

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO-IFSP

GUSTAVO MARCOS CAMPOS DOS SANTOS

OS DESASTRES NATURAIS E A INTERFERÊNCIA HUMANA EM SUAS CAUSAS E  
CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO DE DESLIZAMENTO NO MORRO  
CIDADE JARDIM NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SP

CARAGUATATUBA-SP

2022

GUSTAVO MARCOS CAMPOS DOS SANTOS

OS DESASTRES NATURAIS E A INTERFERÊNCIA HUMANA EM SUAS CAUSAS E  
CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO DE DESLIZAMENTO NO MORRO  
CIDADE JARDIM NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em 2022.

Orientadora: Professora Elaine Regina Barreto

CARAGUATATUBA-SP

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Serviço de Biblioteca e Documentação do IFSP Câmpus Caraguatatuba

S237d	<p>Santos, Gustavo Marcos Campos dos</p> <p>Os desastres naturais e a interferência humana em suas causas e consequências: um estudo de caso de deslizamento no morro Cidade Jardim no Litoral Norte do Estado de SP. / Gustavo Marcos Campos dos Santos. -- Caraguatatuba, 2022. 51 f. : il.</p> <p>Orientadora: Profa. Esp. Elaine Regina Barreto. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) -- Instituto Federal de São Paulo, Caraguatatuba, 2022.</p> <p>1. Engenharia Civil. 2. Desastres naturais. 3. Deslizamento de terra. 4. Expansão urbana. 5. Mineração. I. Barreto, Elaine Regina, orient. II. Instituto Federal de São Paulo. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 624</p>
-------	---

ATA N. ° 11/2022 - DAE-CAR/DRG/CAR/IFSP

Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **OS DESASTRES NATURAIS E A INTERFERÊNCIA HUMANA EM SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO DE DESLIZAMENTO NO MORRO CIDADE JARDIM no litoral norte do estado de SP** apresentado pelo aluno **Gustavo Marcos Campos dos Santos (CG 300015X)** do Curso: SUPERIOR EM BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL, (Câmpus Caraguatatuba). Os trabalhos foram iniciados às 14:00 hs. do dia 18 de fevereiro de 2022 pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

Membros	IES	Presença (Sim/Não)	Aprovação/Conceito (Quando Exigido)
<b>Elaine Regina Barreto</b> (Presidente/Orientador)	IFSP	Sim	Aprovado
<b>Leandro César de Lorena Peixoto</b> (Examinador 1)	IFSP	Sim	Aprovado
<b>Adriano Aurélio Ribeiro Barbosa</b> (Examinador 2)	IFSP	Sim	Aprovado
<b>Emerson Roberto de Oliveira</b> (Examinador 3)	IFSP	Sim	Aprovado

**Observações:**

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da monografia, passou à arguição do(a) candidato(a). Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo(a) aluno(a), tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado(a)                       Reprovado(a)

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Câmpus Caraguatatuba, 18 de fevereiro de 2022

Avaliador externo:  Sim  Não

Assinaturas:

Documento assinado eletronicamente por:

- **Elaine Regina Barreto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/02/2022 15:52:05.
- **Gustavo Marcos Campos dos Santos, CG300015X - Discente**, em 18/02/2022 15:56:41.
- **Adriano Aurelio Ribeiro Barbosa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/02/2022 18:18:17.
- **Leandro Cesar de Lorena Peixoto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/02/2022 22:08:22.
- **Emerson Roberto de Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 20/02/2022 10:20:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/02/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsp.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 299455

Código de Autenticação: c9af4963aa

ATA N.º 11/2022 - DAE-CAR/DRG/CAR/IFSP



ATA N.º 11/2022 - DAE-CAR/DRG/CAR/IFS



**Ministério da Educação**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus Caraguatatuba**  
**DIRETORIA ADJUNTA EDUCACIONAL**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO N.º 4/2022 - DAE-CAR/DRG/CAR/IFSP**

**APÊNDICE B**  
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO**

Eu **Gustavo Marcos Campos dos Santos**, prontuário **CG 300015X**, aluno(a) do curso **SUPERIOR EM BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**, na qualidade de titular dos direitos morais e patrimoniais da autoria do(a): **OS DESASTRES NATURAIS E A INTERFERÊNCIA HUMANA EM SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO DE DESLIZAMENTO NO MORRO CIDADE JARDIM no litoral norte do estado de SP**

- Trabalho de Conclusão de Curso.
- Dissertação.  
Tese, que tem por título: \_\_\_\_\_, em consonância com as disposições da
- Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, autorizo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo a:
- Incorporar o trabalho ao acervo digital das bibliotecas do IFSP.
- Incorporar o trabalho ao acervo impresso da biblioteca do Câmpus.
- Permitir a consulta, pesquisa e citação do trabalho, desde que citada a fonte.
- Divulgar o trabalho a partir da data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_. (Obs. O prazo máximo de espera para divulgar o trabalho é de um ano).

O trabalho está sujeito a registro de patentes e foi encaminhado ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IFSP?

Não

Sim

Caraguatatuba, 18 de fevereiro de 2022

Documento assinado eletronicamente por:

- **Elaine Regina Barreto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/02/2022 10:22:19.
- **Gustavo Marcos Campos dos Santos, CG300015X - Discente**, em 19/02/2022 10:25:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/02/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsp.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 299644

Código de Autenticação: 26626d851d



TERMO DE AUTORIZAÇÃO N.º 4/2022 - DAE-CAR/DRG/CAR/IFSP

## **AGRADECIMENTOS**

A minha companheira Gabriela, por todo amor, incentivo e paciência em me apoiar nos momentos difíceis. Muito obrigado.

Aos meus pais, Juliana e Marcos, que sempre deram seu melhor para me ajudar e me motivar para realização desse sonho.

A minha orientadora professora Elaine, que sem hesitar, me ajudou em todo momento. Muito obrigado pela confiança e paciência em toda graduação.

A todos os professores e funcionários do curso de Engenharia Civil do IFSP, muito obrigado pela dedicação em tornar esse sonho possível, não só para mim, mas para toda comunidade.

Aos meus colegas, por todas as dificuldades enfrentadas juntos, pelas motivações, momentos de descontração e toda parceria dessa trajetória.

Aos meus amigos e minha família, agradeço por estarem do meu lado e me apoiar em minhas decisões.

Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram de alguma forma a realizar esse trabalho. Muito obrigado.

“Se vi mais longe, foi por estar sobre o ombro de gigantes”

**(Isaac Newton)**

## RESUMO

Todos os anos têm-se notícias de acidentes relacionados a deslizamento de terra em Caraguatatuba-SP. O objetivo desse trabalho é realizar um estudo de caso do morro Cidade Jardim contextualizando sua história, principais problemas e soluções adotadas. visto que o mesmo, apresentou um incidente no ano de 2021. Através de entrevistas, bem como documentos, laudos, notícias e plantas de loteamento, pôde-se constatar que o deslizamento ocorrido, teve como um dos motivos principais, a interferência humana, o mal planejamento e a expansão urbana do município. Nos próximos anos, o morro será retirado através da mineração, e como desfecho, pode-se ter a regeneração socioambiental do local.

**Palavras-chave:** Desastres Naturais; Deslizamento de terra; Expansão Urbana; Loteamento; Mineração.

## **ABSTRACT**

Every year accidents related to landslides are reported in Caraguatatuba city, located on the northern coast of the state of São Paulo in Brazil. The objective of this paper is to carry out a case study of Cidade Jardim hill, contextualizing its history, main problems and solutions adopted, highlighting an incident in the year 2021. Using interviews, technical documents and news from the region, it was possible to verify the impact of human interference, planning deficiency and the urban expansion of the municipality. In the coming years, the hill will be removed through mining, and as a result, the socio-environmental regeneration of the site can be achieved.

**Keywords:** Natural disasters; Landslide; Urban expansion; Allotment; Mining.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –DESLIZAMENTO DE TERRA MATA 4 CRIANÇAS EM SÃO PAULO.....	15
FIGURA 2 – TALUDES NATURAIS DA SERRA DO MAR .....	17
FIGURA 3 –OBRAS INICIAIS DO MIRANTE DE CARAGUATATUBA-SP.....	18
FIGURA 4 - OBRA FINALIZADA, COM OS DEVIDOS CORTES EXECUTADOS.....	18
FIGURA 5 - DESLIZAMENTO DE TERRA EM NOVA FRIBURGO-RJ EM 2011 .....	20
FIGURA 6 - DESLIZAMENTO DE TERRA EM FRANCO DA ROCHA, NA GRANDE SÃO PAULO .....	21
FIGURA 7 - MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA .....	23
FIGURA 8 - FAIXA URBANIZADA EM 1985 .....	26
FIGURA 9 - FAIXA URBANIZADA EM 2020 .....	26
FIGURA 10 - CASA SOTERRADA NA CATÁSTROFE DE 1967 .....	29
FIGURA 11 - ÁRVORES DESTRUÍDAS ESPALHADAS PELA CIDADE .....	29
FIGURA 12 - PESSOAS AFETADAS PELA TRAGÉDIA .....	30
FIGURA 13 - CORRIDA DE LAMA.....	30
FIGURA 14 - RISCO DE ESCORREGAMENTO DE TERRA EM 2017 NO BAIRRO OLARIA.....	32
FIGURA 15 - AGENTE DA DEFESA CIVIL MONITORA ÁREA DE RISCO EM CARAGUATATUBA .....	33
FIGURA 16 - RISCO DE DESMORONAMENTO DE CASA EM CARAGUATATUBA ..	33
FIGURA 17 - RISCO DE ESCORREGAMENTO DE TERRA EM 2022 EM CARAGUATATUBA .....	34
FIGURA 18 –LOCALIZAÇÃO CIDADE JARDIM.....	35
FIGURA 19 - PLANTA DE LOTEAMENTO DO CIDADE JARDIM.....	38
FIGURA 20- PLANTA DE LOTEAMENTO DO CIDADE JARDIM EM COMPUTAÇÃO GRÁFICA.....	39
FIGURA 21- LOTES EM CONFLITO COM O MORRO .....	40
FIGURA 22- SOBREPOSIÇÃO DE CONSTRUÇÕES AO MORRO .....	41
FIGURA 23- POLIGONAL DE LICENCIAMENTO .....	42
FIGURA 24 - VISTA DO DESLIZAMENTO DO MORRO CIDADE JARDIM.....	43
FIGURA 25- VISTA DO DESLIZAMENTO DO MORRO CIDADE JARDIM .....	44

FIGURA 26- VISTA SUPERIOR DO DESLIZAMENTO DE TERRA NO MORRO CIDADE JARDIM .....	44
FIGURA 27- INDÍCIOS DE ESCAVAÇÃO NA BASE DO TALUDE .....	45
FIGURA 28- OUTDOOR FIXADO NA PARTE SUPERIOR DO TALUDE.....	45
FIGURA 29- POTENCIAIS MOVIMENTOS DE MASSA NO MORRO CIDADE JARDIM .....	47

### **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1- CLASSIFICAÇÃO DE MOVIMENTOS DE ENCOSTA SEGUNDO VARNES 1978 .....	19
QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO A VELOCIDADE DO MOVIMENTO DE MASSA. ....	20
QUADRO 3- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CARAGUATATUBA-SP.....	25
QUADRO 4- OCORRÊNCIAS DE DESASTRES EM CARAGUATATUBA-SP.....	31
QUADRO 5- QUADRO DE ÁREA DO LOTEAMENTO .....	37

### **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CARAGUATATUBA-SP .....	25
GRÁFICO 2- MÉDIA HISTÓRICA DE CHUVA EM CARAGUATATUBA DE 1943 A 2012 .....	27

## **LISTA DE SIGLAS**

CEMADEN- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

FUNDACC - Fundação Educacional e Cultural de Caraguatatuba

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG - Instituto Geológico

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

PESM - Parque Estadual da Serra do Mar

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA .....	16
1.2 OBJETIVOS GERAIS .....	16
1.2.1 Objetivos específicos .....	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1 TALUDES .....	16
2.1.2 Taludes naturais .....	17
2.1.3 Taludes artificiais .....	17
2.2 MOVIMENTO DE MASSA .....	19
2.3 PROBLEMAS DE EXPANSÃO URBANA.....	21
2.6.1 História de Caraguatatuba .....	23
2.6.2 Crescimento populacional em Caraguatatuba .....	24
2.8 CATÁSTROFE DE 1967 .....	27
2.9 HISTÓRICOS DE DESASTRES EM CARAGUATATUBA.....	30
3 METODOLOGIA.....	34
4 ESTUDO DE CASO .....	35
4.1 CIDADE JARDIM .....	35
4.1.1 Morro do Cidade jardim .....	36
4.1.2 Atividades de mineração do morro.....	42
4.1.3 Incidente de 2021.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
6 REFERÊNCIAS .....	50

## 1 INTRODUÇÃO

Desastres naturais são um grande problema em nossas vidas, milhares de pessoas são afetadas no mundo todo, ainda que anualmente uma grande quantidade de recurso financeiro e esforço humano seja utilizado, não é impedimento para ficarmos livres desses fenômenos.

Em nosso país, Brasil, não sofremos com terremotos de altas magnitudes ou tsunamis, isso porque, segundo (WICANDER, 2009) cerca de 95% dos terremotos no mundo acontecem nas áreas limítrofes das placas tectônicas, e estamos localizados ao centro das placas, e que, apesar de alguns registros sísmicos de baixa magnitude, não temos grandes preocupações em relação a esse problema.

Entretanto, enfrentamos outros tipos de problemas relacionados a desastres naturais, tais como enchentes e deslizamentos de terras. Em um lugar predominantemente tropical e equatorial, seguramente temos altos índices pluviométricos, segundo o (IG) no Estado de São Paulo, e no Brasil de uma forma geral, são expressivos o registro de acidentes e mesmo de desastres associados principalmente a escorregamentos e inundações, acarretando prejuízos e perdas significativas, inclusive de vidas humanas.

**Figura 1–Deslizamento de terra mata 4 crianças em São Paulo**



**Fonte:**<<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/deslizamento-de-terra-em-sp-mata-4-criancas9bd8c1a80b53f709220a53fd56d6793a700vq6f4.html>> acesso em 18/12/2021 21:30

Segundo (Carvalho e Galvão, 2006) grande parte desses acidentes estão relacionados ao mau planejamento das cidades. Sabemos que de acordo com (IBGE), nos últimos anos tivemos um aumento exponencial da população, isso implica em vários fatores que contribuem para que ocorram desastres, tais como construções em área de risco, aglomeração de casas e a impermeabilidade do solo. O atual trabalho visa fazer um contexto histórico de acidentes de terra, mais precisamente na cidade de Caraguatubá-SP, suas principais áreas de riscos, e

finalizar com um estudo de caso do morro do bairro Cidade Jardim, localizado no município de Caraguatatuba-SP.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

O levantamento do tema se faz necessário, visto que milhares de pessoas são afetadas anualmente por problemas relacionados a acidentes de terra, perdendo seus patrimônios e até mesmo suas vidas. O município de Caraguatatuba-SP possui um vasto histórico deste tipo de acontecimento, o maior deles foi nacionalmente conhecido, a catástrofe de 1967. Caraguatatuba também possui alguns problemas pontuais de áreas de risco, que todos os anos apresentam problemas, como por exemplo o morro do bairro Cidade Jardim, que será assunto tratado neste trabalho.

## **1.2 OBJETIVOS GERAIS**

O presente trabalho tem como objetivo, realizar um contexto histórico de acidentes de terra no município de Caraguatatuba-SP e realizar um estudo de caso do morro do bairro Cidade Jardim.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Realizar um estudo de caso do morro Cidade Jardim contextualizando sua história, principais problemas e soluções adotadas.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 TALUDES**

Segundo (Gerscovich, 2012) talude é o nome que se dá a qualquer superfície inclinada, sendo natural, ou também podendo ser artificial, construído pelo homem, como por exemplo, aterros e cortes.

### 2.1.2 Taludes naturais

Segundo (Gerscovich, 2012), os taludes naturais podem ser formados por solos residuais, e também coluvionar. Os gerados por solo residual permanecem no local da rocha de origem, já os coluvionares, é um solo proveniente de transporte, principalmente pela ação da gravidade.

Um exemplo é a Serra do Mar, tendo como característica, uma grande cadeia de taludes. Caraguatatuba está localizada a beira desse local, conforme podemos ver na figura abaixo:

**Figura 2 - Taludes naturais da Serra do Mar**



Fonte: Google Earth (2021)

### 2.1.3 Taludes artificiais

Taludes artificiais são taludes que não foram formados pelos efeitos das intempéries, mas sim construídos pelo homem. De acordo com (Denise Gerscovich, 2012), taludes artificiais são provenientes da ação humana, como exemplo temos as obras de cortes e aterros. Esse tipo de obra tem como principal objetivo buscar a estabilidade, são comuns em barragens, taludes próximos de rodovias, casas, indústrias e faixas urbanizadas.

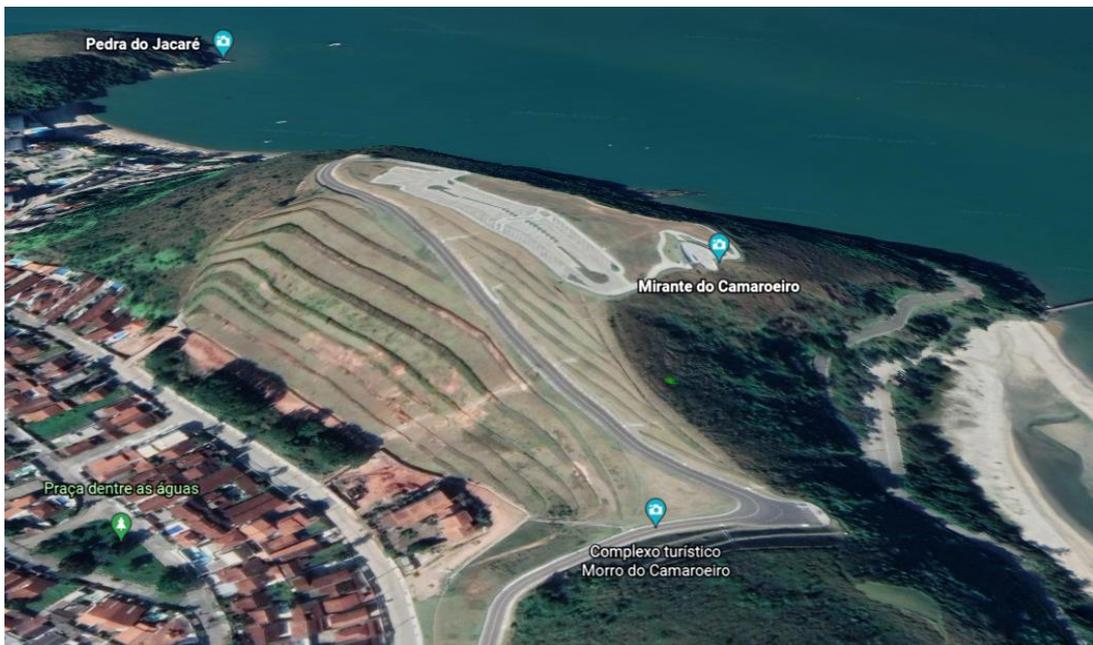
Um exemplo de talude artificial é a obra executada no morro da Prainha em Caraguatatuba-SP. O Morro encontrava-se instável, gerando preocupações para o município e vizinhança. A obra teve o objetivo de estabilizar o morro e criar um novo ponto turístico para a cidade, gerando ganho ambiental.

**Figura 3 - Obras iniciais do mirante da prainha em Caraguatatuba-SP**



**Fonte: Drone da empresa MM empreendimentos (2014)**

**Figura 4 - Obra finalizada, com os devidos cortes executados**



**Fonte: Google Earth (2021)**

## 2.2 MOVIMENTO DE MASSA

O tema movimento de massa vem sendo citado por diversos autores, segundo (Guido; Nieble, 1984) movimento de massa ou como tem sido chamado de escorregamento, no sentido de compreender qualquer tipo de movimento de material terrosos ou rochosos, ainda que essa nomenclatura não abrange detalhes como a velocidade, o ambiente de ocorrência, causas, formas e demais características.

É a afirmação da natureza coletiva do deslocamento de partículas, mediante a qual se faz a distinção entre esses fenômenos e os processos de transferência individual de partículas sob a ação de um agente exterior, como a água e o vento (Guido, Nieble, 1984, pág. 18, apud Freire, 1973, p.11)

De forma mais detalhada, (Varnes, 1978) realizou uma classificação que abrange os tipos de movimentos de acordo com o material e tipo de solo, relacionado com a velocidade, conforme mostrado os quadros abaixo:

**Quadro 1- Classificação de movimentos de encostas segundo Varnes 1978**

TIPO DE MOVIMENTO			TIPO DE MATERIAL		
			Rocha	Solo (engenharia)	
				Grossoiro	Fino
Quedas			De rocha	De detritos	De terra
Tombamentos			De rocha	De detritos	De terra
Escorregamento	Rotacional	Poucas unidades	Abatimento de rocha De blocos rochosos De rocha	Abatimento de detritos De blocos de detritos De detritos	Abatimento de terra De blocos de terra De Terra
	Translacional	Muitas unidades			
Expansões laterais			De rocha	De detritos	De terra
Corridas/escoamentos			De rocha (rastejo profundo)	De detritos	De terra
				(Rastejo de solo)	
Complexos: combinação de dois ou mais dos principais tipos de movimentos					

**Fonte: (Gerscovich, 2012, pág. 16, apud Varnes, 1978)**

**Quadro 2- Classificação quanto a velocidade do movimento de massa.**

NOMENCLATURA	VELOCIDADE
Extremamente rápido	> 3 m/s
Muito rápido	0,3 m/min a 3 m/s
Rápido	1,5 m/dia a 0,3 m/min
Moderado	1,5 m/mês a 1,6 m/dia
Lento	1,5 m/ano a 1,6 m/mês
Muito lento	0,06 m/ano a 1,6 m/ano
Extremamente lento	< 0,06 m/ano

Fonte: (Gerscovich, 2012 pág. 16, apud Varnes, 1978)

Segundo (CEMADEN, 2016) “O Brasil é considerado muito suscetível aos movimentos de massa devido às condições climáticas marcadas por verões de chuvas intensas em regiões de grandes maciços montanhosos”.

Alguns acontecimentos envolvendo movimento de massa se tornaram famosos devidos a grande magnitude e impactos causados à população:

**Figura 5- Deslizamento de terra em Nova Friburgo-RJ em 2011**

Fonte: <<https://www.brasil247.com/regionais/sudeste/regiao-serrana-ganha-mapas-com-rotas-de-fuga>>. Acesso em: 06/01/2022

**Figura 6- Deslizamento de terra em Franco da Rocha, na grande São Paulo.**



Fonte: <<https://www.geosynthetica.net.br/mortes-por-deslizamentos-de-terra-grande-sp/>>. Acesso em 06/01/2022

### **2.3 PROBLEMAS DE EXPANSÃO URBANA**

Diante dos crescimentos de nossas cidades, vemos frequentemente vários problemas relacionados à expansão urbana surgir, com a alta demanda por moradia, nem sempre as pessoas conseguem habitar em locais totalmente planejados, isso faz com que repetidas vezes tenham que recorrer a lugares inóspitos, invadindo áreas de preservações, de várzea, próximos à taludes, sem atendimento de saneamento básico.

Em apenas quatro décadas entre 1950 e 1990 formaram-se 13 cidades com mais de um milhão de habitantes e em todas elas a expansão da área urbana assumiu características semelhantes, isto é, não resultou de determinações ou projetos articulados visando a extensão da cidade, mas, ao contrário, prevaleceu a difusão do padrão periférico, condutor da urbanização do território metropolitano, perpetuando, assim, o loteamento ilegal, a casa autoconstruída e os distantes conjuntos habitacionais populares de produção pública, como seus principais propulsores. (GROSTEIN, PAG. 14, 2001)

Em 2010, em um estudo realizado pelo IBGE em parceria com o CEMADEN, apontou que 8,3 milhões de brasileiros vivem em áreas de risco, em especial a região sudeste, que apresenta a maior porção dos lugares perigosos.

## **2.4 DESASTRES NATURAIS**

Pode-se dizer que desastre natural, é a forma com que um determinado fenômeno da natureza, tais como, terremotos, tsunamis, furacões, deslizamento de terra e etc., afetam de forma negativa uma faixa da sociedade, causando prejuízos econômicos, psicológicos e de vidas.

Segundo (INPE,2009), “desastres naturais são o resultado do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social, e que causa sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade dos afetados em conviver com o impacto”.

Sobre que os desastres naturais:

Ainda que em um primeiro momento o termo nos leve a associá-lo com terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, os Desastres Naturais contemplam, também, processos e fenômenos mais localizados tais como deslizamentos, inundações, subsidências e erosão, que podem ocorrer naturalmente ou induzidos pelo homem. (IG, PAG. 9,2009)

Conforme aponta o (IG, 2009) Os maiores registros de desastres atendidos por região pela defesa civil: na Região Norte: incêndios florestais e inundações; Região Nordeste: Secas e inundações; Região Centro Oeste: Incêndios florestais; Região Sudeste: Deslizamentos e inundações e Região Sul: Inundações, vendavais e granizos.

## **2.5 SERRA DO MAR**

A Serra do Mar segundo (Almeida, Carneiro, 1998) é um conjunto de montanhas que vai desde o Rio de Janeiro até o norte do Rio Grande do Sul. No estado de São Paulo ela abrange todos os litorais, Norte e Sul.

## **2.6 CARAGUATATUBA**

O município localiza-se no litoral norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas, latitude 23°39' sul e longitude 45°25' Norte, cujas altitudes variam de 35 a 1298m, limitando-se com a NE com Ubatuba e Natividade da Serra, a SW com São Sebastião, a NO com Salesópolis e Paraibuna, e a SE com o Oceano Atlântico.

**Figura 7 - Município de Caraguatatuba**



**Fonte: Google.**

Segundo (IBGE), algumas informações relevantes são mencionadas abaixo:

- Área territorial: 484,947 Km<sup>2</sup>;
- Densidade demográfica: 207,88 hab./km<sup>2</sup> [2010];
- PIB per capita: 33.193,25 [2019];
- IDHM Índice de desenvolvimento humano municipal: 0,759 [2010];
- Escolarização 6 a 14 anos: 97,7% [2010];
- Mortalidade infantil: 10,5 óbitos por mil nascidos vivos [2019];
- Probabilidades de sobrevivência até 60 anos: 83,3% (Estado: 81,7%);
- População: 125.194 [2021];

### **2.6.1 História de Caraguatatuba**

Segundo informações Da Prefeitura de Caraguatatuba, através do Site, sua fundação se deu origem nos anos de 1653/1654, quando o atual capitão-governador da Capitania de Nossa Senhora de Itanhaém, João Blau, fundou a Vila de Santo Antônio de Caraguatatuba.

Em 1693, um surto de varíola atingiu parte da população da vila, causando muitas mortes, e fazendo com que uma fração das pessoas se mudassem para Ubatuba e São Sebastião, ficando conhecida como a “Vila que desertou”.

Décadas depois, em 1770 o governador da Capitania de São Paulo determinou que Caraguatatuba fosse elevada novamente a condição de vila, sem emancipação político-administrativa.

Somente em 20 de abril de 1857, a vila foi nomeada município independente, e em 1947 elevado à categoria de estância balneária.

Sobre a origem do nome Caraguatatuba:

Alguns autores, ensinavam que os indígenas Tamoios que viviam no litoral Norte, assim denominavam CARAGUATATUBA por que a planta bromeliácea CARAGUATÁ, também conhecida por Pita, abundante na região fazendo surgir “CARAGUATÁ” e “TUBA” que significa grande quantidade. Todavia, conforme o ensinamento de JOÃO MENDES DE ALMEIDA, o nome CARAGUATATUBA, é corruptela de CURA-GUAT-ATBO, que significa “Enseada de Altos e Baixos”, por apresentar enseada em muitos lugares, parciais e cômodos de areia (Inventário turístico, Prefeitura de Caraguatatuba, Pág. 14, 2017)

O principal acesso ao município é pela rodovia estadual SP-99 (rodovia dos Tamoios, que corta o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) nos km 62 aos 79 e liga o litoral norte do Estado ao Vale do Paraíba a partir da BR-116, que liga as duas maiores metrópoles brasileiras que são Rio de Janeiro e São Paulo).

Seu território abrange uma área de 484,97 km<sup>2</sup>, contendo 16 praias com alta demanda. Dentre elas destacam-se Martim de Sá, Prainha, Massaguaçu, Capricórnio, Mococa, Lagoa, Romance, Brava, Tabatinga e Cocanha.

### **2.6.2 Crescimento populacional em Caraguatatuba**

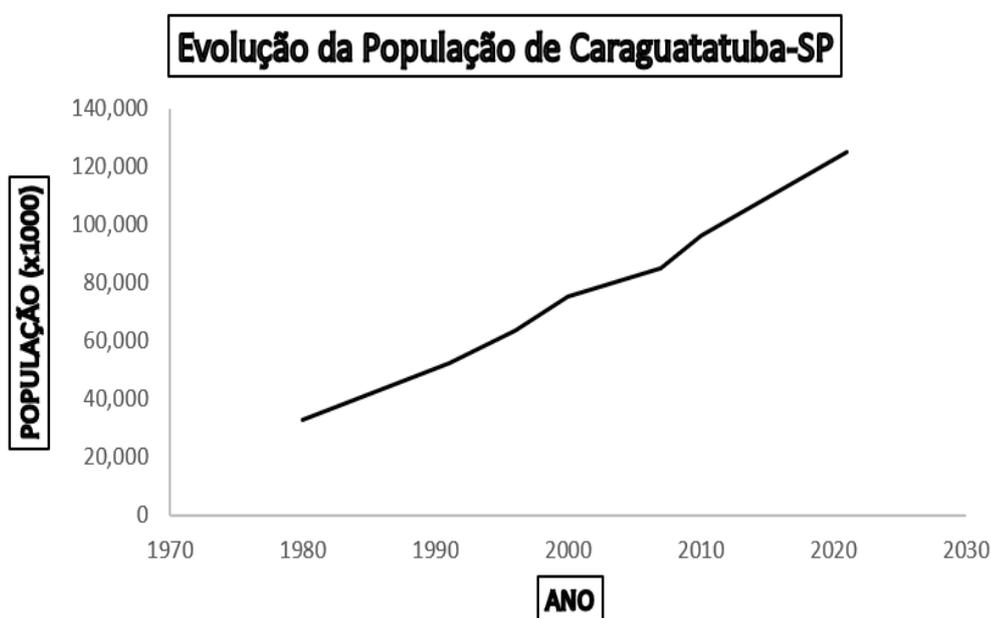
Caraguatatuba enfrentou uma forte expansão urbana, ela mais que triplicou sua população nos últimos 40 anos. Segundo (Gigliotti, Santos, 2012) podemos atrelar esse crescimento principalmente pelo interesse das pessoas em morar e turistar em uma cidade litorânea e nos últimos anos, também vemos um fluxo de migração de pessoas devido a obra e instalação da base de gás da Petrobrás, a partir de 2006, que transformou a cidade em um atrativo para comércios, construção civil e serviços mais perenes, não se limitando somente a sazonalidade característica do turismo.

Pode-se ver através do quadro abaixo, a evolução da população:

**Quadro 3- Evolução da população de Caraguatatuba-SP**

ANO	População de Caraguatatuba-SP (x1000 hab)
1980	33,215
1991	52,729
1996	63,627
2000	75,251
2007	85,105
2010	96,673
2021	125,194

Fonte: (Gigliotti, Santos, 2012. Apud IPEA/IBGE) adaptada pelo autor.

**Gráfico 1- Evolução da população de Caraguatatuba-SP**

Fonte:(Gigliotti, Santos, 2012. Apud IPEA/IBGE) adaptada pelo autor.

Grandes aumentos populacionais geram uma alta demanda de edificações, que pode não ser atendida pela oferta de casas em lugares regulares para moradia, um agravante na cidade de Caraguatatuba-SP, é que houve uma grande especulação imobiliária, devido à cidade ter diversas atrações turísticas, diminuindo ainda mais lugares próprios para moradia. Esse efeito faz com que surjam marginalidades, criando aglomerações de casas em lugares sem

atendimento de saneamento básico, casas em áreas de preservação, e principalmente casas em ambientes de riscos, como próximos a taludes e áreas de várzea de rios.

A expansão da malha urbana passa a caracterizar a dinâmica do município. Logo, cerca de 95% da população se encontra fixada no espaço urbano. Composta por moradores locais e migrantes atraídos por oportunidades geradas com a prosperidade do turismo, essa população resultou num contingente que não foi totalmente absorvido pelo mercado na região e passou a compor um segmento social marginalizado que ocupa as áreas periféricas da cidade, formando os bairros que atualmente são os mais carentes em infraestrutura urbana (Gigliotti, Santos, 2012)

Através do Google Earth, pode-se ver o avanço da população no período de 1985 a 2020:

Ano de 1985:

**Figura 8- Faixa urbanizada em 1985**



**Fonte: Google Earth**

Ano de 2020:

**Figura 9- Faixa urbanizada em 2020**

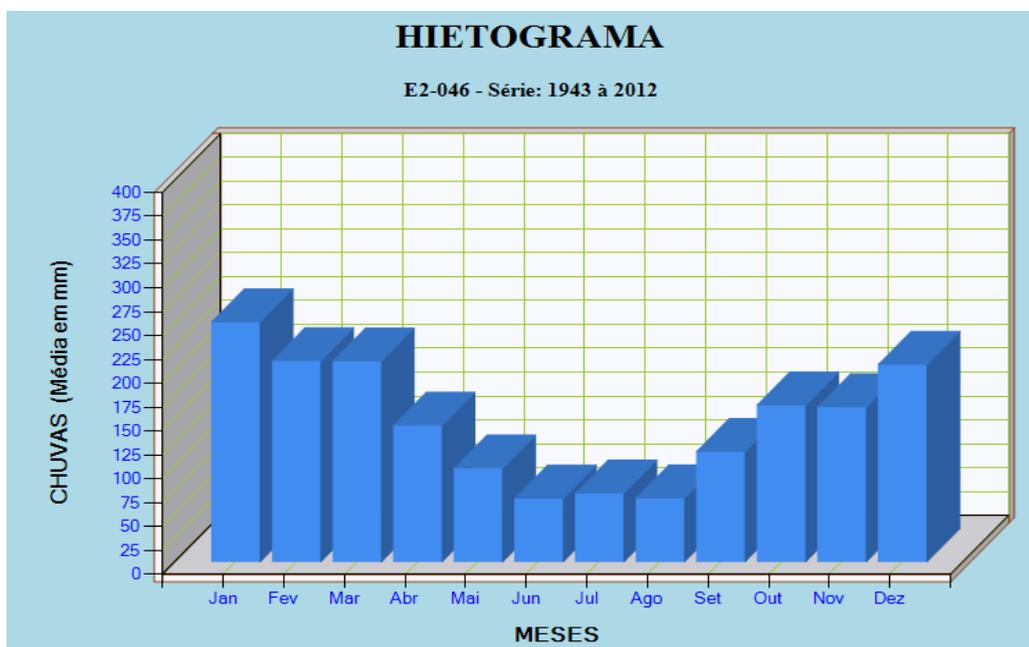


**Fonte: Google Earth.**

## 2.7 ÍNDICE DE CHUVAS DE CARAGUATATUBA

Com dados obtidos através do DAEE (Departamento de Águas e Energia elétrica), é possível ver a série histórica de chuvas no município de Caraguatatuba-SP:

Gráfico 2- Média histórica de chuva em Caraguatatuba de 1943 a 2012



Fonte: DAEE (2012)

A média histórica de 1943 a 2012 mostra que os maiores índices de precipitação estão no intervalo de outubro a abril, sendo o mês de janeiro com maior número observado.

## 2.8 CATÁSTROFE DE 1967

Segundo a (FUNDACC, 2000), a maior tragédia da história de Caraguatatuba, a catástrofe de 1967, que é possível ver até hoje marcas desse evento. nos meses de janeiro, fevereiro e março, caíram chuvas ininterruptamente, no mês de março, foram 17 dias seguidos, provocando imensas corridas de massa, deixando todos os moradores em estado desesperador. Só para se ter uma ideia, os pluviômetros chegaram a marcar no mês de março 851,0 mm, sendo 115,0mm no dia 17 e 420,0 mm no dia 18, ainda que os pluviômetros não marcaram mais, devido à saturação.

O rio Santo Antônio chegou a alargar de 40,0 para 200m, a água caiu violentamente sobre a cidade e sobre as montanhas, empurrando um mar de lama que escorria de encontro ao

oceano, levava árvores, pedras, construções, entupiu casas, derrubou paredes, telhados. Tamanha força da água, que árvores de grandes dimensões, foram parar no mar, percorrendo uma distância de mais de 6km da serra.

As pessoas eram agredidas pela lama que as sufocava, pela água que as afogava e pelos troncos e pedras que as esmagavam. Impossível dizer se o número verdadeiro dos habitantes que foram mortos pela catástrofe, pois, como sempre na vida, ela, covardemente, atingiu principalmente os menos afortunados, a gente mais simples do povo caíçara, a qual, em inúmeros casos, sequer teve seus mortos reconhecidos ou lembrados. Famílias inteiras dessa pobre gente ficaram soterradas sob toneladas de lama, sem que se saiba, até hoje, quem eram as pessoas, ou que nome tinham, falou-se em 500, mas sabe-se que foram muito mais. (FUNDACC, PAG. 377, 2001)

O balanço da situação, segundo a (FUNDACC, PAG. 382,2000, apud CASTAN, 1977), é apresentada abaixo:

- 1) 30 mil árvores desceram as encostas do morro e se espalharam em volta da cidade.
- 2) 5 mil troncos, aproximadamente, rolaram e soterraram casas, destruindo parte da rodovia BR-6.
- 3) 400 casas desapareceram debaixo da lama.
- 4) 1 ônibus lotado de passageiros desapareceu e vários carros ficaram isolados.
- 5) Na fazenda São Sebastião havia muitos mortos e feridos.
- 6) 3 mil pessoas de 15 mil habitantes, aproximadamente, perderam suas casas.
- 7) Sobreviventes de vários locais onde os helicópteros não conseguiram descer, estavam sem água e sem comida.
- 8) Na localidade de Rio do Ouro, uma família de 12 pessoas perdeu a casa e ficou desabrigada, o mesmo ocorreu com outra família de 17 pessoas residentes na serra de Caraguatatuba.
- 9) 120 mortos foram encontrados. (O número exato de mortos não poderia jamais ser computado, pois dezenas de pessoas desapareceram, não restando vestígios)

10) Os locais mais atingidos foram: Rio do Ouro, Utinga, Fazenda dos Ingleses, Getuba, Jaraguá, Guaxinduba, Cantagalo, Marrequinha, Porto Novo, Caputera e Estrela Dalva.

Algumas fotografias tiradas durante a tragédia:

**Figura 10- Casa soterrada na catástrofe de 1967**



**Fonte: Arquivo FUNDACC (1967)**

**Figura 11- Árvores destruídas espalhadas pela cidade**



**Fonte: Arquivo FUNDACC (1967)**

**Figura 12 Pessoas afetadas pela tragédia**



**Fonte: Arquivo FUNDACC (1967)**

**Figura 13 - Corrida de lama**



**Fonte: Arquivo FUNDACC (1967)**

## **2.9 HISTÓRICOS DE DESASTRES EM CARAGUATATUBA**

Desde a catástrofe de 1967, Caraguatatuba lida anualmente com problemas relacionados a deslizamentos, principalmente nos meses de alta precipitação.

Um levantamento feito por (Bortoletto, 2016, apud Casa Militar 2015; S2ID 2016; G1 2015; Litoral Virtual 2005, 2006) Mostra as principais ocorrências dos últimos anos:

Quadro 4- Ocorrências de desastres em Caraguatatuba-SP

DATA	BAIROS	DESASTRES	TOTAL DE AFETADOS	ÓBITOS	FERIDOS	ENFERMOS	DASABRIGADOS	DESALOJADOS	DESAPARECIDOS
21/01/2003	Perequê Mirim, Porto Novo, Centro, Massaguaçu, Pegorelli, Travessão, Morro do Algodão, Praia das Palmeiras	Alagamento	19	0	0	0	8	11	0
26/03/2003	Massaguaçu, Getuba e Capricorínio	Alagamento	12	0	0	0	12	0	0
24/03/2005	Massaguaçu, Porto Novo, Barranco Alto, Travessão, Pereque Mirim, Pegorelli, Rodovia dos Tamoios KM 77 +300m	Inundação e Queda de Barreira	108	0	0	0	52	56	0
06/04/2005	Massaguaçu, Getuba, Rio do Ouro e Casa Branca	Alagamento	60	0	0	0	60	0	0
08/04/2006	Pegorelli e Perequê Mirim	Alagamento	4	0	0	0	4	0	0
11/02/2007	Pegorelli, Pereque Mirim e Jaraguazinho	Alagamento	0	0	0	0	0	0	0
09/01/2009	Massaguaçu e Centro	Inundação	1	0	1	0	0	0	0
17/12/2009	Morro do Algodão, Jardim Primavera, Estrela D'Alva	Alagamento	4	0	0	0	4	0	0
22/10/2012	Jaraguazinho	Deslizamento	11	0	0	0	11	0	0
28/12/2012	Olaria	Deslizamento	0	0	0	0	0	0	0
18/01/2013	Pegorelli	Alagamento	20	3	1	0	0	0	0
05/02/2013	Rodovia dos Tamoios	Deslizamento	1	0	1	0	0	0	0
26/02/2013	Travessão	Inundação	1	0	1	0	0	0	0
18/03/2013	Pontal Santa Marina, Morro do Algodão, Porto Novo, Barranco Alto, Travessão e Golfinho	Alagamento	309	0	0	0	109	0	200
31/01/2015	Olaria e Casa Branca	Deslizamento	12	0	0	0	4	8	0
02/02/2015	Casa Branca, Jaraguazinho e Olaria	Deslizamento	20	0	0	0	12	8	0
17/02/2015	Jaraguazinho	Deslizamento	10	0	0	0	0	10	0

Fonte: (Bortoletto, 2016, apud Casa Militar 2015; S2ID 2016; G1 2015; Litoral Virtual 2005, 2006)

Alguns comunicados oficiais da defesa civil de Caraguatatuba-SP também são relevantes para constatação desses acontecimentos nos últimos anos:

### **2017**

A defesa civil comunica em 12 de abril 2017 "Defesa civil de Caraguatatuba continua com monitoramento de área de riscos", foi comunicado que nos dias 11 e 12 de janeiro teve acúmulo de chuvas de 100 mm, além disso o município possuía 19 áreas de riscos de escorregamentos de terra: Cocanha, Sertão dos Tourinhos, Portal da Fazendinha, Jardim Santa Rosa, Olaria, Casa Branca, Martin de Sá, Cantagalo, Serraria, Prainha, Sumaré, Jardim Francis, Benfica, Jardim Califórnia, Caputera, Rio do Ouro, Jaraguazinho, Tinga e Cidade Jardim. Cerca de 43 pessoas de 13 famílias foram alojadas em decorrência do estrago das chuvas.

**Figura 14- Risco de escorregamento de terra em 2017 no bairro Olaria**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba-SP (2017)**

### **2020**

Em 09 de dezembro de 2020, em um comunicado oficial da defesa civil, "Equipes da defesa civil vistoriam áreas de riscos". Foram registrados altos índices de chuvas nos pluviômetros dos bairros: Massaguaçu (169,02mm); Tabatinga (169,58mm); Rio do Ouro (150,47mm); Jaraguá (141,92mm); Casa Branca (133,38mm) e Tinga (108,20mm).O alto índice de chuvas trouxe preocupação para as 19 áreas de risco do município.

**Figura 15 - Agente da defesa civil monitora área de risco em Caraguatatuba**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba-SP (2020)**

## **2021**

No dia 10 de outubro de 2021 o comunicado “Defesa civil monitora área de riscos do município” os pluviômetros marcaram 90mm em 72 horas, uma moradora do bairro Olaria teve que sair de sua casa no bairro Olaria, porque a mesma corria risco de desabamento com o movimento de terra.

**Figura 16- Risco de desmoronamento de casa em Caraguatatuba**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba-SP (2021)**

## **2022**

Segundo a defesa civil, em uma notícia publicada no site da prefeitura, dia 13 de janeiro de 2022, “Principais ocorrências da defesa civil de Caraguatatuba em dezembro são os escorregamentos de terra”, o motivo seria as fortes chuvas características dessa época, os principais bairros com ocorrências de deslizamento seriam: Benfica, Martim de Sá, Sumaré, Jardim Forest, Estrela D’Alva, Casa Branca e Cidade Jardim.

**Figura 17- Risco de escorregamento de terra em 2022 em Caraguatatuba**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba-SP (2022)**

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho consiste em realizar um estudo de caso. Segundo (Menezes, Duarte, Carvalho, Souza, 2019). Um estudo de caso consiste em analisar um caso específico, com objetivo de conhecer suas causas, de modo abrangente e completo.

Visto que o local de estudo apresentou problemas ao longo do tempo, de forma a investigar as possíveis causas, e dar uma conclusão sobre o assunto, a escolha do método estudo de caso, se mostrou uma boa estratégia para aplicação da pesquisa sobre o loteamento Cidade Jardim.

Em geral, os estudos de casos representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (Yin, 2001).

Diante disso, o procedimento se deu em:

- Escolha do local de estudo: Morro do loteamento Cidade Jardim;
- Pesquisa bibliográfica: Levantamento de bibliografia relacionados ao tema, como livros, artigos científicos, jornais, monografias e sites de notícias;
- Entrevista: Entrevista com um representante da prefeitura de Caraguatatuba, com o empreendedor do morro e morador antigo local, com objetivo de entender o histórico do problema;
- Pesquisa de documentos históricos: Levantamento de documentos, notícias, relatórios técnicos, plantas de loteamentos, fotografias e laudos técnicos;
- Desenvolvimento;
- Conclusão;

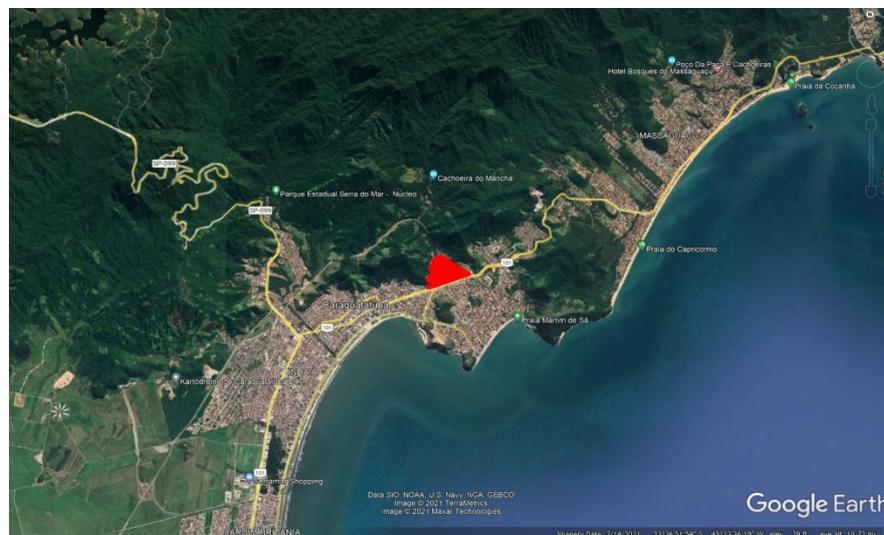
## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 CIDADE JARDIM

A Partir do levantamento dos recursos propostos pela metodologia acima, é possível desenvolver uma descrição sobre o estudo de caso.

O Loteamento Cidade Jardim, localizado no centro-norte de Caraguatatuba, é um bairro em sua maioria residencial, a cerca de 2 km da orla da praia, e às margens da rodovia Caraguatatuba-Ubatuba, tornou-se um bairro requisitado para moradia e interessante para o comércio.

**Figura 18 – Localização Cidade Jardim**



**Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor.**

Sua história começa nos anos 80, quando o município deu permissão para um empreendedor dividir a área (hoje conhecida como Cidade Jardim) e fazer o loteamento.

Segundo (Gigliotti, Santos, 2012, Apud IPEA, 2011) Naquela época (década de 80) a cidade tinha cerca de 33.802 habitantes, pouco se comparado a 125.194 que temos hoje (IBGE, 2021). Não se tinha tanta especulação imobiliária acerca do município, principalmente pelo fato de seus acessos serem precários. A cidade não tinha muitos atrativos, a não ser a praia, que também tinha a estrutura precária e poucas faixas de urbanização, completamente diferente da qual temos hoje.

O aumento da população em Caraguatatuba foi maior se comparado com o restante do país, principalmente pelas obras de acesso da rodovia dos Tamoios, e obras internas de

melhorias da cidade. Toda cidade foi se desenvolvendo principalmente em volta da rodovia Rio - Santos e Tamoios. Fato que até hoje se percebe o número de comércios e residências ao redor delas.

O interesse das pessoas em passar pelo município de Caraguatatuba não se deve somente ao turismo na cidade, o município é o centro do litoral norte do estado de São Paulo, sendo assim, para uma pessoa que tem vontade de visitar Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela, torna-se uma passagem para quem vem de São José dos Campos.

A Cidade Jardim é vizinha do bairro Martim de Sá (praia movimentada da cidade), e devido a isso, tornou-se um lugar requisitado para moradia e veraneio.

Percebe-se hoje um grande número de comércio às margens da rodovia, como postos de combustíveis (importante para demanda da passagem de veículos pela rodovia e dos moradores), e devido às casas de veraneios e valorização da região, surgiram principalmente lojas relacionadas a construção civil, tais como, madeireiras, lojas de materiais de construção, marcenarias, movelarias e gessaria para atender a demanda local, também existem nas proximidades, padarias, açougues e supermercados.

#### **4.1.1 Morro do Cidade jardim**

O morro do bairro Cidade Jardim, tema de estudo deste trabalho, é um problema gerado pela expansão urbana de Caraguatatuba-SP, juntamente com o mau planejamento da época. Como citado anteriormente, o projeto de loteamento do bairro foi aprovado na década de 1980, e apesar de ser feito de forma legal, alguns itens não foram levados em consideração, o que posteriormente viria a surgir problemas para a população e o município.

Nem sempre um projeto que contempla o sucesso para o presente, significa o êxito no futuro, o pensamento de curto prazo pode ser prejudicial a longo prazo. Na época da aprovação do projeto do loteamento do bairro Cidade Jardim, se mostrava uma boa opção para todas as partes; população, empreendedor e município. O empreendedor iria ter seu lucro, o município teria mais uma área urbanizada para o abrigo do crescimento da população, e o munícipe a possibilidade de moradia em um bairro próximo à rodovia e a praia.

A proposta aprovada do loteamento, segue a seguinte configuração:

**Quadro 5- Quadro de área do loteamento**

<b>QUADRO GERAL DE ÁREAS</b>		
	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PROPORÇÃO</b>
<b>LOTES</b>	<b>318631.95</b>	<b>56.33%</b>
<b>ARRUAMENTO</b>	<b>133907.94</b>	<b>23.67%</b>
<b>LAZER</b>	<b>113134.72</b>	<b>20.00%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>565674.82</b>	<b>100.00%</b>
QUANTIDADE TOTAL DE LOTES		760

**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba, adaptada pelo autor**

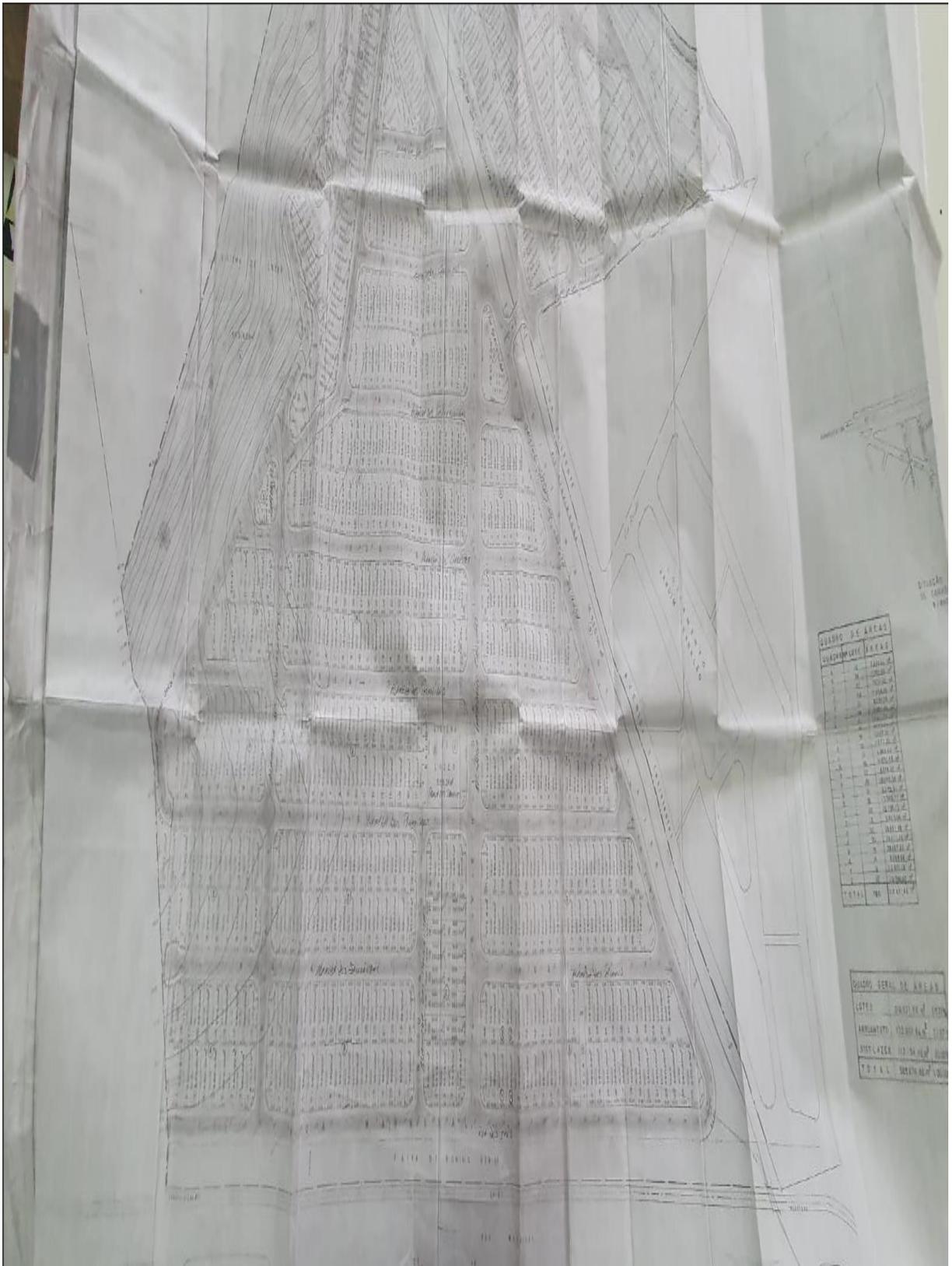
**Figura 19 - Planta de loteamento do Cidade Jardim.****Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)**

Figura 20- Planta de loteamento do Cidade jardim em computação gráfica



Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)

Após a proposta de loteamento feita pelo empreendedor ser aceita pela prefeitura de Caraguatatuba, o mesmo então começou a venda dos lotes. O problema surge a partir do momento em que lotes foram vendidos em cima da superfície e ao “pé” do talude do morro Cidade Jardim, causando assim, uma sobreposição ao maciço de terra.

**Figura 21- Lotes em conflito com o morro**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba. Adaptada pelo autor.**

Como pode-se verificar acima na figura, centenas de lotes foram delimitados sobrepostos ao morro e nas beiradas do talude, no desenho do projeto constavam os arruamentos, porém não contemplava o tratamento do morro, com cortes e aterros para a efetiva urbanização.

Todos os arruamentos do projeto do loteamento foram executados, exceto o arruamento sobreposto ao morro. Imaginemos o potencial problema a ser criado, já que, naturalmente, os compradores que foram adquirindo, teriam o direito de fazer jus às suas propriedades.

Os compradores dos lotes não puderam construir suas casas, já que isso era impossível sem um devido tratamento do morro, porém, de forma desordenada e sem nenhum critério técnico, esses mesmos proprietários começaram a retirar terra ao redor de todo talude e topo do morro, com objetivo de venda para aterro em residências vizinhas.

Cidade Jardim não parou de crescer, ano após ano, as residências e comércios foram se comprimindo ao redor do morro. Um talude natural que fora construído anos a fio pela natureza, em sua forma equilibrada, seria sabotado. Misture esses dois fatos, e pronto, um risco iminente de desastre.

**Figura 22- Sobreposição de construções ao morro**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)**

#### 4.1.2 Atividades de mineração do morro

Visto tamanha expansão urbana de Caraguatatuba, é possível conceber a ideia de que a cidade teve uma grande quantidade de obras sendo executadas anualmente, paralelamente a isso, uma grande demanda por terra, principalmente para atividades de aterro eram solicitadas.

A oportunidade de lucrar e empreender em cima do morro se torna realidade, o problema disso tudo, era que, conforme citado anteriormente, o local era explorado de forma desordenada e sem nenhum critério técnico, o morro não tinha apenas um único dono, as decisões acerca das atividades de mineração não eram tomadas em conjunto, ou em sintonia.

Em meados da década de 2000, um grupo de empreendedores se interessa pela exploração do morro, adquirindo toda área, e conversando com todos proprietários, iniciou-se então, o requerimento do processo de autorização de mineração do morro cidade jardim, entre 2007 a 2009 perante o DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), conforme aponta o processo DNPM-820.053/09.

**Figura 23- Poligonal de licenciamento**



**Fonte: DNPM/GOOGLE EARTH.**

O processo perdurou, com anexação de documentos, até ser aprovada em 2019, quando então o empreendedor pode começar as atividades de mineração. Hoje o morro encontra-se em atividade, com trabalhos iniciados na face noroeste, a previsão é que todo morro seja minerado em um período de no mínimo de 10 anos.

#### **4.1.3 Incidente de 2021**

No dia 15 de janeiro de 2021, houve um incidente no local. Segundo a Defesa Civil, em uma publicação oficial, no dia do ocorrido, as chuvas acumuladas eram de 166 mm em 72 horas, o material escorregado somava 600m<sup>3</sup>, toda terra escorregada atingiu 1 trator e 2 caminhões nos fundos de um comércio de materiais de construção.

Após o incidente, com objetivo de realizar um relatório técnico sobre a integridade do morro e plano emergencial, uma equipe de geólogos, do Instituto Geológico do Estado de São Paulo em parceria com a Defesa Civil foram acionados.

**Figura 24 - Vista do deslizamento do morro cidade jardim**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)**

**Figura 25- Vista do deslizamento do morro cidade jardim**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)**

**Figura 26- Vista superior do deslizamento de terra no morro cidade jardim**



**Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)**

Segundo o relatório técnico os motivos dos escorregamentos:

Conforme “FICHA PRELIMINAR DE VISTORIA TÉCNICA EMERGENCIAL”, realizada pela Defesa Civil em parceria com Instituto Geológico, as chuvas acumuladas no município foram de 166 mm em 72 h, 51 mm em 48 h e 15 mm em 24h. A precipitação intensa registrada sugere ser uma das causas do deslizamento, através da saturação do solo e a percolação de água nas ravinas, rachaduras e sulcos erosivos. (IG, DEFESA CIVIL. 2021)

O relatório também apontou que os motivos dos deslizamentos seriam a escavação na base da face do talude natural, aumentando sua inclinação, e além disso, uma placa de outdoor fixada na parte superior poderia contribuir causando uma força contra o talude.

**Figura 27- Indícios de escavação na base do talude**



Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)

**Figura 28- Outdoor fixado na parte superior do talude**



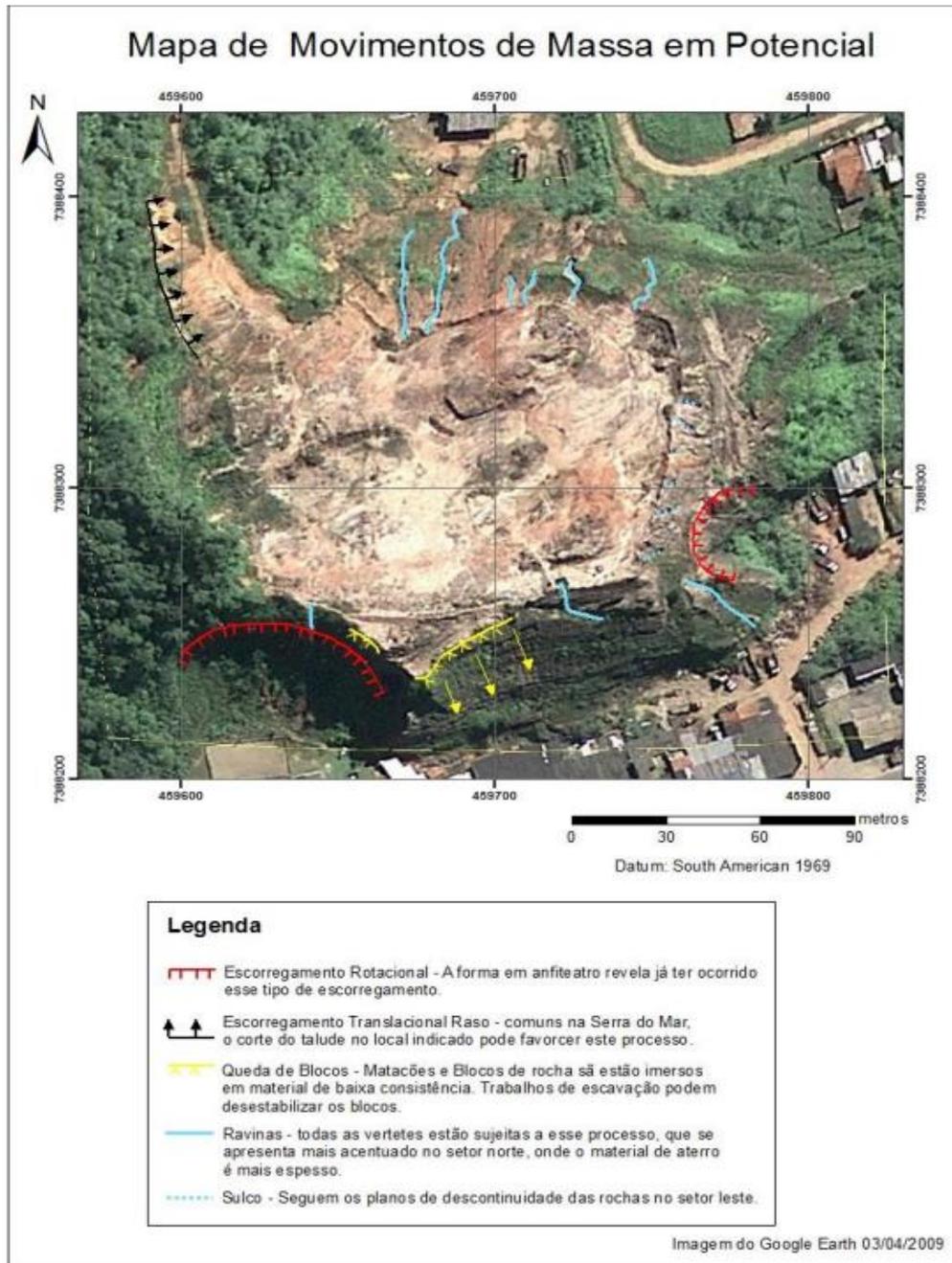
Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2021)

Apesar do ocorrido, o relatório apontou que o deslizamento do morro não se deu pelo motivo da atividade de mineração, cujo responsável é o empreendedor com autorização, visto que o incidente aconteceu na face leste do morro.

Ainda que o evento do incidente tenha sido em 2021, um laudo geotécnico feito em 2015, cuja elaboração teve como objetivo compor os documentos de licenciamento do morro, mostrou potenciais deslizamentos no talude do morro.

A figura 29 mostra os potenciais movimentos de massa de acordo com laudo de 2015:

Figura 29- potenciais movimentos de massa no morro cidade jardim



fonte: Laudo geotécnico - Mapear Engenharia e Geologia (2015).

O laudo ainda previa que o empreendedor se preocupasse em construir bacias de decantação, para onde as águas pluviais devem ser dirigidas de modo a evitar, nos períodos chuvosos, enxurradas que transportem lama para a vizinhança, apesar da orientação, o empreendedor não construiu a barreira, e no início de 2022, corridas de lamas foram transportadas em toda área vizinha causando transtornos á moradores locais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início deste trabalho, a escolha do morro Cidade Jardim, se deu, devido à constatação do incidente do deslizamento acontecer em 2021. Dentre as dificuldades encontradas ao longo da elaboração desse trabalho, pode-se citar, o desafio de transcrever o máximo de informação e de forma objetiva da conversa com o Sr. Campos e Sr. Joaquim, visto que foi uma longa entrevista, tudo isso, em paralelo à pesquisa documental.

Para quem vê de fora, sem um conhecimento prévio, não se imagina tamanha história por trás. Foi possível analisar e avaliar o histórico do morro cidade jardim, que através de documentos, bem como entrevistas, permitiu-se verificar as possíveis causas do problema gerado ao longo do tempo.

A solução de um problema não se resume em apenas uma alternativa, principalmente se tratando de um problema social, a melhor alternativa para esse inconveniente, é tratá-lo em sua raiz, porém sabe-se, que nem sempre isso é possível. Viu-se que o problema foi gerado pela expansão urbana, o empreendedor e o município, que talvez não tinha noção na época, teve um pensamento de curto prazo, e assim o morro cidade jardim foi comprimido pela vizinhança.

A resposta veio através de outro empreendedor, que irá minerar toda terra, buscando seu lucro, e ao mesmo tempo deixando-o no nível dos arruamentos vizinhos, assim, tirando o maciço de terra, tão incômodo para a vizinhança. Contudo, todo o processo de licenciamento foi demorado, viu-se que o processo perdurou de 2007 a 2019, e além disso, todo processo de mineração é incômodo, trará sujeira ao local, máquinas barulhentas trabalhando diariamente na vizinhança, durante anos.

Conclui-se, que, com a boa prática da empresa responsável pela mineração, o lugar terá sua regeneração socioambiental, a área atualmente degradada, e incomodativa, terá no final seus arruamentos definidos, tirando potencial risco do local, e, além disso, uma demanda por saibro na região poderá ser suprida.

Para sugestões de trabalhos futuros, pode-se aconselhar a utilização de programas computacionais para modelagem do problema, além de verificar outros problemas de loteamentos parecidos e comparar as soluções encontradas, seria interessante ter uma relação de estudos de outros locais na região, visto que o litoral norte de São Paulo, apresenta locais parecidos a este trabalho. Ao final da mineração do morro Cidade Jardim, também seria interessante, verificar a satisfação da vizinhança.

Por fim, agradeço a conversa com o atual presidente da defesa civil e morador antigo de Caraguatatuba, Capitão Campos Junior, e do empreendedor, que está minerando o morro Cidade Jardim, Sr. Joaquim. A conversa com os dois foi fundamental para elaboração desse trabalho, visto que a primeira conversa, teve-se, não somente o ponto de vista da defesa civil, como também, a de um morador e conhecedor da história do local. Já o segundo, o ponto de vista do empreendimento como todo.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M; CARNEIRO, C. D. R. **Origem e evolução da serra do mar**. São Paulo: Revista Brasileira de Geociências, 1998.

BORTOLETTO, K. C. **Estudo das vulnerabilidades social e ambiental em áreas de riscos de desastres naturais no município de Caraguatatuba-SP**. Rio Claro-SP: Universidade Estadual Paulista, 2016.

CAMPOS, J. F. **Santo Antônio de Caraguatatuba: Memória e tradições de um povo. Caraguatatuba-SP: FUNDACC, 2000.**

CARVALHO, C. S; GALVÃO, T. **Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas em áreas urbanas**.

GERSCOVICH, D. M. S. **Estabilidade de taludes**. 2 ed. São Paulo, 2016.

GIGLIOTTI, C. M. C; Santos, M. J. **A expansão urbana de Caraguatatuba (1950-2010): Uma análise das transformações sócios espaciais**. Uberlândia-MG: Instituto de Geografia, 2013.

GROSTEIN, M. D. **Metrópole e expansão urbana, a persistência de processos “insustentáveis”**. São Paulo, 2001.

INSTITUTO GEOLÓGICO, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo; vários autores; **Desastres Naturais: Conhecer para prevenir**; São Paulo, 2009.

MENEZES, A. H. N; DUARTE, F. R; CARVALHO, L. O. R; SOUZA, T. E. **Metodologia científica teoria e aplicação na educação a distância**. Pernambuco: Universidade Federal Do Vale do São Francisco, 2019.

VILLANOVA, F. A. P. **Laudo geotécnico para licenciamento mineral**. Minas gerais: Mapear Engenharia e geologia, 2015.

WICANDER, R. **Fundamentos de geologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

YIN, ROBERT. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2 ed. Espanha, 1994.

**Após deslizamento de terra, Caraguatatuba entra em estado de alerta**. Prefeitura de Caraguatatuba, 2021. Disponível

em:<<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/2021/01/apos-deslizamento-de-terra-caraguatatuba-entra-em-estado-de-alerta-ate-fim-do-ano/>>. Acesso em: 10/01/2022

**Defesa Civil de Caraguatatuba continua monitoramento de áreas de riscos**. Prefeitura de Caraguatatuba, 2017. Disponível

em:<<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/2017/04/defesa-civil-de-caraguatatuba-continua-monitoramento-de-areas-de-riscos/>>. Acesso em: 10/01/2022

**Deslizamento de terra em São Paulo mata quatro crianças**. Terra, 2019. Disponível

em:<<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/deslizamento-de-terra-em-sp-mata-4-criancas,9bd8c1a80b53f709220a53fd56d6793a700vq6f4.html>>. Acesso em 18/12/2021.

**Equipes da defesa civil de Caraguatatuba vistoriam áreas de riscos**. Prefeitura de Caraguatatuba, 2020. Disponível

em:<<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/2020/12/equipes-da-defesa-civil-de-caraguatatuba-vistoriam-areas-de-risco/>>. Acesso em: 10/01/2022

**Mortes por deslizamentos de terra aumentaram nos últimos anos na Grande SP**.

Gosynthetica, 2017. Disponível em:<<https://www.geosynthetica.net.br/mortes-por-deslizamentos-de-terra-grande-sp/>>. Acesso em 06/01/2022

**Principais ocorrências da defesa civil de Caraguatatuba em dezembro são os deslizamentos**. Prefeitura de Caraguatatuba, 2022. Disponível

em:<<https://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/2022/01/principais-ocorrencias-da-defesa-civil-de-caraguatatuba-em-dezembro-sao-os-escorregamentos-de-terra/>>. Acesso em: 10/01/2022

**Região serrana ganha mapas com rotas de fuga.** Brasil 247, 2013. Disponível em:<<https://www.brasil247.com/regionais/sudeste/regiao-serrana-ganha-mapas-com-rotas-de-fuga>>. Acesso em: 06/01/2022