tipo zoneamento.

CPRM (2018) mapeou 31 setores considerados de risco alto e muito alto em função de sua ocupação e de fenômenos naturais observados no município. Já o mapeamento realizado pela Defesa Civil de Balneário Camboriú fez o detalhamento destas áreas de risco, além de incluir mais algumas áreas.

Utilizando como base os dados destes mapeamentos, buscou-se realizar a atualização das informações das áreas de risco do município, seguindo-se a metodologia apresentada a seguir.

2.5.2.1 Metodologia

A identificação e a caracterização das áreas de risco sujeitas a movimentos de massa, alagamentos, enchentes, inundações e solapamentos foi realizada através da compilação de dados existentes, visitas de campo e posterior análise e integração dos dados para elaboração do presente relatório.

A etapa preliminar do mapeamento das áreas consistiu em reunir dados dos mapeamentos realizados pela CPRM (2012 e 2018) e Defesa Civil, além de informações sobre a geologia, pedologia e geomorfologia do município, a fim de otimizar a etapa de campo. Os principais materiais consultados foram:

- Relatório técnico e mapas da Ação Emergencial para Reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchente, realizados pela CPRM (2012 e 2018);
- Imagens de satélite (atuais e históricas) do Google Earth Pro;
- Informações e mapas disponibilizados pela Defesa Civil municipal;

- Publicações técnicas sobre a geologia, pedologia e geomorfologia do município de Balneário Camboriú;

A etapa de campo teve como objetivo a identificação e caracterização dos riscos. Durante o trabalho de campo, as vistorias realizadas seguiram os procedimentos descritos no curso de Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco do Ministério das Cidades, sendo averiguadas as seguintes informações em cada setor de risco:

1. Informações gerais do setor e das moradias (localização, condições de acesso, coordenadas, tipo de moradia, etc.);
2. Caracterização local, incluindo tipos de taludes, tipos de materiais, inclinação da encosta ou corte, distância das moradias ao topo ou base dos taludes;
3. Verificação da presença de água no local;
4. Caracterização da vegetação local;
5. Identificação das feições de instabilidade e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos;
6. Definição dos tipos de processo natural destrutivo (desastre natural) a que o local está submetido;
7. Determinação do grau de risco (probabilidade de ocorrência de um desastre natural), usando como base as informações a seguir.

Tabela 25 – Classificação dos Graus de Risco.

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 Baixo ou sem risco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. ▪ Não se observa sinal, feição ou evidência de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. ▪ Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de desastres naturais no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.

	<ul style="list-style-type: none">▪ Observa-se a presença de alguns sinais, feições ou evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento.▪ Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	<ul style="list-style-type: none">▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, 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 significativos sinais, feições ou evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.▪ Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito Alto	<ul style="list-style-type: none">▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, 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.▪ Os sinais, feições ou 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 escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.▪ Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de desastres naturais durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Todos os resultados das investigações geológico-geotécnicas e das interpretações foram registrados na ficha de campo apresentada abaixo. Além disso, foi realizado o registro fotográfico de todos os pontos vistoriados.

A etapa posterior foi a análise e interpretação dos dados coletados em campo, sendo os mesmos apresentados a seguir.

Figura 225 - Ficha de Campo utilizada no mapeamento das áreas de risco geológico e hidrológico de Balneário Camboriú/SC.

FICHA DE CAMPO – MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO	
1. IDENTIFICAÇÃO	
Setor:	Data:
Localização:	Equipe técnica:
Bairro:	Coordenadas UTM:
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL	
Modo de ocupação: <input type="checkbox"/> Espontânea/irregular <input type="checkbox"/> Parcialmente planejada <input type="checkbox"/> Planejada	Padrão das edificações: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> Outros
Estágio da ocupação: <input type="checkbox"/> Inconsolidada <input type="checkbox"/> Parcialmente consolidada <input type="checkbox"/> Consolidada	Vegetação: <input type="checkbox"/> Árvores isoladas <input type="checkbox"/> Vegetação rasteira <input type="checkbox"/> Mata nativa <input type="checkbox"/> Área desmatada
Drenagem pluvial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	Destinação do esgoto: <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície
Hidrografia: <input type="checkbox"/> Rio/Córrego:..... <input type="checkbox"/> Nascente	Relevo: <input type="checkbox"/> Encosta <input type="checkbox"/> Morro <input type="checkbox"/> Motanha <input type="checkbox"/> Planície fluvial <input type="checkbox"/> Planície costeira
3. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	
Geologia: <input type="checkbox"/> Complexo Camboriú <input type="checkbox"/> Formação Botuverá <input type="checkbox"/> Suite Valsungana <input type="checkbox"/> Suite Nova Trento <input type="checkbox"/> Granito Ponta do Cabeço/Itapema <input type="checkbox"/> Depósitos Sedimentares Cenozoicos	Solos (tipos, texturas, estruturas): <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo transportado <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo arenoso <input type="checkbox"/> Solo areno-argiloso <input type="checkbox"/> Solo Argiloso <input type="checkbox"/> Alta permeabilidade <input type="checkbox"/> Baixa permeabilidade <input type="checkbox"/> Estratificação..... <input type="checkbox"/> Falhas/fraturas/xistosidade
4. AVALIAÇÃO DE RISCO	
Evidências de movimentação: <input type="checkbox"/> Trincas em moradia <input type="checkbox"/> Trincas/fendas no terreno <input type="checkbox"/> Inclinação de árvores/postes/muros <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento <input type="checkbox"/> Feições erosivas <input type="checkbox"/> Cicatrizes de escorregamentos <input type="checkbox"/> Muros/paredes "embarraigados" <input type="checkbox"/> Blocos rolados	Agravantes: <input type="checkbox"/> Ocupação de cabeceiras de drenagem <input type="checkbox"/> Taludes de corte/aterro sem proteção vegetal <input type="checkbox"/> Altura dos taludes..... m <input type="checkbox"/> Declividade dos taludes..... graus <input type="checkbox"/> Ausência de drenagem pluvial <input type="checkbox"/> Vazamentos <input type="checkbox"/> Surgência de água nos taludes <input type="checkbox"/> Lançamento de água e esgoto no solo <input type="checkbox"/> Lançamento de lixo/entulho nas encostas e drenagem <input type="checkbox"/> Árvores de grande porte próximo das cristas dos taludes <input type="checkbox"/> Proximidade de moradias da borda dos taludes m <input type="checkbox"/> Proximidade de moradias do pé do talude m
Tipos de processos de instabilização esperados ou ocorridos: <input type="checkbox"/> Escorregamento planar ou translacional <input type="checkbox"/> Escorregamento circular ou rotacional <input type="checkbox"/> Rastejo <input type="checkbox"/> Corridas ou fluxos de detritos <input type="checkbox"/> Queda de blocos <input type="checkbox"/> Tombamento <input type="checkbox"/> Rolamento <input type="checkbox"/> Solapamento <input type="checkbox"/> Enchente <input type="checkbox"/> Inundação <input type="checkbox"/> Maré <input type="checkbox"/> Ressaca/Erosão Costeira	Processo: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Induzido
	Número de moradias do setor:
	Número de moradias ameaçadas (*):
5. DETERMINAÇÃO DO GRAU DE RISCO	
Grau	Número de Moradias
<input type="checkbox"/> MUITO ALTO - Providência imediata	
<input type="checkbox"/> ALTO - Monitorar o local	
<input type="checkbox"/> MÉDIO - Monitorar o local	
<input type="checkbox"/> BAIXO ou SEM RISCO	
6. OBSERVAÇÕES	

(*) Indicadas para cadastro e monitoramento

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

2.5.2.2 Áreas de Risco de Movimentos de Massa

A partir dos levantamentos bibliográficos e investigações de campo, foram mapeados no município de Balneário Camboriú, 31 setores com risco de movimentos de massa, conforme informações apresentadas no quadro abaixo.

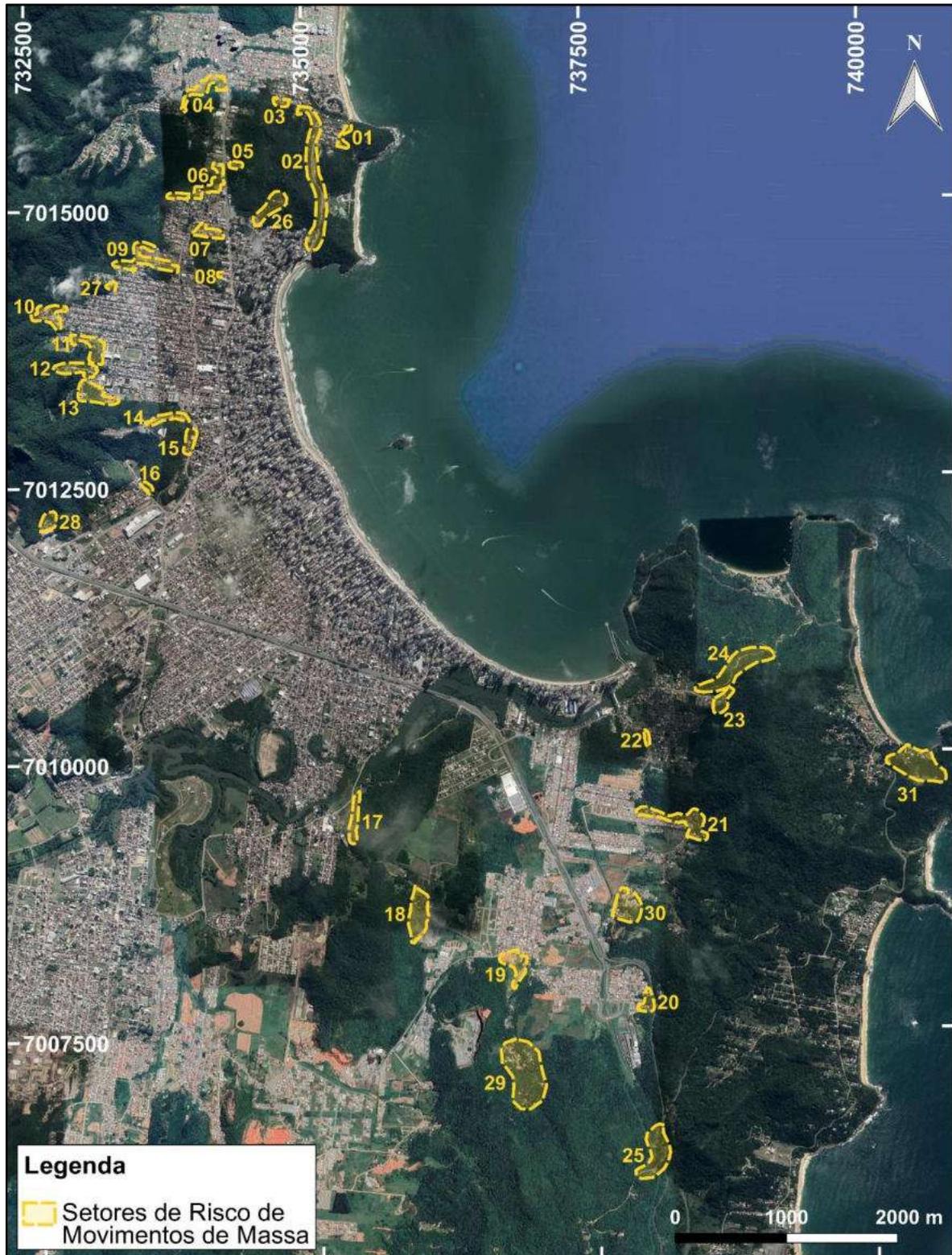
Tabela 26 - Resumo dos setores de risco de movimentos de massa de Balneário Camboriú/SC.

Setor de Risco	Local	Área	Tipologia
01	Ruas Machado de Assis, Mario Palmério e Sérgio Milet – Bairro Praia dos Amores.	1,19 ha	Escorregamentos
02	Estrada da Rainha, Avenida Rui Barbosa e Rua Clarice Lispector – Bairro Praia dos Amores.	13,00 ha	Escorregamentos
03	Rua José de Alencar – Bairro Praia dos Amores.	0,91 ha	Escorregamentos
04	Avenida dos Estados e Rua Rouxinol – Bairro Ariribá.	3,70 ha	Escorregamentos
05	Rua Henrique Mescke – Bairro Pioneiros.	0,68 ha	Escorregamentos
06	Avenida dos Estados, Rua Parda – Bairro Ariribá.	4,48 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos.
07	Ruas Codorna, Coleirinha, Freirinha e Jaçanã – Bairro Ariribá.	2,12 ha	Escorregamentos
08	Rua Albatroz – Bairro Ariribá.	0,20 ha	Escorregamentos
09	Ruas Cardeal, Caracará, Corrupião e Caboclinho – Bairro Ariribá.	5,58 ha	Escorregamentos
10	Ruas Paraguai, Panamá, Porto Rico e Maurítânia – Bairro das Nações.	3,70 ha	Escorregamentos
11	Rua México – Bairro das Nações.	3,76 ha	Escorregamentos
12	Rua Itália – Bairro das Nações.	3,52 ha	Escorregamentos
13	Ruas Ilhas Virgens, Ilhas Salomão, Índia e Irlanda do Norte – Bairro das Nações.	4,50 ha	Escorregamentos
14	Rua Indonésia – Bairro das Nações.	2,00 ha	Escorregamentos
15	Rua Dinamarca – Bairro das Nações.	1,57 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
16	Rua Aqueduto – Bairro dos Estados.	0,65 ha	Escorregamentos
17	Servidão Dona Denise – Bairro Nova Esperança.	2,68 ha	Escorregamentos

18	Ruas José Cesário Pereira, Santo Amaro e Rua Belmiro Diogo Cordeiro – Bairro Nova Esperança.	6,39 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
19	Ruas José Alves Cabral, Mário S. Cabral, Vivalma B. Domingues e Morro da Pedra Branca – Bairro Nova Esperança.	3,98 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
20	Rua Marinilza Conceição do Nascimento e Dep. Egídio – Bairro Nova Esperança.	1,77 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
21	Rua João Maurício Pereira e Avenida Hermógenes Assis Feijó – Bairro São Judas Tadeu.	6,61 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
22	Avenida Hermógenes Assis Feijó – Bairro Barra.	0,57 ha	Escorregamentos
23	Rua Bento Cunha – Bairro Barra.	2,29 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
24	Rua Bento Cunha – Bairro Barra.	16,60 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos
25	Rua Almiro Leodoro – Bairro Nova Esperança.	8,17 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos.
26	Rua Bibiano Santos – Bairro Pioneiros.	3,99 ha	Escorregamentos
27	Ruas Vaticano – Bairro Arribá.	0,48 ha	Escorregamentos
28	Rua Sergipe – Bairro dos Estados.	1,97 ha	Escorregamentos, Enxurradas e Inundações.
29	Rua José Pedras Brancas – Bairro Nova Esperança.	17,40 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos.
30	Avenida Hermógenes Assis Feijó, Ruas Edwirges Diogo Ramos, Inireu Jacques e Samuel Rocha – Bairro São Judas Tadeu.	5,88 ha	Escorregamentos
31	Rua Jacarandá – Bairro Taquara.	10,80 ha	Escorregamentos e Queda de Blocos.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Figura 226 - Localização dos Setores de Risco de Movimentos de Massa do município de Balneário Camboriú/SC



Fonte: Google Earth. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ SETOR DE RISCO 01

Localização: Rua Machado de Assis, Rua Mario Palmério e Rua Sérgio Milet, bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 735351 mE / 7015544 mS

Descrição da área: O Setor 01 abrange uma área de 1,19 hectares, contendo aproximadamente 12 imóveis, entre casas residenciais e prédios. A ocupação é planejada e encontra-se consolidada. O padrão construtivo das edificações de alvenaria, estando a maioria em boas condições. A infraestrutura urbana da área é satisfatória, com presença de vias pavimentadas e drenagem pluvial. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 60 metros de altura. A litologia do setor é formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, observam-se árvores de médio e grande porte próximas das cristas do talude, gerando instabilidade nos taludes e risco de queda sobre as residências. Processos erosivos e pequenas cicatrizes de deslizamento também são observados em alguns pontos.

Tipologia de processos esperados: Escorregamentos planar e escorregamento rotacional.

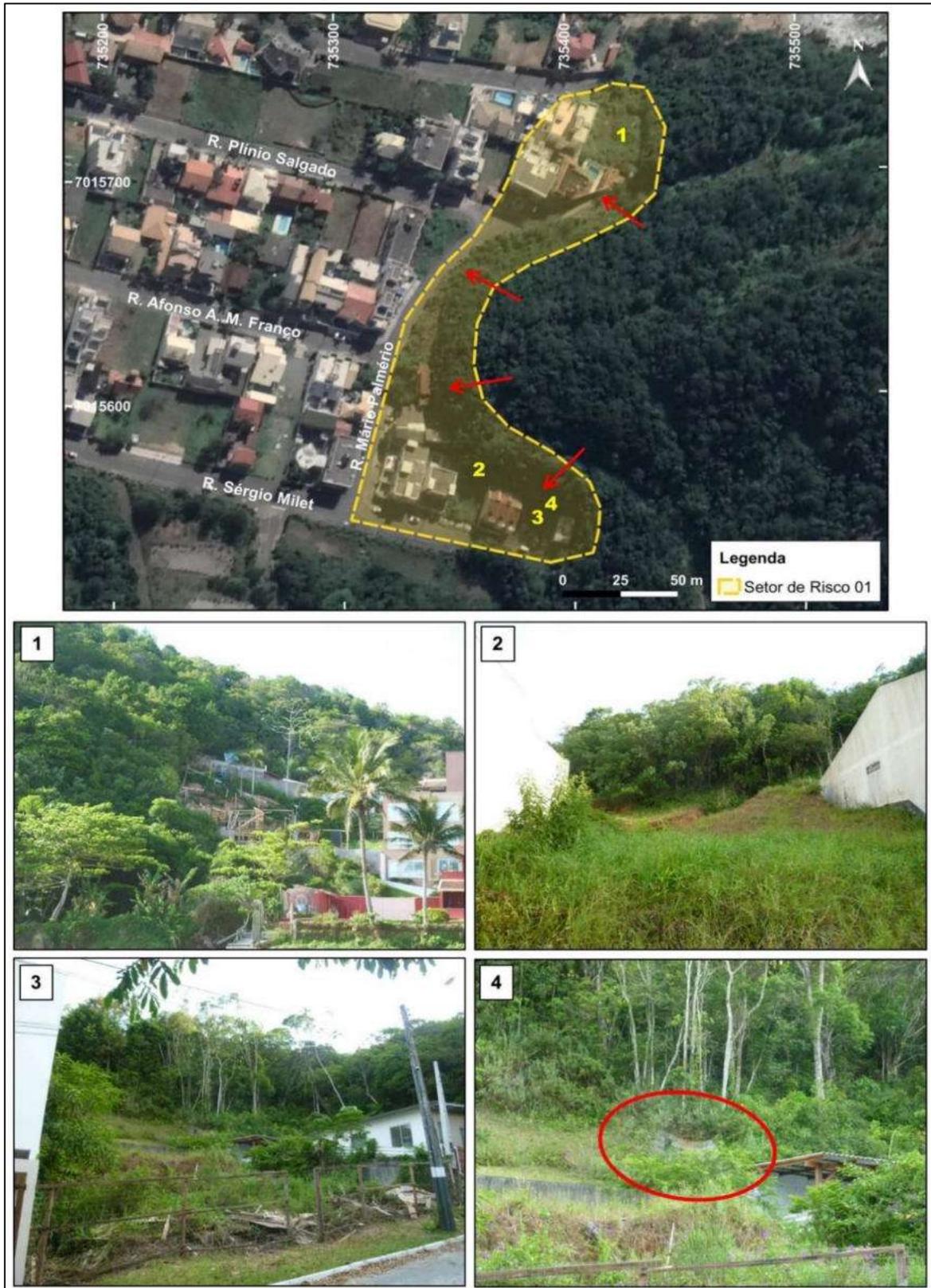
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;

- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 227 - Localização do Setor de Risco 01 e fotografias dos processos observados na área: (1) Ocupação de encosta com risco de movimentos de massa; (2) e (3) Encosta com feições erosivas e cicatrizes de deslizamento, com árvores próximas das residências com risco de queda; (4) Contenção realizada na encosta para evitar a queda de árvores.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 02

Localização: Estrada da Rainha, Avenida Rui Barbosa e Rua Clarice Lispector, bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 735079 mE / 7015863 mS

Descrição da área: O Setor 02 abrange uma área de 13,00 hectares, contendo aproximadamente 20 imóveis, entre casas e prédios residenciais e imóveis comerciais. A ocupação é planejada e encontra-se consolidada. O padrão construtivo das edificações é de alvenaria, todas em boas condições. A infraestrutura urbana da área é satisfatória, com presença de vias pavimentadas e drenagem pluvial. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque, que se encontram bastante alteradas.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes realizados no terreno, alguns situados muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias. Além disso, observam-se em vários pontos cicatrizes de deslizamentos e processos erosivos, principalmente nos cortes do terreno realizados ao longo da Avenida Rui Barbosa e Estrada da Rainha.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

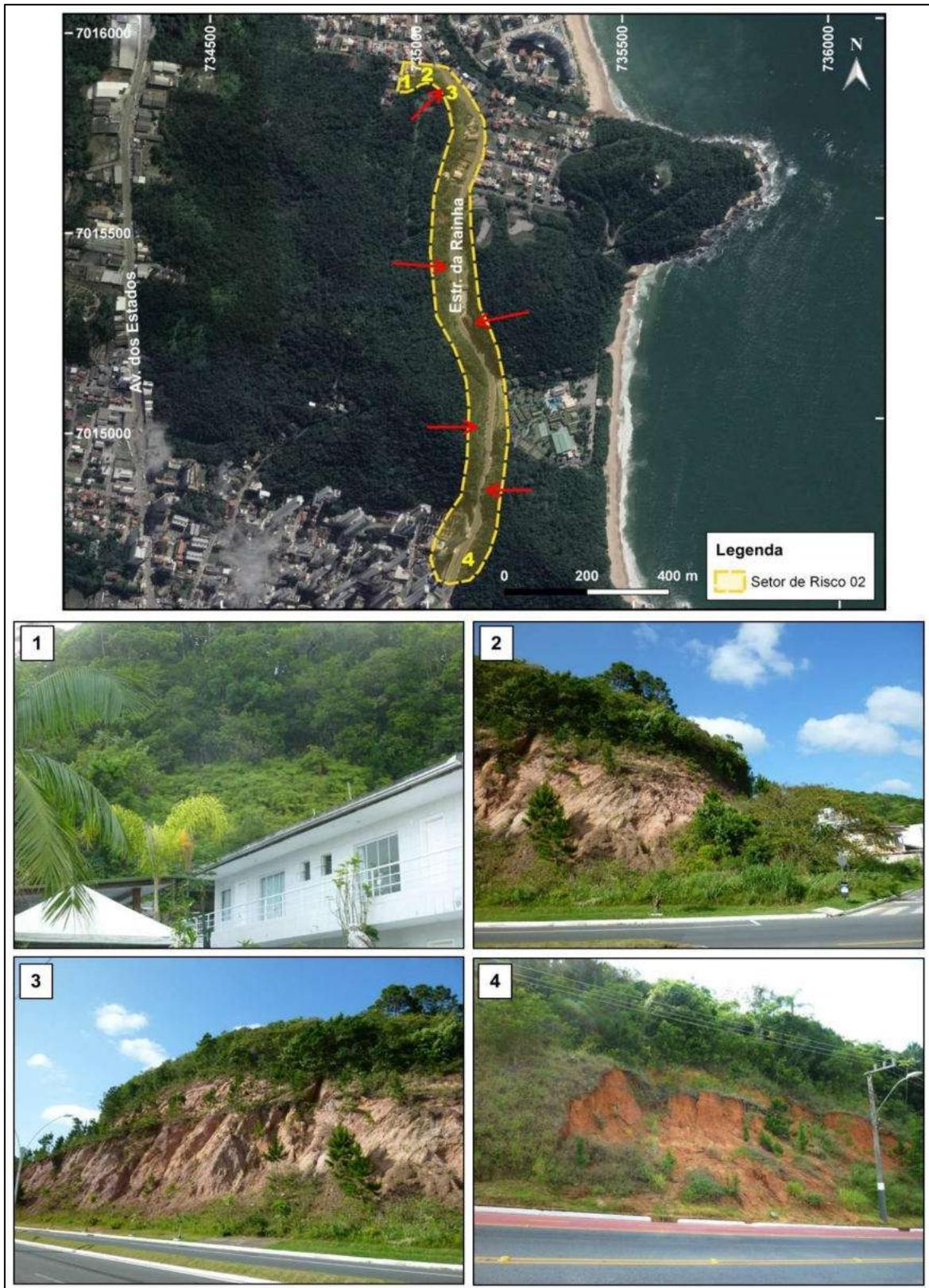
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Recuperação das áreas que apresentam cicatrizes de deslizamento e processos erosivos;

- Realização de estudos geotécnicos na área para verificar qual o melhor método de recuperação e contenção dos processos observados;
- Melhoramento contínuo da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 228 - Localização do Setor de Risco 02 e fotografias dos processos observados na área: (1) Cicatriz de escorregamento antiga situada próxima da residência; (2) e (3) Talude com feições erosivas, cicatrizes de escorregamentos em cunha e árvores situadas na crista do mesmo; (4) Cicatriz de escorregamento circular situado na Estrada da Rainha.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 03

Localização: Rua José de Alencar, bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734813 mE / 7015973 mS

Descrição da área: O Setor 03 abrange uma área de 0,91 hectares, contendo 8 imóveis. A ocupação é planejada e encontra-se consolidada. O padrão construtivo das edificações é de alvenaria, todas em boas condições. A infraestrutura urbana da área é satisfatória, com presença de vias pavimentadas e drenagem pluvial. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 80 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada por saprólitos das rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta com um corte verticalizado do terreno, de aproximadamente 10 a 15 metros de altura, situado muito próximo das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar.

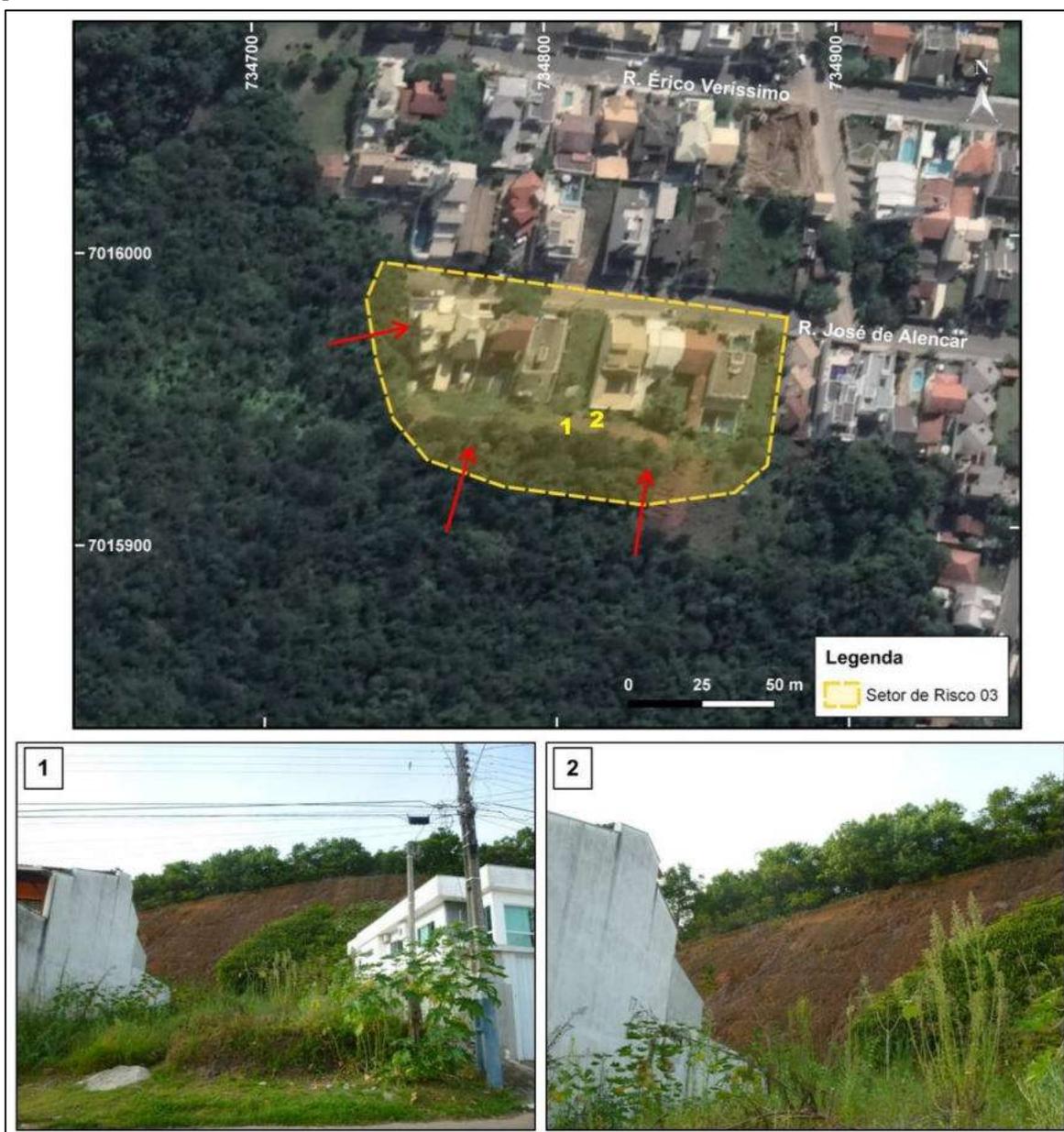
Classificação de risco do setor: Grau de Risco Alto

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção do talude, a fim de evitar escorregamentos;
- Proibição de intervenções no terreno sem acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

Figura 229 - Localização do Setor de Risco 03 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor, com residências situadas próximo do talude verticalizado; (2) Detalhe da proximidade das residências com o talude.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 04

Localização: Avenida dos Estados e Rua Rouxino, bairro Ariribá, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734105 mE / 7016144 mS

Descrição da área: O Setor 04 abrange uma área de 3,70 hectares, contendo aproximadamente 20 imóveis. A ocupação é planejada e encontra-se consolidada. O padrão construtivo das edificações é predominantemente de alvenaria e todas em boas condições. A infraestrutura urbana da área é satisfatória, com presença de vias pavimentadas e drenagem pluvial. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 70 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, pertencentes ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos planares e rotacionais, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas próximas das bases dos taludes. Além disso, observam-se árvores próximas às cristas dos taludes, gerando instabilidade, cicatrizes de pequenos escorregamentos e processos erosivos ao longo dos cortes.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

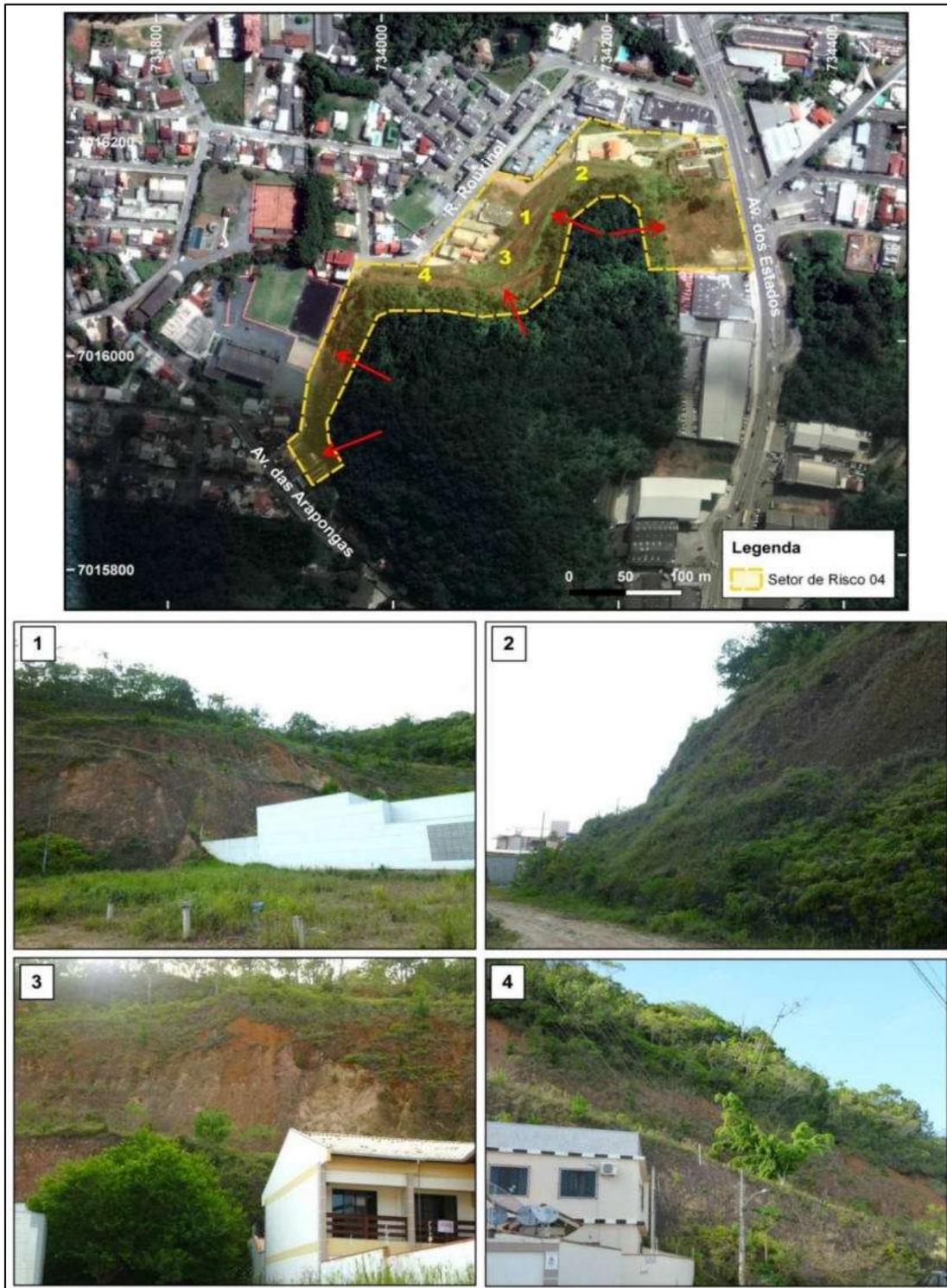
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes e implantação de um sistema de drenagem, a fim de evitar a formação de processos erosivos, que podem evoluir para escorregamentos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco.

Figura 230 - Localização do Setor de Risco 04 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor, onde as moradias estão situadas próximas do talude de corte com feições erosivas e cicatrizes de pequenos escorregamentos, além da presença de árvores próximas das cristas do talude, gerando instabilidade ao terreno.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 05**

Localização: Rua Henrique Mescke, bairro Pioneiros, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734382 mE / 7015409 mS

Descrição da área: O Setor 05 abrange uma área de 0,68 hectares, contendo aproximadamente 10 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhores, especialmente no sistema de drenagem. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 90 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, observam-se árvores de médio e grande porte próximas das cristas do talude, gerando instabilidade nos taludes e risco de queda sobre as residências. Feições erosivas nos cortes e cicatrizes de escorregamentos também são observadas em alguns pontos do setor.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

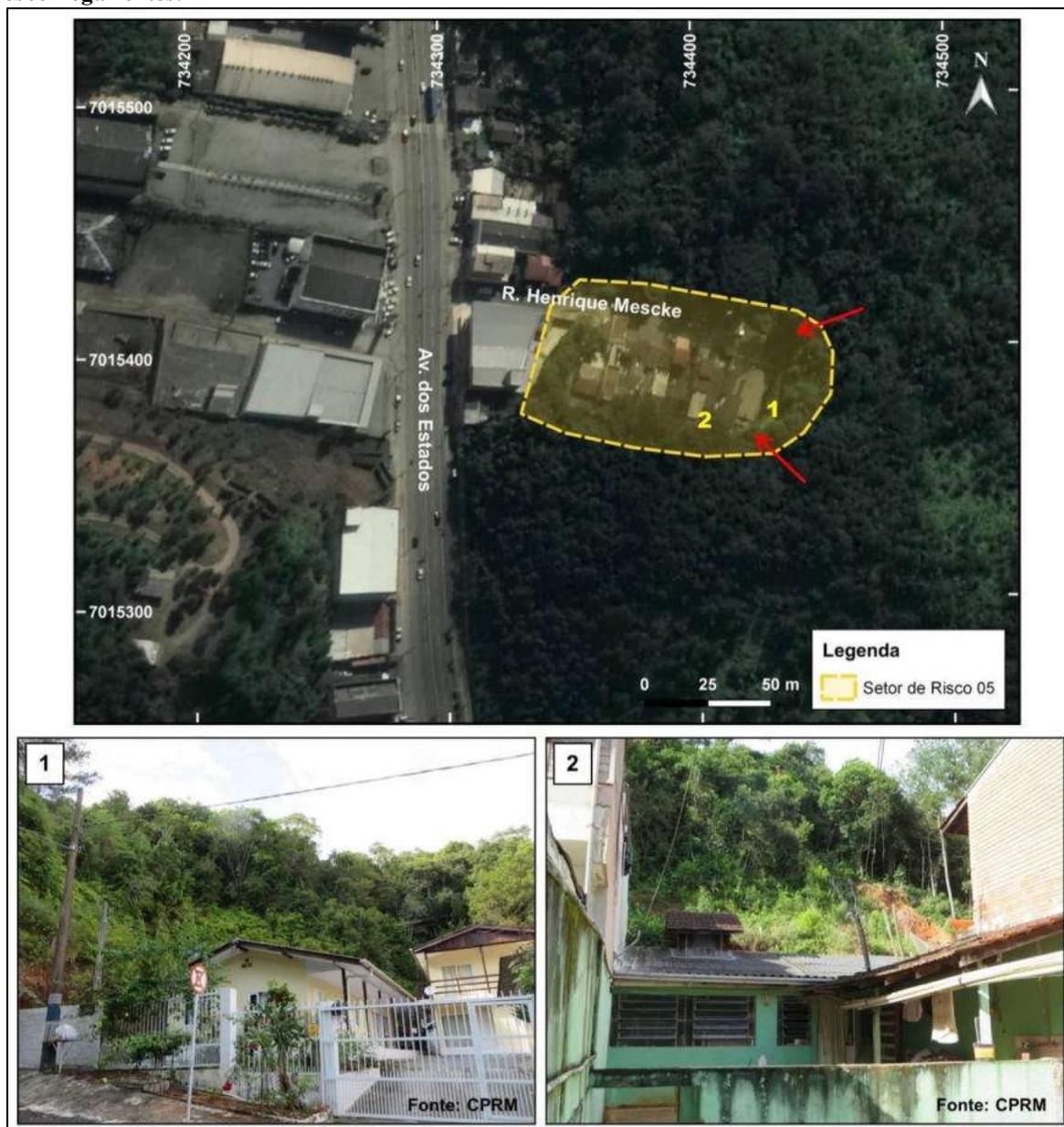
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 231 - Localização do Setor de Risco 05 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor, com residências situadas próximas aos taludes de corte com feições erosivas e antigas cicatrizes de escorregamentos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 06**

Localização: Avenida dos Estados e Rua Parda, bairro Ariribá, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734187 mE / 7015168 mS

Descrição da área: O Setor 06 abrange uma área de 4,48 hectares, contendo aproximadamente 22 imóveis, entre casas residências e imóveis comerciais. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana é necessita de melhores, especialmente no sistema de drenagem. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 90 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Nota-se que na cicatriz de deslizamento ocorrente na área foram realizadas obras de retaludamento, mas que necessitam melhorias, pois se observam muitas feições erosivas e cicatrizes de novos deslizamentos. No corte do terreno da fração oeste do setor, são observados muitos blocos de rocha com risco de queda e rolamento sobre as residências situadas nas proximidades.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

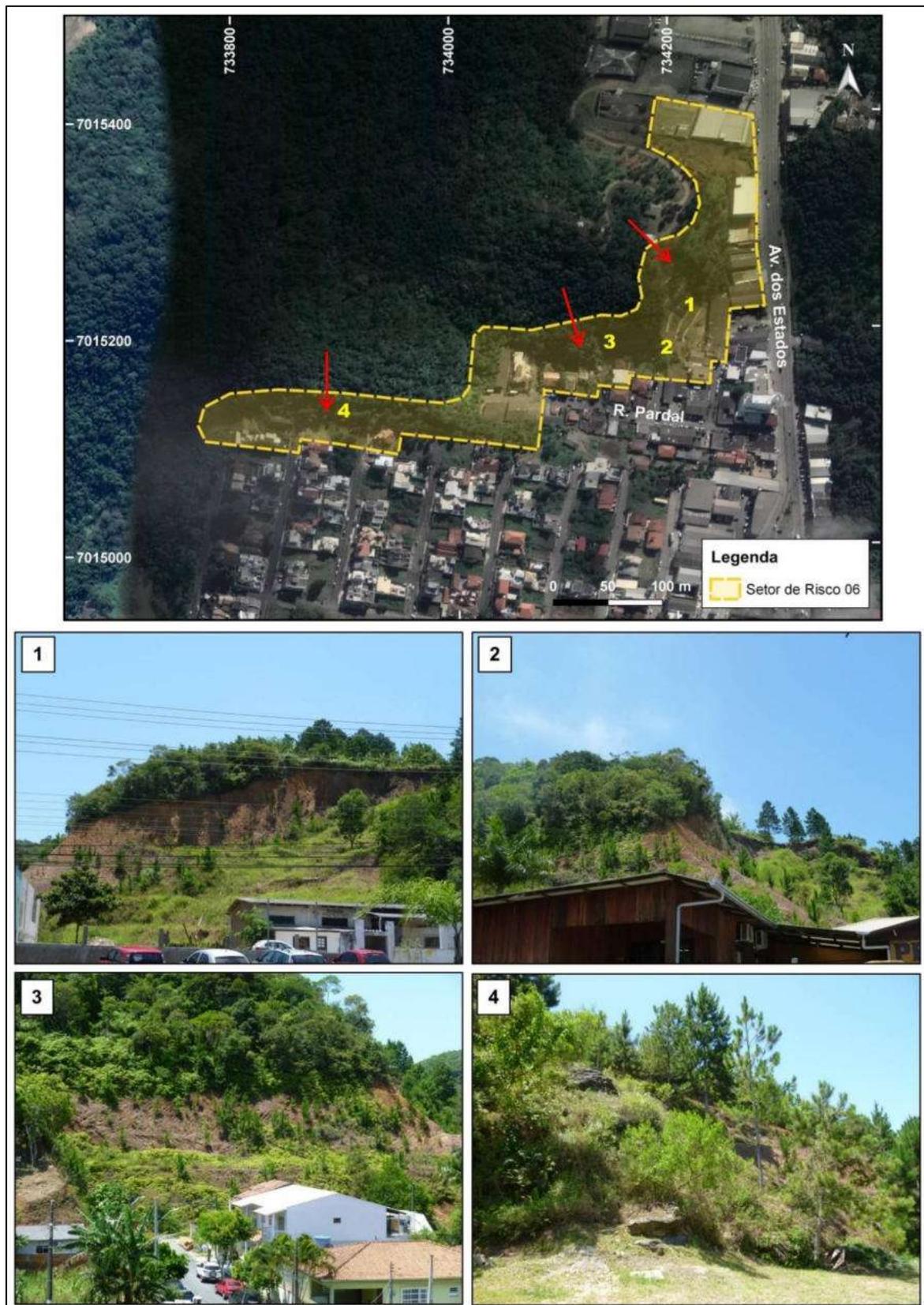
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;

- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 232 - Localização do Setor de Risco 06 e fotografias dos processos observados na área: (1), (2) e (3) Padrão de ocupação do setor, com residências e estabelecimentos comerciais situados na base de taludes de corte com cicatrizes de deslizamentos e feições erosivas; (4) Talude de corte com blocos rochosos com risco de rolamento.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 07**

Localização: Rua Codorna, Rua Coleirinha, Rua Freirinha e Rua Jaçanã, bairro Ariribá, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734195 mE / 7014803 mS

Descrição da área: O Setor 07 abrange uma área de 2,12 hectares, contendo aproximadamente 45 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira). A ocupação ocorre em uma região urbana topograficamente acidentada.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da encosta, de cortes verticalizados realizados no terreno sem contenção e proximidade das residências às cristas e base dos taludes de corte, gerando alta instabilidade ao terreno. Foram identificados processos erosivos nos cortes do terreno, cicatrizes de deslizamento e pequenas trincas.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e rotacional.

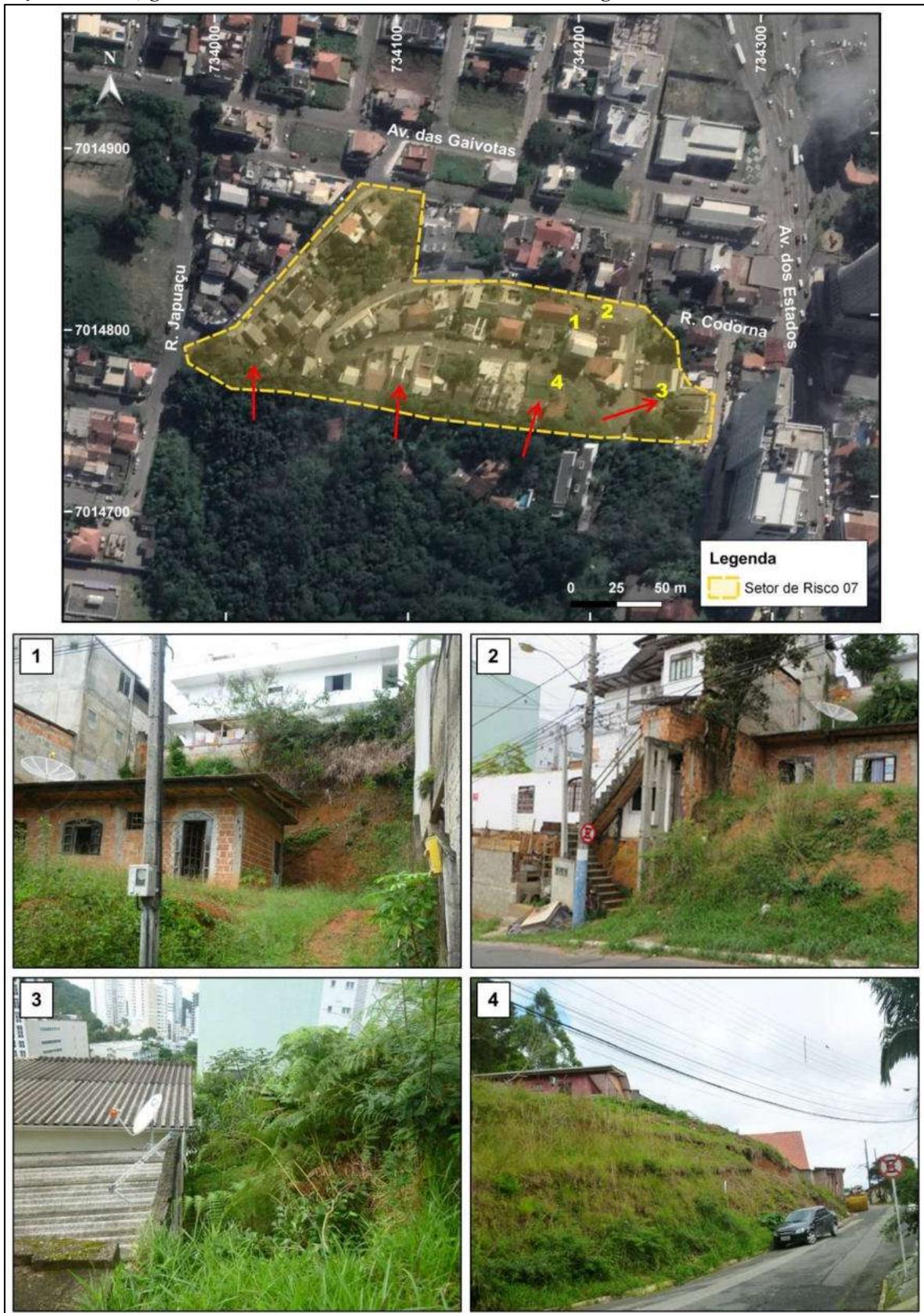
Classificação de risco do setor: Grau de Risco Alto

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 233 - Localização do Setor de Risco 07 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor com moradias situadas próximas da base e crista dos taludes de corte que nos casos 1, 2 e 4 apresentam feições erosivas, gerando instabilidade ao terreno e risco de escorregamento.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 08

Localização: Rua Albatroz, bairro Ariribá, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2.000): 22J 734249 mE / 7014398 mS

Descrição da área: O Setor 08 abrange uma área de 0,20 hectares, contendo 3 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira). A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 30 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, nos quais foram observadas feições erosivas e cicatrizes de deslizamento, cobertas pelos moradores com lona, a fim de evitar a evolução dos processos.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

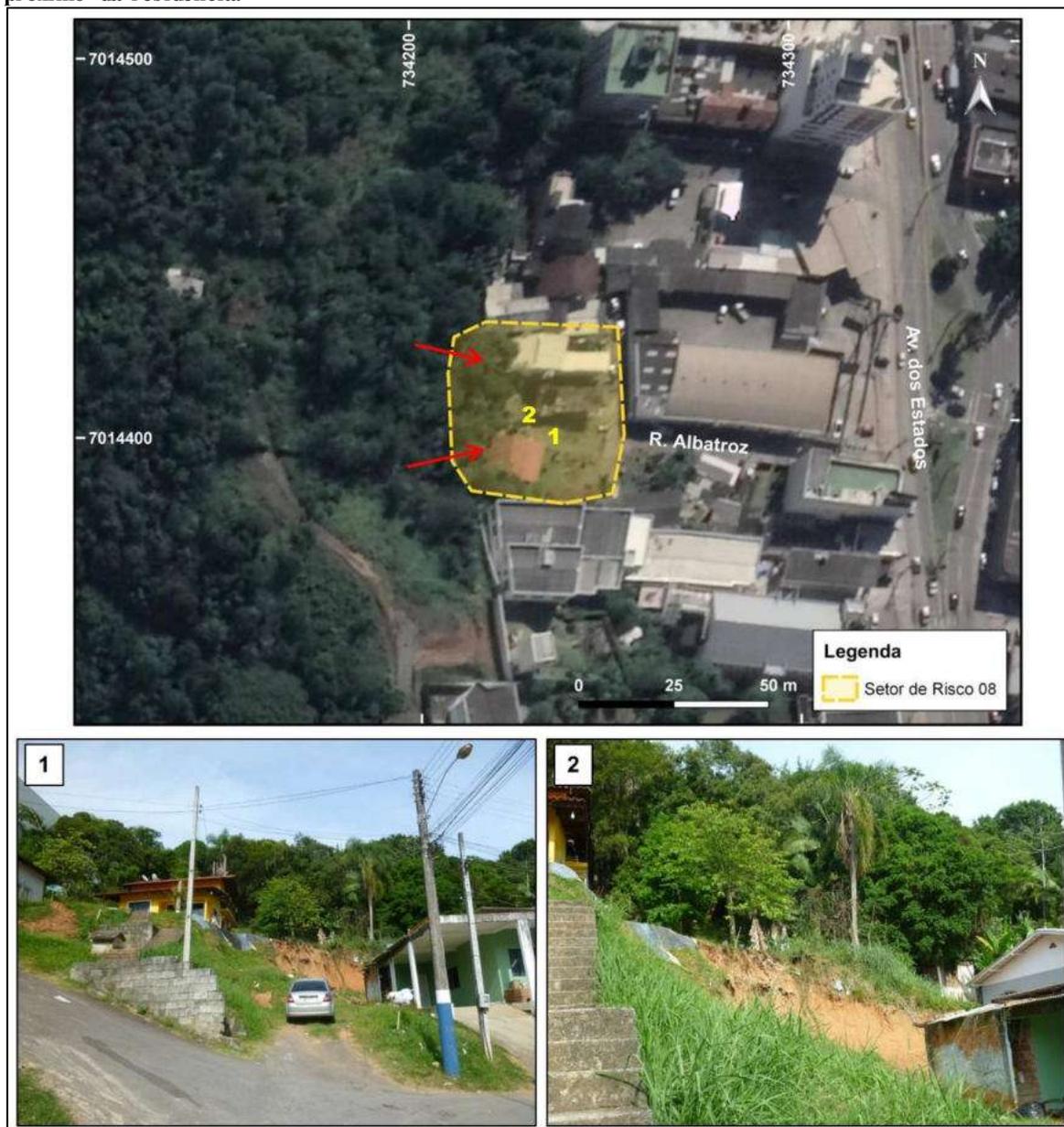
Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 234 - Localização do Setor de Risco 08 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Talude de corte com feições erosivas e risco de escorregamento, situado próximo da residência.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 09

Localização: Rua Cardeal, Rua Caracará, Rua Corrupião e Rua Caboclinho, bairro Ariribá, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733482 mE / 7014543 mS

Descrição da área: O Setor 09 abrange uma área de 5,58 hectares, contendo aproximadamente 60 imóveis. A ocupação encontra-se consolidada, porém a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira). A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 150 metros de altura, com cristas de direção NE-SW e em uma região urbana topograficamente acidentada. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, em alguns pontos observam-se árvores de médio e grande porte próximo das cristas do talude, gerando instabilidade nos taludes e risco de queda sobre as residências. Feições erosivas nos cortes, cicatrizes de escorregamentos, árvores e muros inclinados também são observadas em alguns pontos do setor.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rastejo.

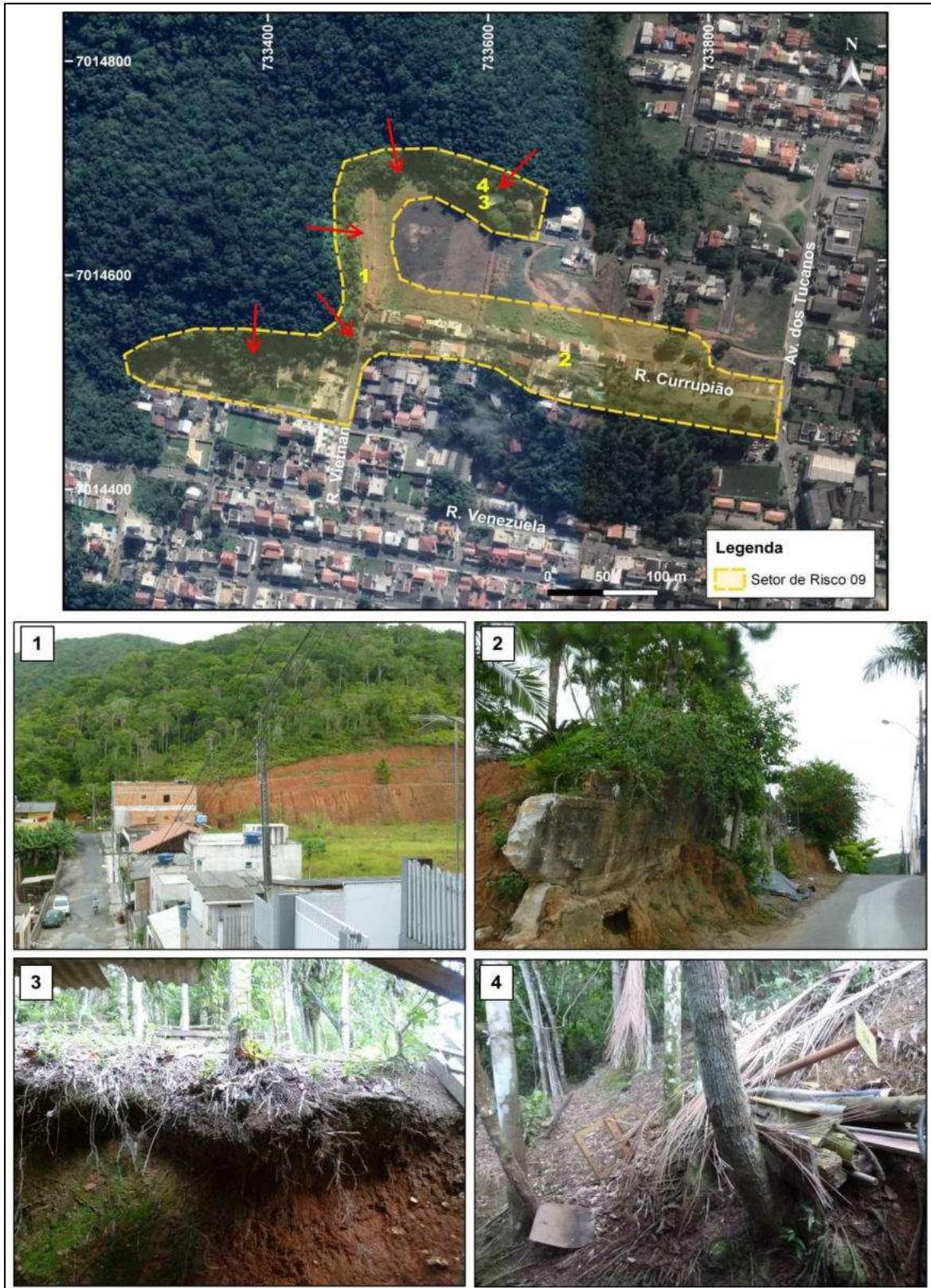
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;

- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes com risco de escorregamento;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 235 - Localização do Setor de Risco 09 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor, com taludes de corte com feições erosivas; (2) Muro com risco de queda; (3) Talude de corte com feições erosivas e árvores situadas na crista do mesmo com risco de queda; (4) Árvore inclinada indicando movimento de massa do tipo rastejo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 10

Localização: Rua Paraguai, Rua Panamá, Rua Porto Rico e Rua Maurîtânia, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 732722 mE / 7014040 mS

Descrição da área: O Setor 10 abrange uma área de 3,70 hectares, contendo aproximadamente 90 imóveis. A ocupação é irregular e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), muitas construídas de maneira inadequada. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação irregular ao redor de um talvegue de drenagem, de cortes irregulares no terreno com moradias situadas próximo da base e das cristas destes taludes. Em alguns pontos se observam blocos de rocha com risco de rolamento e feições erosivas.

Tipologia de processos esperados: Corridas, Escorregamento planar, escorregamento rotacional e rolamento de blocos.

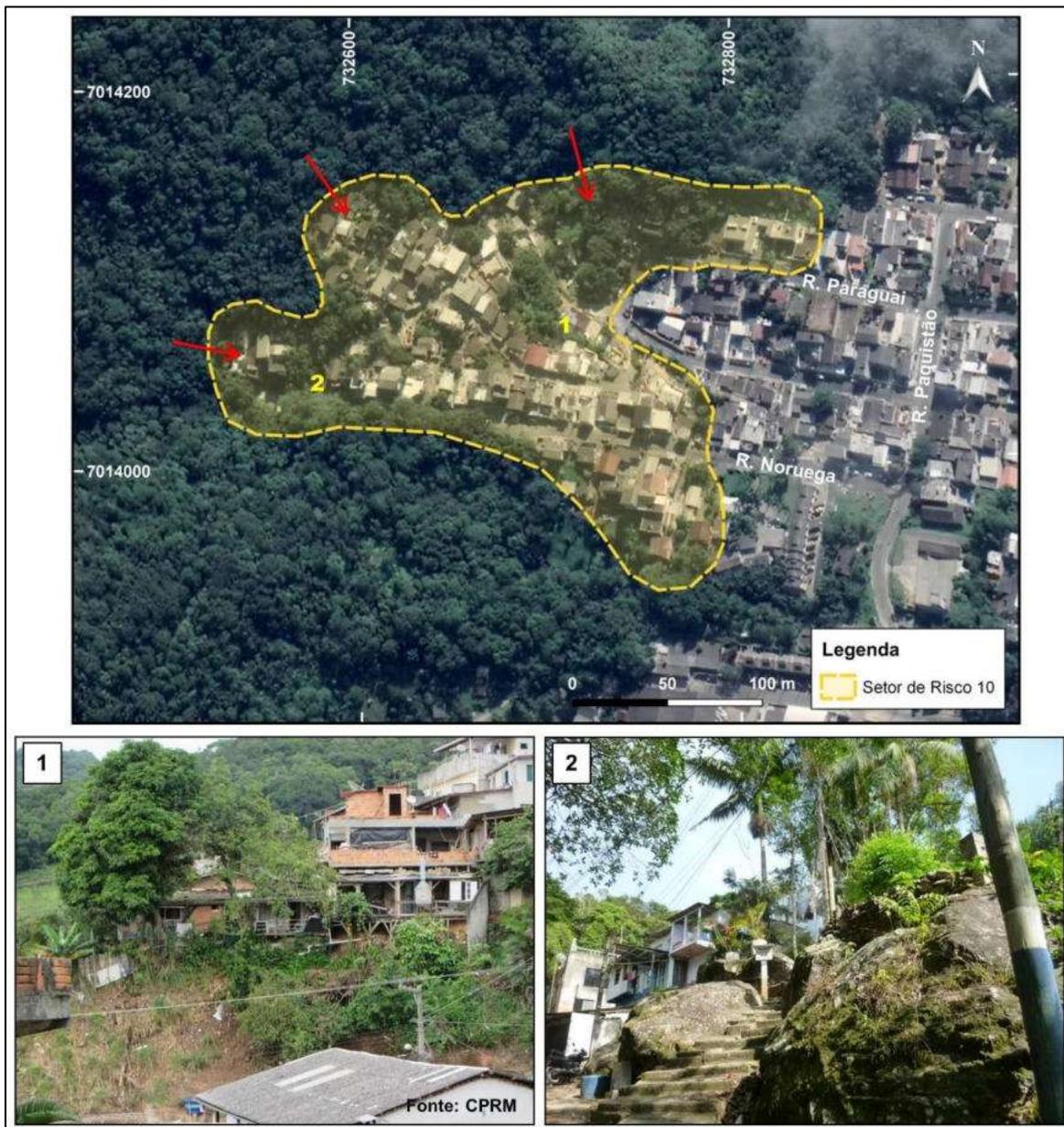
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes com risco de escorregamento;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desocupação das moradias irregulares e com maior risco, construídas no setor;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 236 - Localização do Setor de Risco 10 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral do padrão de ocupação do setor, com moradias em situação precária situadas na encosta com risco de escorregamento; (2) Residências situadas próximas ou em cima de blocos rochosos com risco de rolamento.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 11

Localização: Rua México, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733079 mE / 7013822 mS

Descrição da área: O Setor 10 abrange uma área de 3,76 hectares, contendo aproximadamente 20 imóveis. A ocupação é planejada, sendo o padrão construtivo das

edificações misto (alvenaria e madeira), estando a maioria aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 60 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes realizados na base da encosta sem contenção, onde se observam muitas feições erosivas, cicatrizes de deslizamentos e árvores de grande porte, situados nas cristas dos taludes, gerando instabilidade ao terreno. Em alguns pontos são verificados cortes realizados próximos das residências, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área.

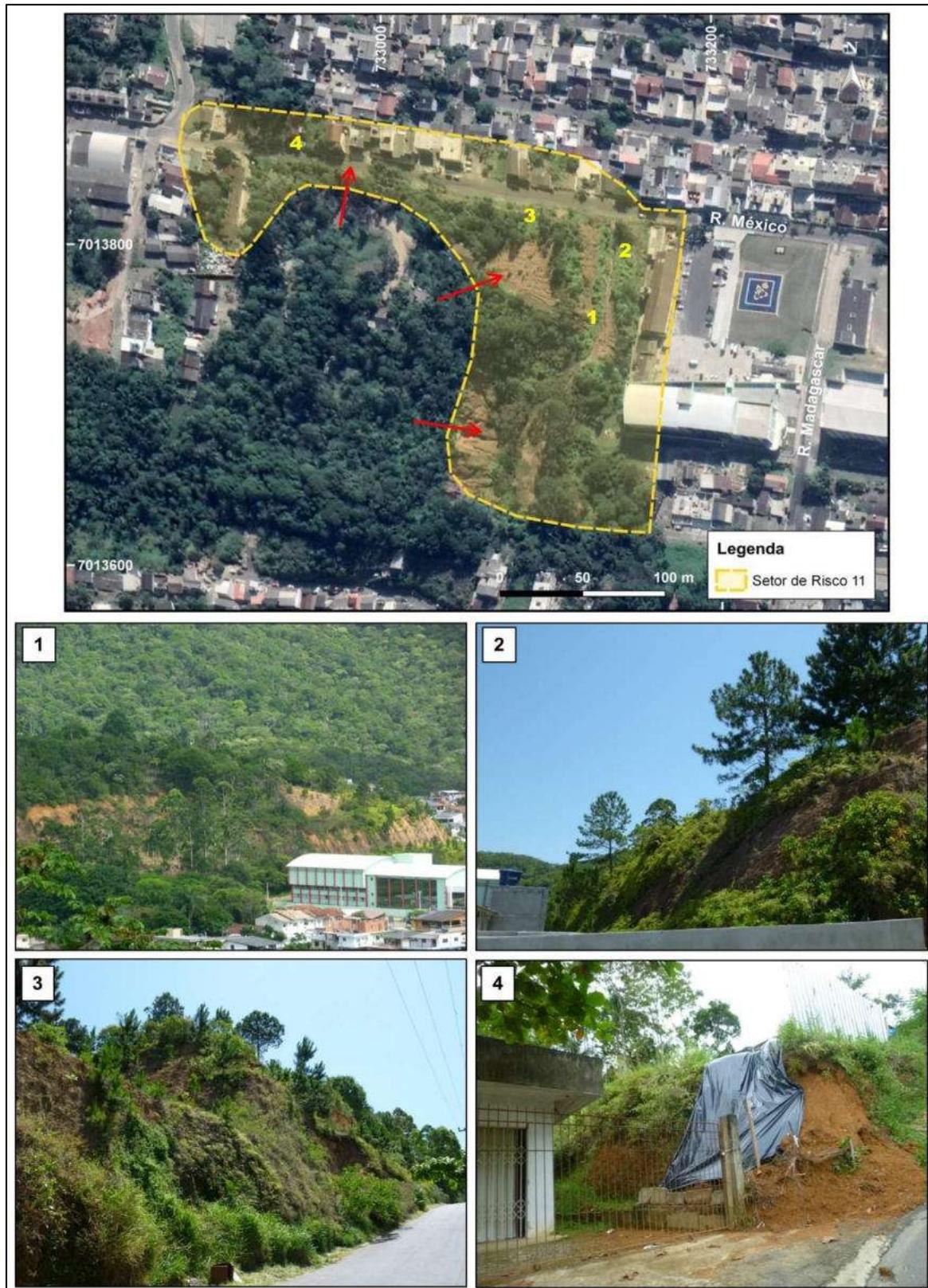
Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 237 - Localização do Setor de Risco 11 e fotografias dos processos observados na área: (1) Vista geral do setor; (2) e (3) Taludes de corte com feições erosivas, pequenas cicatrizes de deslizamento e árvores de grande porte situadas nas cristas dos taludes, gerando instabilidade ao terreno; (4) Feições erosivas do talude de corte situado próximo da residência.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 12

Localização: Rua Itália, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733051 mE / 7013557 mS

Descrição da área: O Setor 12 abrange uma área de 3,52 hectares, contendo aproximadamente 50 imóveis. A ocupação em alguns pontos é irregular e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), muitas construídas de maneira inadequada. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção N-S. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, observam-se feições erosivas em alguns cortes, cicatrizes de escorregamentos e muros inclinados.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

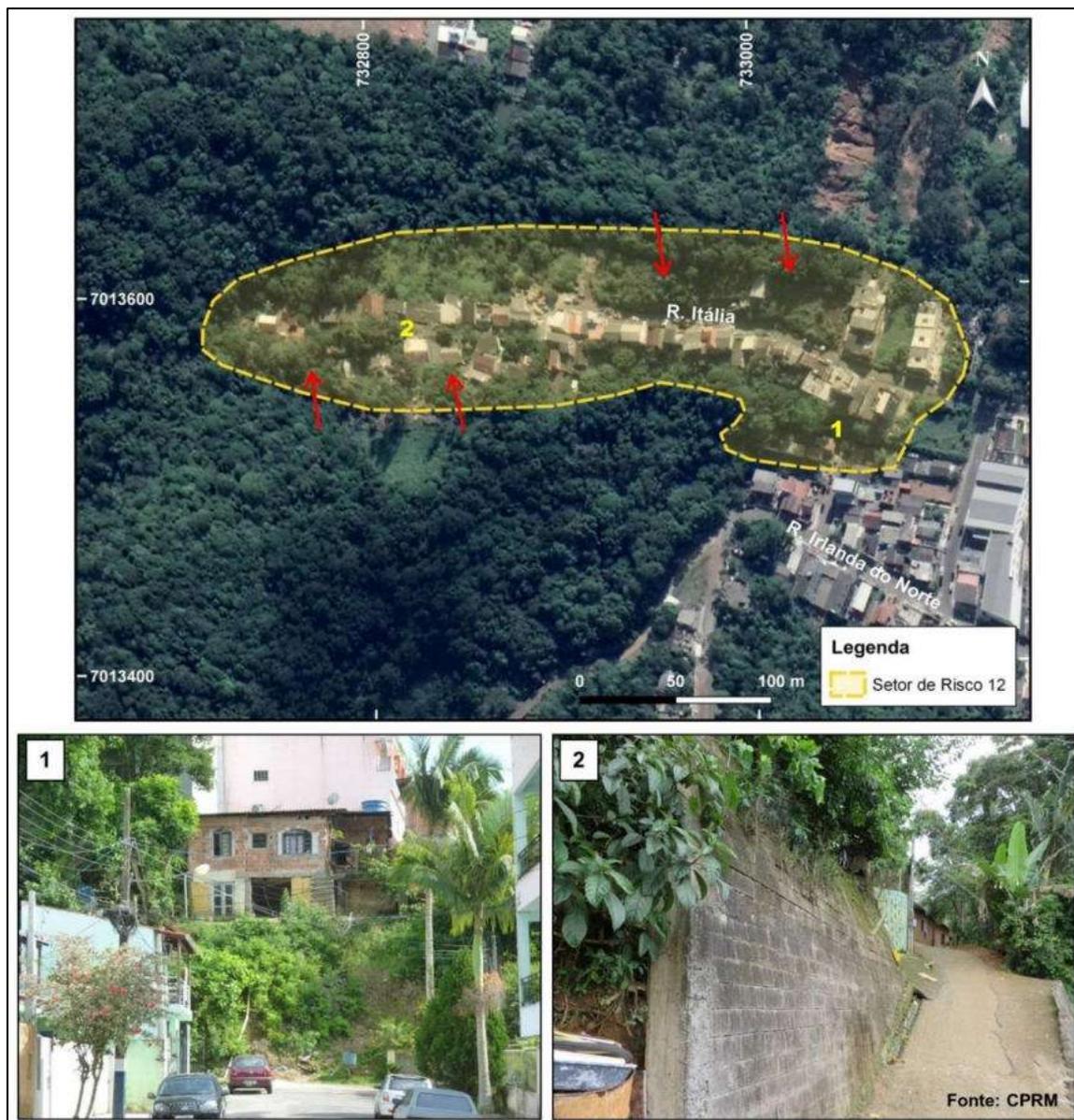
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 238 - Localização do Setor de Risco 12 e fotografias dos processos observados na área: (1) Ocupação da crista do talude de corte, gerando grande instabilidade ao terreno; (2) Inclinação do muro da residência indicando que houve movimentação do terreno.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 13**

Localização: Rua Ilhas Virgens, Rua Ilhas Salomão, Rua Índia e Rua Irlanda do Norte, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733156 mE / 7013306 mS

Descrição da área: O Setor 13 abrange uma área de 4,50 hectares, contendo aproximadamente 45 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes verticalizados realizados no terreno, situados muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Nota-se a presença de muitas feições erosivas (sulcos e ravinas) no talude de corte, o que pode evoluir para escorregamentos, além de uma cicatriz de deslizamento, ocorrido em 2013.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

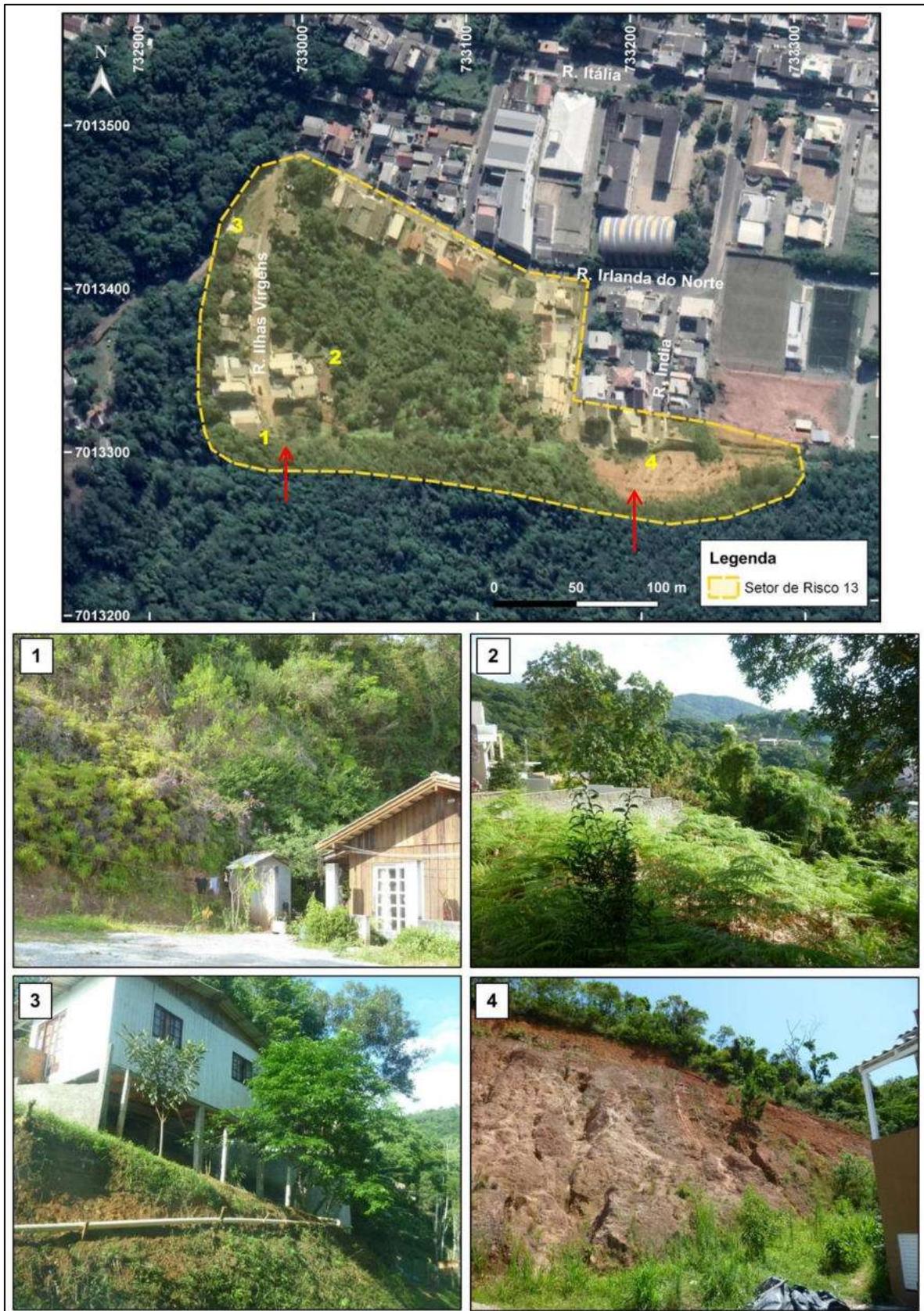
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção do talude;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 239 - Localização do Setor de Risco 13 e fotografias dos processos observados na área: (1), (3) e (4) Padrão de ocupação do setor, com residências situadas na base de um talude de corte com muitas feições erosivas ou próximas da crista do talude; (2) Residências situadas na encosta próximas da cicatriz de escorregamento.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 14**

Localização: Rua Indonésia, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733630 mE / 7013110 mS

Descrição da área: O Setor 14 abrange uma área de 2,00 hectares, contendo aproximadamente 25 imóveis. O padrão construtivo das edificações é de alvenaria, todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre próximo da base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, cuja litologia é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta de alta declividade e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. São observadas cicatrizes de deslizamento e feições erosivas em alguns pontos. Além disso, ocorre despejo irregular de esgoto doméstico na encosta, aumentando a saturação do solo, o que contribui para a instabilidade do local.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

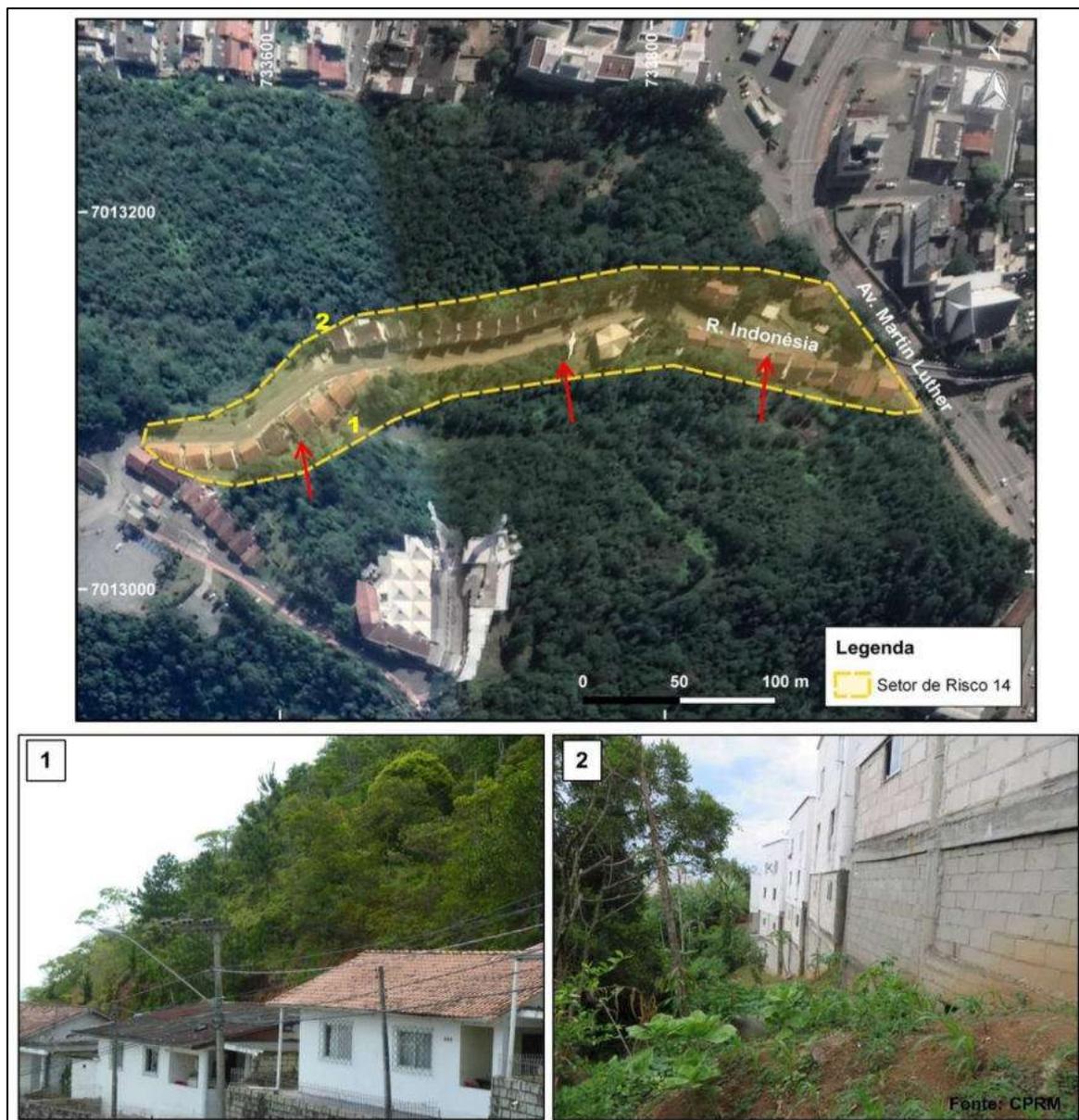
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água pluvial e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 240 - Localização do Setor de Risco 14 e fotografias dos processos observados na área: (1) Residências situadas na encosta que apresenta feições erosivas e pequenas cicatrizes de deslizamento; (2) Padrão de ocupação do setor.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 15

Localização: Rua Dinamarca, bairro das Nações, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 733955 mE / 7012901 mS

Descrição da área: O Setor 15 abrange uma área de 1,75 hectares, contendo aproximadamente 6 imóveis, entre casas e prédios residenciais e imóveis comerciais, incluindo os prédios da Prefeitura Municipal. A ocupação é planejada e o padrão construtivo das edificações é de alvenaria, todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, cuja litologia é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das edificações, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas construções situadas na área. Além disso, observam-se árvores inclinadas situadas próximas das cristas do talude, gerando instabilidade nos taludes e risco de queda sobre as residências. Feições erosivas nos cortes, cicatrizes de escorregamentos e blocos rochosos com risco de queda também são observadas em alguns pontos do setor.

Tipologia de processos esperados: Queda e Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

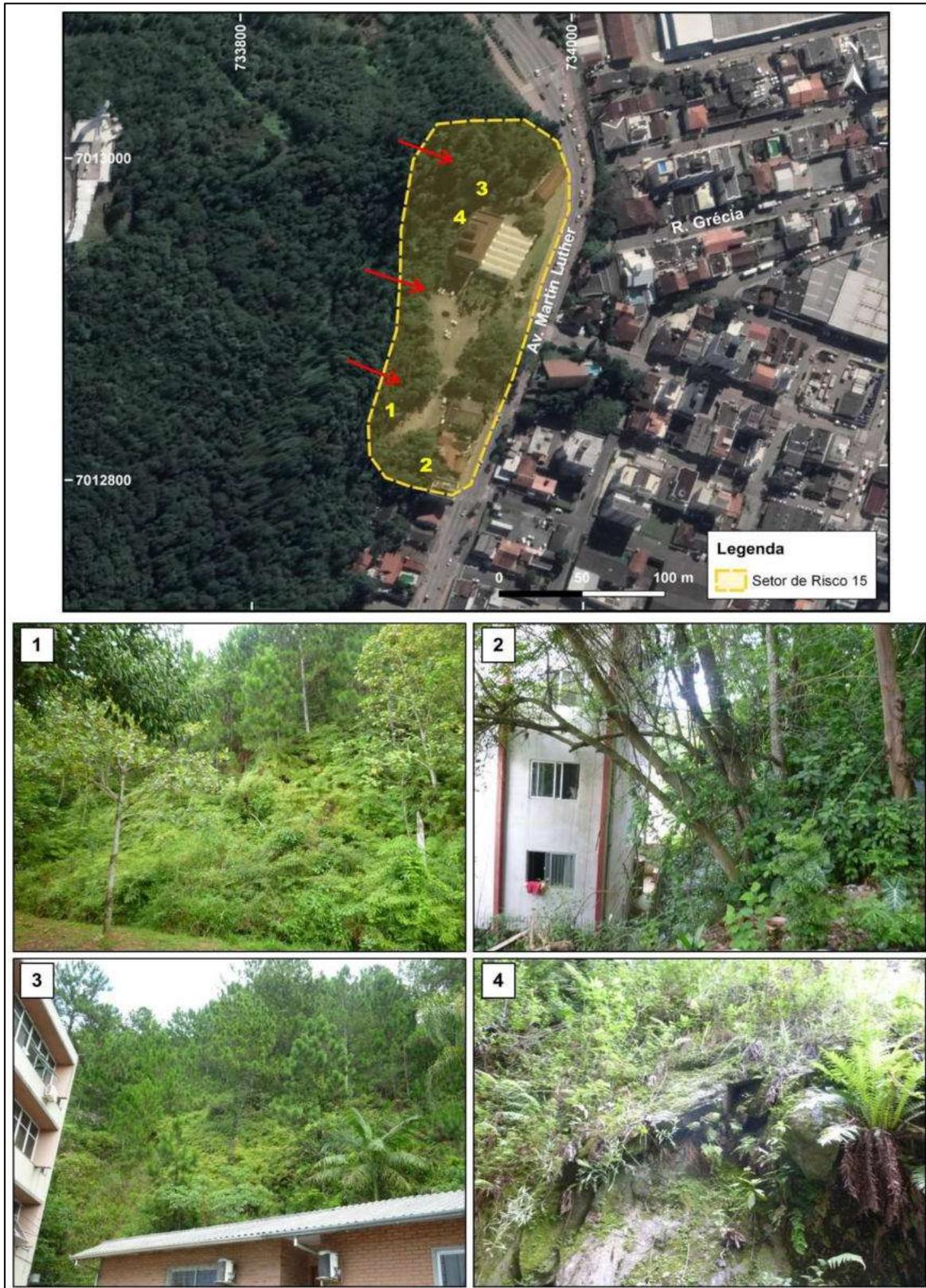
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Supressão das árvores inclinadas com risco de queda sobre as edificações do setor;

- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 241 - Localização do Setor de Risco 15 e fotografias dos processos observados na área: (1) Cicatriz de deslizamento com algumas feições erosivas atuais; (2) Árvores de grande porte situadas na encosta próxima das residências que apresentam risco de queda; (3) Edificações próximas da encosta que apresenta risco de escorregamento e queda de blocos (4) Detalhe de um bloco de rocha com risco de queda.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 16

Localização: Rua Aqueduto, bairro dos Estados, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2.000): 22J 733542 mE / 7012451 mS

Descrição da área: O Setor 16 abrange uma área de 0,65 hectares, contendo 2 imóveis. A ocupação é planejada e o padrão construtivo das edificações é de alvenaria, aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 90 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares alteradas da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: O principal processo verificado no setor está relacionado com corte verticalizado realizado na base da encosta, sem contenção. São observados processos erosivos e cicatrizes de escorregamento em cunha. Além disso, há presença de árvores na crista do talude, gerando instabilidade ao terreno.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

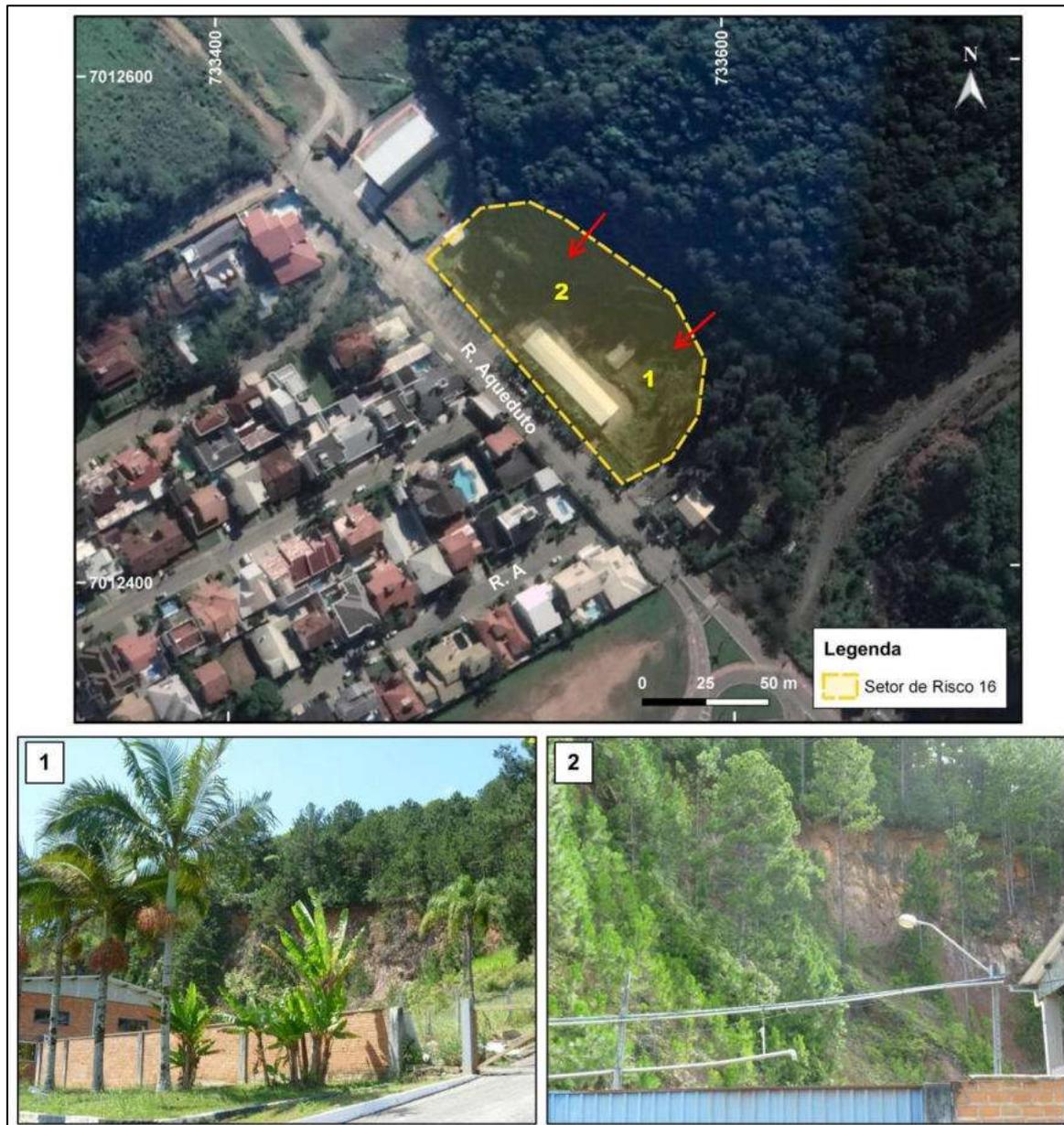
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Proibição de novas intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 242 - Localização do Setor de Risco 16 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Padrão de ocupação da base do talude de corte com feições erosivas, cicatrizes de deslizamento em cunha e árvores de grande porte situadas na crista do talude, aumentando a instabilidade do terreno.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 17

Localização: Servidão Dona Denise, bairro Nova Esperança, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 735382 mE / 7009656 mS

Descrição da área: O Setor 17 abrange uma área de 2,68 hectares, contendo aproximadamente 60 imóveis. A ocupação é irregular e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), muitas em condições precárias. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 80 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides da Suíte Valsungana.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, em muitos pontos são observados processos erosivos, árvores inclinadas e lançamento irregular de esgoto no solo, aumentando a instabilidade do terreno.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

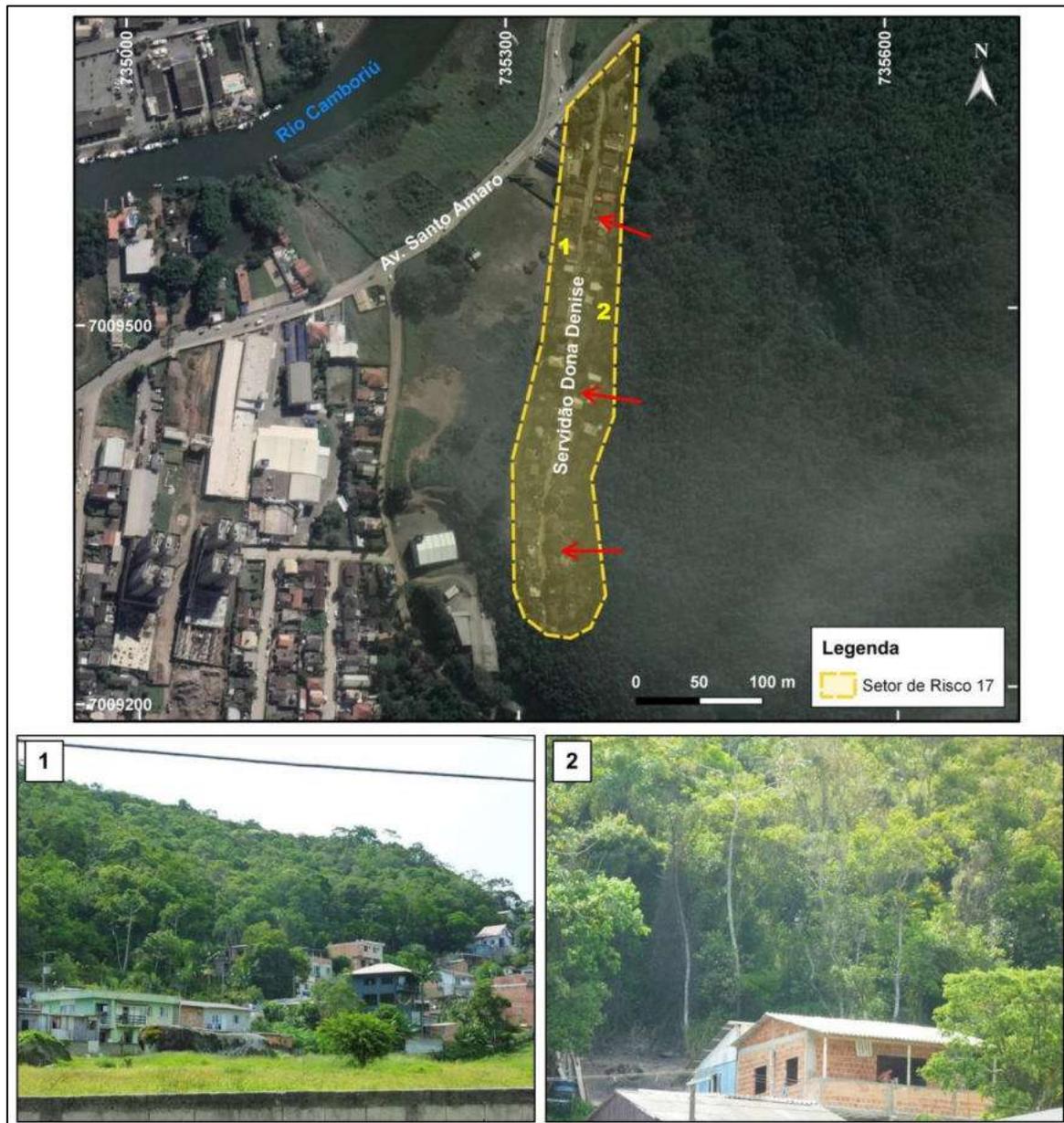
Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel, a fim de verificar se há necessidade de desocupação;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Supressão das árvores com risco de queda sobre as residências;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 243 - Localização do Setor de Risco 17 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação da base da encosta; (2) Árvores de grande porte situadas nas cristas dos taludes de corte, gerando instabilidade ao terreno e possibilidade de queda sobre as residências.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 18

Localização: Rua José Cesário Pereira, Rua Santo Amaro e Rua Belmiro Diogo Cordeiro, bairro Nova Esperança, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 735951 mE / 7008680 mS

Descrição da área: O Setor 18 abrange uma área de 6,39 hectares, contendo aproximadamente 30 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), estando a maioria em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 150 metros de altura, com cristas de direção N-S. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoídes da Suíte Valsungana.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Observa-se na área uma grande cicatriz de deslizamento, com degraus de abatimento, árvores inclinadas, feições erosivas e pequenas cicatrizes de deslizamento em cunha.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

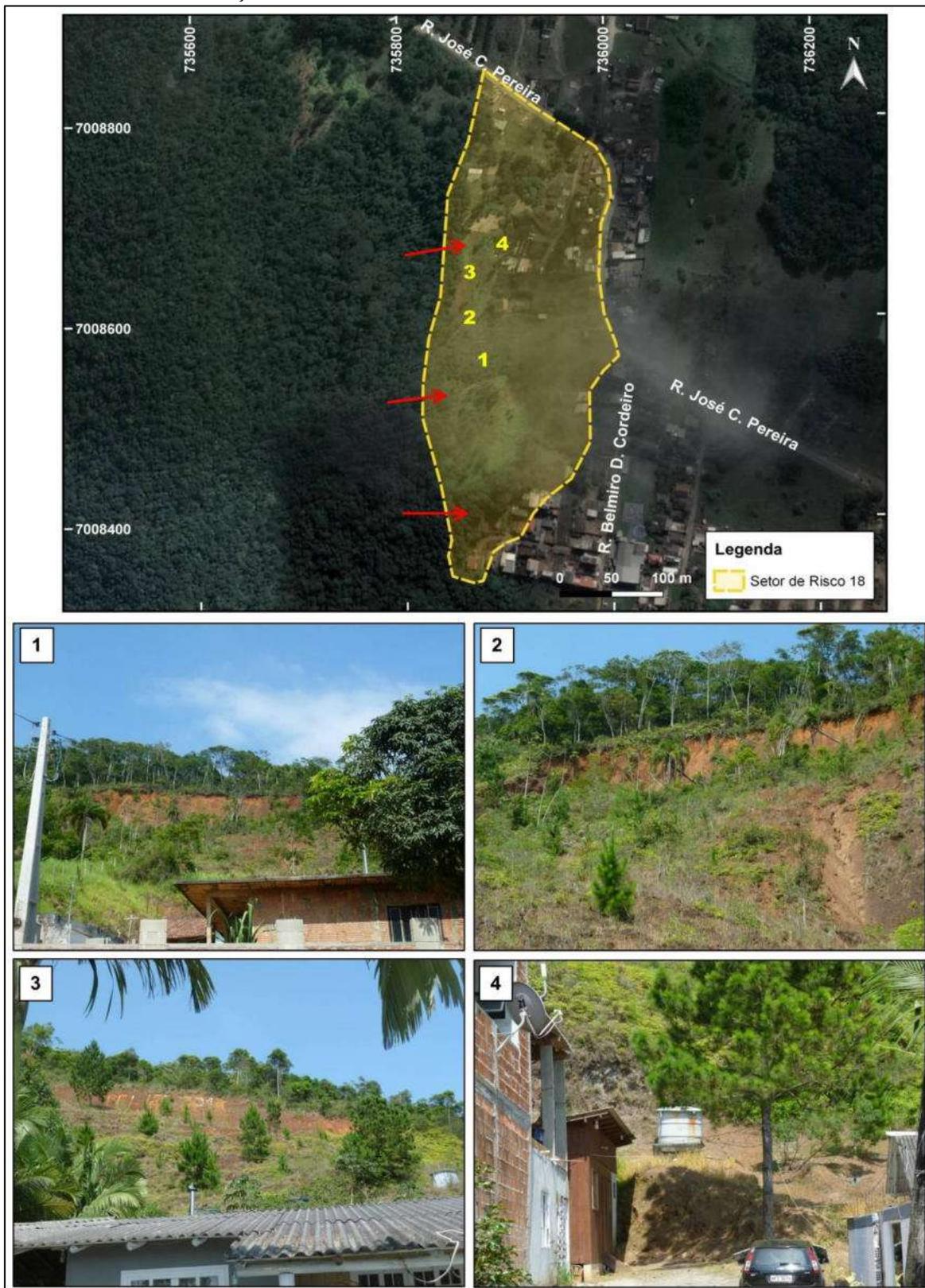
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 244 - Localização do Setor de Risco 18 e fotografias dos processos observados na área: (1), (3) e (4) Padrão de ocupação da base da encosta com cicatrizes de escorregamentos e feições erosivas; (2) Encosta com degrau de abatimento, cicatriz de escorregamento em cunha e árvores inclinadas evidenciando a movimentação do terreno.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 19

Localização: Rua José Alves Cabral, Rua Mário S. Cabral, Rua Vivalma B. Domingues e Rua Morro da Pedra Branca, bairro Nova Esperança, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 736710 mE / 7008225 mS

Descrição da área: O Setor 19 abrange uma área de 3,98 hectares, contendo aproximadamente 20 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas a maioria aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, cuja litologia é formada por rochas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes realizados no terreno, sem contenção. Alguns cortes estão situados muito próximos de edificações, podendo causar impactos significativos aos mesmos, caso ocorra deslizamentos. Além disso, identificam-se cicatrizes de deslizamento, feições erosivas e blocos de rocha suscetíveis à queda e rolamento.

Tipologia de processos esperados: Queda e Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

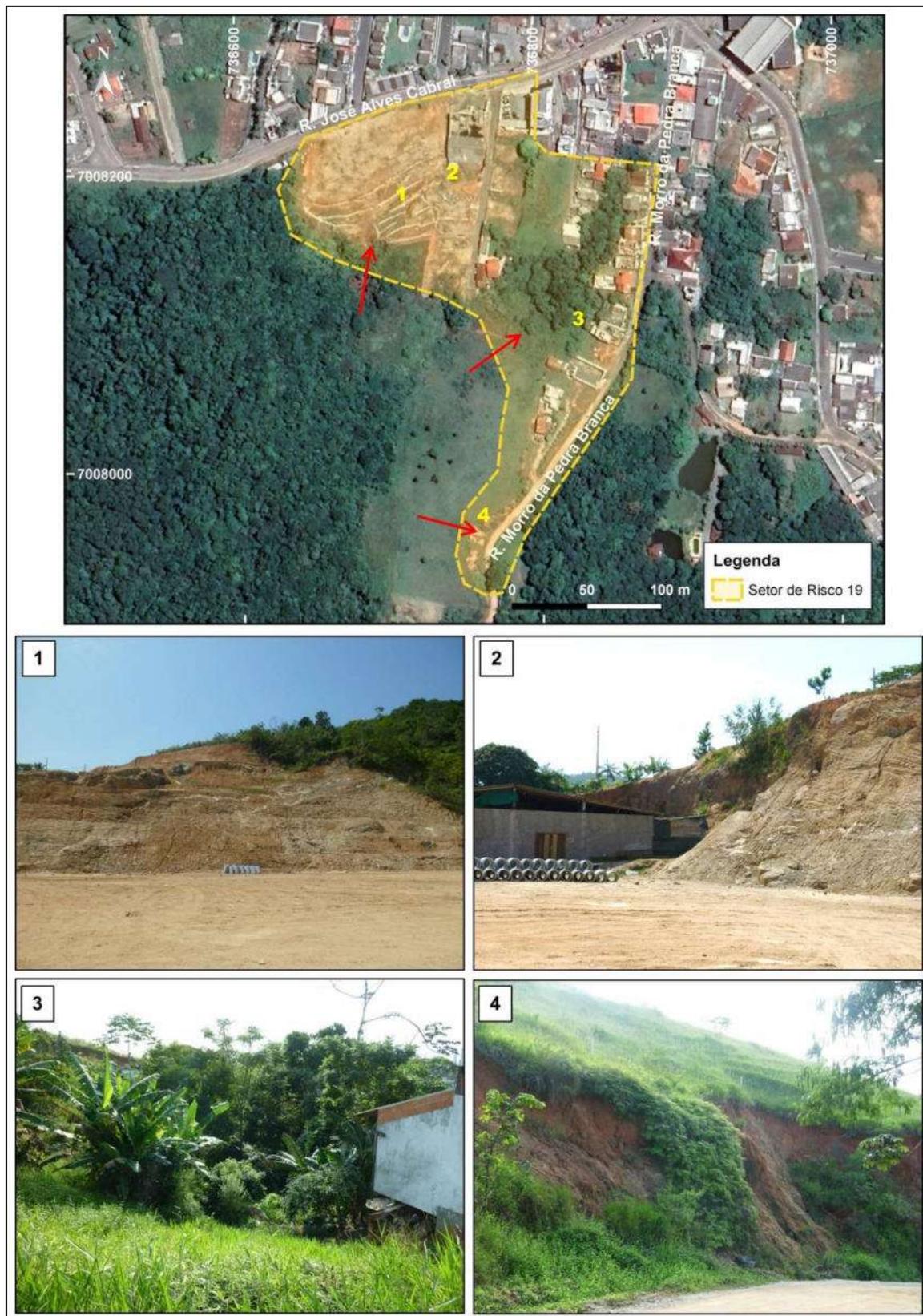
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 245 - Localização do Setor de Risco 19 e fotografias dos processos observados na área: (1) Taludes de corte realizados na área; (2) Edificação situada próxima da base do talude de corte; (3) Moradia situada próxima a um talvegue; (4) Processos erosivos observados no corte da Rua Morro da Pedra Branca.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 20

Localização: Rua Marinilza Conceição do Nascimento e Rua Dep. Egídio, bairro Nova Esperança, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 737968 mE / 7007710 mS

Descrição da área: O Setor 20 abrange uma área de 1,77 hectares, contendo aproximadamente 15 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 150 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada por rochas alteradas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Além disso, observam-se árvores de médio e grande porte próximas das cristas do talude, gerando instabilidade nos taludes e risco de queda sobre as residências. Feições erosivas nos cortes, cicatrizes de escorregamentos e blocos rochosos com risco de rolamento também são observadas.

Tipologia de processos esperados: Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

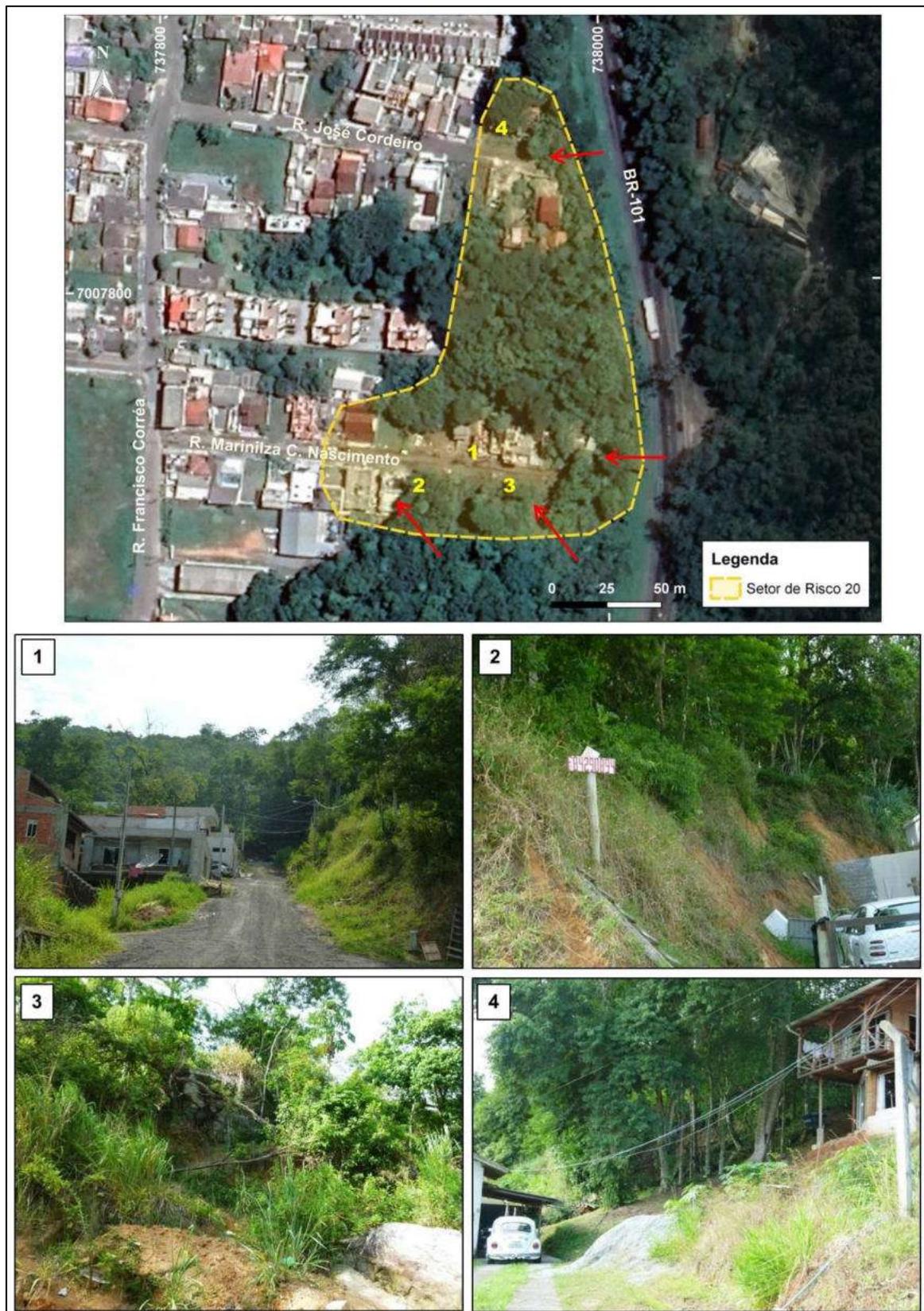
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Melhoramento da infraestrutura urbana, com o intuito de proporcionar o correto escoamento de água e assim evitar a formação de processos erosivos;

- Realização de estudos geotécnicos para contenção dos taludes;
- Retirada dos blocos com risco de rolamento sobre as moradias;
- Proibição da construção de novas moradias e intervenções no terreno sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas.

Figura 246: Localização do Setor de Risco 20 e fotografias dos processos observados na área: (1) Padrão de ocupação do setor; (2) Talude de corte com feições erosivas; (3) Encosta com blocos de rocha com risco de rolamento sobre as moradias; (4) Árvores de grande porte situadas na encosta próximas das moradias.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 21

Localização: Rua João Maurício Pereira e Avenida Hermógenes Assis Feijó, bairro São Judas Tadeu, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 738359 mE / 7009288 mS

Descrição da área: O Setor 21 abrange uma área de 6,61 hectares, contendo aproximadamente 150 imóveis. Parte da ocupação é irregular e encontra-se em constantes mudanças. As edificações são do tipo misto, normalmente de muito baixo padrão construtivo, muitas em estágio avançado de apodrecimento, tornando-as muito vulneráveis. A drenagem pluvial é precária, o esgoto é lançado diretamente no solo e há muito acúmulo de resíduos sólidos, sendo muitas vezes utilizado como aterro. A ocupação ocorre na base da encosta de aproximadamente 200 metros de altura, cuja litologia é composta por granitoides da Suíte Nova Trento e rochas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes íngremes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Observam-se cicatrizes de deslizamento, feições erosivas e blocos de rocha suscetíveis a rolamento.

Tipologia de processos esperados: Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

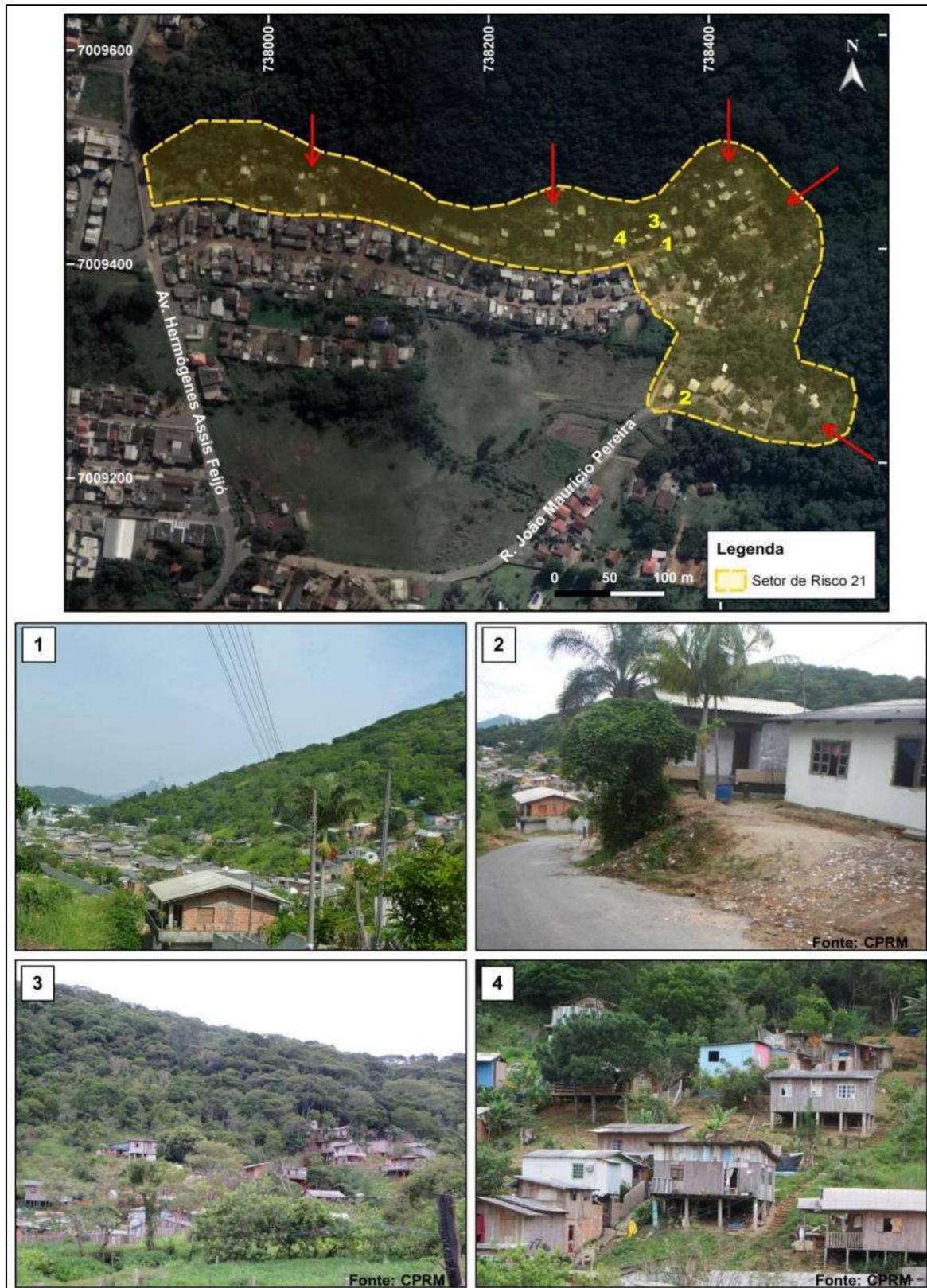
Classificação de risco do setor: Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel e verificar quais imóveis precisam ser desocupados;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;

- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 247 - Localização do Setor de Risco 21 e fotografias mostrando o padrão de ocupação do setor, com moradias em situação precária sendo construídas ao longo da encosta, sem nenhuma infraestrutura urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 22

Localização: Avenida Hermógenes Assis Feijó, bairro Barra, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 738014 mE / 7010120 mS

Descrição da área: O Setor 22 abrange uma área de 0,57 hectares, contendo aproximadamente 10 imóveis. A ocupação é planejada e a infraestrutura urbana é satisfatória. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), mas todas aparentemente em boas condições. A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 50 metros de altura, com cristas de direção NE-SW. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides da Suíte Valsungana.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta onde é verificada uma cicatriz de deslizamento, com degraus de abatimento e árvores inclinadas, com risco de queda sobre as residências.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

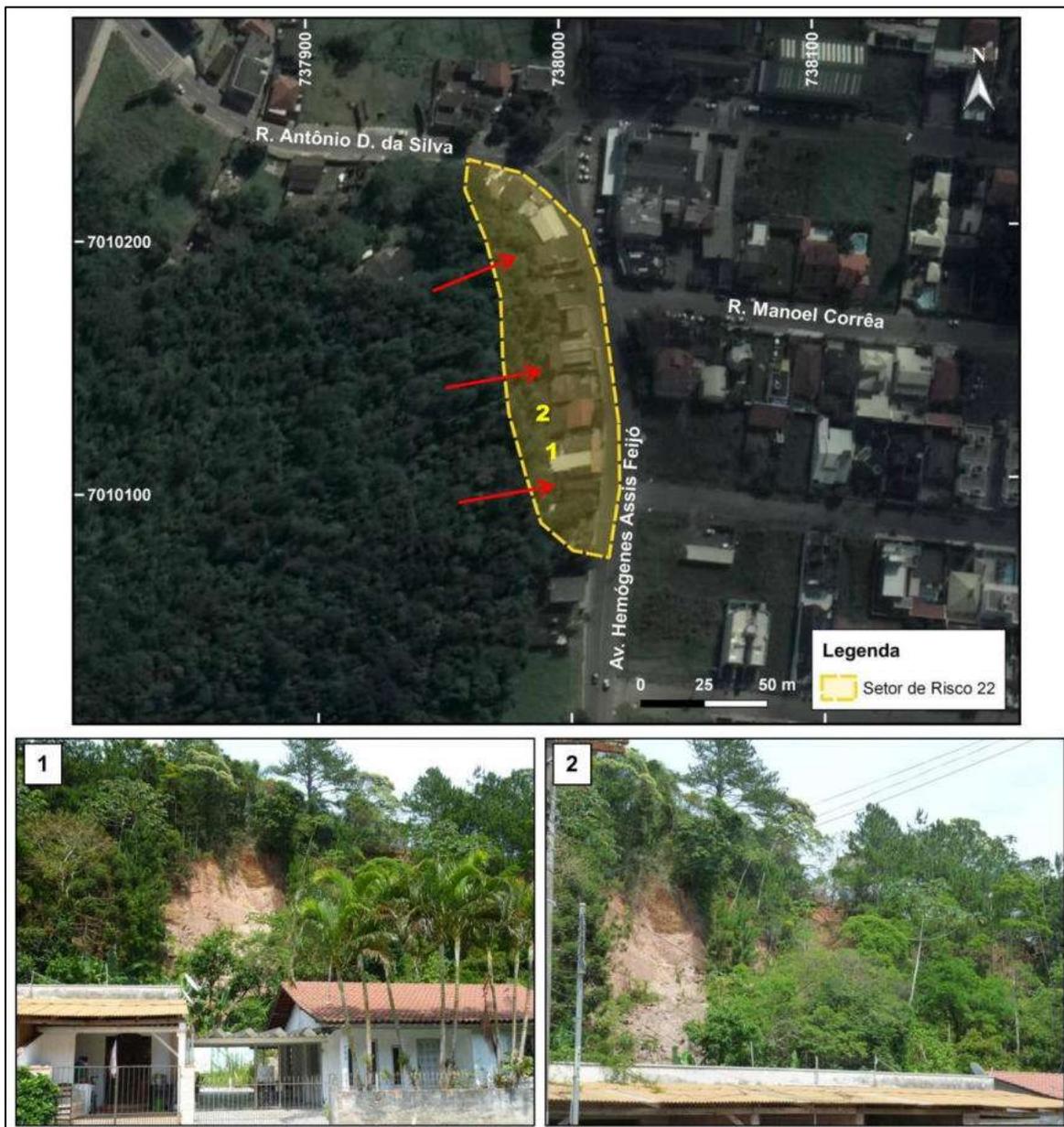
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;
- Supressão das árvores com risco de queda sobre as residências;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 248 - Localização do Setor de Risco 22 e fotografias dos processos observados na área: (1) Moradias situadas na base da encosta onde observa-se uma cicatriz de deslizamento recente (2) Detalhe da cicatriz de deslizamento, onde observa-se também a presença de árvores inclinadas com risco de queda sobre as moradias.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 23

Localização: Rua Bento Cunha, bairro Barra, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 738613 mE / 7010476 mS

Descrição da área: O Setor 23 abrange uma área de 2,29 hectares, contendo aproximadamente 30 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira). A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 200 metros de altura, com cristas de direção N-S. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Observam-se na área cicatrizes de deslizamento recentes, feições erosivas e blocos rochosos suscetíveis a rolamento.

Tipologia de processos esperados: Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

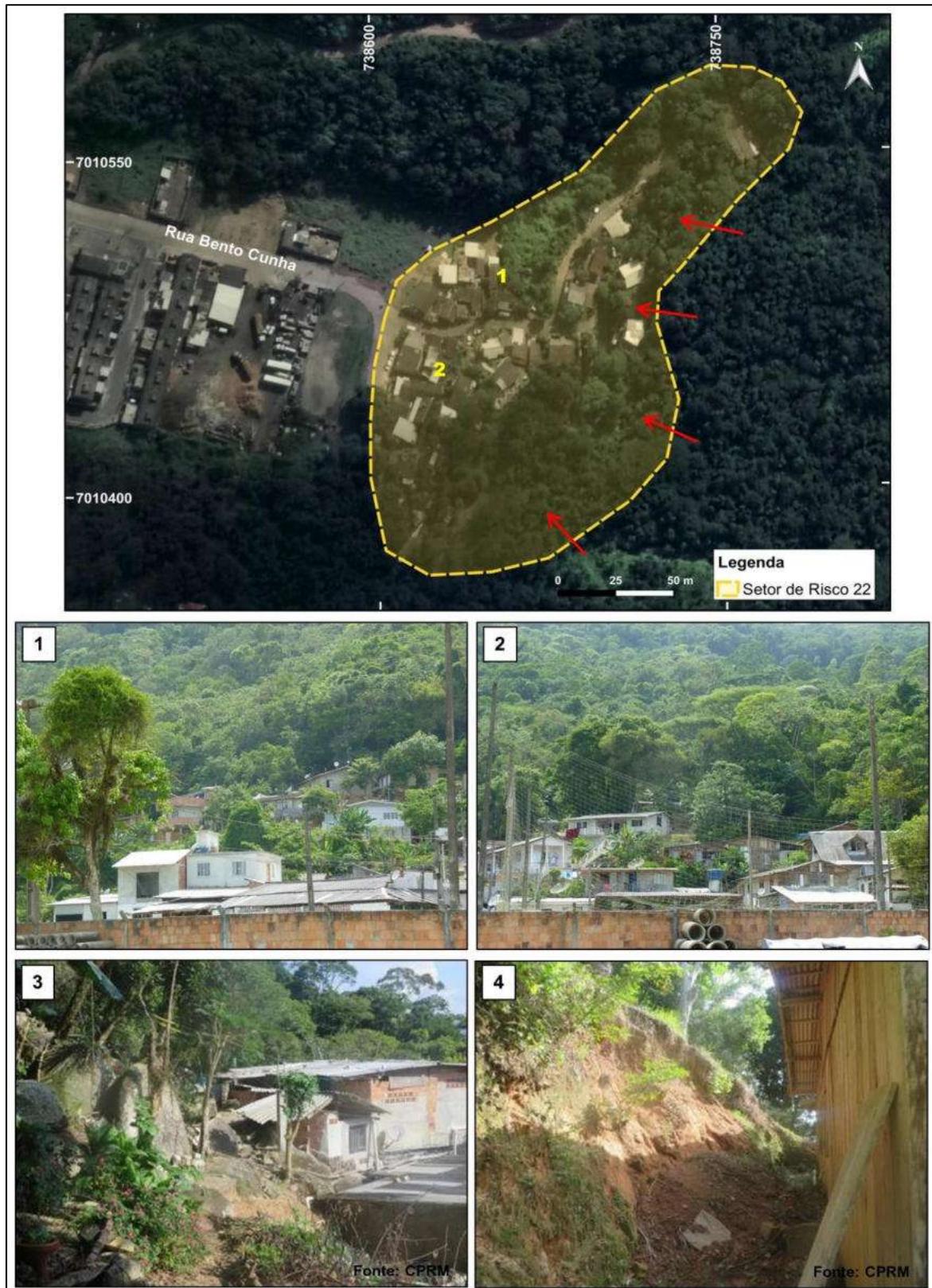
Classificação de risco do setor: Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel e avaliar a possibilidade de remoção das famílias;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter os cortes e os taludes;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;

- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 249 - Localização do Setor de Risco 23 e fotografias dos processos observados na área: (1) e (2) Padrão de ocupação da base da encosta; (3) Blocos de rocha com risco de rolamento situados próximos das residências; (4) Talude de corte com cicatriz de deslizamento situado próximo da moradia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ **SETOR DE RISCO 24**

Localização: Rua Bento Cunha, bairro Barra, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 738642 mE / 7010608 mS

Descrição da área: O Setor 24 abrange uma área de 16,60 hectares, ao longo da Rua Bento Cunha, que atravessa um morro de aproximadamente 130 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides da Suíte Nova Trento e das rochas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem de cortes no terreno sem contenção, situados ao longo da rua. Observam-se muitas feições erosivas, cicatrizes de deslizamentos e blocos rolados e com risco de rolamento.

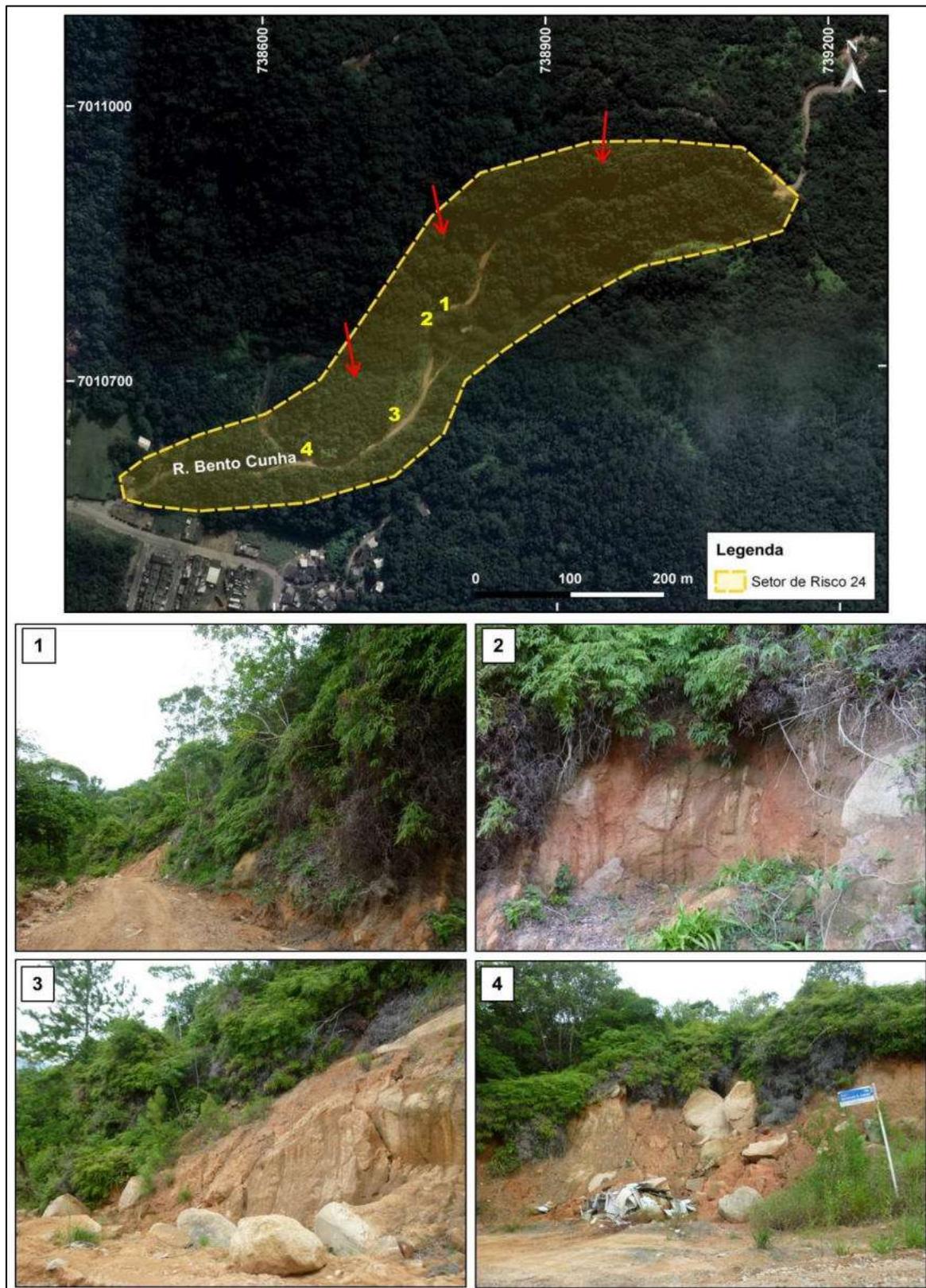
Tipologia de processos esperados: Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter a encosta e os taludes;

Figura 250 - Localização do Setor de Risco 24 e fotografias dos processos observados na área, relacionados a quedas de blocos, feições erosivas em taludes de corte e cicatrizes de deslizamentos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 25

Localização: Rua Almiro Leodoro, bairro Nova Esperança, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 738079 mE / 7006509 mS

Descrição da área: O Setor 24 abrange uma área de 8,17 hectares, contendo aproximadamente 20 imóveis. A ocupação é em área Quilombola e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira), algumas em situação precária. A ocupação ocorre ao longo de um talvegue situado na base de uma encosta com aproximadamente 300 metros de altura. A litologia do setor é predominantemente formada pelos granitoides da Suíte Nova Trento e rochas do Complexo Camboriú.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Observam-se na área cicatrizes de deslizamento, árvores próximas das cristas dos taludes gerando instabilidade ao terreno, feições erosivas e blocos de rocha com risco de rolamento e queda.

Tipologia de processos esperados: Queda e Rolamento de blocos, escorregamento planar e escorregamento rotacional.

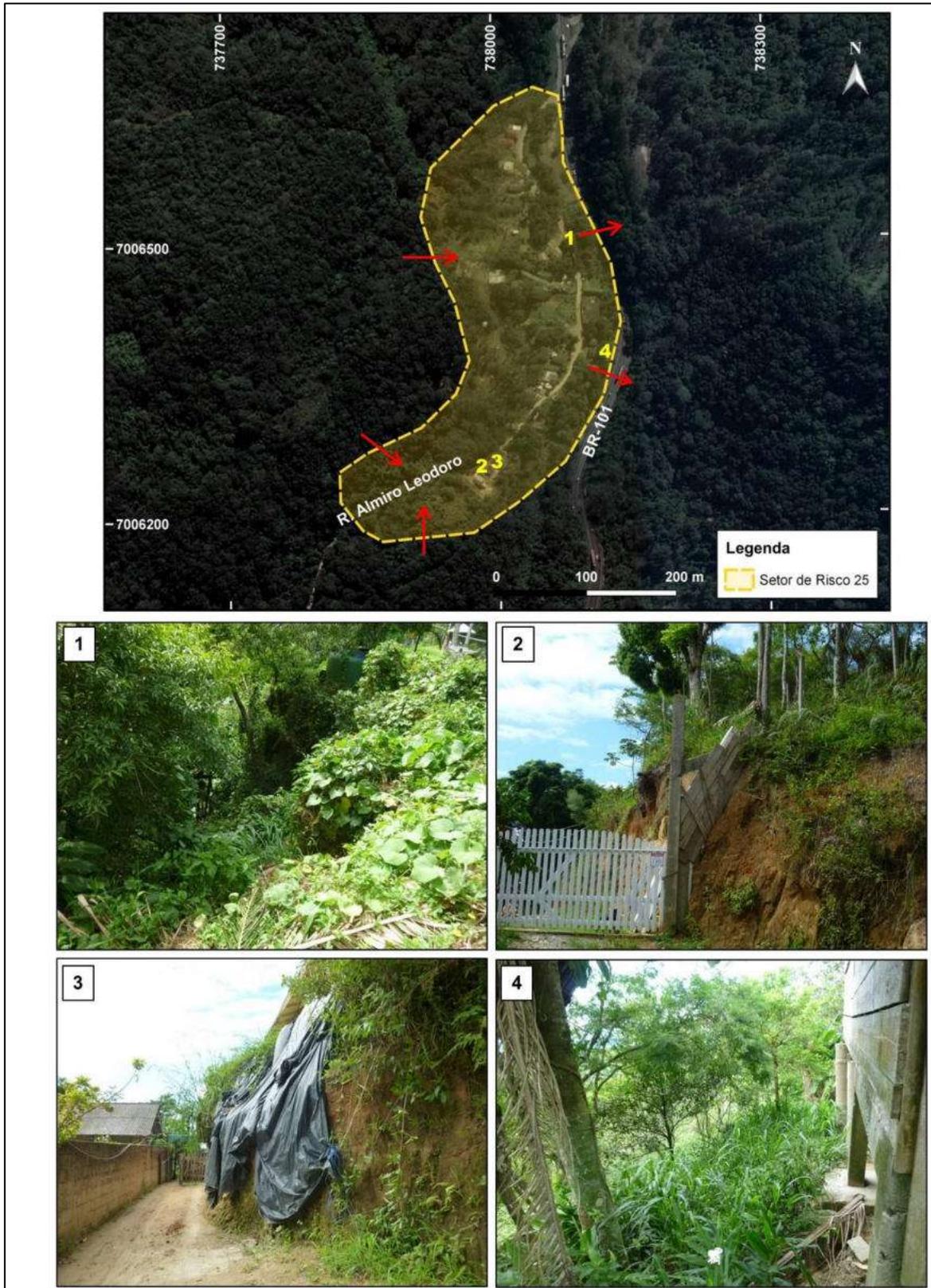
Classificação de risco do setor: Grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter os cortes e os taludes do terreno;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 251 - Localização do Setor de Risco 24 e fotografias dos processos observados na área: (1) Encosta com cicatriz de deslizamento e com blocos rochosos com risco de queda; (2) Talude de corte com feições erosivas e árvores de grande porte situadas na crista, gerando instabilidade e risco de queda; (3) Talude de corte com feições erosivas com moradia situada em sua base e crista; (4) Ocupação da encosta de alta declividade.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

➤ SETOR DE RISCO 26

Localização: Rua Bibiano Santos, bairro Pioneiros, Balneário Camboriú/SC.

Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2.000): 22J 734625 mE / 7014936 mS

Descrição da área: O Setor 26 abrange uma área de 3,99 hectares, contendo aproximadamente 15 imóveis. A ocupação é parcialmente planejada e a infraestrutura urbana necessita de melhorias, especialmente na questão de drenagem pluvial. O padrão construtivo das edificações é misto (alvenaria e madeira). A ocupação ocorre na base de uma encosta com aproximadamente 100 metros de altura, com cristas de direção NW-SE. A litologia do setor é predominantemente formada pelas rochas metavulcanossedimentares da Formação Botuverá, inserida no Complexo Metamórfico Brusque.

Descrição dos processos observados: Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da base da encosta e de cortes no terreno feitos muito próximos das moradias, gerando a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, podendo causar impactos significativos nas moradias situadas na área. Observam-se na área cicatrizes de deslizamento recentes e feições erosivas.

Tipologia de processos esperados: Escorregamento planar e escorregamento rotacional.

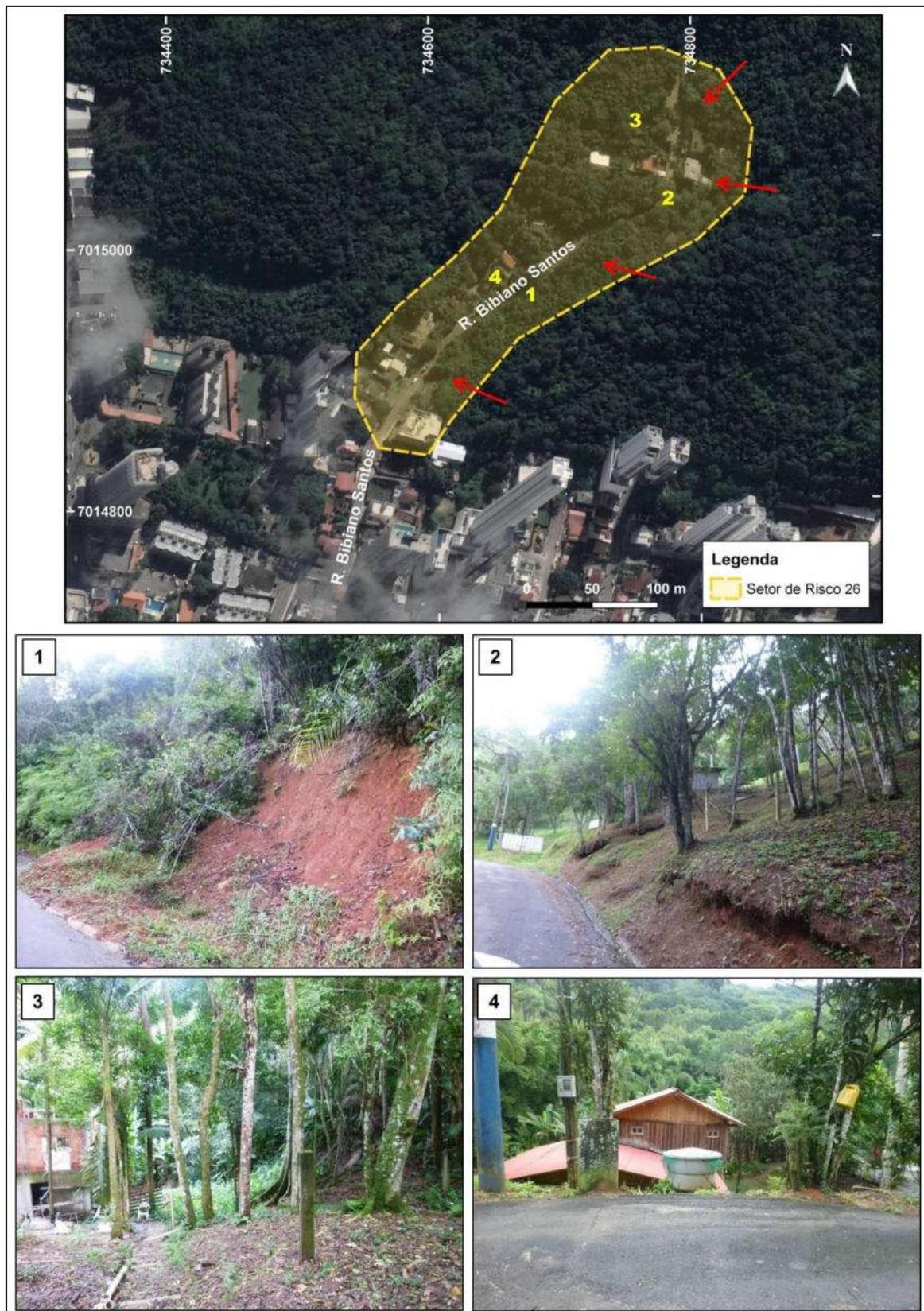
Classificação de risco do setor: Levando em consideração os processos observados, foi determinado ao setor grau de risco alto.

Sugestões de Medidas:

- Monitoramento constante do setor, para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos;
- Realização de mapeamento de detalhe para verificar o grau de risco de cada imóvel;
- Realização de estudos geotécnicos para avaliar a melhor maneira de estabilizar ou conter os cortes e os taludes;
- Proibição da construção de novas moradias sem projeto e acompanhamento técnico, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;

- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em encostas e áreas de risco;
- Realização de uma campanha de conscientização com os moradores, a fim de orientar os mesmos sobre os riscos de desastres naturais e importância da preservação ambiental.

Figura 252 - Localização do Setor de Risco 26 e fotografias dos processos observados na área: (1) Cicatriz de um pequeno deslizamento recente que ocorreu no setor; (2) Feições erosivas e árvores com risco de queda; (3) Construção irregular sendo construída dentro de talvegue; (4) Moradias situadas abaixo do nível da rua, muito próximas do talude de corte.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.