

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GEOGRAFIA

Geovana Isabela Mota

**IMPACTOS NO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DAS
ENCOSTAS DE MORRO EM FLORIANÓPOLIS, APÓS ALTERAÇÃO
DO PLANO DIRETOR EM 2023: UMA ANÁLISE DO MAPEAMENTO
DAS APP 'S DE DECLIVIDADE, A PARTIR DE DIFERENTES BASES
DE MODELO DIGITAL DE TERRENO.**

Florianópolis

2023

Geovana Isabela Mota

Impactos no zoneamento de uso e ocupação das encostas de morro em Florianópolis, após a alteração do Plano Diretor em 2023: Uma análise do mapeamento das APP's de declividade, a partir de diferentes bases de Modelo Digital de Terreno.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Geografia do Centro Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador(a): Prof. Dr. Roberto Fabris Goerl

Florianópolis

2023

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC. Dados inseridos pelo próprio autor.

Mota, Geovana Isabela

Impactos no zoneamento de uso e ocupação das encostas de morro em Florianópolis, após a alteração do Plano Diretor em 2023: Uma análise do mapeamento das APP's de declividade, a partir de diferentes bases de Modelo Digital de Terreno. / Geovana Isabela Mota ; orientador, Roberto Fabris Goerl, 2023.

96 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Graduação em Geografia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

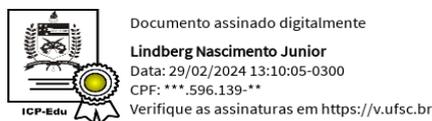
1. Geografia. 2. APP de Encosta de Morro. 3. Modelo Digital de Elevação. 4. Plano Diretor. 5. Injustiça Climática. I. Goerl, Roberto Fabris. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Geografia. III. Título.

Geovana Isabela Mota
Nome completo do(a) autor(a)

**Impactos no zoneamento de uso e ocupação das encostas de morro em Florianópolis,
após a alteração do Plano Diretor em 2023: Uma análise do mapeamento das APP 's de
declividade, a partir de diferentes bases de Modelo Digital de Terreno.**

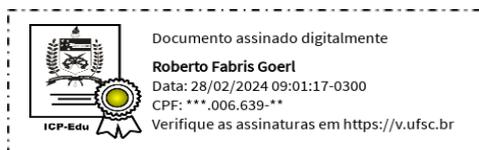
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de
graduação e aprovado em sua forma final pelo Curso de bacharelado em Geografia.

Local Florianópolis, 27 de novembro de 2023.



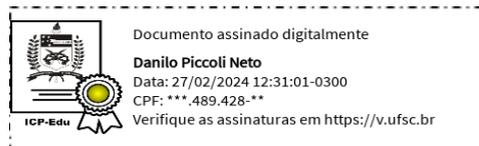
Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof.(a)Roberto Fabris Goerl, Dr.

Orientador



Prof.(a) Danilo Piccoli Neto, Dr.(a)

UFSC



Prof.(a) Michele Monguilhott, Dr.(a)

UFSC

Geografia, 2023

Dedicado a todos aqueles que sentem o impacto das decisões políticas
pensadas para nós,
sem nós.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Exu, e aos orixás, por me prover a força e a sabedoria para finalizar minha graduação! Agradeço as Yabás, as minhas ancestrais e principalmente, a minha mãe, Neuza de Souza Mota e meus irmãos, Geovane Lins e Gisele Mota, que fizeram das suas vidas uma luta, para que a minha vida fosse possível!

Sigo agradecendo também as amigadas do meu curso, que tanto me apoiaram nessa caminhada, e que reacendem a minha paixão por essa ciência em cada encontro: Tainara de Souza, Marjori Majolo, Arthur Azevedo, Jules Trombini, Matheus Garcia, Felipe Terra, Janine Falco, Elen Cristina, Jhony, Julia Valverde, Pedro Henrique, Scarlat Cacau, Amanda Vita, Laura Pereira, Pedro Ribeiro e outros.

Além das amigadas que fizeram parte da minha formação na UFC, a minha universidade do coração, e que me proporcionaram tanto suporte na mobilidade acadêmica e continuam me instigando a apreciar ainda mais a Geografia: Carmo, Vitória Tainara, Carlos Daniel, Emely Bianca, Maria Pandora, Álida Santos, Gabriel Tavares, Lucas Libério, Marcos, Tiago Duarte e muitos outros.

Agradeço em especial, minha companheira Mary Jusceane, por me possibilitar as melhores experiências geográficas que pude ter em minha trajetória, e por todo suporte para a finalização do curso.

Agradeço muito aos professores que me inspiram, orientadores de pesquisa, formação e de carreira: Roberto Goehrl (UFSC), Lindberg Junior (UFSC), Christian Dennys de Oliveira (UFC), Flávio Rodrigues do Nascimento (UFC), e em especial, as mulheres, como a Leila Christina Duarte Dias (UFSC), Maria Helena Lenzi (UFSC), Maria Elisa Zanella (UFC), Marta Celina Linhares Sales (UFC), entre muitas outras.

Sou especialmente grata também a todos os profissionais da Geografia, que me trazem muito incentivo e inspiração para seguir na carreira acadêmica: Azânia Mahin Romão Nogueira, Geny Guimarães, Alex Ratts, Diogo Marçal, Dandara Albuquerque, Renato Emerson, Denilson Araújo de Oliveira, entre outros. Assim como, é claro, Milton Santos, que inspira a todos dessa geração de geógrafos.

Jamais esquecerei as pessoas que fizeram da minha casa um lar durante todo o período de dedicação a academia, como o seu José Kempner, a dona Neuza Kempner, a Delza da Hora, o Matheus Felizardo, a Mariana Fronza, a Marjori Majolo e Ruan Santana.

Os povos de Canudos se relacionava com a terra como um ente gerador da força vital. Os frutos dessa relação não só com a terra, mas com água, a mata e demais elementos da natureza, isto é, com o seu território, eram produtos vitais por serem extraídos através de um processo de cultivos festivos recheados de religiosidade, que eram armazenados e redistribuídos de acordo com as necessidades de cada um.

Do que os colonizadores, os ditos republicanos, acusavam Canudos?

Ao denominá-los como uma comunidade de fanáticos messiânicos, a acusavam de ser um bando de pessoas sem disciplina social, sem senso da moral e dos bons costumes, portanto, uma ameaça à integridade moral, social, econômica e cultural da República.

(adaptado do trecho do livro “Colonização, Quilombos: Modos e Significados”, de Antônio Bispo dos Santos, pg. 31)

RESUMO

Considerando a aprovação da alteração do Plano Diretor de Florianópolis, em 2023, pelo Projeto de Lei 1.910/2022, que altera, dentre outros, os parâmetros municipais para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) de encosta de morro e topo de morro, esta pesquisa se dedica a avaliar como essas mudanças impactam a preservação ambiental dos morros do município e do distrito da Lagoa da Conceição. Compreendendo os morros como fonte de água doce para as planícies adjacentes e como áreas de risco para ocupação urbana. Dessa forma, o trabalho se propõe comparar as APP's de encosta de morro, com base nas diretrizes definidas pela legislação ambiental municipal vigente para zoneamento de áreas de encostas, aplicando geoprocessamento de Modelos Digitais de Elevação, com diferentes resoluções e fontes, para entender qual o panorama do zoneamento das áreas de encostas do município, baseadas nos novos parâmetros propostos para o Plano Diretor, e assim, propor quais as alternativas para melhoria dos dados disponibilizados oficialmente pela prefeitura, para delimitação das APP's de encostas.

Palavras-chave: APP de Encosta de Morro, Plano Diretor, Modelo Digital de Elevação, Injustiça Climática.

ABSTRACT

Considering the approval of the amendment to the Florianópolis Master Plan, in 2023, by Bill 1.910/2022, which alters, among others, the municipal parameters for the delimitation of the Permanent Preservation Areas (APP's) of hillsides and hilltops, this research is dedicated to evaluating how these changes impact the environmental preservation of the hills in the municipality and district of Lagoa da Conceição. Understanding hills as a source of potable water for adjacent plains and as risk areas for urban occupation. In this way, the work proposes to compare the hillside APP's, based on the guidelines defined by current municipal environmental legislation for zoning of slope areas, applying geoprocessing of Digital Elevation Models, with different resolutions and sources, to understand what is the panorama of the zoning of the municipality's hillside areas, based on the new interventions proposed for the Master Plan, and thus, propose the alternatives for improving the data officially made available by the city hall, for delimiting the hillside APP's.

Keywords: APP of Hillside, Master Plan, Digital Elevation Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Zoneamento de encostas de morro pelo Novo Código Florestal.	19
Figura 2 – Zoneamento de encostas de morro pelo Plano Diretor de Florianópolis de 2014, em um perfil feito sobre o Morro da Lagoa.....	20
Figura 3 – Manifestação na última audiência pública sobre o Plano Diretor de Florianópolis.....	34
Figura 4 – Manchete da notícia publicada pelo ND+, publicada no dia 14 de março de 2023.....	35
Figura 5 – Comparação entre zoneamentos de áreas de encosta, proposto pelo Plano Diretor e pelo Código Florestal.....	39
Figura 6 – Configuração para Pixel por ponto (símbolo preto), utilizada no MDE do Aster GDEM, e o Pixel por área (símbolo de vermelho), utilizada no MDE ALOS.....	43
Figura 7 – Bairro Retiro, no distrito da Lagoa da Conceição, Florianópolis. Fonte: Google Earth.....	70
Figura 8: Áreas de preservação de encostas pelo Plano Diretor de 2014, Áreas de suscetibilidade de movimento de massa e Zonas Especiais de Interesse Social. Fonte: Geoportal PMF.....	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento atual (2023) de áreas de encostas.....	40
Quadro 2 – Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento antigo (2014) de áreas de encostas.....	40
Quadro 3 – Relação dos MDE's utilizados na pesquisa.....	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de APP's em cada MDE utilizado na pesquisa, na resolução de 30 metros, pela classificação da LCM 739/2023.....	58
Gráfico 2 – Quantidade de APP's em cada MDE utilizado na pesquisa, na resolução de 30 metros, pela classificação da LCM 739/2023, com a comparação em relação ao MDE da SDS de 1 metro de resolução.....	59
Gráfico 3 – Quantidade de APL-E restrito em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023.....	60
Gráfico 4 – Quantidade de Áreas de Uso restrito em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023.....	61
Gráfico 5 – Quantidade de APP's em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023.....	61
Gráfico 6 – Quantidade de APP's em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 482/2014 e da LCM 739/2023.....	64
Gráfico 7 – Zoneamento das áreas de encostas de morro do distrito da Lagoa da Conceição pela classificação da LCM n° 482/2014.....	68
Gráfico 8 – Zoneamento das áreas de encostas de morro do distrito da Lagoa da Conceição pela classificação da LCM n° 379/2023.....	68
Gráfico 9 – APP's de Nascentes sobre APP's de encostas no distrito da Lagoa da Conceição.....	72
Gráfico 10 – APP's de Nascentes sobre APP's de encostas no município de Florianópolis, pela LCM 482/2014.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Área de cada classe, em quilômetros quadrados, para cada MDE utilizado, a partir da classificação da LCM 739/2023.....	58
Tabela 2 – Área de cada classe, em quilômetros quadrados, para cada resolução utilizada do MDE da SDS, pela classificação da LCM 739/2023.....	59
Tabela 3 – Área de classe, em quilômetros quadrados, em cada resolução do MDE da SDS pela classificação da LCM 482/2014.....	63

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização do distrito da Lagoa da Conceição.....	48
Mapa 2 – Zoneamento das áreas de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 739/2023.....	62
Mapa 3 – Zoneamento das áreas de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/2014.....	63
Mapa 4 – Áreas de preservação permanente (APP) de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/2014 (revogada) e LCM 739/23 (aprovada).....	65
Mapa 5 – Zoneamento das áreas de encosta de morro no distrito da Lagoa da Conceição, pela classificação da LCM 482/2014.....	66
Mapa 6 – Zoneamento das áreas de encosta de morro no distrito da Lagoa da Conceição, pela classificação da LCM 739/2023.....	67
Mapa 7 – Unidades de Conservação sobre as áreas de preservação de encostas de morro em Florianópolis, pela classificação LCM 739/23.....	69
Mapa 8 – APP's Nascentes no distrito da Lagoa da Conceição, sobre as APP's de encosta de morro, demarcadas pela LCM 482/24, revogada.....	71
Mapa 9 – APP's Nascentes de Florianópolis, sobre as áreas de preservação de encosta de morro (APL-E: encostas com declive acima de 17°; APP: encostas com declive acima de 25°), demarcadas pela LCM 482/24, revogada.....	76
Mapa 10 – Áreas de suscetibilidade de movimentos de massa em Florianópolis....	78
Mapa 11 – Zoneamento das áreas de proteção de encostas de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/201.....	78
Mapa 12 – Zonas Especiais de Interesse Social sobre Áreas de Risco, em Florianópolis.....	81
Mapa 13 – Índices de Vulnerabilidade Social no município de Florianópolis.....	82
Mapa 14 – Distribuição espacial da população negra por distrito, em Florianópolis.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUR	Área de Uso Restrito
APL-E	Área de Preservação Limitada de encosta
APP	Área de Preservação Permanente
CF	Código Florestal
FLORAM	Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis
LCM	Lei Comum Municipal
MDE	Modelo Digital de Elevação
MDT	Modelo Digital de Terreno
PD	Plano Diretor
PL	Projeto de Lei
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
SIGSC	Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina
SDS	Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivos gerais	22
2.2 Objetivos específicos	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO	22
3.1 SOBRE O PLANO DIRETOR	24
3.1.1 Estatuto da Cidade	25
3.1.2 Zoneamento	27
3.1.3 Um breve histórico sobre o Plano Diretor em Florianópolis	29
3.1.4 Alteração na delimitação de APP de encosta de morro na LCM 739/2023	35
3.1.5 As APP's de encosta de morro no novo Plano Diretor	36
3.2 Modelo Digital de Elevação	40
3.2.1 Modelos Digitais de Elevação utilizados na pesquisa	42
3.2.2 SRTM	43
3.2.3 ASTER GDEM	43
3.2.4 NASADEM	44
3.2.5 ALOS AW3D30	45
3.2.6 Copernicus DEM	45
3.2.7 FABDEM	46
3.2.8 MDE da SDS (Santa Catarina)	46
4. SOBRE A ÁREA DE RECORTE ESPACIAL ANALISADA, O DISTRITO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	48
5 MATERIAIS E MÉTODOS	52
5.1 Acesso aos MDE's	52
5.2 Procedimentos realizados para a comparação entre as delimitação de APP's pelo Plano Diretor de 2014 e o Plano Diretor de 2023	53
5.2.1 Pré-processamento do Modelo Digital de Elevação da SDS	53
5.2.2 Comparação entre os MDE's	53
5.3 Da análise do impacto da mudança do plano diretor.	54
5.4 Da análise do Impacto ambiental no zoneamento das áreas de encostas	55
5.5 Da análise do Impacto social no zoneamento das áreas de encostas	56
6 RESULTADOS	57
6.1 Comparação entre MDE's	57
6.2 O cenário das APP's de encosta, com a alteração do Plano Diretor de 2023.	59
6.3 Cenário das APP's de encosta, pela legislação do Plano Diretor de 2014.	62
6.4 Comparando as APP's de encosta entre o Plano Diretor de 2014 e o de 2023.	64
6.5 Análise em detalhe: distrito da Lagoa da Conceição	67
6.6 APP DE ENCOSTA E ÁREAS DE RISCO: A Importância da preservação	73
6.6.1 APP de encosta e áreas de risco ambiental	75
6.6.2 APP de encosta e áreas de risco social	80
7. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS	91

1. INTRODUÇÃO

A legislação ambiental brasileira é uma das legislações mais avançadas do mundo (GARCIA, 2012). São leis gerais de responsabilidade da União, complementadas por leis mais específicas dos estados e municípios. Com isso, uma das discussões mais essenciais no âmbito municipal é o Plano Diretor, que atualmente em Florianópolis, está em vigência com um documento que foi aprovado em 2014, a Lei Complementar n° 482, de 17 de Janeiro de 2014, alterada pela Lei Complementar n° 739, aprovada dia 04 de maio 2023.

É por meio do Plano Diretor que se definem regras para orientar ações de intervenção sobre o território, que poderão ser colocadas em prática pelos diversos atores envolvidos no processo de planejamento urbano. De acordo com o Estatuto da Cidade (2001), o Plano Diretor deve ter como objetivo ponderar tanto os benefícios quanto os impactos provocados no processo de urbanização, procurando estabelecer um desenvolvimento mais sustentável e democrático.

A justificativa da prefeitura de Florianópolis para a atual revisão é de que o Plano Diretor em vigor, na prática, não tem cumprido com o equilíbrio e o desenvolvimento social, ambiental e econômico. Afirma-se que a legislação não representa a realidade enfrentada pela sociedade, principalmente levando em consideração os impactos econômico-sociais, advindos do cenário pandêmico, não aproveitando das potencialidades do município e nem enfrentando os desafios da transformação espacial desse território, na busca por um modelo sustentável (IPUF, 2022).

O plano diretor em vigor, foi modificado pelo Projeto de Lei n° 1911/2022, tendo como uma das principais alterações as diretrizes que definem as Áreas de Proteção Permanente (APP). Até então, essas diretrizes eram definidas por parâmetros específicos do município, que iam além da legislação federal, sendo mais restritivas, e agora, com a LCM 739/2023 aprovada, passam a acatar somente a legislação federal, pela Lei n° 12.651/2012.

A Lei 12.651/2012, o Código Florestal Brasileiro, estabelece normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados. Entre um dos aspectos mais importantes é a delimitação de APPs, como proteção de topos de morro, nascentes, cursos d'água, sendo definidas como,

“área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Portanto as APP são áreas que, por sua importância, não são passíveis de usos e não podem ser alteradas. Sendo que, somente é admitida sua utilização e intervenção quando for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública, interesse social, ou no caso de atividades classificadas como de baixo impacto.

A observância da referida lei no novo Plano Diretor altera principalmente as áreas de APP de declividade, pois foi acatada a diretriz do Código Florestal, que diz que as APP's são somente as áreas de declividade maior que 100%, equivalente a 45° (BRASIL, 2012a), como ilustra a Figura 1. Essa determinação não era utilizada pelo município, pois o texto do Plano Diretor aprovado em 2014 utilizava diretrizes definidas pela gestão municipal, que determinavam as áreas acima de 46,6% de declividade (25°), como APP, e as áreas com declividades entre 30% (17°) e 46,6%, bem como as áreas situadas acima da cota 100, que já não estejam abrangidas pelas Áreas de Preservação Permanente (APP), como Área de Preservação Limitada de encosta (APL-E), como ilustra a Figura 2.

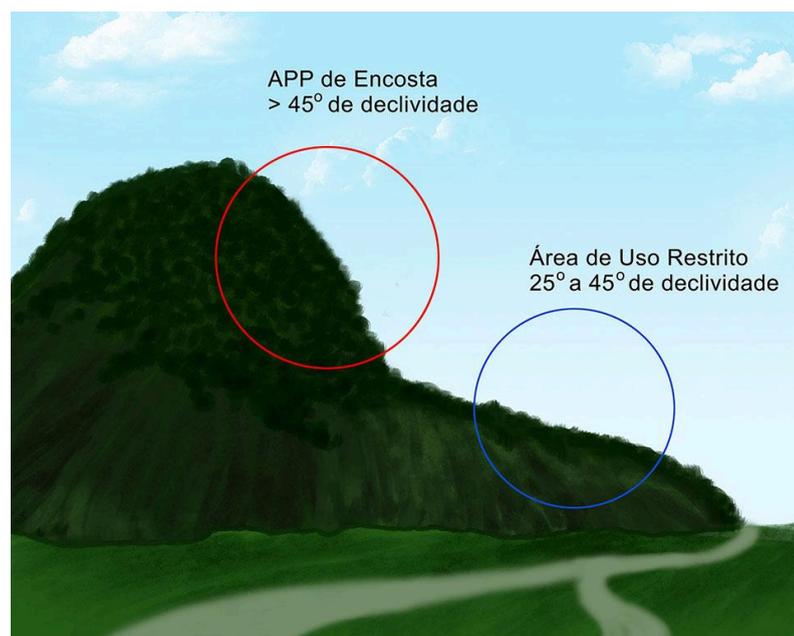


Figura 1: Zoneamento de encostas de morro pelo Novo Código Florestal. **Fonte:** CIFlorestas, 2020.

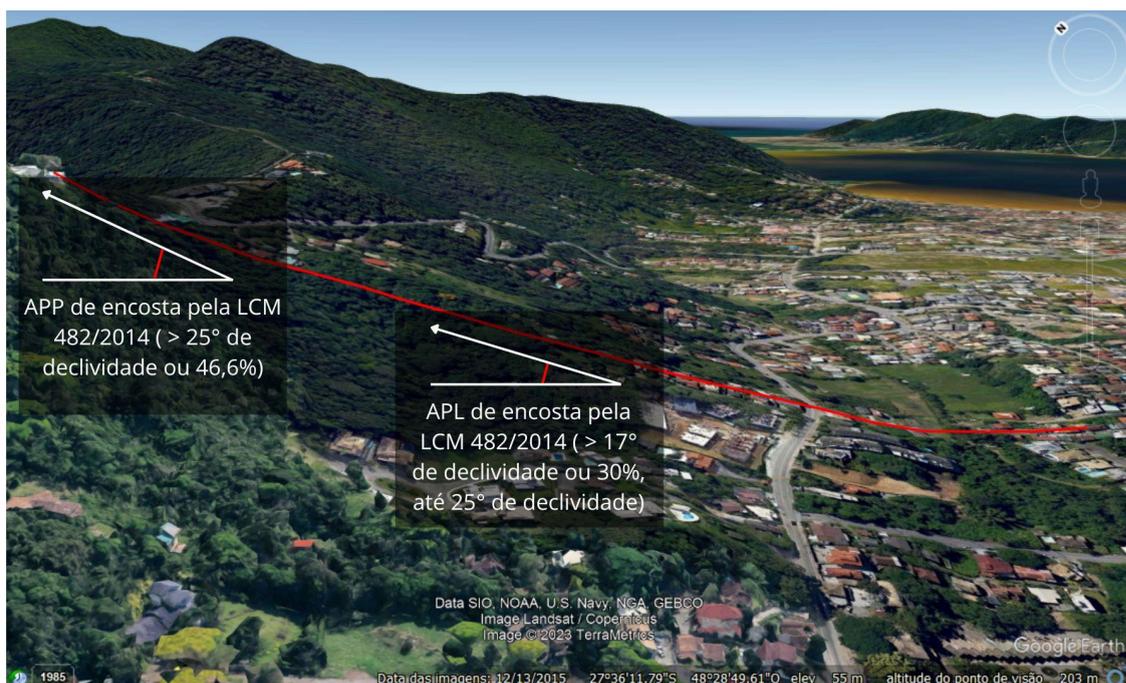


Figura 2: Zoneamento de encostas de morro pelo Plano Diretor de Florianópolis de 2014, em um perfil feito sobre o Morro da Lagoa. **Fonte:** CIFIlorestas, 2020.

Outra mudança bem impactante foi a delimitação de áreas de topo de morro. Nas diretrizes do código florestal brasileiro, regulamentados pela resolução CONAMA 303/2002, se definia essa APP como o terço superior de morros e montanhas, cuja elevação ultrapasse 50 metros e declividade seja superior a 30%. Atualmente a Lei Federal nº 12.651/2012, não somente alterou tais parâmetros, como também alterou a forma de calcular sua delimitação, uma vez que a linha imaginária que define a base do morro, passou a ser dada pela cota do ponto de sela mais próximo à elevação. Com isso, atualmente, somente o Morro das Aranhas possui APP de Topo de Morro.

Neste contexto, o presente trabalho se debruça sobre a base de dados utilizada para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente de encostas de morro e sobre a importância da manutenção dessas APP's. Pretende-se analisar as bases de dados de Modelos Digitais de Elevação que podem ser mais adequadas para a delimitação de APP's de encostas, em Florianópolis, no sentido de compreender quais os produtos possuem melhor qualidade para serem utilizados pela prefeitura.

Para além de tais análises, tenciono uma contribuição crítica sobre os impactos da alteração da legislação para zoneamento das encostas quanto à

preservação dos recursos hídricos, tendo em vista a função dos morros e sua estrutura na formação de bacias hidrográficas, e na distribuição dos cursos d'água pelo território. E também, uma contribuição sobre as implicações dessa nova delimitação na vulnerabilização da população do município.

Por fim então, estima-se que vamos elaborar um panorama do cenário de preservação da área em estudo, entendendo a relação entre os elementos que compõem suas partes e papel das APP's na proteção de recursos, essenciais, não só para o equilíbrio do ambiente e as espécies que a habitam, como na prevenção de desastres ambientais, ainda mais, em um contexto de expansão da cidade e sua população, que podem implicar em ocupações irregulares, que acirra ainda mais as desigualdades e a vulnerabilização de certos grupos de habitantes do município.

Assim, iniciei a pesquisa em uma busca sobre o histórico das legislações de zoneamento das encostas de morro, as características naturais da área de estudo. Segui fazendo o levantamento das bases de dados disponíveis para o geoprocessamento e as metodologias de mapeamento, com Modelos Digitais de Elevação.

Elaborei então o mapeamento do zoneamento de encostas, por meio dos materiais selecionados e das legislações em análise, para, por fim, obter o cenário da preservação de encostas de morro em Florianópolis atualmente. Tendo como objeto de pesquisa o município como um todo e um recorte espacial da ilha, a partir de um distrito da região central, projetando que a metodologia de mapeamento das APP's proposta neste estudo poderá servir de base ou inspiração para análises futuras de outras áreas do município.

Para isso, foi necessário a utilização de pesquisa bibliográfica, levantamento das legislações ambientais em vigência e aprovada para a área, coleta de dados, produção cartográfica e análise dos dados obtidos a partir dos produtos cartográficos gerados. Construindo assim, uma base qualitativa, que se refere às informações sobre as legislações e as características da área, e uma base quantitativa se além aos dados coletados e os produtos cartográficos gerados, de modo a mensurar as variáveis consideradas e as alterações identificadas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo do presente trabalho é analisar os impactos do zoneamento de uso e ocupação de encostas de morro em Florianópolis, após a aprovação da LCM 739/2023.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as bases de dados de Modelos Digitais de Elevação que podem ser mais adequadas para a delimitação de APP's de encostas, em Florianópolis;
- Elaborar um panorama do cenário de preservação de encostas de morro da área em estudo;
- Relacionar os impactos da alteração da legislação para zoneamento das encostas quanto à preservação dos recursos hídricos;
- Analisar as implicações dessa nova delimitação na vulnerabilização da população do município.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Entendendo que as mudanças na legislação ambiental dizem respeito, principalmente às áreas de morro, é necessário pontuar o quanto os morros e montanhas são importantes fontes de água doce para as planícies adjacentes. Tendo em conta os recursos de água doce cada vez mais escassos, esta contribuição deve ser melhor valorizada, pensando seu papel essencial como recursos hídricos, tanto para os ecossistemas, quanto para a manutenção das populações humanas, levando em conta as atividades de irrigação, abastecimento industrial ou doméstico, produção de energia hidrelétrica, cargas de sedimentos e balanço de nutrientes, realizadas por meio dos cursos d'água e áreas elevadas.

Portanto, considera-se os morros como "torres de água", por conta de serem estruturas elevadas, que sustentam tanques de água, e que por isso, fazem uma distribuição dessa água, por diversas drenagens, que permite o alcance desse recurso a áreas de diferentes direções, ou seja, que potencialmente fornece escoamento desproporcional. Por isso, Viviroli et al. (2007), demonstra que mais de 50% das áreas de montanha têm um papel essencial ou de apoio às regiões a

jusante, especialmente em regiões áridas e semiáridas regiões onde a vulnerabilidade à escassez de água sazonal e regional é alta.

Assim sendo, em uma conjuntura de alterações climáticas e crescimento populacional, a função que os morros desempenham para o abastecimento de água nas planícies deve ser valorizada. Principalmente nas regiões semi áridas, como as áreas elevadas presentes no nordeste brasileiro, que são consideradas enclaves úmidos. Definidas por Souza e Oliveira (2008), com características de clima, solo e vegetação distintas das áreas rebaixadas. Porções que possuem um mesoclima, apresentando balanços hídricos superavitários durante a estação chuvosa, que contribuem para amenizar as temperaturas e aumentar a umidade das áreas ao entorno, além de serem berços das bacias hidrográficas destas regiões.

A proteção dos mananciais é uma preocupação constante nas questões de sustentabilidade que visa não só a sobrevivência dos assentamentos urbanos como também a possibilidade de expansão urbana. Com isso, as áreas de preservação permanente (APP's) constituem importante instrumento de manutenção dos recursos hídricos. Apesar dos avanços legais, o monitoramento e fiscalização dessas áreas é um desafio para o poder público, visto que as APPs são constituídas por áreas dispersas em todo o território (CARVALHO, 2008). Nesse contexto, o geoprocessamento e sensoriamento remoto surgem como uma alternativa para avaliação das APPs e proteção dos recursos hídricos.

Silva (2021) ressalta que, quanto a gestão dos recursos hídricos, o monitoramento e a fiscalização dessas APP, sua identificação e mapeamento são de suma importância para os órgãos governamentais de controle, já que, se tratam de grandes extensões a serem gerenciada, mesmo considerando uma escala local de gestão ambiental, como o município. Cota (2008), pontua o quanto a identificação e a delimitação territorial de APP podem ser complexo, e como há a necessidade de envolver diversas bases de dados ambientais e bases cartográficas, como Modelos Digitais de Terreno (MDT), fotografias aéreas ou imagens orbitais, mapeamentos geológicos, geomorfológicos, de uso e cobertura de solo, entre outros. Sendo o atual cenário de avanço e difusão das geotecnologias, de grandes possibilidades para a tomada de decisões, principalmente tendo em vista que as alterações da paisagem, que são percebidas de forma cada vez mais acelerada, exigem a associação entre

os esforços da legislação e os esforços técnicos no sentido de reconhecerem e caracterizarem as áreas de valor ambiental.

Dessa forma, os Sistemas de Informação Geográficas (SIG) e as ferramentas de geoprocessamento destacam-se como suporte técnico na área da geotecnologia. Porém é essencial que se tenha uma base cartográfica confiável disponível, pela instituição pública, como a prefeitura, de forma atualizada e em escala adequada da área a ser gerenciada. Sobre tal constatação, Guimarães e Guimarães (2016), informam que a legislação ambiental vigente de definição de APP's não especifica qual a escala ou resolução espacial das bases a serem utilizadas na delimitação dessa área. Por isso, a escolha desses parâmetros é feita pelo profissional que irá elaborar o mapa, sendo essa escolha é tomada, na maioria das vezes, considerando a facilidade de aquisição e disponibilidade das mesmas. Contudo, tanto Cota (2008), quanto Guimarães e Carvalho (2013), demonstram discrepâncias nos resultados do mapeamento de APP a partir de bases de escalas distintas.

Isso se nota no contexto de Florianópolis, principalmente verificando as bases de dados disponíveis pela prefeitura, no GeoPortal, que não faz referência às fontes de dados nem a metodologia utilizada para a formulação dos vetores. Fator que pode afetar na credibilidade desses mapeamentos frente aos órgãos públicos e os requerentes, cidadãos do município, nos processos de licenciamento ambiental e urbanístico.

3.1 SOBRE O PLANO DIRETOR

O Plano Diretor tem a função de explicitar qual o objetivo da política urbana do município, orientando o crescimento e o desenvolvimento urbano. Devendo partir de um amplo processo de leitura da realidade local, envolvendo os mais variados setores da sociedade, para que seja um pacto social, por definir os instrumentos de planejamento urbano e os objetivos para reorganizar os espaços da cidade e garantir a melhoria da qualidade de vida da população em compatibilidade com os interesses coletivos dos habitantes, tanto em ações de agentes públicos, quanto privadas.

Essa proposição de elaborar um Plano Diretor para as cidades foi trazida do exterior para o Brasil, por Alfred Agache, em 1928, que vai projetar a cidade, de

acordo com os propósitos, a partir de zoneamentos. Cabendo então, ao Plano Diretor cumprir a premissa da Constituição Federal da garantia da função social da cidade e da propriedade

O Plano Diretor é obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes, previsto no Estatuto da Cidade. Sendo o principal instrumento de planejamento urbano dos municípios brasileiros, têm uma importante função no zoneamento territorial das cidades, com o objetivo de colaborar com o processo de desenvolvimento do município.

Na capital de Santa Catarina foi recentemente aprovado um Projeto de Lei que altera a Lei Complementar 482/2014, do Plano Diretor em vigor. Este Plano foi implementado a partir de janeiro de 2014, substituindo e unificando os dois Planos Diretores anteriores: o de 1997, referente ao Distrito-sede, e o de 1985, que legislava sobre os balneários - distritos de Santo Antônio de Lisboa, Rationes, Canasvieiras, Cachoeira do Bom Jesus, Ingleses do Rio Vermelho, São João do Rio Vermelho, Lagoa da Conceição, Ribeirão da Ilha e Pântano do Sul. Sendo esse, o que permitiu que a cidade tivesse pela primeira vez, todo o seu território planejado.

3.1.1 Estatuto da Cidade

Como é colocado na Lei Complementar nº 482/2014, que diz em seu Art. 4º que,

"A ocupação do território e o desenvolvimento urbano devem atender ao interesse geral da sociedade, sendo princípio elementar que o uso do espaço geográfico tem por finalidade maior promover a qualidade de vida, a integração social e o bem-estar dos cidadãos". (FLORIANÓPOLIS, 2014)

A premissa da legislação brasileira é a defesa dos interesses públicos. Tendo sido na Constituição Federal brasileira de 1988, com a publicação do Capítulo II sobre política urbana, que se estabeleceu a obrigatoriedade do planejamento urbano através da elaboração dos Planos Diretores. Sendo, então, elaborados pelo poder público municipal, como parte da Política de Desenvolvimento Urbano - PDU.

De acordo com o texto constitucional, a PDU tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Apesar de sua obrigatoriedade desde o ano de 1988, foi apenas em 2001 que o capítulo relacionado à política urbana na Constituição foi regulamentado, por meio da Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade). A finalidade desta lei foi estabelecer, junto aos objetivos da constituição, as:

“normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2001)

Quanto ao Plano Diretor o capítulo da lei, define que:

Art. 42. O plano diretor deverá conter no mínimo:

I – a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infra-estrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;
(...).

Além disso, o Estatuto da Cidade amplia a obrigatoriedade do Plano Diretor, através do artigo 41, que diz que também possuem a necessidade de produzir um Plano Diretor as cidades que possuem influências ou empreendimentos com impactos ambientais e municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos.

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;
II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

Uma importante contribuição que o Estatuto da Cidade trouxe, foi que o planejamento urbano e municipal passou a ser reconhecido como participativo, sendo esse um princípio básico para sua elaboração e implantação, conforme, garantidos no Parágrafo 4 do Artigo 40:

§ 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão:
I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da

comunidade;
II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;
III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos(BRASIL, 2001).

3.1.2 Zoneamento

O zoneamento urbano é o instrumento mais utilizado na ordenação do uso e ocupação do solo, tanto no planejamento urbano como na gestão ambiental. É uma metodologia que consiste na divisão do território municipal em áreas delimitadas para as quais são compatíveis determinados usos, e dessa forma, determinadas políticas de regulação (SABOYA, 2007). Em todo PD deve ter a apresentação de um zoneamento, com um mapa contendo as zonas, representadas por cores e siglas, que dizem respeito aos artigos do PD em que as zonas são descritas e seus parâmetros urbanísticos são definidos, bem como o percentual de ocupação dos lotes.

O zoneamento assim, foi proposto por um administrador público, em Frankfurt, quando a população sai do campo e vai morar na cidade, como forma de controle de preço de terra e de evitar conflitos, setorizando a cidade e definindo quais seriam as áreas industriais e as residências (SALGADO, 2017).

No Brasil passa-se a discutir o Plano Diretor por conta de ideias de planejamento urbano trazidas do exterior, inspiradas em urbanistas como Alfred Agache, que em 1928, que vai projetar a cidade do Rio de Janeiro, de acordo com os propósitos desenvolvimentistas, a partir de zoneamentos.

Mesmo não obedecido o prazo decenal, podem ocorrer as revisões de planos diretores, que tem a possibilidade de alterar o zoneamento das cidades autorizando construções e aumentando os índices construtivos, como ocorreu em Florianópolis com a aprovação da Lei complementar nº 739/2023, que alterou a Lei complementar nº 482/2014.

No Plano Diretor em vigência, a Lei complementar nº 739/2023, o zoneamento de APP foi substituído pela categoria de Zona de Interesse de Proteção (ZIP), definida como:

espaço reconhecido pelo zoneamento municipal, cobertos ou não por vegetação, que pode ter a função de preservar o meio ambiente, a paisagem, o patrimônio histórico e cultural e assegurar a capacidade de suporte do meio natural e dos riscos decorrentes de alterações climáticas. (Redação dada pela Lei Complementar nº 739/2023). (FLORIANÓPOLIS, 2023, P. 24)

Ou seja, essa categoria representa todas as áreas verdes do mapa, e estabelece um carácter de dubiedade quanto à preservação da área, pois acrescenta o termo "pode", que coloca em xeque a possibilidade de função ambiental.

No texto anterior (LCM 482/2014), as APPs eram definidas como as macro áreas não urbanas com a função precípua de abrigar e desenvolver a biodiversidade (Art. 42 § 1º) e com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Art. 42, "I").

De acordo com o texto alterado (LCM 739/2014), a avaliação da função ambiental da área será feita mediante estudos técnicos, onde os interessados atingidos pela ZIP poderão "demonstrar a ausência de critérios de preservação permanente e justificar a utilização dos parâmetros de uso e ocupação do zoneamento do entorno" (FLORIANÓPOLIS, 2023, P. 24).

Com isso, fragiliza-se a proteção das Áreas de Preservação Permanente definidas pelo município, pois entrega a responsabilidade da definição sobre a preservação do ambiente à critério de estudos técnicos apresentados pelos próprios agentes interessados na utilização da área, ou seja, o interesse privado.

Esse texto da LCM 739/2014 é inconstitucional, pois fere o Princípio da supremacia do interesse público sobre o privado, tendo em vista que as APP's são áreas de interesse público, e portanto, não podem ser definidas em prol de determinações do interesse privado.

Esse princípio é estabelecido a partir do entendimento de que "toda atuação do Estado seja pautada pelo interesse público, cuja determinação deve ser extraída da Constituição e das leis, manifestações da 'vontade geral'" (ALEXANDRINO & PAULO, 2011, p. 184). Portanto, os interesses privados encontram-se subordinados à atuação estatal, e isto sendo fundamentando todas as prerrogativas de que dispõe a Administração.

Entende-se então, que no texto do Plano Diretor deveria ser explícito que, havendo conflito entre o interesse público e o privado, prevalecerá o público, tutelado pelo Estado, respeitando, dessa forma, os direitos e garantias individuais expressos na Constituição, ou dela decorrentes.

3.1.3 Um breve histórico sobre o Plano Diretor em Florianópolis

O Plano Diretor em Florianópolis já tem suas origens em premissas do urbanismo modernista (SOUZA, 2012, p.20), durante a década de 50, em um momento de grande valorização desse movimento nas obras elaboradas pelo governo brasileiro em muitas capitais, e até a construção de Brasília.

O professor Elson Manoel Pereira da Universidade Federal de Santa Catarina, grande pesquisador do urbanismo e das legislações estabelecidas em Florianópolis, vai considerar que o modernismo, é um movimento que se propõe a resolver as demandas da cidade por meio de aplicações técnicas, de especialistas, e suas concepções do que é o melhor, a partir de estudos que desconsideram o contexto social. Como ele afirma quando diz que,

Sem entrar demasiadamente no histórico desse movimento e de seu declínio, é preciso dizer que suas premissas dogmáticas sobre a organização do espaço se constituíram desde o início numa materialização do pensamento científico cartesiano para o qual sempre haveria respostas plausíveis diante de quaisquer problemas apresentados pela cidade; além disto, havia uma crença demasiada em relação à força das intervenções espaciais sobre a vida do homem e da sociedade, o que poderíamos chamar de determinismo espacial; os resultados de suas intervenções, no entanto, não se revelaram satisfatórios, e mesmo fortemente criticado. (PEREIRA, 2010, p.105)

A preocupação por um planejamento da cidade de Florianópolis se inicia então, em um momento em que a Ilha passa a perder sua função de portuária, e dessa forma em 1952, o prefeito resolve que era necessário um Plano Diretor com o objetivo de expansão da cidade (SOUZA, 2012, p.19). Assim, são contratados três arquitetos: Edvaldo Pereira, Edgar Graeff e Demétrio Ribeiro, que vinham elaborando um plano para Porto Alegre, e que possuíam especialização na Universidade do Uruguai, que na época, era considerada com metodologias avançadas para o planejamento urbano (PEREIRA, 2010).

Esses profissionais vão fazer o diagnóstico de que o que faltava na cidade de Florianópolis para o crescimento era, principalmente, a industrialização, considerando que Florianópolis não tinha uma produção industrial que sustentasse seu desenvolvimento portuário, além de não possuir um sistema ferroviário e da ligação rodoviária ser muito precária (SOUZA, 2012, p.47).

Com isso, e tendo em vista o pensamento mais defendido pelos modernistas é o da circulação dos veículos automotores, eles vão se dedicar em projetar um eixo de circulação entre a ilha e o continente, dando função a uma ponte (que era considerada algo que ligava nada a nada) e dando função ao continente, como setor das indústrias. Além disso, vão considerar como necessário a construção de um porto, e a implementação de uma zona comercial e industrial na parte continental. Dessa forma, para se alcançar o objetivo de desenvolvimento, foi proposto um zoneamento da área (SOUZA, 2010, p.77).

Com isso, um zoneamento já é proposto para o Plano Diretor de 1954, que prevê setores residenciais e comerciais, mas ainda sim, deixa espaços para eixos mistos comerciais. A intenção no zoneamento de espaços homogêneos e separados, era promover a circulação de automóveis na cidade e possibilitar espaço residenciais sem pessoas. Impossibilitando a reunião de pessoas na ocupação de espaços públicos, o que poderia resultar em barulho e "desordem nessas áreas residenciais" (PAIVA et al., 1952). Um princípio que foge da ideia de uma cidade segura, pois como afirma Jane Jacobs, a segurança são os olhos das pessoas (JACOBS, 2000).

Este plano, apesar de não ter tido aplicação, vai servir de base para Luiz Felipe Gama d'Eça, propor um outro Plano Diretor de Florianópolis (SOUZA, 2010, p.119). Tendo em vista que, em 1967, a cidade enfrentava um contexto de verticalização intensa da cidade, o prefeito vê a necessidade de rever o Plano Diretor de 1954, e o arquiteto da prefeitura resolve refazer o Plano, incrementando ele, para o Plano de 1969 (WOLFF, 2015, p. 34). Pois, se tinha um diagnóstico de que o Plano Diretor estava inoperante e desatualizado, sendo o espaço urbano era determinado quase exclusivamente por agentes privados e havia uma baixa qualidade dos espaços públicos.

Com o financiamento do Serviço Federal de Habitação e Urbanismo - SERPHAU, o Plano foi desenvolvido por Gama D'Eça, que resolve planejar os vinte municípios da região metropolitana também (WOLFF, 2015, p. 103), com a pretensão de fazer um plano regional, que colocasse Florianópolis no mapa, com um grau de importância e integração no estado.

Foi elaborado, para toda a região, o Plano de Desenvolvimento da Área Metropolitana de Florianópolis (PDAMF) e um plano para a área urbana de

Florianópolis (WOLFF, 2015, p. 103). Trazendo características dos princípios modernistas da Carta de Atenas e de outros escritos de Le Corbusier (PEREIRA, 2010).

Esses princípios da Carta de Atenas, muito difundido por Gama D'êça, principalmente devido ao período de sua formação, traz um pensamento extremamente racionalista e desenvolvimentista (SOUZA, 2010, p.72). Escrito por Le Corbusier e aprovado no o IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), realizado em 1933 em Atenas, esse plano se definia como o detentor de premissas totalizantes, que seriam ideais para qualquer realidade.

O Plano de 1976 foi feito apenas para a região central, o Estreito, o Campeche, a Trindade, e o sistema viário (via expressa da baía sul, da baía continental e a via Volta ao morro) (WOLFF, 2015, p. 30). Além disso, este plano reduz a lei de zoneamento e considera a planície do Campeche como para a ocupação residencial, promovendo a expansão da cidade para o sul da Ilha.

Também prevê a existência de um órgão de planejamento, sendo criado em 1977, o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF), que negligenciou muitos objetivos do plano (PEREIRA, 2010). Sendo assim, em 1982 o órgão apresenta uma proposta de revisão do Plano Diretor, institucionalizando um PD para todo o município.

Em um contexto de democratização do Brasil e constituição de políticas públicas com a participação popular, entra em debate também o urbanismo modernista tão bem defendido em Florianópolis. O objetivo de crescimento da cidade, tido premissa de desenvolvimento para a cidade, é criticado em função dos impactos negativos sobre o meio ambiente e das contradições sócio-político-espaciais que se impõem (PEREIRA, 2010).

O tecnocratismo nos planejamentos governamentais começa a ser questionado pelos movimentos populares, principalmente o Movimento Nacional pela Reforma Urbana (MNRU), que vão ser contemplados pela Lei 10.257/2001, o Estatuto da Cidade (MARICATO, 2010, p.16). Política que vai exigir a elaboração de um novo Plano Diretor a cada dez anos, e então, Florianópolis reinicia a elaboração de um planejamento, dessa vez, de forma participativa para a cidade, que abrange, pela primeira vez em sua história, todo o território municipal. O Plano Diretor de 2006 foi então o primeiro pensado com a participação da sociedade civil, colocando

nas discussões atores ocupantes de diferentes e por vezes antagônicas posições políticas e visões de desenvolvimento urbano.

O estatuto estabelece que se faça a revisão do Plano Diretor, por meio de um grupo, chamado de “Guardiões da participação”, que em Florianópolis vai ser denominado de “Núcleo Gestor” (PEREIRA, 2010, p.118). Assim, a câmara municipal vai propor a participação de 26 membros, sendo 13 pessoas ligadas à sociedade civil e outras 13 ligadas ao poder público. A população percebe que dentro desses membros da sociedade civil participavam muitos representantes de empreendimentos imobiliários e de construção civil, entende que a sociedade não está bem representada e exige a inserção de mais 13 pessoas (SAMPAIO, 2016, P. 20). Essa reivindicação foi feita durante a audiência pública realizada em 2006 no Teatro Álvaro de Carvalho. Tendo sido aceita essa reivindicação, o núcleo gestor reconstruído começa a se reunir em Dezembro (SAMPAIO, 2016, P. 55).

A intenção da prefeitura era publicar o Plano Diretor em 3 meses, porém ele só foi aprovado em 2014. Pois em 2007 se iniciam as reuniões distritais, onde cada bairro contava com a composição de um técnico e um estagiário do IPUF, uma estrutura de escritório e um telefone para contato com a população. Tendo essas reuniões a duração de 2 anos, e com um resultado final de pelo menos 3 mil e 200 propostas (SAMPAIO, 2016, P. 64).

Essa grande quantidade de propostas exigiu uma técnica de interpretação para sínteses dos princípios esperados pelos especialistas dos espaços vividos (os habitantes). Porém faltou uma certa clareza em qual seria a metodologia e os procedimentos tomados com essas propostas.

Em 2008 houve um obstáculo ao prosseguimento, que foi as eleições municipais, e o prefeito eleito dissolveu o núcleo gestor e as estruturas dos distritos contratando uma empresa argentina, denominada fundação CEPA para realizar o Plano Diretor. Em 2010 é realizada outra audiência pública, com grande mobilização no TAC. Em 2012 há outra eleição municipal e o prefeito eleito faz a promessa de aprovar o Plano Diretor no primeiro ano de seu mandato, e em Março de 2013 contrata um novo arquiteto, professor da UFSC, que propõe a restituição do núcleo gestor (SAMPAIO, 2016).

No entanto, a Secretária Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) dissolve tudo e não acata as propostas colocadas pela população nas reuniões

distritais, realizando um novo PD, que só foi conhecido depois da aprovação. Sendo em Novembro de 2013, realizada a aprovação pela comissão de cidadania e justiça, e aprovado em segunda instância em Dezembro, mesmo sem ter ao menos os mapas de zoneamento prontos.

Quando o Plano Diretor de 2014 foi elaborado já estava em vigência o Código Florestal de 2012, que considerava APP 's, como aquelas previstas no seu artigo 4º, assim como também previa o art. 21 da revogada Lei Complementar nº 1/97. Na atualização mais recente, antes da revisão, era considerados:

os espaços territoriais declarados de proteção pela legislação urbanística anterior, notadamente pela Lei nº 2.193, de 1985 e pela Lei Complementar nº 01, de 1997, conforme zoneamento consolidado nos mapas desta Lei Complementar, recobertos ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, conforme definidas na legislação vigente. (art. 42, § 1º, I, da Lei n. 482/2014)

Porém, por demanda da população, as áreas de ocupação são determinadas de maneira mais restritivas, pois há um conflito relacionado à ocupação de áreas impróprias, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs). Considerando que em Florianópolis geralmente são ocupadas áreas de encostas de morros, restingas e dunas, áreas alagáveis, como pântanos, ao redor de laguna e lagoas, próximas a manguezais e rios, dentre outras áreas que apresentam maior proximidade à natureza e beleza natural e, por isso, muitas vezes são atrativas para o capital imobiliário.

Assim as demandas comunitárias apresentam intenções de uma menor ocupação e de proteção ambiental em Florianópolis, representada nas propostas elaboradas na fase da Leitura Comunitária pelas comunidades dos treze Núcleos Distritais (SAMPAIO, 2016, p.38).

Portanto, podemos considerar que a condição territorial atual de Florianópolis está refletida, em parte, nas demandas comunitárias, as quais compõem um dos resultados da participação das comunidades no processo do Plano Diretor Participativo. Dessa forma, fica evidente a importância da compreensão científica sobre o território para o planejamento urbano, não só de Florianópolis, mas de qualquer município, pois informações como o levantamento cartográfico, são essenciais para a compreensão do contexto municipal e oferece

subsídios para um planejamento mais adequado à situação real da cidade, além de um processo mais participativo, pois conhecer o território possibilita também reconhecer melhor a importância da participação.

Podemos notar que desde que se abriu espaço para um planejamento participativo, a elaboração do Plano Diretor de Florianópolis teve grande mobilização social e protesto contra decisões que impactam negativamente, que não foram levadas em consideração pelo poder público. Assim, como o recente processo de aprovação da lei complementar nº 739, em 2023, para alteração do texto do Plano Diretor aprovado em 2014, onde houve resistência por parte de organizações da sociedade civil, como mostra a Figura 3, por um Plano Diretor que fosse popular, e atendesse as demandas dos habitantes. Porém, mais uma vez, foram ignoradas.



Figura 3: Manifestação na última audiência pública sobre o Plano Diretor de Florianópolis. Foto: Divulgação/ND+. **Fonte:** GADOTTI, 2023.

Por outro lado, a adesão e o apoio do setor privado, principalmente imobiliários, foi abertamente direto, como mostrado pelas declarações apresentadas na Figura 4.

Início > Política

CDL Florianópolis repudia protesto em audiência do Plano Diretor: “minoria raivosa”

Entidade empresarial considera que projeto "está mais do que maduro" para ser deliberado pelo Legislativo municipal

FABIO GADOTTI
14/03/2023 ÀS 16H24

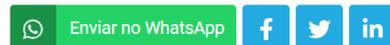


Figura 4: Manchete da notícia publicada pelo ND+, publicada no dia 14 de março de 2023. Fonte: GADOTTI, 2023.

3.1.4 Alteração na delimitação de APP de encosta de morro na LCM 739/2023

Quanto às Áreas de Preservação Ambiental, o novo texto do Plano Diretor institui que:

Art. 43. As Áreas de Preservação Permanente (APP) no município de Florianópolis são as zonas naturais sob a proteção do Poder Público, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, como decorrência desta Lei Complementar e de limitações administrativas emanadas da legislação concorrente federal, estadual e municipal, em matéria florestal, hídrica e ambiental. (Redação dada pela Lei Complementar nº 739/2023)

§ 1º Incluem-se nas Áreas de Preservação Permanente os seguintes ecossistemas e espaços naturais cuja proteção tenha sido instituída através de classificação dos mapas do zoneamento das leis anteriores, observadas no presente Plano Diretor:

§ 1º São Áreas de Preservação Permanente os seguintes ecossistemas e espaços naturais: (Redação dada pela Lei Complementar nº 739/2023)

I - dunas móveis, fixas e semi-fixas;

II - praias, costões, promontórios, tômbolos, restingas em formação e ilhas;

III - pouso de aves de arribação protegidos por acordos internacionais assinados pelo Brasil.

IV - banhados naturais e sua faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

IV - banhados naturais, sem antropização; (Redação dada pela Lei Complementar nº 739/2023)

V - áreas adjacentes a manguezais, em cota inferior a um metro, e que possuam influência salina das marés e/ou vegetação característica de transição entre manguezais e solos mais enxutos; e

VI - os manguezais, em toda a sua extensão.

Assim, as mudanças feitas são principalmente nas APP's de banhado e de encosta. Sendo que a proteção dos Banhados ficou restrita aos banhados naturais, fazendo menção a "antropização". O que apresenta possibilidades de conflitos preservação dessa área, pois a maioria delas podem ser consideradas como antropizadas, considerando a intensa ocupação urbana, porém, ainda assim são áreas que podem ter uma função ambiental para seu ecossistema.

3.1.5 As APP's de encosta de morro no novo Plano Diretor

Quanto a APP de encosta de morro, o texto que definia essas áreas foi retirado por essas alterações. Provavelmente, porque se colocar nos parâmetros adotados, em referência ao Código Florestal, não resta nada dessas áreas!

Assim, áreas até então delimitadas como APL-E (Área de Preservação Limitada de encosta), perdem essa definição, e áreas que antes são consideradas APP (Áreas de Preservação Permanente), passam a ser determinadas como APL-E, como diz o texto do Artigo 48-A, incluso no texto do Plano Diretor:

Art. 48-A. Frações de terrenos que possuam declividade natural entre 46.6% e 100% receberão índices equivalentes de APL-E desde que:

- I - estejam inseridas ou vinculadas a zonas de APL-E ou declividade inferior;
- II - estejam abaixo da cota 100;
- III - não constituam frações isoladas em APP de declividade.

Parágrafo único. As frações a que se refere o caput deste artigo não poderão receber edificações, devendo manter ou recuperar a cobertura vegetal, excetuando quando restarem como alternativa para esgotamento do potencial construtivo global do terreno ou após a devida conformação do solo se em área urbana, de modo a suavizar a declividade. (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 739/2023) (NR) (FLORIANÓPOLIS, 2022)

Dessa forma, o novo plano diretor passará a atender o Novo Código Florestal, que propõe mudança na delimitação das áreas de APP, de área com declividade maior que 46,6%, para maiores que 100%. Pois, de acordo com o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, Capítulo II, Seção I, Artigo V), são Áreas de Preservação Permanente (APP), as encostas ou partes

destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive (Brasil, 2012).

Quanto às mudanças nas diretrizes municipais para delimitação das APP's de Topo de morro, de acordo com a legislação municipal, os parâmetros dispostos na Lei nº 12.651/2012 para a delimitação, são a altura da elevação (topo) em relação à base, definida pelo ponto de sela, e a declividade média do morro. A altura deve ser superior a 100m e a declividade média deve ser superior a 25°. Em tese, estes parâmetros também são responsáveis por caracterizar a elevação topográfica como morro ou não.

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

[...] IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;[...]. (Lei nº 12.651/2012)

Além de adotar a classificação de APP de encosta de morro do Código Florestal, que delimita as áreas com declividade acima de 100% (45°) como APP, como já descrito, o novo Plano Diretor de Florianópolis também estabelece mudanças na definição de APL-E, a partir do Código Florestal.

O próprio Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) defendeu a alteração da alínea “a” do inciso “I” do 2º parágrafo do artigo 42 do atual Plano Diretor (Lei Complementar nº 482), que regula a “Área de Preservação com Uso Limitado de Encosta” (APL-E), para que essas áreas tenham uma parte delimitada como Área de Restrição de Uso, definida pelo Código Florestal. Pois de acordo com o IPUF, a delimitação do Plano Diretor estava muito diferente da estabelecida pelo Código Florestal e essa diferenças trazem uma insegurança jurídica aos habitantes do município, visto que,

prejudicam consideravelmente o aproveitamento de terrenos situados em várias localidades de Florianópolis, pois são privados de receber edificações em razão dos limites de declividade impostos pelo Plano Diretor, situação que não ocorreria se os limites aplicados fossem os definidos pelo Código Florestal. (IPUF, 2022)

A APL-E é definida pelo Plano Diretor de 2014, em seu artigo 42, parágrafo 2º, inciso “I”, alínea “a”, como sendo:

“áreas onde predominam as declividades entre trinta por cento [ou 17°] e quarenta e seis vírgula seis décimos por cento [ou 25°], bem como as áreas situadas acima da cota 100 que já não estejam abrangidas pelas Áreas de Preservação Permanente (APP)”

Por sua vez, o artigo 11 do Código Florestal, define “Área de Uso Restrito” (AUR) como áreas onde é vedada a conversão de novas áreas, ou seja, supressão de vegetação nativa, com exceção das possibilidades citadas no Art. 11., que diz que então:

“Em áreas de inclinação entre 25° [ou 46,6%] e 45° [ou 100%], serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social”

Portanto, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são as que exigem maior proteção ambiental se comparadas às Áreas de Uso Restrito (AUR) e Áreas de Proteção Limitada (APL-E), por ser de maior declividade, e assim, não se permite nenhum tipo de intervenção humana em APP, enquanto em AUR e APL-E se aceita um uso limitado.

Quanto à proteção das áreas de encostas, que deixam de ser APP e passam a ser APL-E o IPUF justifica que a prefeitura tem uma intenção de proteção ainda maior que o Código Florestal. Pois no inciso IX do artigo 4º do Código Florestal, que também trata da proteção das encostas, exige-se que, para o enquadramento em APP, a área esteja localizada no topo da elevação, mais precisamente na curva de nível que corresponda a 2/3 da sua altura mínima, enquanto o Plano Diretor não possui essa exigência (IPUF, 2022).

Além disso, para considerarem que as Áreas de uso restrito são aplicáveis em Florianópolis, a justificativa traça um “paralelo”, considerando que na delimitação de AUR do Código Florestal e de APL-E do Plano Diretor, o grau de intervenção humana é limitado, e em ambas para se definir a declividade mínima para sua caracterização, não se leva em conta nenhum outro fator, com a altura da elevação.

Assim, diante do exposto, sugere-se que a alínea “a” do inciso “I” do §2º do artigo do Plano Diretor de 2014 seja retificada, adotando-se os mesmos parâmetros utilizados para AUR, no Código Florestal, passando então a ter a seguinte redação:

Art. 42 - ...

§2º - ...

I - ...

a) Área de Preservação com Uso Limitado de Encosta (APL-E) - são as áreas onde predominam as declividades entre quarenta e seis vírgula seis décimos por cento (46,6%) e cem por cento (100%), bem como as áreas situadas acima da cota 100 que já não estejam abrangidas pelas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Dessa forma então, se propõe o zoneamento de áreas de encostas da seguinte maneira apresentada na Figura 5.

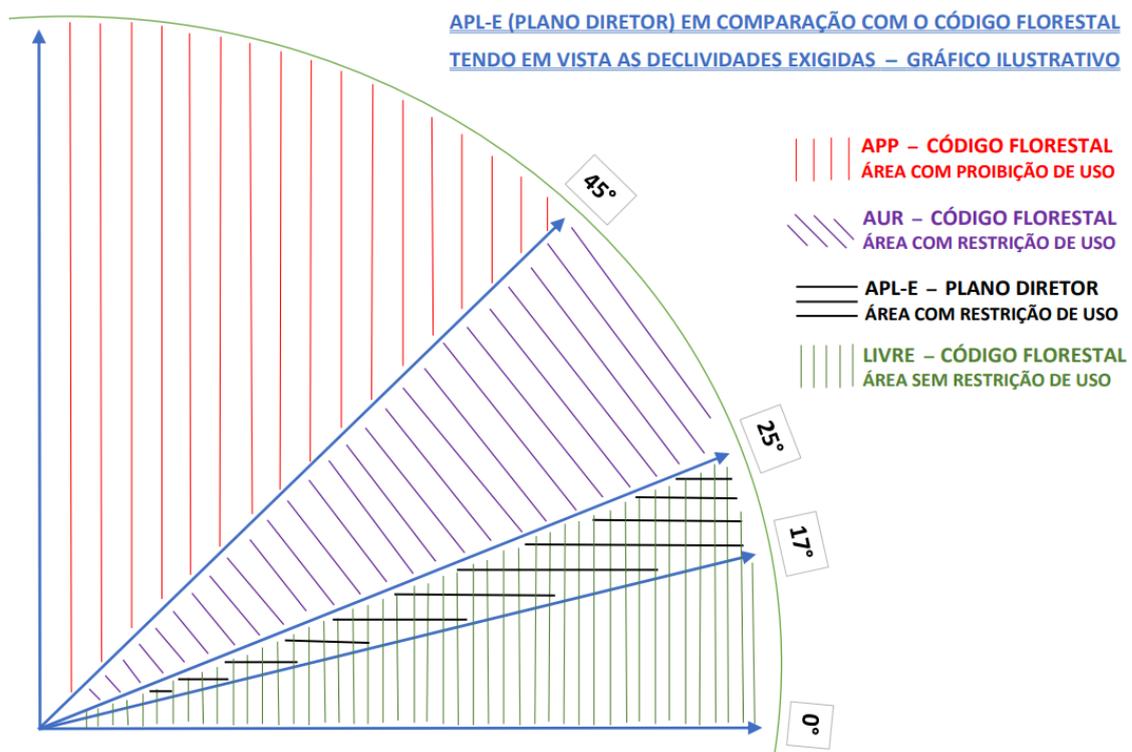


Figura 5: Figura publicada no material do IPUF, para comparação entre os zoneamentos de áreas de encosta, proposto pelo Plano Diretor e pelo Código Florestal. Fonte: IPUF, 2022.

Portanto, para mapeamento do zoneamento atual das áreas de encostas, foram adotadas as seguintes classes, organizadas no Quadro 1 e 2:

Quadro 1: Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento atual (2023) de áreas de encostas.

Classes	Declividade mínima (graus)	Declividade máxima (graus)
Área sem restrição	> 0°	<= 17° (30%)
APL-E	> 17°	<= 25° (46,6%)
Uso Restrito (Lei Federal)	> 25°	<= 45° (100%)
APP de Encosta	> 45°	I-

Fonte: Autoria própria, 2023.

Para comparação, o zoneamento das áreas de preservação de encostas aprovada no Plano Diretor de 2014 era como está apresentado na tabela 2, não havia as áreas de Uso restrito, as APL-E's eram demarcadas a partir de 17° de declividade e APP era a partir de 25°.

Quadro 2: Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento antigo (2014) de áreas de encostas.

Classes	Declividade mínima (graus)	Declividade máxima (graus)
Área sem restrição	> 0°	<= 17° (30%)
APL-E	> 17°	<= 25° (46,6%)
APP de Encosta	> 25°	I-

Fonte: Autoria própria, 2023.

3.2 MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

Um Modelo Digital de Elevação (MDE) representa a distribuição de um fenômeno que ocorre em uma região da superfície terrestre, por meio de uma base matricial (FELGUEIRAS, 1999, p.1). É uma representação matemática de elementos presentes na superfície terrestre, caracterizadas por um plano cartesiano, com as coordenadas (x, y) de uma região de uma superfície, de forma 3D, por possuir uma terceira variável, a altitude (z).

Dessa forma, essa é uma ferramenta que possibilita revelar as diversas características de uma determinada superfície real, de maneira digital, que pode ser aplicado em procedimentos no ambiente de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Estas características que o MDE possibilita revelar podem ser dados topográficos, batimétricos, de temperatura, geofísicos, dentre outros (EGG, 2012).

Sendo a utilização mais comum, em aplicações nas áreas de Hidrografia, Topografia, geração de mapas de declividades, ortorretificação de imagens, dentre outros. Com o potencial de realizar análises podem ser qualitativas ou quantitativas e são importantes para fins de simulações e tomadas de decisão no contexto de desenvolvimento de aplicações, ou modelagens, de geoprocessamento que utilizam SIGs.

Entende-se que a avaliação da qualidade de um MDE depende da área de estudo que se pretende aplicar, bem como, de sua acurácia e tipo e da grandeza dos erros a que foram atribuídos. Os parâmetros modelados são, portanto, subjetivos, embora sua representação possa ser obtida com maior ou menor acurácia. A Acurácia depende da fonte de dados, de resolução espacial e escala de trabalho. Sendo importante uma preocupação com a referência à grandeza dos erros ou à técnica aplicada para sua validação do uso do MDE (Chagas et al., 2010).

Portanto, para que um MDE possa ser utilizado na produção cartográfica e análise ambiental com critério e credibilidade, é necessário, conhecer sua confiabilidade locacional dos dados representados (YOGI & STANGANINI, 2023). O Decreto de Brasil (1984), traz parâmetros para a validação da acurácia altimétrica dos MDEs pela aplicação do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC), normatizado no Decreto 89.817 de 1984.

Existem diversas denominações para conceituar os modelos que representam tridimensionalmente os diferentes fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. Além do MDE, podemos citar o Modelo Numérico do Terreno (MNT), Modelo Digital de Terreno (MDT) e o Modelo Digital de Superfície (MDS). Porém, vamos nos ater à conceituação do MDS e do MDT, uma vez que são os modelos mais utilizados na representação da superfície terrestre.

O Modelo Digital de Superfície (MDS) representa a superfície terrestre considerando os objetos existentes sobre ela e que interferem no valor da reflectância do pixel. Desta maneira, as formações vegetacionais ou edificações presente na superfície, por exemplo, são representadas pelo topo destas feições. Já o Modelo Digital do Terreno (MDT) representa a superfície real do terreno, sem elementos que influenciam na reflectância do pixel, como ocorre no MD (EGG, 2012, p.4561).

3.2.1 MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO UTILIZADOS NA PESQUISA

Há atualmente uma gama muito diversa de modelos disponíveis para a representação topográfica digital, de forma gratuita, produzidos por diferentes formas de captação, por meio de missões realizadas principalmente pelo o Estados Unidos, o Japão e a União Europeia.

A principal diferença entre eles é a resolução espacial que cada um disponibiliza e a forma de referência do pixel. Quanto maior a resolução, menor a área que um pixel representa, ou seja, mais detalhada é a representação da superfície. Muitas instituições disponibilizam modelos de pelo 30 metros de resolução, mas produzem modelos comerciais com resoluções melhores.

Quanto à referência do pixel, ela pode ser definida a partir de um ponto ao centro do pixel ou da área do pixel. Assim, o arquivo raster, no formato GeoTiff vai vir especificado: se for por ponto, *RasterPixellsPoint*, e se for por área *RasterPixellsArea*. Essa configuração interfere na determinação da topografia, pois enquanto o determinado pela área define a partir da representação real da superfície, utilizando os cruzamentos do grade como ponto central, o determinado por ponto vai definir um ponto central no meio do pixel, mostrado na Figura 6.

Assim, considerando essas características e para fins de comparação entre o melhor modelo que podemos utilizar para o mapeamento das Áreas de Proteção Permanente por encostas de morro na Ilha de Santa Catarina, selecionamos alguns produtos disponíveis gratuitamente para a área, sendo eles: o SRTM, o NASADEM, o ASTER GDEM, o ALOS AW3D30, Copernicus DEM, o FABDEM e o MDE do SIGSC.

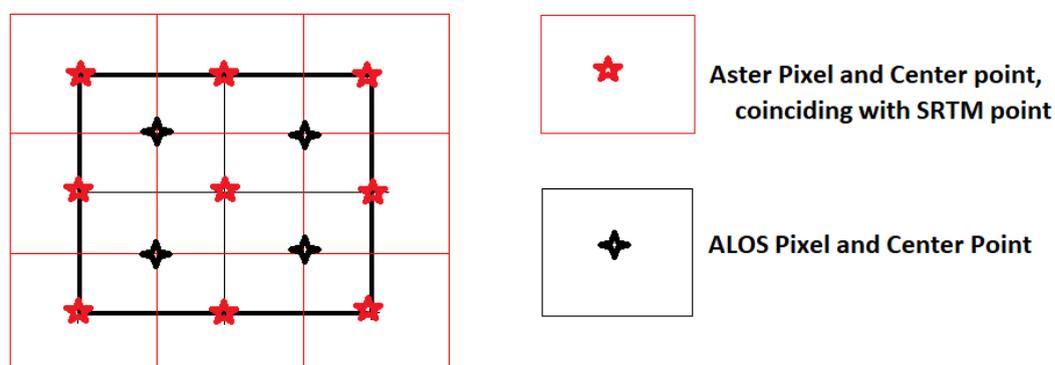


Figura 6: Configuração Pixel por ponto (símbolo preto), utilizada no MDE do Aster GDEM, e o Pixel por área (símbolo de vermelho), utilizada no MDE ALOS. Fonte: GUTH et al., 2021.

3.2.2 SRTM

Esse modelo foi produzido por meio da missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), em uma parceria entre a NASA (Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos), a NGA (Agência Nacional de Informação Geoespacial), o DoD (Departamento de Defesa dos Estados Unidos), dos Estados Unidos, e as agências espaciais alemã (Deustches Zentrum für Luft- und Raumfahrt – DLG) e italiana (Agenzia Spaziale Italiana – ASI). Foi uma missão espacial rápida, de 11 dias, em fevereiro de 2000, com um principal objetivo de mapear o relevo da área continental terrestre, ou seja, não alcançam as áreas de polos e marinhas, correspondendo a aproximadamente 80% das áreas emersas do planeta (GROHMANN et. al, 2008).

Foi utilizado um sistema de interferometria de radar de abertura sintética (InSAR), para medir a elevação das áreas emersas do planeta. A InSAR é uma técnica utilizada para medir a superfície topográfica e suas mudanças no tempo (ALVES, 2009).

A NASA foi quem processou os dados e, apesar de obtidos com resolução espacial de 30 metros no equador, inicialmente disponibilizou apenas para a área dos Estados Unidos. Para os outros países, houve uma reamostragem dos dados para uma resolução espacial de 90 metros.

Os dados são georreferenciados ao datum WGS84, geóide EGM96, e a primeira versão é de 2003, ainda com alguns vazios. Depois a versão 2 é de 2004, que tem como complemento, o arquivo de corpos d'água e teve os ruídos um pouco mais trabalhados e os vazios corrigidos (GROHMANN et. al, 2008). Em 2005, foi lançada a versão considerada terminada, que o INPE reamostrou para o Brasil, com uma resolução de 30 metros, no projeto TOPODATA (VALERIANO, 2005).

3.2.3 ASTER GDEM

O sensor ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) foi lançado em dezembro de 1999, a bordo do satélite japonês TERRA, com resolução espacial de 15m e cobrem uma área de 60x60 km, além de possuir a disponibilidade de bandas infravermelho próximo, infravermelho de ondas curtas e infravermelho térmico. Por isso é útil para é útil no estudo de geleiras, desastres naturais, mar, neve, vegetação, uso e ocupação de solos, temperaturas.

Em 2009, foi lançado o ASTER GDEM (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer Global Digital Elevation Model), por meio do processamento automático de todo o arquivo ASTER, contando com remoção de nuvens, sobreposição dos MDEs para gerar uma cobertura contínua, filtragem de valores anômalos, suavização de dados, correção de anomalias locais e divisão do conjunto de dados em cenas de 1x1 (GROHMAN, 2015, pg.41).

Esse modelo, ao contrário do SRTM, que foi feito com Radar e interferometria, usou fotogrametria e imagens óticas, com duas câmeras, em ângulos diferentes, possibilitando uma estereoscopia.

Em 2019, foi disponibilizada a versão 3 a partir de uma parceria entre o Ministério da Economia, Comércio e Indústria (METI) do Japão e a NASA (GAROFALO, 2015), com um maior refinamento das anomalias, derivado de imageamentos entre o ano de 2010 e 2013.

O ASTER GDEM está disponível no espaçamento de um segundo de arco (aproximadamente 30 metros), porém tem uma resolução espacial real geralmente inferior aos dados de um segundo de arco SRTM e tem problemas de ruído muito maiores que são particularmente graves em áreas tropicais, que possuem maior incidência de nuvens. Além de outros problemas, como cenas que não encaixam e elevações artificiais, produzidas por conta da não diferenciação do que é nuvens na imagem.

3.2.4 NASADEM

Foi lançado em 2020, a partir de um reprocessamento completo dos dados de radar da missão SRTM, com algoritmos melhores. Segundo o site oficial do EarthData da NASA, o NASADEM é uma melhoria significativa em relação ao SRTM DEM, principalmente porque fornece um DEM global e produtos associados com espaçamento de um segundo de arco (30 metros de resolução).

De acordo com o portal OpenTopography da NSF, os dados SAR interferométricos do SRTM foram reprocessados com uma técnica de processamento híbrido otimizada na produção dos produtos de dados. Dessa forma, foi utilizado várias imagens de radar para criar interferogramas com matrizes de fase bidimensionais para produzir modelos com maior precisão de elevação.

Assim, foi possível reduzir vazios utilizando outras fontes de dados, como o ASTER GDEM, o Satélite avançado de observação terrestre (ALOS), o Instrumento de sensoriamento remoto pancromático para mapeamento estéreo (PRISM) e o conjunto de dados de elevação nacional do USGS (NED).

Além disso, foram realizados ajustes verticais e de inclinação, utilizando pontos de controle do solo e nos perfis de laser da missão Ice, Cloud and Land Elevation Satellite (ICESat), para melhorar a precisão vertical, consistência de faixa e uniformidade dentro do mosaico de faixa.

Por conta disso, esse modelo é mais recomendado que os produtos SRTM, e está disponível gratuitamente em um espaçamento de um segundo de arco (30 metros).

3.2.5 ALOS AW3D30

Este modelo foi produzido com os dados do sensor PRISM, a bordo do satélite ALOS. Com a mesma ideia do ASTER, porém com resolução espacial maior, utilizando três câmeras. Gerou-se um MDE para todo o globo, com 5 metros de resolução. No entanto, esta é uma versão comercial. A versão gratuita é de 30 metros.

Este modelo tem boa representação, sem muitos ruídos, seria o melhor se não fosse o Tandem-X. Pois o Tandem-X usa a interferometria de radar, sem ônibus espacial, apenas com um satélite, podendo assim rodar muito mais tempo. São dois satélites voando em órbita em formação, um ao lado do outro, um mandando o sinal e outro recebendo. Assim, a geometria de voo pode modificar em certos períodos para minimizar os vazios. Essa foi uma missão que ficou de 2011 a 2015 coletando dados de radar, na banda x, não passando em regiões de vegetação mais densa, e foi lançado em 2016, com 12 metros e 30 metros de resolução e cobertura global, sendo comercial. A versão gratuita saiu em 2018, de 90 metros (GROHMAN, 2018).

3.2.6 Copernicus DEM

Considerado o melhor, é um projeto da Agência Espacial Europeia, com duas versões (2019 e 2020), que usou os dados do Tandem-X, das missões de 2011 e de 2015. Possui duas versões, uma de 30m e outra de 90m de resolução espacial, disponível de forma gratuita (GROHMAN, 2018).

3.2.7 FABDEM

Este modelo é uma versão do Copernicus onde foi retirada as áreas de florestas e áreas urbanas, por isso é denominado de Forest and Building removed Copernicus DEM. Sob a licença Creative Commons, o FABDEM é um modelo de elevação digital mais preciso e livre para uso não comercial, podendo ser obtido do site da University of Bristol (2022).

Desenvolvido pela Universidade de Nottingham, este é um bom modelo de elevação, pois se aproxima de um modelo de terreno, usando dados já consagrados, do Copernicus e dados auxiliares, como mapas de florestas, dados de altimetria a laser, a partir da ferramenta machine learning (random forest) (HAWKER, 2022).

O FABDEM, pode ser uma opção boa para o tipo de mapeamento que realizamos por ter a remoção do viés de altura de edifícios e árvores. Porém, com sua disponibilidade em resolução global, considero que esse modelo seja mais interessante para trabalhos com análises geoespaciais em escala global.

3.2.8 MDE da SDS (Santa Catarina)

Este é um dos modelos mais utilizados para a área da Ilha de Santa Catarina, pois foi produzido a partir do próprio Governo do Estado de Santa Catarina, por meio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), que realizou o Levantamento Aerofotogramétrico, em um projeto para a obtenção de dados geográficos de alta precisão que para colaborar no desenvolvimento sustentável do Estado.

O Levantamento Aerofotogramétrico conta com mais de 70 mil aerofotos, ortofotomosaicos coloridos e infravermelhos, modelos digitais altimétricos, restituição da hidrografia, bacias hidrográficas e infraestrutura hídrica, com potencial de utilização em diversas atividades ligadas à gestão territorial e ambiental. Sendo o sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), uma ferramenta para acesso público a estes dados (SIGSC, 2018).

O modelo digital de elevação do SIGSC possui 1 metro de resolução, e para a realização de comparação entre diferentes escalas, nesta pesquisa, foram utilizados modelos reamostrados, a partir da ferramenta resample do QGIS, desse produto, nas resolução de 2,5m, 5m, 10m, 20m e 30m.

No Quadro 3 a seguir, temos um resumo das informações sobre cada MDE.

Quadro 3: Relação dos MDE's utilizados na pesquisa.

Nome	Ano	Método	Referência do pixel	Resolução (versão gratuita)	Origem	Instituição
SRTM v3	2014	interferometria de radar de abertura sintética (InSAR, banda C)	Pixel é ponto	30 m	EUA	Nasa
ASTER GDEM v3	2011	Fotogrametria orbital	Pixel é área	30 m	EUA e Japão	METI e NASA
NASA DEM	2020	Reprocessamento dos dados originais SRTM	Pixel é ponto	30 m	EUA	Nasa
ALOS AW3D30		Fotogrametria orbital produzido com ~5m e reamostrado para ~30m	Pixel é área	30 m	Japão	JAXA
Copernicus DEM	2020	Interferometria de radar de abertura sintética (InSAR)	Pixel é ponto	30m	UK	ESA
FABDEM	2022	Reprocessamento dos dados originais do Copernicus DEM	Pixel é ponto	30m	UK	Universidade de Nottingham
MDE da SDE	2010	fotogrametria aérea	Pixel á área	1 m	Santa Catarina, Brasil	SIGSC - SDE

Fonte: Autoria própria, 2023.

4. SOBRE A ÁREA DE RECORTE ESPACIAL ANALISADA, O DISTRITO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Para análise e detalhe das mudanças no zoneamento das áreas de encostas de morro, a partir da LCM 739/2023, foi selecionado um território localizado na porção centro-leste da ilha de Santa Catarina, como mostra o Mapa 1.



Mapa 1: Localização do distrito da Lagoa da Conceição. Fonte: Autoria própria, 2023.

Sobre as características climáticas da região, o clima da Ilha de Santa Catarina, é considerado como sub-quento, apresentando uma transição entre o clima tropical quente das latitudes baixas do Brasil e o temperado mesotérmico das latitudes médias da região sul. Assim, é classificado como subtropical úmido (conforme proposto por Strahler), equivalente ao Cfa de Köppen.

Quanto à pluviosidade, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sem uma estação seca bem definida, e a passagem das frentes frias polares são as principais causas dos períodos de instabilidade que podem ocorrer durante todo o ano (SILVA, 2002). No verão ocorrem chuvas convectivas associadas ao aquecimento do continente. Em função da maritimidade, a umidade relativa do ar é, em média, de 80%.

Os ventos predominantes sopram do quadrante norte, com velocidade média de 3,5 m/s, sendo que os ventos mais velozes e também mais frequentes sopram do sul com velocidade média de 10 m/s, com rajadas chegando a até 80 km/h (DEPUC, 2020).

Quanto à geologia, esse território é constituído por rochas do Ciclo Brasileiro, diques cretáceos do Enxame de Diques Florianópolis e depósitos quaternários continentais e transicionais. Do ponto de vista geomorfológico, apresenta dois domínios principais: morros, montanhas e elevações; e planícies costeiras, ao entorno dessas elevações. Na área em questão é composta por rochas de granito do tipo Ilha da suíte intrusiva Pedras Grandes, e por rochas plutônio vulcânicas ácidas que compõem a suíte Cambirela (rochas piroclásticas e Granito Itacorubi). Os dois grupos de rochas são intrusivos nas rochas migmatíticas do Complexo Águas Mornas e seccionadas por diques básicos, ácidos e intermediários do Enxame de Diques Florianópolis, bem como por rochas cataclásticas e falhas/fraturas com orientação tendencial a NNE-SSW (Tomazzoli & Pellerin, 2015).

Uma característica interessante do local é a presença de uma grande quantidade de cavernas. De acordo com o levantamento do DEPUC (2020), das 86 cavidades naturais subterrâneas do município, presentes no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC), da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), 39 encontram-se no maciço da Lagoa da Conceição. O que representa 45,34% das cavernas registradas em Florianópolis. São cavernas formadas em matacões graníticos, devido aos processos erosivos que atuam retirando o material das rochas mais fino e gerando um vazio entre os matacões. A maioria das cavidades se localizam nas encostas dos morros, outras em seus sopés e fundos de vales.

A maior caverna registrada é o Sistema de Cavernas da Água Corrente, com cerca de 1.026 metros, localizada na região do Saco Grande, considerada como abrigo essencial de espécies ameaçadas de extinção.

Nesta caverna foi localizada uma espécie de bagre de água doce, o candiru (*Vandellia cirrhosa*), listado como criticamente em perigo (CR) pelo ICMBio, sendo a caverna considerada por estudo espeleológico como abrigo essencial de espécie ameaçada de extinção, tornando-a de relevância máxima (SATO et al., 2018). Ainda há a presença da rã-manezinha (*Ischnocnema manezinho*), espécie endêmica de Florianópolis (OSWALD et al., 2019) que aparece como ameaçada, classificada com vulnerável (VU) pelo ICMBio e IMA/SC, avistada também nas grutas do Monte Verde, da Laje e da Praia Brava (SATO et al., 2018), no maciço centro-norte. (DEPUC, 2020, p. 24)

Sobre a hidrografia, o relatório do DEPUC traz que, os cursos d'água do município são classificados como intermitentes e raramente perenes, provenientes principalmente do regime pluviométrico e do abastecimento de córregos. O maciço da Lagoa da Conceição, influencia diretamente em nove microbacias do município, sendo o relevo de encostas um dos fatores condicionantes do regime hidrológico local e que conduz o abaciamentos nos sopés onde se acumulam massas d'água como a Lagoa da Conceição, a Lagoinha do Norte e as planícies úmidas.

Já a vegetação, composta pelo bioma Mata Atlântica (SILVA, 2002), tem um histórico, como o geral das regiões litorâneas do país, de desmatamento, relacionado, é claro, com o processo de formação e desenvolvimento da sociedade brasileira, pois no seu domínio se ergueram suas principais cidades. Dessa forma, com a consolidação da ocupação da Ilha de Santa Catarina, a partir de 1748, fundada em 1673 por Dias Velho, a exploração madeireira e o avanço da agricultura provocaram significativas mudanças na paisagem (DEPUC, 2020). Ou seja, quase a totalidade desse território passou por intervenções antrópicas, o que levou a praticamente quase o desaparecimento local de algumas espécies, demonstrando a importância do estabelecimento das legislações ambientais para a preservação da biodiversidade e o equilíbrio ambiental do território.

Alguns fragmentos de vegetação se mantiveram, principalmente nas encostas, importantes áreas onde o processo de regeneração da mata nativa vem se dando de forma bastante satisfatória,

motivo pelo qual a Mata Atlântica situada na ISC foi elencada como de “Extrema Importância biológica” para conservação de determinados componentes da biodiversidade na “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos”, realizada pelo MMA. Segundo o IBGE a Mata Atlântica na ISC é representada pela região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Atlântica, com seus ecossistemas associados, resultantes da influência oceânica, conhecidos como manguezais e restingas (DEPUC, 2020, p. 31).

Portanto com o declínio das atividades agropecuárias e extrativistas vegetais, a partir de metade do século XX, antigas áreas desmatadas nos morros da Ilha, como se vê nesse maciço, passaram a recuperar-se, lentamente, depois séculos de intensa antropização (DEPUC, 2020). No entanto, o contexto mais

recente de novas ameaças sobre esse território, por conta do crescimento populacional da capital do Estado, resultou numa pressão urbana acentuada rumo às encostas dos morros. Além disso, a introdução de espécies exóticas invasoras de fauna e flora pelo ser humano ameaçam e degradam, atualmente, diferentes ecossistemas presentes em Florianópolis, como o da Floresta Ombrófila Densa presente no maciço da Lagoa.

Recentemente, em 2021, houve a implementação do Refúgio de Vida Silvestre Municipal Meiembipe. Sendo considerada a maior Unidade de Conservação de Florianópolis, com uma área que representa cerca de 12% do território municipal. Estando ao seu entorno estão os bairros Itacorubi, João Paulo, Saco Grande, Monte Verde, Ratoles, Vargem Pequena, Vargem Grande, Vargem do Bom Jesus, Cachoeira do Bom Jesus, Ponta das Canas, Lagoinha de Pontas das Canas, Praia Brava, Ingleses, Rio Vermelho, Costa da Lagoa e Lagoa da Conceição.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Em um primeiro momento, foi feito um levantamento de materiais bibliográficos sobre a área de estudo e a importância da sua preservação, as legislações ambientais que incidem sobre o município, a proposta de modificações dessas diretrizes, os estudos de definições de APP's e metodologias utilizadas, dados estatísticos e de produtos cartográficos e imagens de satélites.

Após a revisão bibliográfica das legislações e características do território, nos voltamos ao geoprocessamento, primeiramente na busca do levantamento de melhores bases de dados para o mapeamento do zoneamento das áreas de encostas de morro de Florianópolis, que nesse caso, por ser um mapeamento topográfico, se deu por meio de Modelos Digitais de Terreno, disponíveis para utilização gratuita.

A partir disso, com a obtenção das características e a avaliação dos produtos disponíveis, fazemos o mapeamento das delimitações de encostas de morro em Florianópolis e na Lagoa da Conceição para compararmos quais as mudanças e as possibilidades ou não de alterações antrópicas nestas áreas a partir da alteração da legislação do Plano Diretor.

Dessa forma, além do levantamento bibliográfico citados no referencial bibliográfico e as bases de Modelos Digitais de Terreno citadas mais adiante, foram utilizadas fontes disponíveis por órgãos públicos, tais como, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM), Instituto De Planejamento Urbano De Florianópolis (IPUF), Geoprocessamento da Prefeitura de Florianópolis (GeoPMF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da dissertação de mestrado de Azânia Mahin Romão Nogueira, "Territórios negros em Florianópolis" (NOGUEIRA, 2018).

5.1 ACESSO AOS MDE'S

Para acessar os modelos: SRTM, NASADEM, ALOS AW3D30 e Copernicus DEM; foi utilizado um plugin do QGIS denominado "OpenTopography DEM Downloader", que permite o acesso aos Modelos Digitais de Elevação (MDE) a partir do próprio software QGIS.

O plugin disponibiliza os modelos da SRTM (resolução espacial de 30m e 90m), do Copernicus DEM (resolução espacial de 30m e 90m), do NASA DEM (resolução de 30m), ALOS World 3D (resolução de 30m), SRTM GL1 Elipsoidal (resolução de 30m), Global Bathymetry SRTM15+ V2.1, Europe DTM 30m e GEDI L3 Grid 1km.

Os outros MDE's: ASTER GDEM, do FABDEM, o da SDS foram acessados pelos respectivos sites oficiais.

5.2 PROCEDIMENTOS REALIZADOS PARA A COMPARAÇÃO ENTRE AS DELIMITAÇÃO DE APP'S PELO PLANO DIRETOR DE 2014 E O PLANO DIRETOR DE 2023

5.2.1 Pré-processamento do Modelo Digital de Elevação da SDS

Iniciamos as análises a partir dos MDE da SDS, utilizando rasters de resolução de 1m e posteriormente reamostrados para 2,5m, 5m, 10m e 30 m.

Para isso, com os MDE's da SDS de 1 metro e utilizando o software QGIS, foi feito um mosaico com as cartas, que representam o território de Florianópolis, e aplicado a ferramenta Set Null no MDE mosaicado, para eliminar os valores menores ou igual a 0 (zero), que são valores considerados batimétricos, ou seja, não entram na análise de APP's de encostas, que considera apenas altimetria.

E para finalizar a preparação desse material, também foi aplicado um método de reamostragem Bilinear, para produzir imagens de outras resoluções, sendo elas de 2,5m, 5m, 10m e 30m.

Após a reamostragem, a declividade foi calculada para cada resolução obtida de MDE da SDS (1m, 2,5m, 5m, 10m e 30m), com a ferramenta para análise raster.

5.2.2 Comparação entre os MDE's

Para comparação entre os MDE's, foi realizado a reclassificação por tabela das cinco resoluções do MDE do SIGSC e dos outros seis MDE's selecionados de outras fontes, de resolução de 30 metros (SRTM, o NASADEM, o ASTER GDEM, o ALOS AW3D30, Copernicus DEM, o FABDEM).

Essa primeira reclassificação foi utilizando os parâmetros de zoneamento das encostas de morro estabelecidos pela legislação que altera o Plano Diretor, aprovada em 2023, citados no item 2.1.4, no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento atual (2023) de áreas de encostas.

Classes	Declividade mínima (graus)	Declividade máxima (graus)
Área sem restrição	> 0°	<= 17° (30%)
APL-E	> 17°	<= 25° (46,6%)
Uso Restrito (Lei Federal)	> 25°	<= 45° (100%)
APP de Encosta	> 45°	I-

Fonte: Autoria própria, 2023.

A partir dessa reclassificação dos MDE's foi possível constatar qual o modelo mais adequado para fazermos a comparação entre o zoneamento com os parâmetros definidos pelo Plano Diretor de 2014 e as alterações aprovadas em 2023. Pois, por meio de um Histograma Zonal de cada raster, efetuamos a quantificação do tamanho da área de cada classe de cada MDE, a partir dos limites delimitados por um vetor, que neste caso, foi um arquivo shapefile de Florianópolis e do distrito da Lagoa da Conceição, disponível no Geoportal.

Dessa forma, considerando como critério o modelo mais restritivo, ou seja, o que demarca maior número de APP's, selecionamos o modelo de resolução de 1m resolução do SIGSC, para identificar o panorama das encostas de morro, em comparação entre as legislações.

5.3 DA ANÁLISE DO IMPACTO DA MUDANÇA DO PLANO DIRETOR.

Para análise do impacto das alterações do Plano Diretor no zoneamento de APP's de encostas, foi utilizado o MDE definido como mais restritivo, por meio dos procedimentos do item acima. Esse MDE também foi reclassificado utilizando os parâmetros de zoneamento das encostas de morro estabelecidos pela legislação do Plano Diretor de 2014, citados no item 2.1.4, no Quadro 2, para comparação com o atual zoneamento, aprovado em 2023.

Quadro 2: Classificação utilizada no processamento dos mapas de zoneamento antigo (2014) de áreas de encostas.

Classes	Declividade mínima (graus)	Declividade máxima (graus)
Área sem restrição	> 0°	<= 17° (30%)
APL-E	> 17°	<= 25° (46,6%)
APP de Encosta	> 25°	I-

Fonte: Autoria própria, 2023.

Assim, tendo os MDE reclassificado pelos parâmetros da legislação atual e da legislação anterior, foi extraído um Histograma Zonal de cada um e comparado a quantidade de áreas delimitadas em cada classe do zoneamento das encostas desses MDE's.

Além disso, para fim de comparação com mais detalhes, analisando o panorama do distrito da Lagoa da Conceição, foi feito o recorte desses MDE's reclassificados, pelo shapefile dos limites do distrito, disponível no Geoportal da prefeitura de Florianópolis, e realizado também um Histograma Zonal para cada MDE.

5.4 DA ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL NO ZONEAMENTO DAS ÁREAS DE ENCOSTAS

Para destacarmos os impactos das alterações do zoneamento das encostas, como o impacto na preservação dos recursos hídricos, na prevenção a movimento de massas e a proteção da biodiversidade, identificamos a mudança do zoneamento de encostas relacionadas às áreas de APP de Nascentes e de Suscetibilidade de Movimentos de Massas.

Dessa forma, utilizamos os shapefiles de APP's de Nascentes e Suscetibilidade de massas, disponíveis no Geoportal da Prefeitura de Florianópolis para comparar a quantidade de áreas de Nascentes e áreas com suscetibilidade de massas no dois cenários, com a legislação de 2014 e a aprovada em 2023, quantificando o que coincidia com APP de encostas dessas áreas.

A relação entre a preservação de áreas de encostas e o impacto ambiental aos recursos hídricos, ao movimento de massas e a proteção da biodiversidade foi analisado tendo como base o relatório de inspeção produzido pelo Ministério do

Meio Ambiente, em 2011, com o título de “Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco”.

Nesse mapeamento também foi feito o recorte para a área do distrito da Lagoa da Conceição.

5.5 DA ANÁLISE DO IMPACTO SOCIAL NO ZONEAMENTO DAS ÁREAS DE ENCOSTAS

Em relação a como essas alterações podem ter impactos sociais, foi identificado a mudança na proteção das áreas de encostas, utilizando os dados shapefiles das áreas delimitadas como de Risco para ocupação pela Defesa Civil, as áreas direcionadas pela prefeitura para Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), disponíveis no Geoportal da Prefeitura, para quantificar o que coincidia com APP de encostas dessas áreas, pela legislação de 2014.

Além de analisar as áreas com maior presença de populações em situação de vulnerabilidade, de acordo com Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), do Atlas da vulnerabilidade social, da Biblioteca do IPEA (IPEA, 2018), além das áreas com maior presença da população negra do município, pela dissertação de mestrado de Azânia Mahin Romão Nogueira.

6 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa estão organizados da seguinte maneira: em primeiro lugar estão apresentados a influência do MDE na geração da declividade; após, com o MDE da SDS, escolhido como o melhor para esse mapeamento, foi apresentado o cenário do zoneamento das APP's de encostas por cada legislação analisada, e com isso, então, apresentamos o panorama da mudança legal na delimitação das APPs de declividade, em relação ao município e também, em relação ao recorte espacial do distrito da Lagoa da Conceição. Para finalizar, é apresentado a influências dessas alterações quanto aos riscos ambientais e sociais das áreas de encostas do município.

6.1 COMPARAÇÃO ENTRE MDE's

Tendo então, os dados da quantidade de pixels em cada classe, extraídos com a ferramenta "Histograma Zonal", podemos verificar a quantidade de áreas estabelecidas como APP, APL, AUR e sem restrições, para efeito de comparação.

Assim, apresentamos em tabelas a quantidade de pixels que ficou delimitado em cada camada, a quantidade em quilômetros quadrados de áreas, multiplicando cada número de pixels pela área do pixel de cada resolução em metros, e convertido em quilômetros.

Realizando a reclassificação pelos parâmetros de zoneamento das áreas de encostas determinados pela LCM 379/2023, observamos que, como apresentado na Tabela 1 e o Gráfico 1, a quantidade de área para a classe de APP fica mais representativa utilizando o MDE do Copernicus DEM. Esse então seria o MDE mais indicado para esse mapeamento, considerando o critério de zoneamento mais restritivo, ou seja, com foco na APP's.

Fazendo a reclassificação do MDE da SDS para 30 metros de resolução, para comparação com os outros MDE's, que estão disponíveis gratuitamente nessa resolução também, foi possível destacar que comparado ao Copernicus, que teve o melhor resultado, o MDE da SDS representa uma quantidade de APP cerca de cinco vezes menor que o Copernicus. Uma diferença extremamente significativa, que demonstra que o MDE disponível pela SDS não tem um mapeamento tão efetivo quanto outros modelos disponíveis.

Tabela 1: Área de cada classe, em quilômetros quadrados, para cada MDE com resolução de 30 metros utilizado, a partir da classificação da LCM 739/2023.

Imagem	Sem restrições (km ²)	APL-E (km ²)	Uso restrito (px)	APP (km ²)
NASADEM	312,08	75,69	32,24	0,09
FABDEM	338,70	81,06	39,83	0,19
SRTM	326,48	70,67	38,15	0,21
ASTER GDEM	320,60	70,90	41,12	0,26
ALOS AW3D30	316,22	69,47	43,91	0,43
Copernicus DEM	315,64	71,71	43,74	0,52
SIGSC (30m)	278,86	79,57	35,73	0,10

Fonte: Autoria própria, 2023.

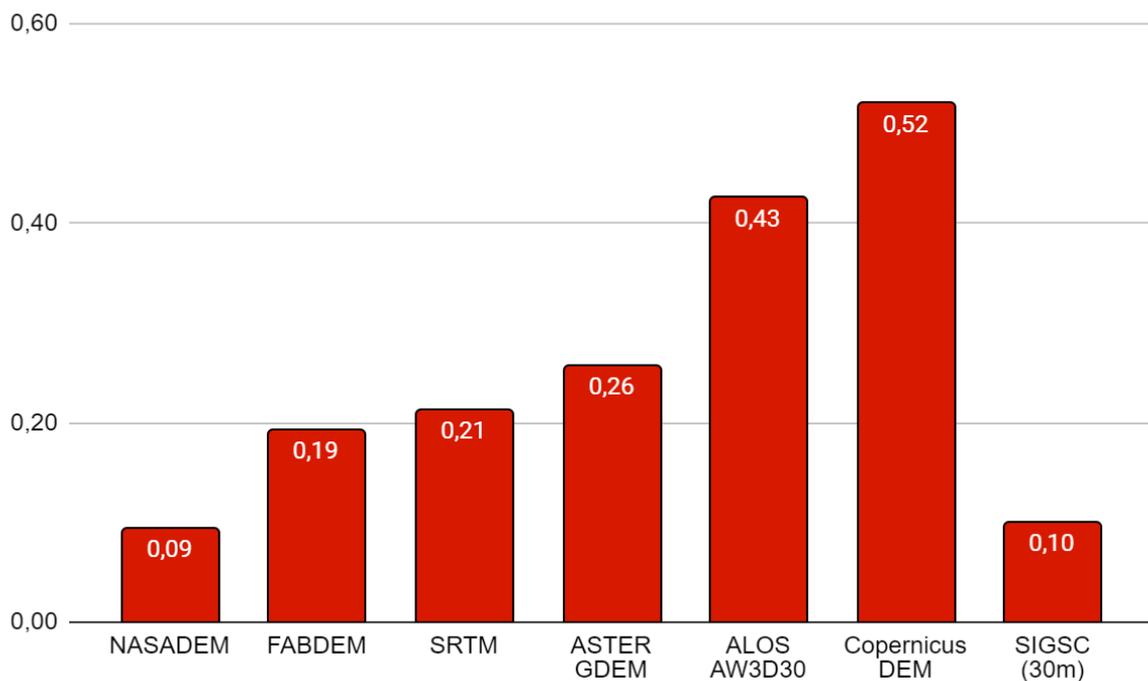


Gráfico 1: Quantidade de APP's em cada MDE utilizado na pesquisa, na resolução de 30 metros, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

No entanto, o MDE da SDS é disponibilizado com uma resolução de 1 metro, que é muito melhor que as resoluções disponíveis pelas outras plataformas. Utilizamos os resultados da reclassificação do MDE da SDS de 1 metro para comparação da quantidade de APP's que esse MDE representa, em relação a outros

MDE's, apresentado no Gráfico 2. E se constata que ele tem a classificação com maior acurácia entre todos os MDE's utilizados na pesquisa.

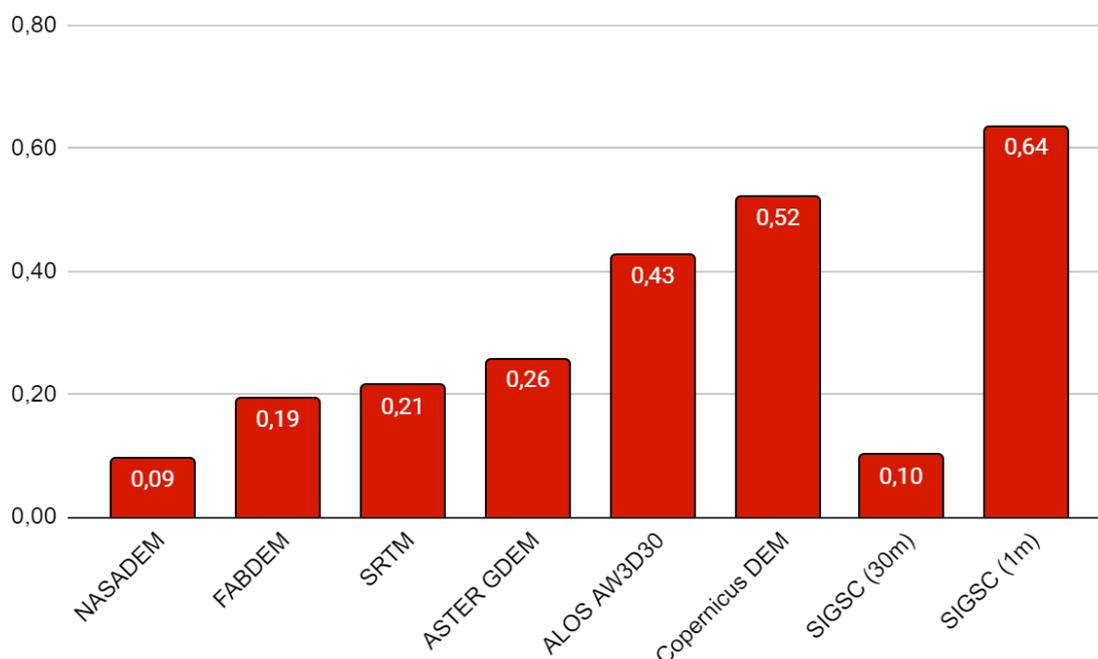


Gráfico 2: Quantidade de APP's em cada MDE utilizado na pesquisa, na resolução de 30 metros, pela classificação da LCM 739/2023, com a comparação em relação ao MDE da SDS de 1 metro de resolução. Fonte: Autoria própria, 2023.

6.2 O CENÁRIO DAS APP'S DE ENCOSTA, COM A ALTERAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE 2023.

Para começar, abaixo estão a Tabela 2, de quantidade de área em cada classe para a classificação a partir da nova legislação, que utiliza os parâmetros do Código Florestal de 2012.

Tabela 2: Área de cada classe, em quilômetros quadrados, para cada resolução utilizada do MDE da SDS, pela classificação da LCM 739/2023.

Imagem	Sem restrições (km ²)	APL-E (km ²)	Uso restrito (px)	APP (km ²)
1 metro	272,35	81,27	50,25	0,64
2,5 metros	272,65	81,39	49,71	0,60
5 metros	272,77	81,69	48,53	0,51
10 metros	273,27	82,38	45,62	0,35
30 metros	278,86	79,57	35,73	0,10

Fonte: Autoria própria, 2023.

Para melhor observação dos resultados, também apresentamos em gráficos (Gráfico 3, 4 e 5) as quantidades de área delimitadas em cada camada. Podendo ser

observado que o MDE da SDS com a resolução de 1 metro foi possível definir uma maior área nas classes de proteção ambiental e menor na classe de área sem restrições, em comparação com os demais MDE's. Portanto, considerando o critério de mapeamento mais restritivo, essa seria a melhor resolução a ser utilizada.

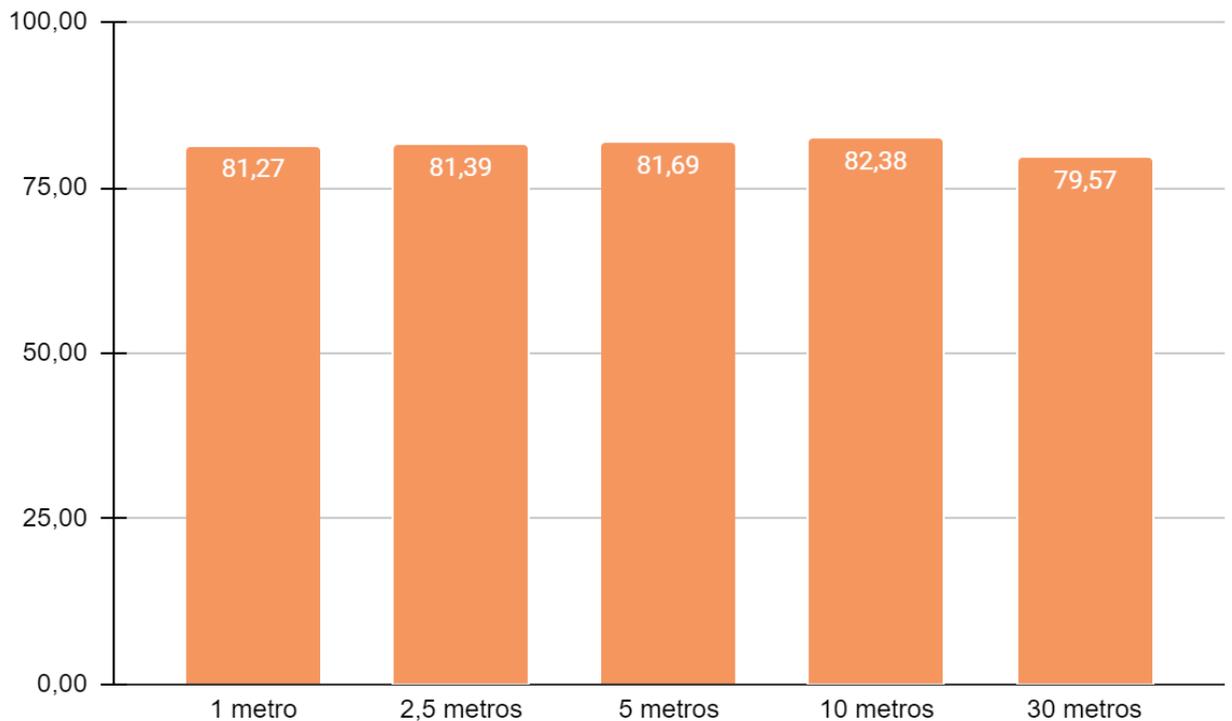


Gráfico 3: Quantidade de APL-E restrito em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

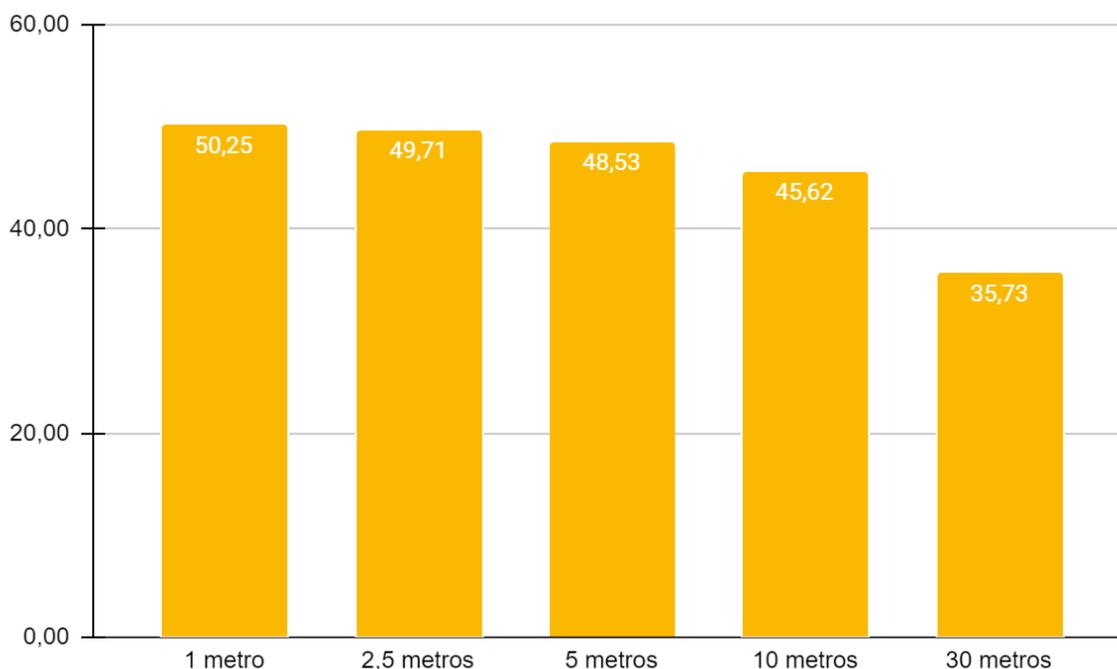


Gráfico 4: Quantidade de Áreas de Uso Restrito em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

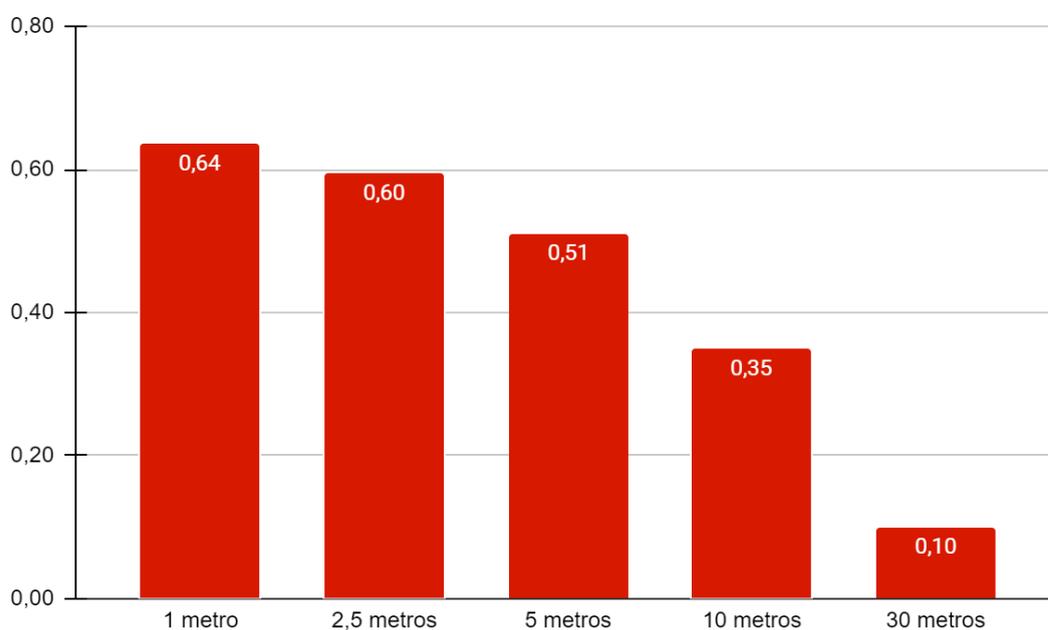
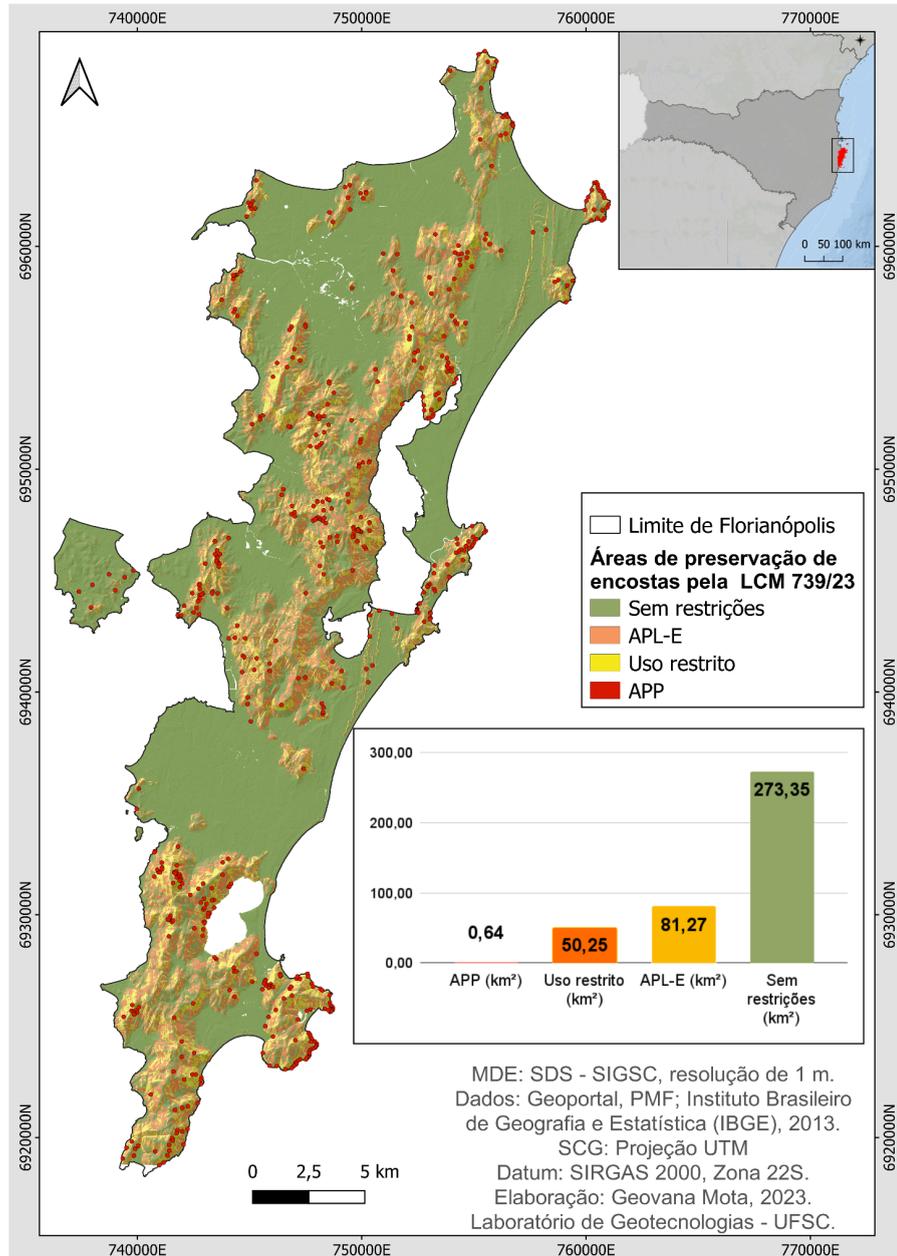


Gráfico 5: Quantidade de APP's em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

Dessa forma produzimos, no Mapa 2, elaborado apenas com o MDE de 1 metro de resolução, para visualização da espacialização das áreas.



Mapa 2: Zoneamento das áreas de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

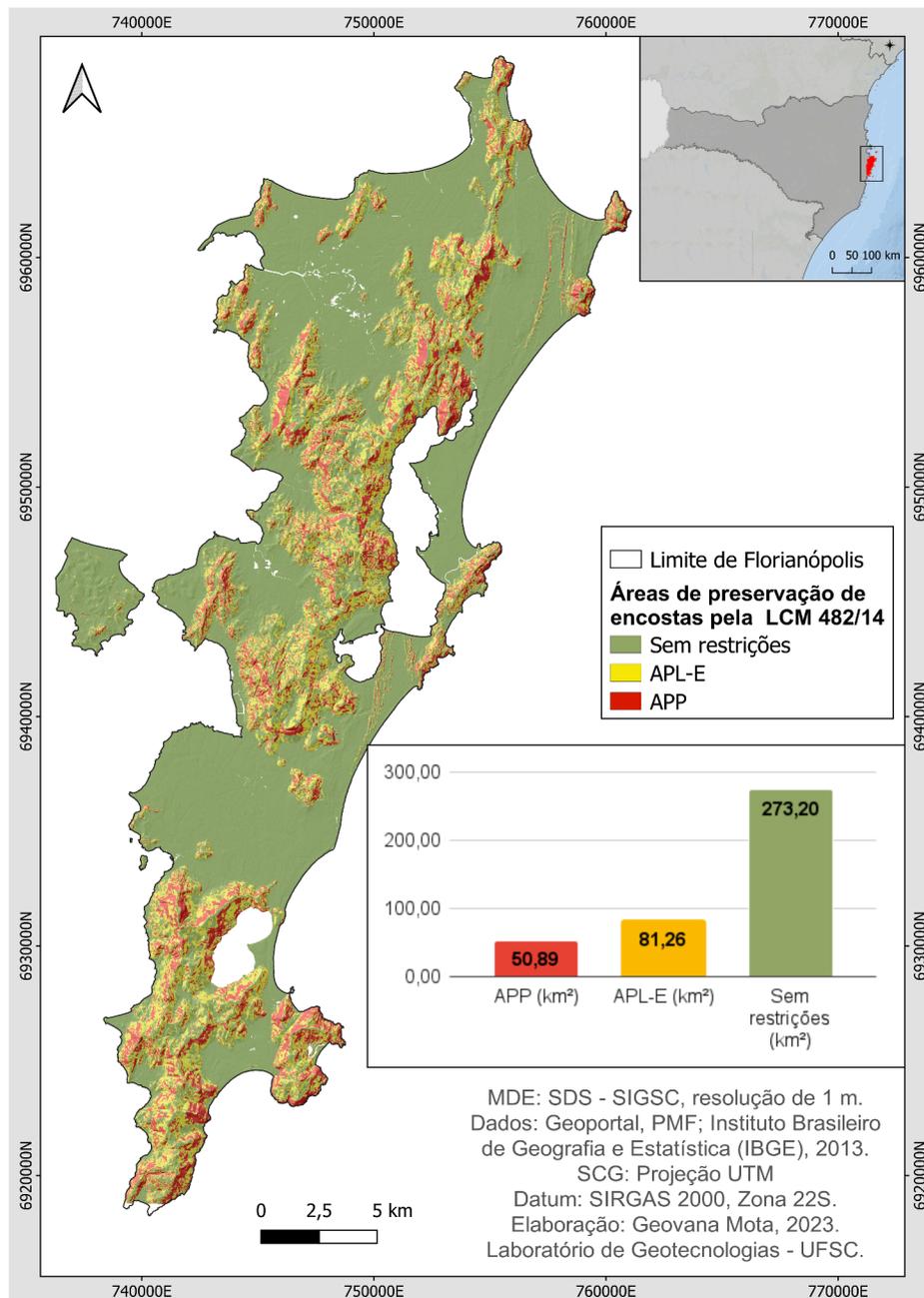
6.3 CENÁRIO DAS APP'S DE ENCOSTA, PELA LEGISLAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE 2014.

Para prosseguir na apresentação dos resultados, abaixo se encontra a Tabela 3, de quantidade de áreas em cada classe para a classificação de acordo com o Plano Diretor anterior, de 2014, a LCM 482/2014. Além disso, disponibilizamos o Mapa 3, do município com essa classificação, pelo MDE da SDS de 1 metro de resolução. O mapa ficou parecido com o mapeamento já disponível pela prefeitura, no portal da GeoPMF.

Tabela 3: Área de classe, em quilômetros quadrados, em cada resolução do MDE da SDS pela classificação da LCM 482/2014.

Imagem	Sem restrições (km ²)	APL-E (km ²)	APP (km ²)
1 metro	273,20	81,26	50,89
2,5 metros	273,13	81,37	50,30
5 metros	273,10	81,67	49,04
10 metros	273,47	82,35	45,97

Fonte: Autoria própria, 2023.



Mapa 3: Zoneamento das áreas de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023.

6.4 COMPARANDO AS APP'S DE ENCOSTA ENTRE O PLANO DIRETOR DE 2014 E O DE 2023.

Observamos então, o quanto a quantidade de áreas demarcadas como APP pelo Plano Diretor vigente diminui bastante, em comparação com o Plano Diretor de 2014, conforme apresentado no Gráfico 6.

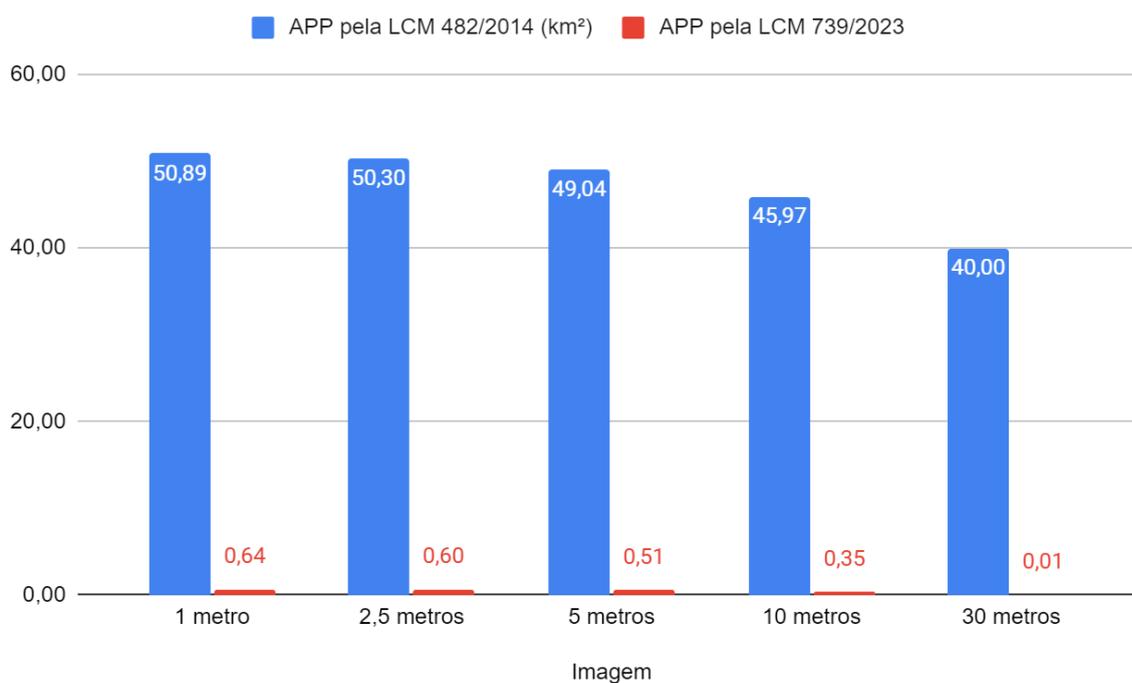
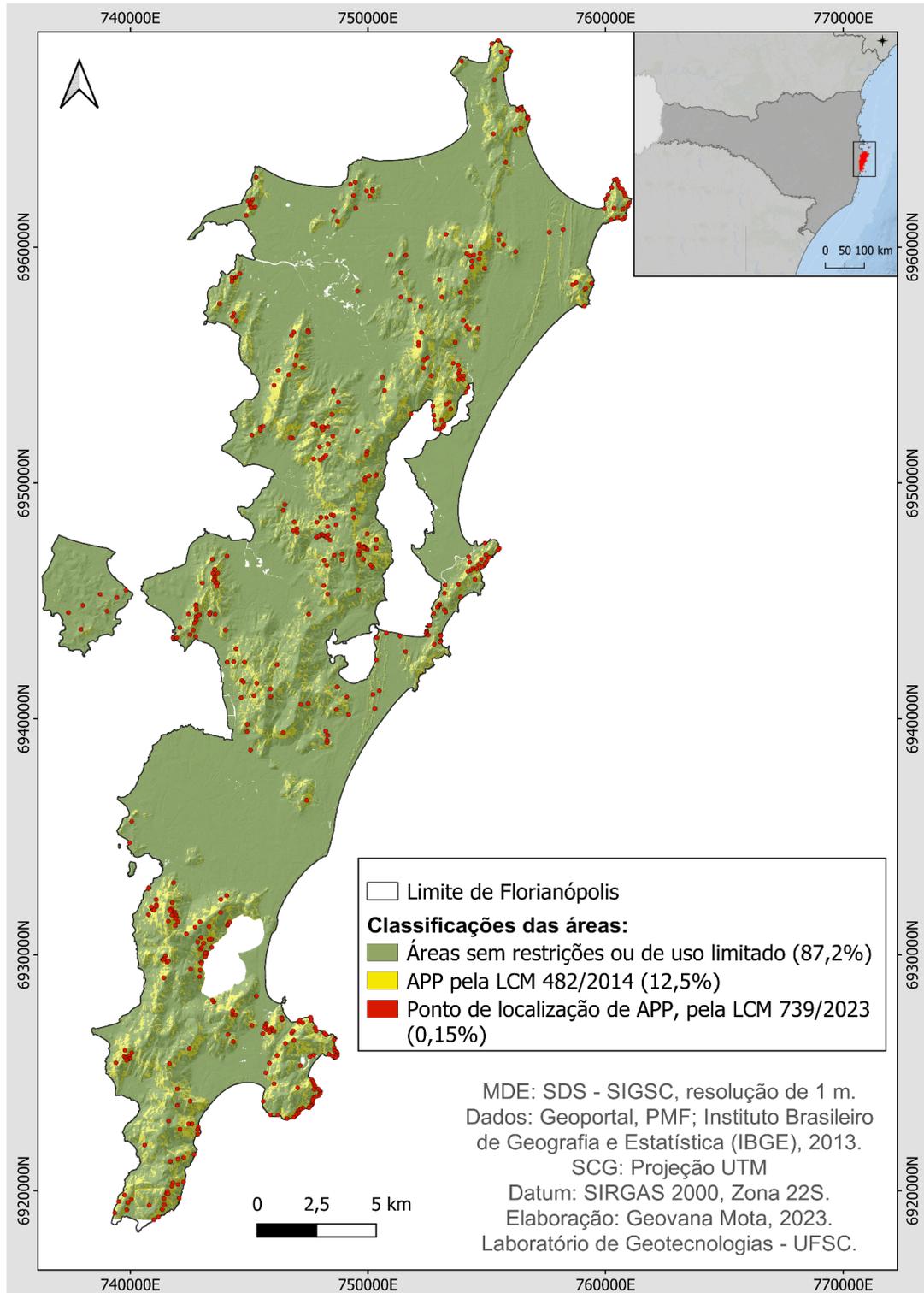


Gráfico 6: Quantidade de APP's em cada resolução do MDE da SDS analisada, pela classificação da LCM 482/2014 e da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

Essa diferença, representa a perda de pelo menos 50,25 quilômetros quadrados de APP's de encosta em Florianópolis. Tendo restado aproximadamente 637 metros quadrados de APP's de encosta de morro, apenas. Ou seja, com a implementação do Plano Diretor aprovado em 2023, Florianópolis passou a ter apenas 1,25% da quantidade de Áreas de Preservação Permanente de encosta de morro que estavam delimitadas pelo Plano Diretor aprovado em 2014.

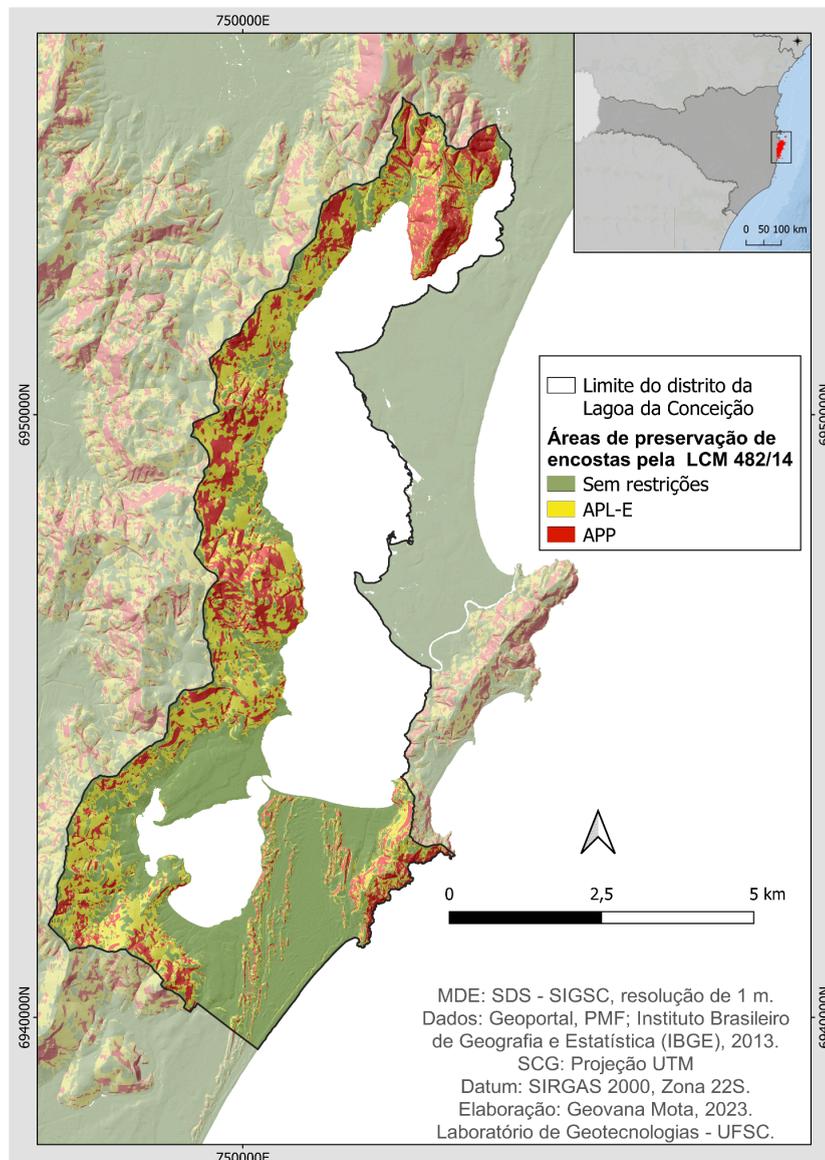
No Mapa 4, apresentamos a distribuição das APP's de encosta delimitadas pelas alterações propostas pelo PL n° 1911/2022, aprovadas em 2023, quantificando quanto essa área representa do território do município.



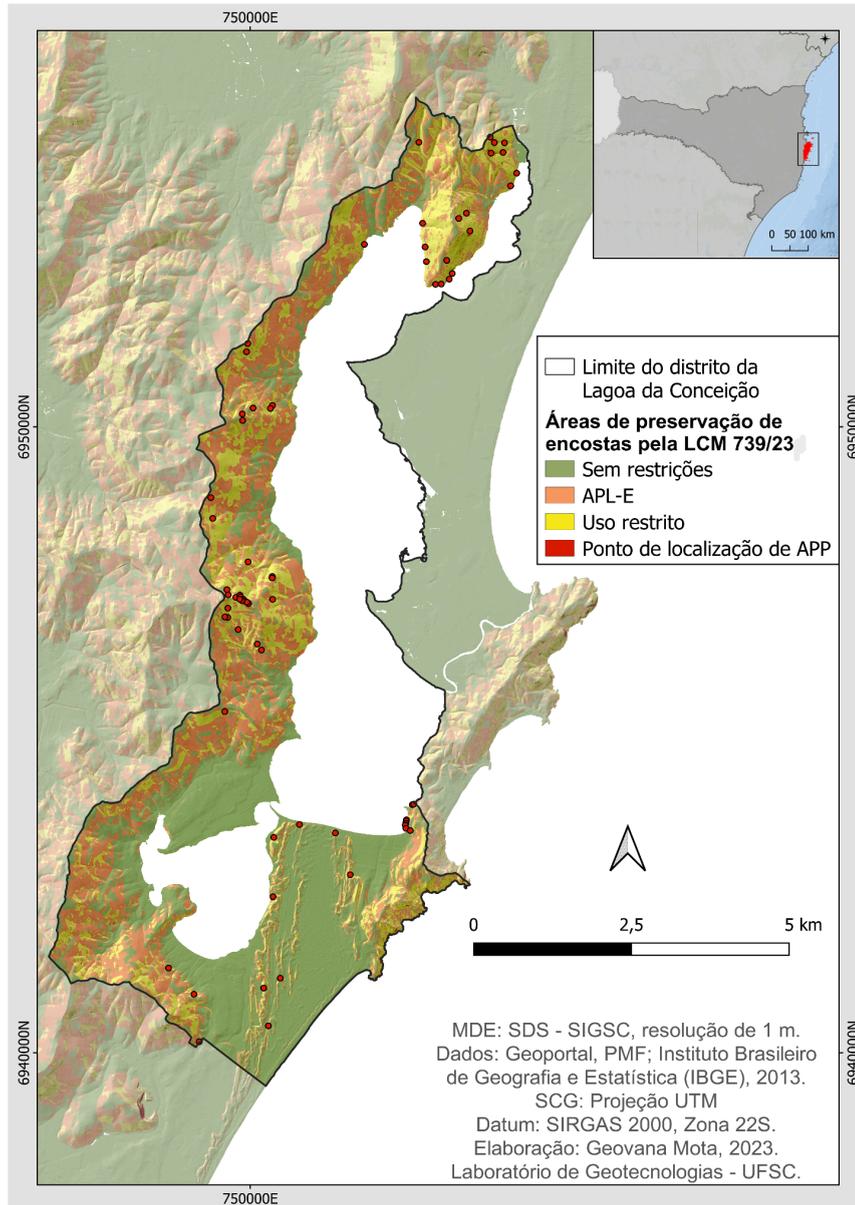
Mapa 4: Áreas de preservação permanente (APP) de encosta de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/2014 (revogada) e LCM 739/23 (aprovada). Fonte: Autoria própria, 2023.

6.5 ANÁLISE EM DETALHE: DISTRITO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

No caso do distrito da Lagoa da Conceição, a perda apresentada em áreas de preservação ambiental de encosta é ainda mais expressiva. Foi mapeado que pelo menos 99% das áreas de APP de encostas deixaram de ser definidas assim. Pois, pela classificação da legislação municipal de 2014 o resultado do mapeamento, apresentado no Mapa 5, atribui a classe de APP uma área de 6,65 km², enquanto, pela legislação aprovada em 2023, apenas 0,06 km² foram classificadas como APP, que foram apresentadas no Mapa 6 como pontos, pois suas áreas são tão pequenas, que na escala do mapa, não seria possível visualizar.



Mapa 5: Zoneamento das áreas de encosta de morro no distrito da Lagoa da Conceição, pela classificação da LCM 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023.



Mapa 6: Zoneamento das áreas de encosta de morro no distrito da Lagoa da Conceição, pela classificação da LCM 739/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

Nos Gráficos 7 e 8 abaixo, é possível destacar que as áreas Sem Restrições e as APL-E pela LCM 739/2023 permanecem com a mesma quantidade da lei anterior, e as áreas que deixam de ser delimitadas como APP's, passam a ser as áreas, definidas nessa nova lei, como Áreas de Uso Restrito (AUR).

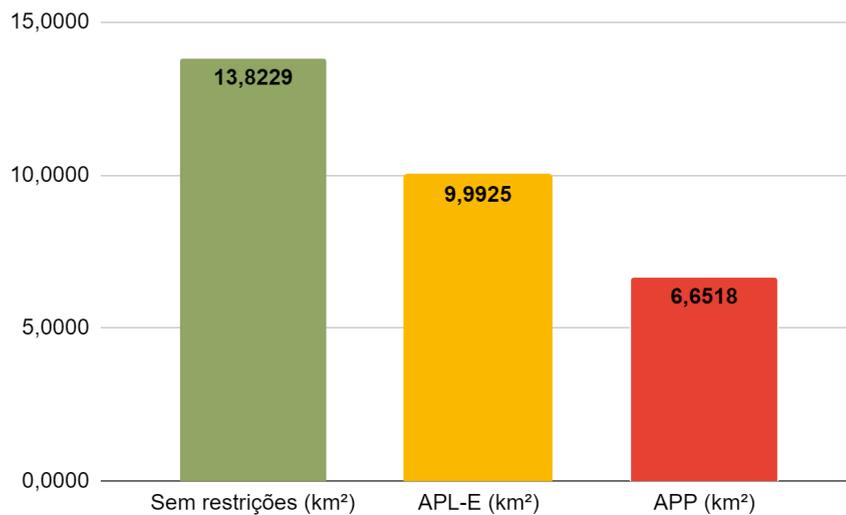


Gráfico 7: Zoneamento das áreas de encostas de morro do distrito da Lagoa da Conceição pela classificação da LCM n° 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023.

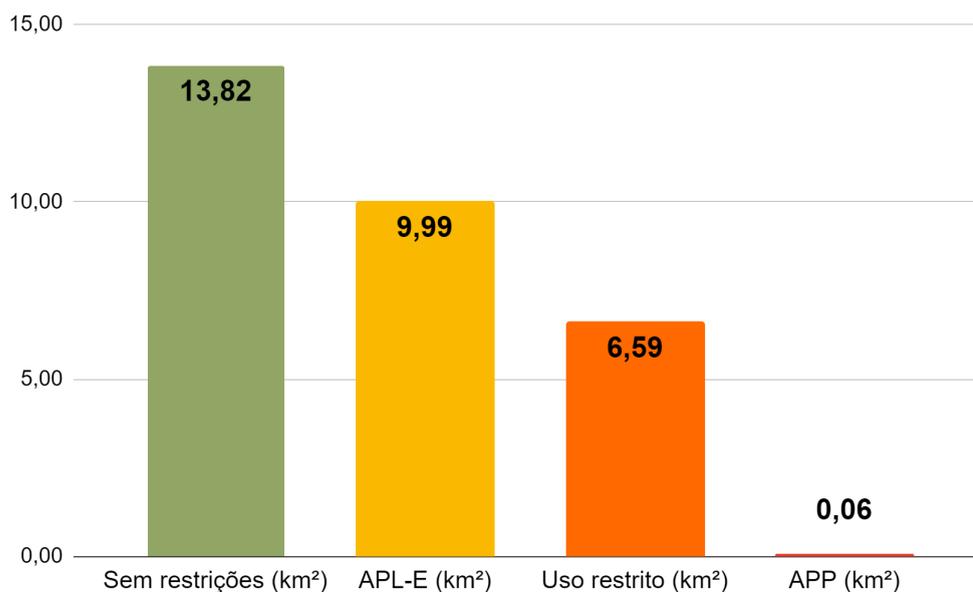
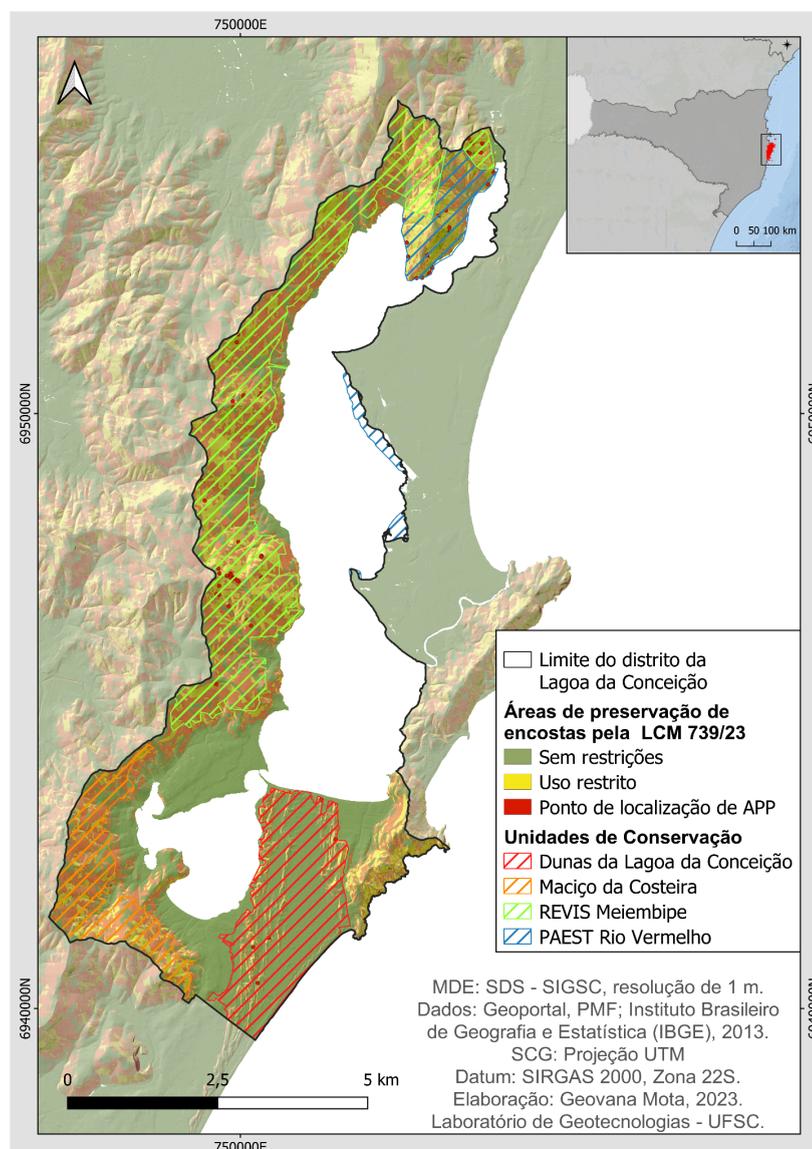


Gráfico 8: Zoneamento das áreas de encostas de morro do distrito da Lagoa da Conceição pela classificação da LCM n° 379/2023. Fonte: Autoria própria, 2023.

Felizmente, um fator que permite a preservação das encostas dessa região são as Unidades de Conservação (UC), pois muitas APP de encostas estão no território delimitado para essas UC's, como mostra o Mapa 7. São quatro Unidades de Conservação existentes neste território, sendo eles: Parque Estadual do Rio Vermelho, Parque Dunas da Lagoa da Conceição, Parque Natural Municipal do Maciço da Costeira e REVIS Meiembipe.

Este último é um território delimitado recentemente, no ano de 2021, com a implementação do Refúgio de Vida Silvestre Municipal Meiembipe (REVIS MEIEMBIPE). Sendo essa, a maior Unidade de Conservação (UC) na capital, representando cerca de 12% do território municipal. A área, alocada no complexo de maciços da porção central e norte da Ilha de Santa Catarina, onde possui alta vulnerabilidade a problemas ambientais decorrentes de desmatamento, como deslizamentos de encostas, perda de mananciais hídricos e assoreamento de corpos d'água propensos à inundações nas áreas mais baixas (PMF, 2020).



Mapa 7: Unidades de Conservação sobre as áreas de preservação de encostas de morro em Florianópolis, pela classificação LCM 739/23. Fonte: Autoria própria, 2023.

Porém, as Unidades de Conservação estão suscetíveis a mudanças em seus limites e restrições, por meio de Plano de Manejos e Projetos de Lei. Além disso, muitas áreas de encostas estão fora das Unidades de Conservação, e são consideradas a partir de então, propícias à ocupação. Com destaque a região denominada como Retiro, Figura 7, que já tem a presença de urbanização na parte mais plana, e agora, tem a possibilidade de expansão para as áreas de encostas próximas. Sendo essa uma área que tem em seu entorno ambientes que apresentam bastante vulnerabilidade e riscos, como as dunas, a lagoa de contenção da CASAN, morros de declive acentuado e presença de muitas nascentes, apresentadas no mapa 8, podemos alertar que esse pode ser um movimento que gerará vários impactos.

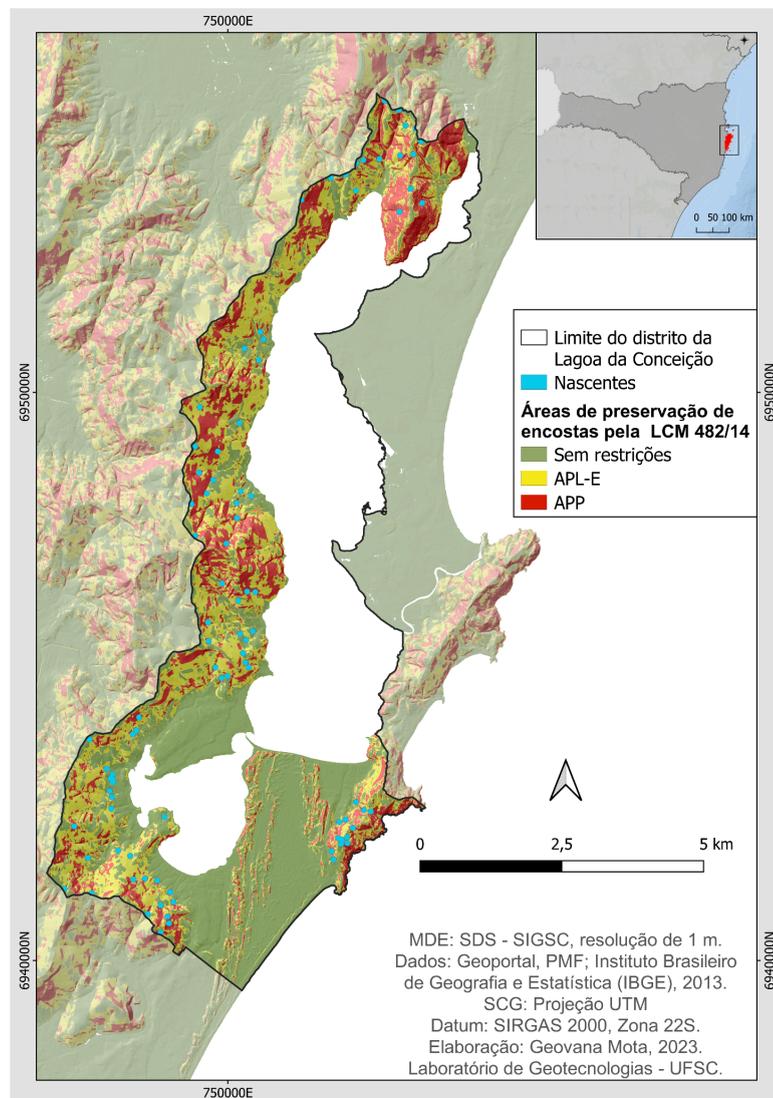


Figura 7: Bairro Retiro, no distrito da Lagoa da Conceição, Florianópolis. Fonte: Google Earth.

Ademais, a ocupação urbana de forma intensa na borda dessa Unidade de Conservação pode provocar impactos. Sendo eles, tantos sociais, pois essa se torna uma área atrativa para o mercado imobiliário, mesmo apresentando relevo declivoso; como impactos nos recursos hídricos dessa área, pensando que os cursos d'água, provenientes das áreas protegidas, mais acima no morro, vão ter contato com áreas de intensa urbanização, até desaguar na Lagoa da Conceição. Isso significa que esses cursos d'água vão ter suas áreas de drenagem impactadas, além de estarem mais suscetíveis a carreamento de sedimentos, devido a ausência de vegetação.

Questões essas, que nesse caso, impactam um grande habitat para as comunidades aquáticas, que é a Lagoa da Conceição. Apresentando um cenário que afeta o fornecimento adequado de nutrientes para as populações de organismos aquáticos e silvestres desse ecossistema.

No Mapa 8 é possível perceber que muitas APP's de nascentes presentes neste distrito de Florianópolis se localizam em áreas de encostas que, a partir da aprovação da lei, estão propícias à ocupação, como a região denominada de Retiro e o Canto da Lagoa. Esse pode ser um cenário delicado para os recursos hídricos da região, tendo conhecimento que o maciço da Lagoa da Conceição tem influência em pelo menos nove microbacias do município (DEPUC, 2020).



Mapa 8: APP's Nascentes no distrito da Lagoa da Conceição, sobre as APP's de encosta de morro, demarcadas pela LCM 482/24, revogada. Fonte: Autoria própria, 2023.

No Gráfico 9, estão quantificados a porcentagem das APP's de Nascentes que estavam dentro ou sobre áreas de preservação de encostas de morro no distrito da Lagoa da Conceição, mostrando que quase 30% das APP's de Nascentes também possuíam ao seu entorno a proteção de APP's de encostas, que atualmente, não são mais delimitadas.

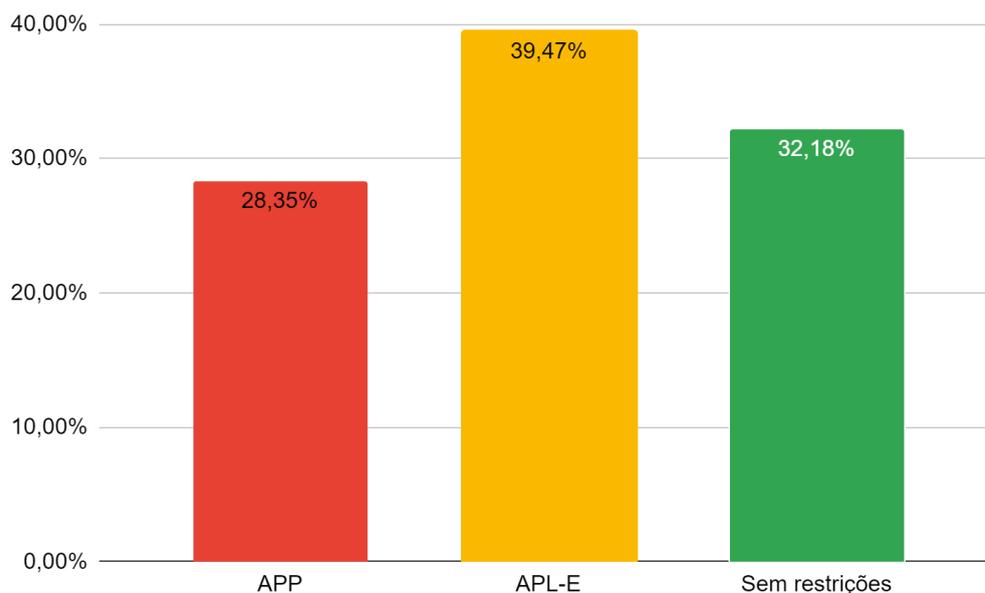


Gráfico 9: APP's de Nascentes sobre zoneamento de encostas no distrito da Lagoa da Conceição, pela LCM 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023.

6.6 APP DE ENCOSTA E ÁREAS DE RISCO: A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO

Se as áreas de declividade são consideradas de preservação, é devido a motivos que se baseiam na proteção tanto nos aspectos ambientais, quanto sociais. Tendo em mente, que o conceito de risco, se baseia em percepções da sociedade, e a distribuição de seus efeitos exprime a diferença de poder sobre os recursos ambientais entre os distintos grupos sociais (SPINK, 2014; 2018; VARGAS, 2016).

Dessa forma, considerando que as legislações são definidas por órgãos nacionais, populações locais podem sentir as consequências de formas diferentes, por conta de sua realidade regional e as distintas formas de concepção do mundo, do ambiente, da justiça etc, que essas populações podem possuir. Portanto, quanto à concepção de justiça, se coloca em jogo a legitimidade dessa padronização da distribuição do poder sobre os recursos ambientais, que reproduz uma desigualdade de poder e relações de dominação associadas à imposição desigual de danos ambientais.

O conceito de risco, é um objeto social que se define como a percepção de um perigo possível (VEYRET, 2007, p.11). Assim, o risco pode ser assumido, estimado, avaliado e calculado, ao invés de ser recusado, ou pior, vivido. Portanto, como defende Yvette Veyret (2007), a gestão dos riscos, sejam eles ambientais, econômicos ou sociais, se traduz por escolhas políticas e por decisões nos termos de organização do território. Pois assumir que o risco é apenas um potencial, e não uma catástrofe concreta, abre a possibilidade para afirmarmos que os impactos ambientais são escolhas políticas, pois podem ser previstas, e sobretudo evitadas.

Importante destacar que tal conceito de risco se define na “percepção do perigo”, ou seja, uma ameaça, que tem sempre como sujeito, uma população como vítima, pois apenas existe em relação a um indivíduo ou um grupo (social, profissional, etc). Portanto, entendendo que os fenômenos considerados de risco, como deslizamentos e inundações, são processos naturais de um ambiente, em determinada circunstância, o risco então não existe sem uma população ou indivíduo que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos (VEYRET, 2007, p.11).

Compreendendo então, que esses fenômenos são apenas movimentações naturais de adaptação da natureza, que quando representam perdas, materiais e imateriais, são considerados acontecimentos de risco, a ideia que se tem reproduzido de que os riscos e desastres são naturais, são formas de incutir na

natureza uma certa responsabilidade, para evitar de revelar que a culpa, na verdade, é antrópica (VEYRET, 2007, p.12).

Ainda que, cada vez mais, há disponíveis diversas tecnologias de monitoramento e prevenção do risco, como as utilizadas na metodologia deste trabalho, é observado que quanto mais se avança na ciência e técnicas, mas prevalece a insegurança (VEYRET, 2007, p.13), pois se volta esse tecnologia para uma utilização ainda maior e mais intensa dos recursos naturais e humanos.

Portanto, ainda que tenhamos avanços na disponibilidade de tecnologias, é importante uma análise crítica de como tais ferramentas têm sido oferecidas como maneiras de preservação de lucros, pois o pensamento economicista dominante, considera os problemas ambientais, que nessa concepção é o desperdício de matéria e energia, passível de ser compensado por meio do desenvolvimento de tecnologias do próprio mercado que explora esses recursos (ACSELRAD, 2002).

Assim, empresas e governos tendem a propor soluções da chamada “modernização ecológica”. Considerando que resolver os problemas ambientais é propiciar a “economia de recursos” e um mercado de novas tecnologias, que se colocam como “limpas”, mas no entanto, invisibilizam uma série de exploração e o contexto social não é levado em conta, sem considerar as populações pertencentes a esses territórios, sendo necessário uma análise da justiça participativa e distributiva relacionado aos projetos desses tais empreendimentos.

Podemos observar que nessa perspectiva foi elaborado o primeiro Código Florestal Brasileiro, em 1934, com uma perspectiva preservacionista de proteção de áreas específicas, que sejam representativas em relação à disponibilidade de recursos, de forma bastante conservacionista na época. Com o aperfeiçoamento da lei, em 1965, passa a se limitar a utilização da propriedade rural por seus proprietários e qualifica as florestas em território nacional como bens de interesse comum a todo o povo brasileiro. E foi só em 1980 por meio de uma medida provisória, a extensão das áreas de preservação permanente hídricas foram alteradas, passando de 5 para 30 metros em cursos d'água com largura inferior a 10 metros. Uma atitude que se baseou em estudos realizados após a ocorrência de grandes enchentes no estado de Santa Catarina, no qual, os levantamentos apontavam que os danos econômicos poderiam ser menores caso as faixas de APPs fossem maiores (MMA, 2011, p.96).

6.6.1 APP de encosta e áreas de risco ambiental

As áreas de encostas necessitam da vegetação tanto para a manutenção de sua forma, evitando desprendimento do solo e erosão, que causam danos naturais e sociais, quanto para a manutenção das nascentes que contribuem para os cursos d'água, que drenam as águas pluviais dos morros e abastecem as planícies.

Sendo os morros grandes torres d'água (Viviroli, 2007), juntamente com os aquíferos, colaboram no abastecimento público do município, além de serem importantes elementos para o equilíbrio do ecossistema da ilha.

Nas encostas se encontram também a maior parte das APP's de nascentes, como mostra o Mapa 9. E sejam as nascentes perenes ou intermitentes, a lei estabelece como APP, um raio de no mínimo 50 metros no seu entorno independentemente da localização seja no Estado do Amazonas ou em Santa Catarina, seja na pequena ou na grande propriedade, em área rural ou urbana.

Tal faixa é o mínimo necessário para garantir a proteção e integridade do local onde nasce a água e para manter a sua quantidade e qualidade. As nascentes, ainda que intermitentes, são absolutamente essenciais para a garantia do sistema hídrico, e a manutenção de sua integridade mostra estreita relação com a proteção conferida pela cobertura vegetal nativa adjacente. (MMA, 2011)

Havia aproximadamente 24% de territórios de APP's de nascentes sobre APP's de encostas, pelo Plano Diretor de 2014, como apresentado no Gráfico 10.

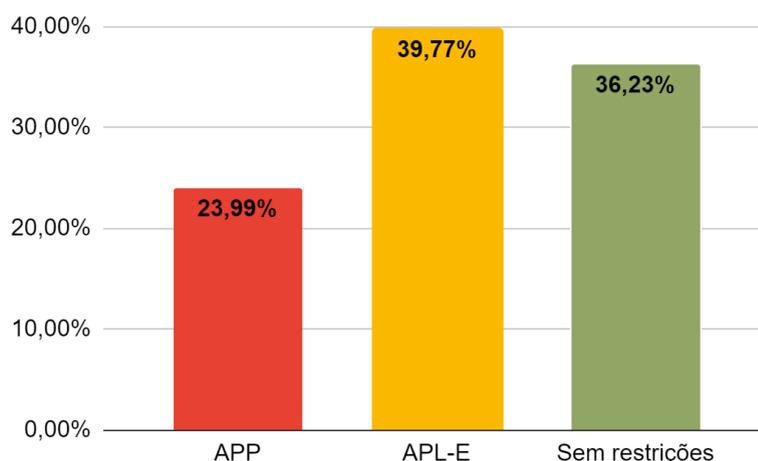
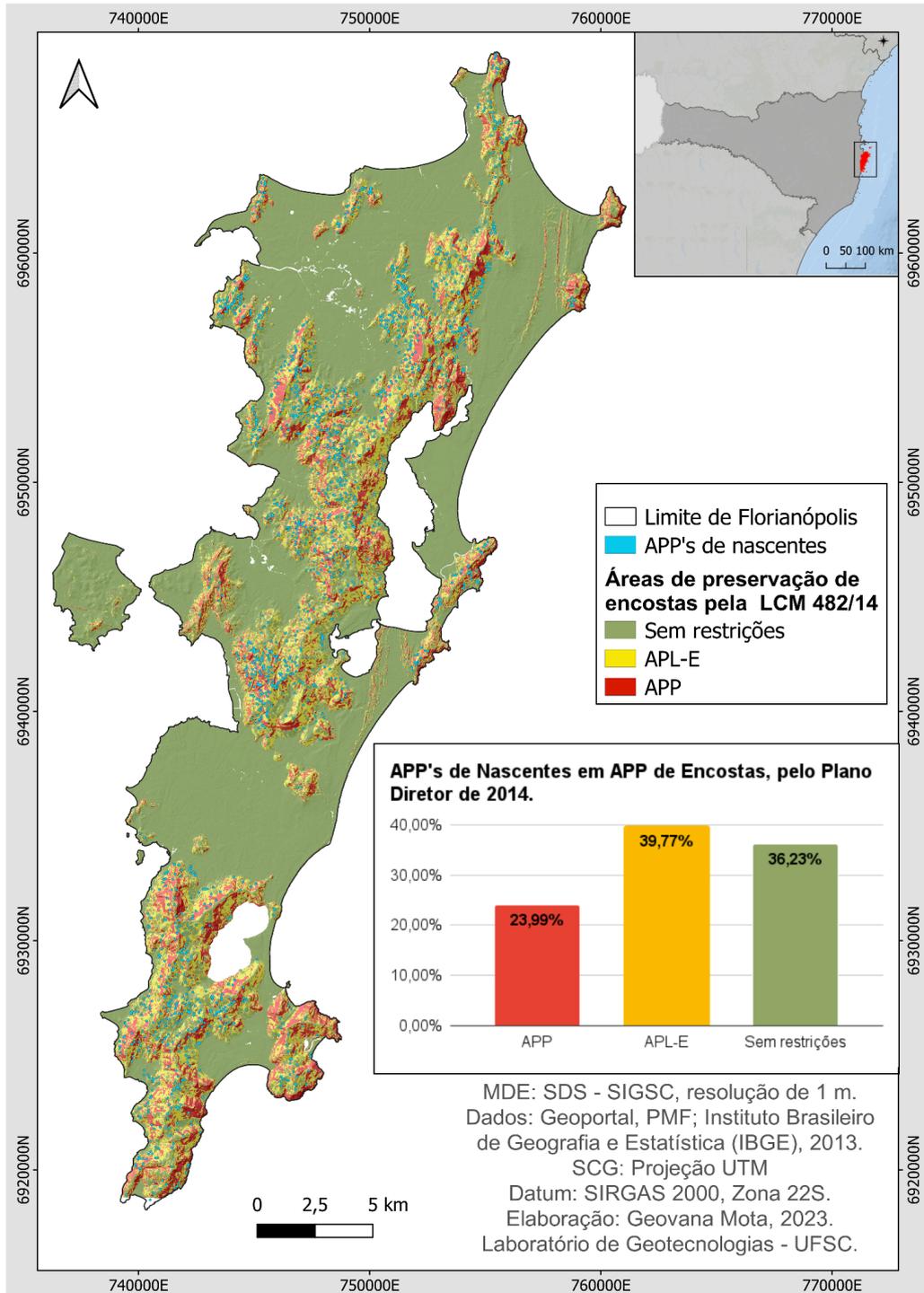


Gráfico 10: APP's de Nascentes sobre APP's de encostas no município de Florianópolis, pela LCM 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023



As APPs de encostas também são áreas essenciais para a manutenção dos recursos hídricos e seus ecossistemas, pois reduzem a drenagem e o carreamento de substâncias e elementos para os corpos d'água (Tundisi et al, 2008). Além disso a vegetação oferece o sombreamento das áreas ao entorno da nascente,

controlando a temperatura e melhorando o habitat para as comunidades de organismos terrestres e aquáticas, com o fornecimento adequado de nutrientes para as populações de organismos aquáticos e silvestres, que agem como filtros de sedimentos, material orgânico, fertilizantes, pesticidas e outros poluentes que podem afetar de forma adversa os corpos de água e as águas subterrâneas (MMA, 2011).

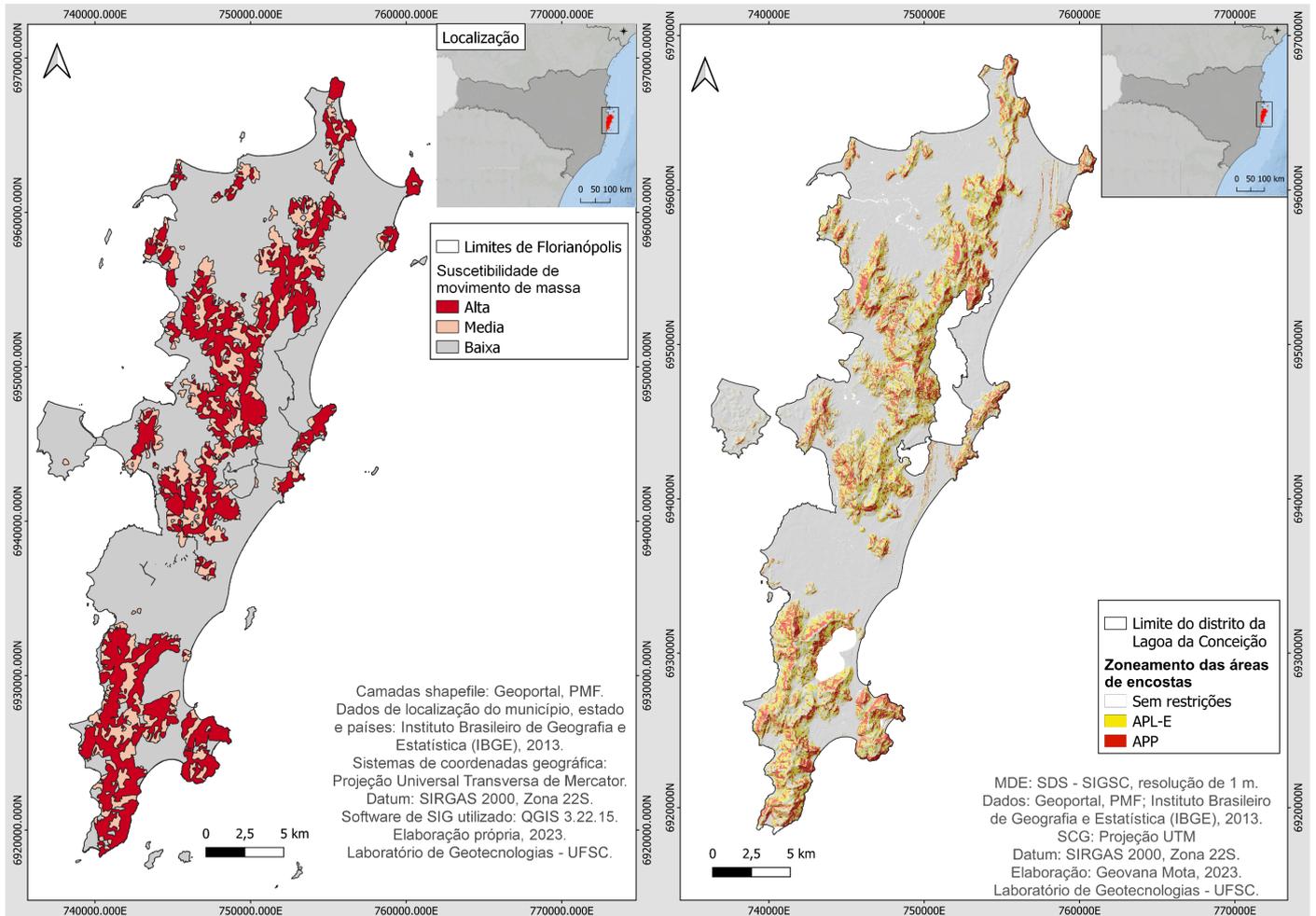
Essas áreas vegetadas, que possuem função ambiental de preservação dos recursos hídricos (Tundisi et al. 2008), ficam comprometidas pelo desmatamento indevido das APPs a elas associadas. Nas encostas e topos de morro, a manutenção da vegetação nativa evita que em períodos de precipitação intensa as camadas superficiais do solo sejam carreadas e levadas para o leito dos rios e nascentes, o que provoca o assoreamento dos cursos d'água. Além disso, a erosão causada pela falta de preservação dessas áreas elimina as camadas mais superficiais do solo, desestabilizando o solo e removendo nutrientes, essenciais para a sobrevivência da flora.

Portanto, a função mais importante das APP's de encostas é a de preservar a paisagem e a estabilidade geológica. Pois as áreas com declividade superior a 45° e topos de morro, montes, montanhas e serras são necessárias para a manutenção da biodiversidade e da recarga de aquíferos que vão abastecer as nascentes, que são em geral áreas frágeis e sujeitas a desbarrancamentos e deslizamentos de solo ou rochas, principalmente quando desmatadas e degradadas ambientalmente (MMA, 2011).

Dessa forma, a ocupação intensa sobre essas áreas de encosta em Florianópolis, ainda que fora de margens de rios e de APP's de nascentes, impacta os cursos d'água, pois, uma vez desmatadas, degradadas e/ou indevidamente ocupadas, essas áreas ficam sujeitas aos efeitos de desbarrancamentos e deslizamentos de solo ou rochas e o conseqüente carreamento de sedimentos para o leito dos rios, promovendo seu assoreamento. Com isso os rios tornam-se mais rasos, e nas situações de precipitações mais volumosas, não conseguem conter o volume adicional de água, potencializando cheias e enchentes.

Portanto, a proteção das APP's destinadas a proteger a estabilidade geológica e do solo, também previne o assoreamento dos corpos d'água e a ocorrência de enxurradas e deslizamentos de terra, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos e a segurança das populações residentes, principalmente nas

áreas do município onde já são constatados a suscetibilidade de movimentos de massas, como apresentado no Mapa 10, que coincidem com as áreas de proteção de encostas, demarcados pela legislação anterior, Mapa 11.



Mapa 10: Áreas de suscetibilidade de movimentos de massa em Florianópolis. Fonte: Autoria própria, 2023.

Mapa 11: Zoneamento das áreas de proteção de encostas de morro em Florianópolis, pela classificação da LCM 482/2014. Fonte: Autoria própria, 2023.

Além disso, outra função ambiental das APP's de encostas importante de destacar, é a de preservar a biodiversidade, pois são áreas fundamentais para a sobrevivência e reprodução da fauna e flora, que por consequência, também são essenciais à sobrevivência e ao bem-estar da humanidade por conta dos bens e serviços que proporcionam (MMA, 2007). A destruição da vegetação em APPs próximas às margens de cursos d'água afeta também a biodiversidade terrestres, pois, segundo Sá (2003), nos pequenos riachos das cabeceiras, a matéria orgânica

da vegetação são fontes primárias de carbono orgânico para as cadeias alimentares aquáticas.

Tendo isso em vista, há também a função ambiental de preservar o fluxo gênico de fauna e flora, pois as APPs, principalmente as de encostas de morro que se interseccionam a APP's de nascentes e APP's de margens dos cursos d'água, são "corredores ecológicos" por excelência, visto que ao se manter preservada a vegetação nativa dessas áreas se possibilita a interligação das áreas de APP's de diferentes cursos d'água com outros cursos d'águas (MMA, 2011). Dessa forma, se tornam áreas de trânsito para a fauna e área de dispersão de sementes e dos indivíduos residentes nos remanescentes, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior.

Quando o fluxo gênico é interrompido ou diminuído drasticamente as populações naturais ficam isoladas sofrendo uma diminuição da sua variabilidade genética, tornando-as menos adaptáveis às mudanças do ambiente. Portanto, a inexistência de fluxo gênico aumenta a vulnerabilidade das espécies à extinção. (MMA, 2011, pg. 22)

Além disso, a partir das afirmações acima, podemos considerar também, que as APP's são essenciais para a proteção do entorno das APP's de cursos d'água e nascentes. Sendo então, a proteção de uma área de amortecimento dos impactos da ocupação humana sobre esses ecossistemas tão vulneráveis. Da mesma forma que as APL-E's e as AUR's são áreas de uso limitado, que servem também de proteção de uma área de amortecimento, que contribui para a preservação das APP's.

6.6.2 APP de encosta e áreas de risco social

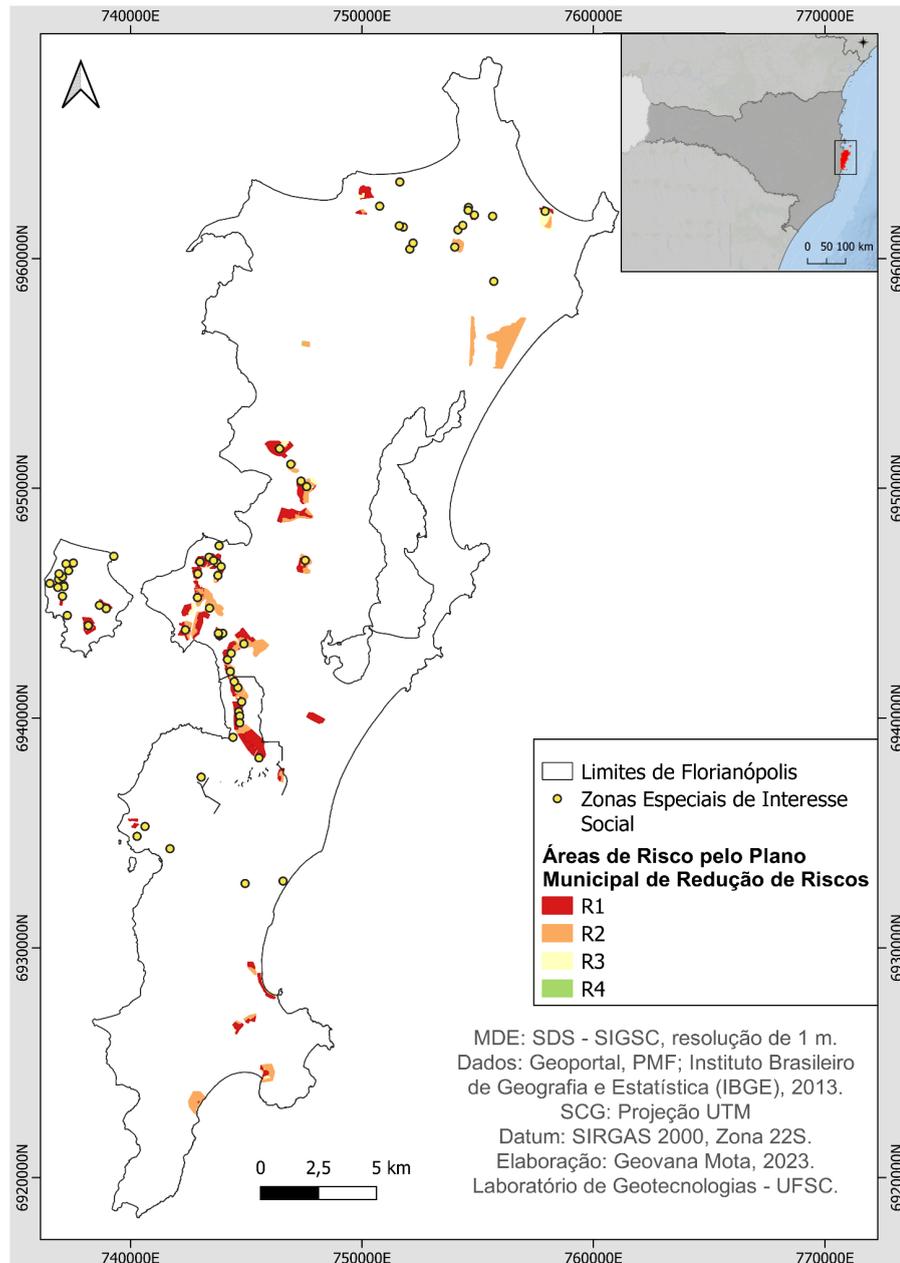
Quanto à preservação das áreas de encostas para a prevenção de riscos sociais, vale ressaltar que a classificação de áreas de risco para uso e ocupação do solo abarcam áreas inundáveis e áreas de deslizamentos. O município de Florianópolis, que é um território formado por uma grande proporção de áreas com declividade, possui muitas áreas consideradas de risco pela Defesa Civil, no Plano Municipal de Redução de Riscos. Que são áreas suscetíveis a deslizamentos, principalmente considerando os índices de pluviosidade na região.

Os agentes que se apresentaram a favor dessa modificação, o poder público e as iniciativas privadas, apresentaram como justificativa para a defesa da modificação das delimitações das APP's de encosta o discurso de que são para garantir a segurança jurídica dos habitantes que são impedidos de uso e ocupação de seus terrenos devido a incidência das APP no terreno, pela legislação, como declarado a seguir,

O que se pretende, a seguir, é sugerir alteração na redação da alínea "a" do inciso "I" do §2º do artigo 42 do atual Plano Diretor (Lei Complementar no 482), que regula a "Área de Preservação com Uso Limitado de Encosta" (APL-E), tendo em vista diferenças significativas existentes entre o que prevê o referido Estatuto Legal e o Código Florestal em vigor (Lei 12.651 de 25/052012). Essas diferenças prejudicam consideravelmente o aproveitamento de terrenos situados em várias localidades de Florianópolis, pois são privados de receber edificações em razão dos limites de declividade impostos pelo Plano Diretor, situação que não ocorreria se os limites aplicados fossem os definidos pelo Código Florestal. (IPUF, 2022)

No entanto, agora com a aprovação das alterações, os moradores que residem nessas áreas, ainda que tenham segurança jurídica, por ter a possibilidade de regularização do seu imóvel, não vão deixar de ter a insegurança sobre o risco ambiental. Pois essas áreas de encostas continuam tendo suas características de declividade, que podem representar riscos de deslizamentos, como representado pelas Áreas de Risco definidas pela delimitado pela Defesa Civil, que se encontram em encostas. Sendo que dessas Áreas de Riscos, pelo menos 17% faziam parte das APP's delimitadas pelo Plano Diretor de 2014, e a partir da lei aprovada em 2023, não estão mais protegidas.

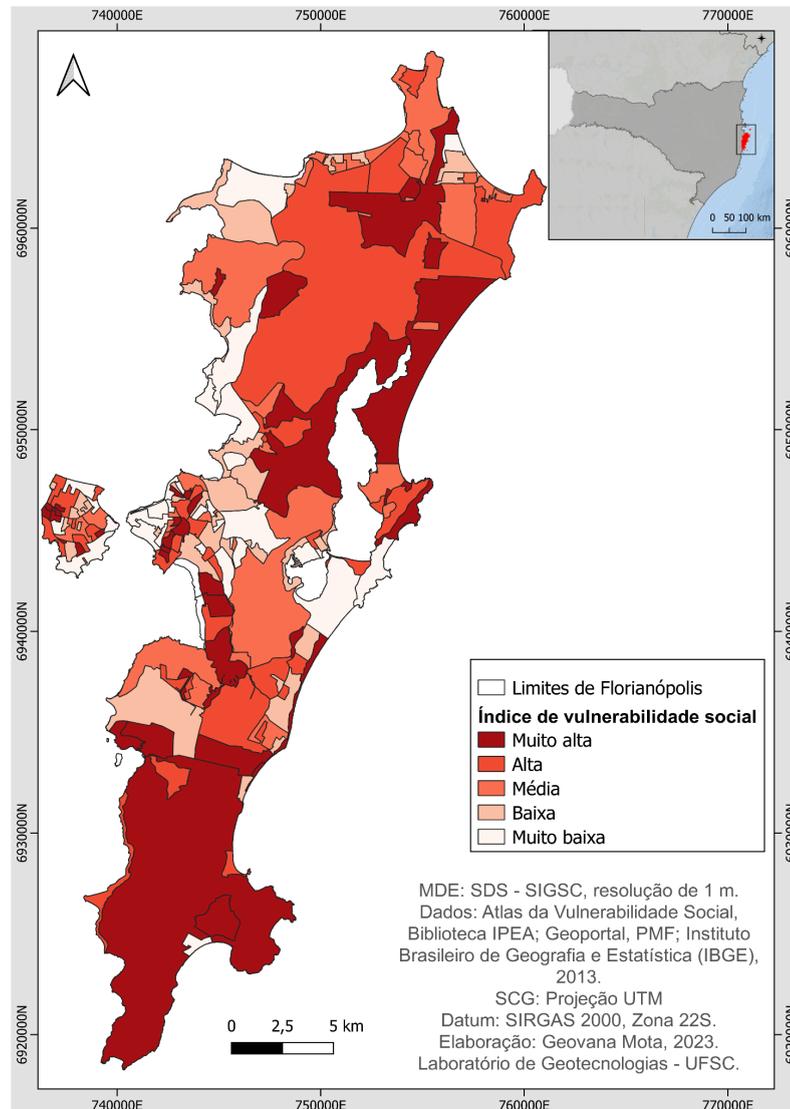
Essa medida pode ser considerada uma Necropolítica (MBEMBE, 2006) por parte da prefeitura de Florianópolis para com a população mais vulnerabilizada do município. Na medida em que, boa parte das áreas de encostas delimitadas como Áreas de Risco pela Defesa Civil, são zoneadas pela prefeitura como Zonas Especiais de Interesse Social, ou seja, direcionadas para assentamentos habitacionais de população de baixa renda. No mapa 12, apresentamos o quanto as Áreas de Risco definidas pela Defesa Civil coincidem com as Zonas Especiais de Interesse Social, definidas pela prefeitura do município.



Mapa 12: Zonas Especiais de Interesse Social sobre Áreas de Risco, em Florianópolis. Fonte: Autoria própria, 2023.

As ZEIS são áreas demarcadas no território da cidade, que devem estar previstas no Plano Diretor e demarcadas na Lei de Zoneamento. Nessas áreas é possível destacar então, que habitam a maioria das pessoas em situação de vulnerabilidade social da cidade, como apresenta o mapa 13, produzido a partir dos dados do Atlas da Vulnerabilidade Social, do IPEA. Populações que não possuem condições de adaptação da infraestrutura de seus imóveis com qualidade, para a prevenção dos riscos de desmoronamentos e deslizamentos. O que faz com que

essa legislação, coloque então, uma parcela da população de Florianópolis exposta ao risco de morte.



Mapa 13: Índices de Vulnerabilidade Social no município de Florianópolis. Fonte: Biblioteca do IPEA, 2015.

Reafirmando a Necropolítica proposta pela prefeitura, pois tem-se o intuito da prefeitura em direcionar as populações mais vulneráveis a habitar áreas de riscos, de forma regularizada. Uma maioria da população pobre e negra da cidade, sem a dignidade de seus corpos respeitados.

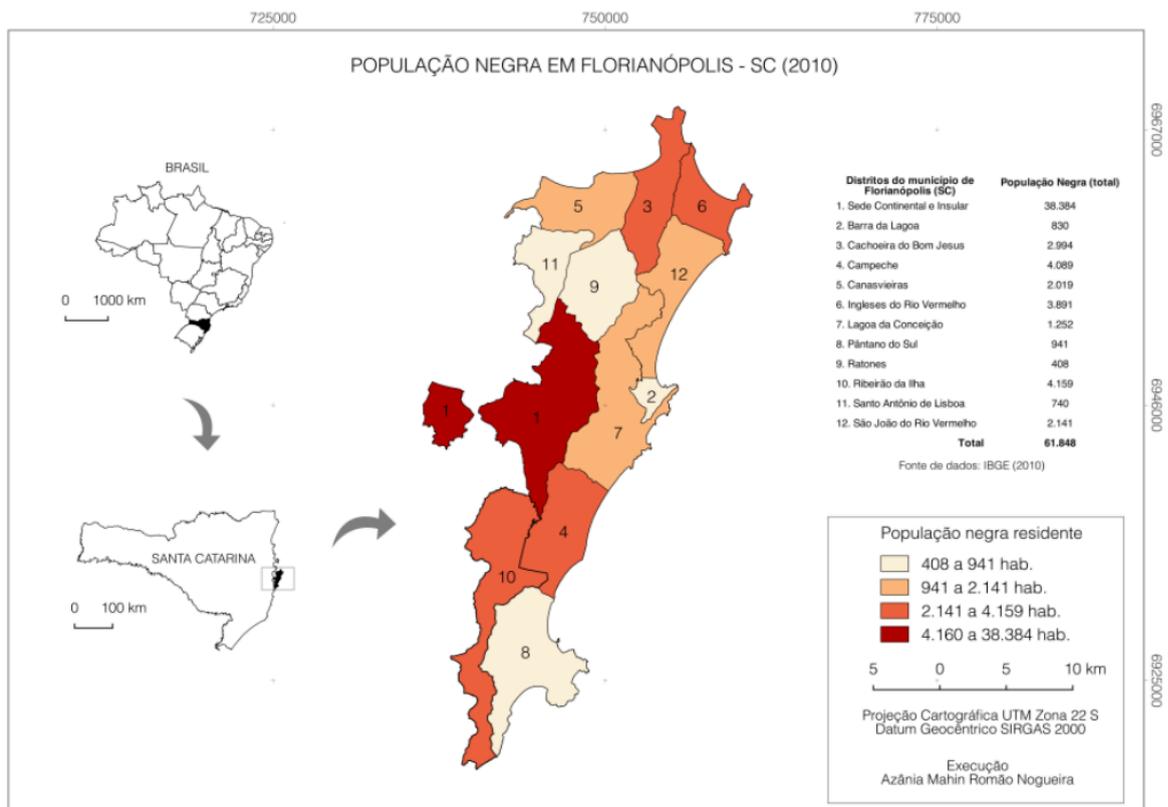
Desse modo, no contexto de desigualdade racial, principalmente no estado de Santa Catarina, esse cenário representa uma Injustiça e Racismo Ambiental. Que se apresentam nessas políticas de investimentos e políticas para o fomento do

desenvolvimento, sem considerar populações mais vulnerabilizadas e carentes de organização, presença do estado e apoio institucional, e que são portanto, de menor capacidade de reação aos impactos socioambientais.

[...] a condição de destituição de certos grupos sociais é um elemento chave a favorecer a rentabilização de investimentos em processos poluentes e perigosos (...) é cada vez mais clara a fusão entre risco ambiental e insegurança social. (ACSELRAD, 2009, pg. 147)

O conceito de Injustiça ambiental, diz então, a respeito às injustiças sociais e ambientais que recaem de forma desproporcional sobre populações vulnerabilizadas. Quanto ao Racismo ambiental, este não se configura apenas considerando as ações que tenham uma intenção racista, mas sim, qualquer ação que tenha um impacto racial, não obstante a intenção de origem (ABREU, 2013).

Ou seja, o Racismo Ambiental, é uma das formas como a discriminação se materializa nos territórios, que no caso da promoção de políticas de incentivo a ocupação de áreas de risco, expõe grupos étnicos-raciais, que residem, em sua maioria, nas áreas sujeitas a danos ambientais, como mostra o Mapa 14. Submetendo-os ao interesse de grupos privados, em prol de uma melhora na qualidade de vida de populações que são historicamente privilegiadas, e portanto, possuem condições de se defenderem dos danos ambientais.



Mapa 14: Distribuição espacial da população negra por distrito, em Florianópolis. Fonte: NOGUEIRA, 2019.

Portanto, é inquestionável a forma como as áreas de maior declividade, reconhecidas como áreas de risco, são direcionadas para abrigar a população mais vulnerabilizada do município, por serem essas áreas irregulares, a possibilidade mais acessível. Na Figura 8, podemos comparar as áreas que eram APP, pelo Plano Diretor de 2014, às áreas de suscetibilidade de movimento de massas e as Zonas Especiais de Interesse Social, para concluir como essas áreas se coincidem.

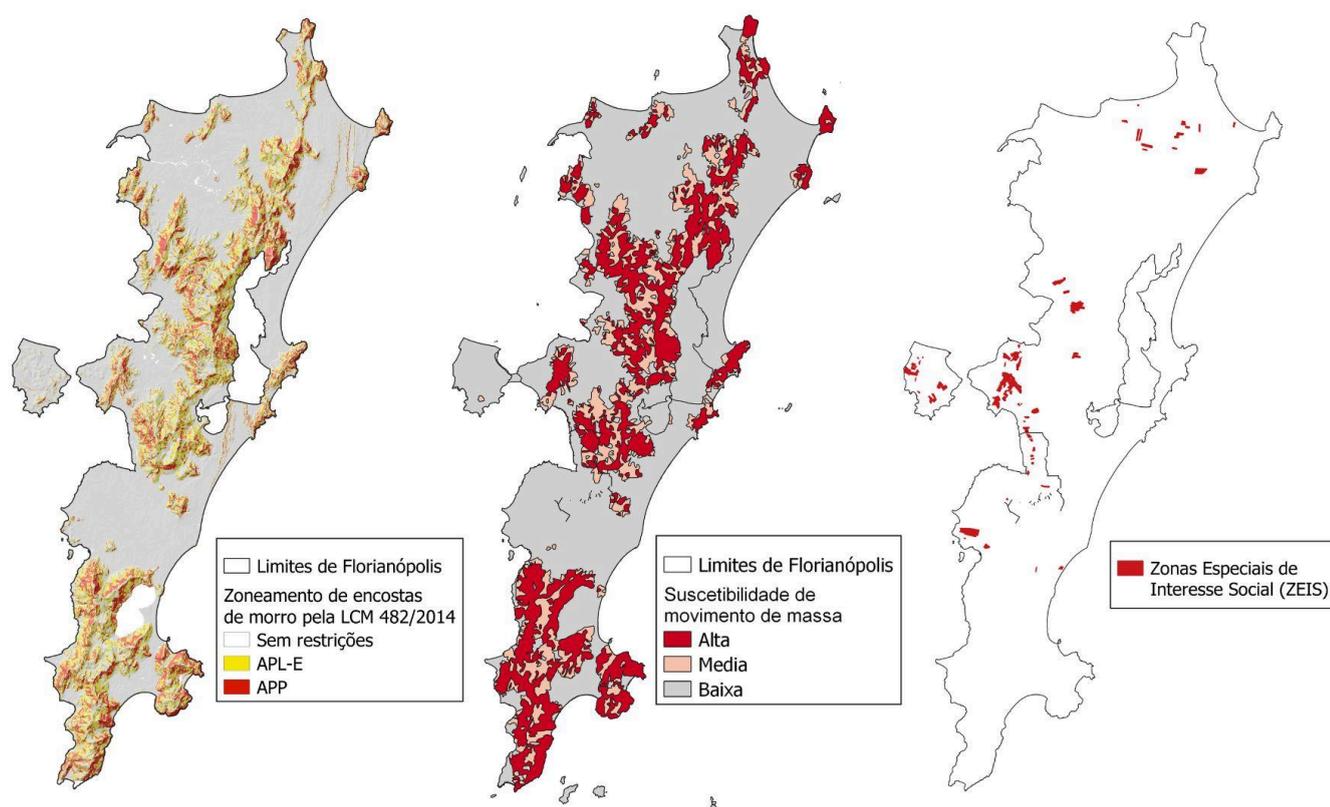


Figura 8: Áreas de preservação de encostas pelo Plano Diretor de 2014, Áreas de suscetibilidade de movimento de massa e Zonas Especiais de Interesse Social. Fonte: Geoportal PMF.

Principalmente a região do maciço do Morro da Cruz e a região continental de Florianópolis são onde se encontram a maior parte das Zonas Especiais de Interesse Social. Regiões que representam o maior quantitativo de pessoas negras de Florianópolis, como apresentado no Mapa 14, e onde se instalam a maior parte da população imigrante, tanto do interior do estado de Santa Catarina e outras regiões do Brasil, como Norte e Nordeste, quanto de outros países, como Senegal e Haiti.

O Maciço do Morro da Cruz, é uma das regiões da cidade de Florianópolis historicamente ocupada por populações empobrecidas, O desenvolvimento da ocupação de forma mais intensa desse território se inicia por pessoas escravizadas fugidas e libertas, durante o século XIX, e se acentua no início do século XX, quando foram implantadas as políticas higienistas de reorganização do centro da cidade, que expulsaram a população pobre que ocupava essa região (SANTOS, 2009). Nesses territórios, negros e periféricos, o racismo estrutural se atualiza por meio da

omissão do estado na garantia de direitos e em políticas públicas deliberadas, reproduzindo a estrutura social, que mantém segmentada e organizada a população e seus privilégios, de acordo a origem das pessoas.

É necessário ter em mente que no Brasil e na América Latina, as leis ambientais são também sociais, pois o acesso e uso da terra e da biodiversidade, assim como os danos ecológicos e socioambientais que dele resultam, carregam as heranças de fatos históricos. A marca da organização espacial desse território é a expropriação dos territórios alheios, e a subjugação e a violação dos corpos, da história e da dignidade de outros povos, em prol dos colonizadores. Portanto os atuais conflitos socioambientais, refletem tais heranças, que se manifestam na naturalização dos privilégios brancos sobre as políticas estatais e as relações do estado e do setor privado. Colocando em constante risco as populações negras, os povos originários, os povos das águas, as comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais, que não possuem, o modo de viver e se organizar de exploração intensiva, e portanto, defendem uma natureza viva para permanecermos vivos.

7. CONCLUSÃO

Com a utilização do MDE do SIGSC, da SDS, de 1m de resolução espacial, foi possível mapear o zoneamento de encostas de morro de Florianópolis com mais acurácia do que utilizando outros modelos disponíveis. Seria então, esse o modelo sugerido como mais adequado para a produção dos dados oficiais da prefeitura do município.

A partir da reclassificação do MDE, por meio dos parâmetros de zoneamento das encostas determinado pela duas legislações analisadas, a constatação é de que, com a aprovação das alterações do Plano Diretor pelo Projeto de Lei 1.910/2022, em 2023, pelo menos 98,75% das APP's de encostas de morro deixaram de ser classificadas assim, e passaram a ser denominadas de AUR (Áreas de Uso Restritivo) que permite uso e ocupação.

Dessa forma, de acordo com a pesquisa, podemos afirmar que as áreas de proteção da vegetação de encostas em Florianópolis estão praticamente zeradas. Colocando em risco a vida de pessoas em situação de vulnerabilidade e a preservação de recursos naturais. Pois a regra, por parte do Poder Público, infelizmente, tem sido a remediação dos desastres, com custos sociais, econômicos e ambientais cada vez maiores.

Assim, o novo Plano Diretor se torna mais uma política de exclusão e vulnerabilização da população, sem respeitar premissas legislativas, como a definição do Estatuto da Cidade que diz que esse documento deve prever políticas sustentáveis e democráticas para o desenvolvimento da cidade. Pois é fatídico que, embora inevitáveis, esses eventos são previsíveis. Nesse cenário, a maior conscientização dos poderes públicos para a proteção da população se mostra como medida de adaptação inadiável.

É necessário considerar que as legislações definidas por órgãos nacionais, podem não representar as realidades específicas das populações locais, e portanto, é primordial, sim, manter determinações municipais sobre as diretrizes, garantindo a prevenção de danos ambientais e sociais.

Dessa forma, esse trabalho alerta para a necessidade de adequação da atual legislação municipal para a urgente necessidade da suplementação dessas normas, especialmente nas áreas consideradas de risco, a fim de evitar a ocupação e/ou garantir sua desocupação, sendo essas medidas preventivas, de controle ou de

mitigação de deslizamentos, na prevenção de tragédias, e de preservação ecossistema. Entende-se também, que a legislação federal deveria ser mais incisiva, no sentido de exigir do Poder Público municipal, medidas complementares de proteção a áreas que apresentem localmente características ambientais relevantes ou áreas que estejam sujeitas a riscos de enchentes, erosão ou deslizamento de terra e rolamento de rochas.

Além disso, é possível concluir que os recursos que a prefeitura tem disponível não são tão eficientes quanto a produtos já disponíveis por empresas internacionais. Sendo primordial a avaliação da base cartográfica e de dados disponibilizada atualmente pela prefeitura de Florianópolis, considerando que esses materiais servem de apoio ao trabalho de profissionais, tanto da gestão pública, quanto da consultoria privada.

E fica demonstrado neste trabalho que se utilizado modelos de melhor resolução, o mapeamento do território seria mais de acordo com a realidade, permitindo melhores condições de definições de políticas. Portanto, propondo um investimento mais preciso para o mapeamento do município, a prefeitura de Florianópolis, ou os órgãos de outros municípios do Brasil, que não possuem um modelo disponível para o território, podem utilizar modelos disponíveis comercialmente, como o Copernicus, que demonstrou melhores resultados.

Bem como, tendo em vista que o mapeamento das APP's pela legislação municipal aprovada em 2023 ainda não foi publicada, fica a sugestão dos modelos digitais de elevação utilizados nesta pesquisa, com melhores acurácia para tal mapeamento.

Com tudo isso, portanto, não foi à toa que a aprovação de todo o processo de aprovação da LCM 739/2023 teve como pano de fundo, intensos protestos de organizações da sociedade civil. Foram muitas as mobilizações, que alertavam para os riscos ambientais e sociais dessa nova lei. Neste trabalho temos a perspectiva de apenas uma parte deles, pois trabalhamos uma modificação em específica da legislação. Porém, ainda há muito a se discutir sobre os efeitos das alterações que foram aprovadas para o município de Florianópolis.

Podemos começar, tendo em mente que já não nos cabe a concepção que se impõe como hegemônica, das sociedade ocidentais, que muitas vezes, assumem como risco aquilo que é natural, sem considerar os direitos do meio ambiente e das

pessoas. Os que menos possuem poder de decisão nas políticas de uso do solo são os que mais sofrem com as consequências dos impactos causados pelos impactos que elas vêm causando. Nos países subdesenvolvidos isso já se tornou uma condição, a luta pela vida é regra, a morte e a doença são dados como fatalidade, e aqueles que concentram o poder e as riquezas continuam se valendo de uma justiça, produzida por aqueles que historicamente se valem da exploração desses territórios.

Dessa forma, as políticas urbanísticas e ambientais de uso e organização do território, que são a principal forma de gestão de riscos, representam alguma forma de justiça. Portanto, faz parte de nosso trabalho, principalmente como pesquisadores e geógrafos, valorizar o planejamento da organização espacial e a preservação dos elementos naturais, de forma que se possibilite um crescimento que não evite e mitigue os impactos sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Ivy de Souza Abreu. **Biopolítica e racismo ambiental no Brasil: a exclusão ambiental dos cidadãos**. Opinião Jurídica, Vol. 12, N° 24, p. 87-100. Julho - Dezembro de 2013, Medellín, Colômbia.
- ACSELRAD, Henri*. **Justiça ambiental e construção social do risco**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. n. 5. r 49-60. jun. 2002. Editora UFPR.
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- ACSELRAD, Henri*. **Justiça ambiental e construção social do risco**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. n. 5. r 49-60. jun. 2002. Editora UFPR.
- ALEXANDRINO, Marcelo; PAULO, Vicente. **Direito Administrativo Descomplicado**. 19 ed. rev. e atual. - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2011, pág. 184.
- ALMEIDA, Amanda Machado de Almeida; PAULA, Eduardo Vedo. **Áreas de preservação permanente de topos: das alterações na legislação brasileira às suas diferentes interpretações**. Confins: revista franco-brasileira de geografia, n° 37, publicação em 2018. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/15261> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/confins.15261> . Acesso: 01 de nov. de 2022.
- ALVES, Leticia Nalin; GALO, Maurício; GALO, Maria de Lourdes Bueno Trindade. **Fundamentos do processamento interferométrico de dados de radar de abertura sintética**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7227-7234.
- BRASIL. **Estatuto da Cidade**: Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001: regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.
- BRASIL. **Lei Federal 12.651**, de 25 de maio de 2012(a). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm . Acesso em: 22 de nov de 2022.
- CARVALHO G. A, et al. **Avaliação do Uso da Base Vetorial do Ibgc/geominas Como Instrumento de Gestão das Apps e Preservação dos Recursos Hídricos**. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife, 2008. Disponível em: <http://csr.ufmg.br/modelagem/dissertacoes/artigofelipesantos.pdf> . Acesso em: 01 de nov. de 2022.
- Chagas, C. S., et al. (2010). **Avaliação de Modelos Digitais de Elevação para aplicação em um mapeamento digital de solos**. Campina Grande, Agriambi,

14(2). Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S1415-4366201000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-4366201000200014). Acesso em: 01 de nov. de 2022.

CIFlorestas – Centro de Inteligência em Florestas. Cartilha do Código Florestal Brasileiro. CIFlorestas, 2020. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20200623090249/http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/a-rea-de-uso-restrito.html> . Acesso em: 30 de out. de 2023.

CONAMA, **Resolução do Conama Nº 303, de 20 de Março de 2002** – Dispõe sobre Parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanentes. (revoga a Resolução Nº 04, de 1985. Alterada Pela Resolução Nº 341, de 2003.)

CORDEIRO, L. L.; SANTOS, A. P.; MEDEIROS, N. G.; ABEU, M. V. S. **Influência da resolução espacial de Modelos Digitais de Elevação na delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente em topos de morros**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16, 2013, Foz do Iguaçu, **Anais**. p. 1306-1313.

COTA, M. A. **Áreas de Preservação Permanente (APPs) – As Resoluções CONAMA e o papel das técnicas de Geoprocessamento na delimitação das classes de preservação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Geografia. Belo Horizonte/MG. 2008.

DEPUC. **Relatório Técnico Nº 001 / 2020 - Estudos Preliminares para a Criação do “Refúgio de Vida Silvestre Municipal Meimbipe”**. Florianópolis - SC, abr de 2020, 159 p. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/floram/index.php?cms=revis+meimbipe&menu=7&submenuid=800> . Acesso em: 19 de nov. de 2022.

EGG, Giovani Chagas, M.Sc., **Geração de modelos digitais de superfície compostos utilizando imagens do sensor PRISM/ALOS**. Orientador: Joel Gripp Junior. Coorientadores: José Marinaldo Gleriani e Nilcilene das Graças Medeiros. Universidade Federal de Viçosa, junho de 2012.

FELGUEIRAS, Carlos Alberto. **Análises sobre modelos digitais de terreno em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas**. Divisão de Processamento de Imagens - DPI Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE. Janeiro de 1999.

FLORIANÓPOLIS. **Lei complementar n. 482**, de 17 de janeiro de 2014. Institui o Plano Diretor de Urbanismo do município de Florianópolis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação, os instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. Regulamentada pelo Decreto nº 12.925/2014, revogado pelo Decreto nº 16.205/2016.

FLORIANÓPOLIS. **Lei complementar n. 739, de 04 de maio de 2023**. Altera a Lei complementar nº 482, de 2014 (Plano Diretor de Florianópolis) e consolida seu processo de revisão.

FRANÇA, Luciano Cavalcante de Jesus, et. al **Mapeamento de áreas de preservação permanente (APP) por declividade em uma bacia hidrográfica**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC'2016.

Rafain Palace Hotel & Convention Center - Foz do Iguaçu - PR. 29 de agosto a 1 de setembro de 2016.

GARCIA, Yara Manfrin*. **O código florestal brasileiro e suas alterações no congresso nacional.** Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n. 12, v.1, janeiro a junho de 2012, p.54-74.

GAROFALO, Danilo Francisco Trovo; LIESENBERG, Veraldo. **Análise comparativa da informação altimétrica presente nos modelos digitais de elevação ASTER GDEM 1 e 2, SRTM e TOPODATA.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 17., 2015, João Pessoa. Anais. São João Pessoa: INPE, 2015, p. 2867-2875.

GROHMANN, Carlos Henrique. **Análise digital de terreno: Aplicações em geologia e geomorfologia. Tese-livre docência.** Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. São Paulo, 2015. Disponível: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/106/tde-30072019-161617/p-t-br.php> . Acesso em: 15 de agosto de 2023.

GROHMANN, Carlos Henrique. **Evaluation of TanDEM-X DEMs on selected Brazilian sites: Comparison with SRTM, ASTER GDEM and ALOS AW3D30. Remote Sensing of Environment,** Volume 212, 2018, Pages 121-133, ISSN 0034-4257, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.04.043>.

GROHMANN, C.H.; RICCOMINI, C.; STEINER, S.S. **Aplicações dos modelos de elevação SRTM em Geomorfologia. Revista de Geografia Acadêmica.** v.2 n.2 (viii.2008) p. 73-83. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/a5ea3924-f5f5-4606-8246-65f289954c4a> . Acesso em: 15 de agosto de 2023.

GUIMARÃES, F. S., GUIMARÃES, L.S. **Utilização de cinco bases cartográficas distintas para a determinação de áreas de preservação permanente no município de Rio Acima, MG: divergências entre os resultados. Caderno de Geografia,** v.26, número especial 1, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2016v26nesp1p136> . Acesso em: 01 de out. de 2022.

GUTH, P.L.; NIEKERK Van A.; GROHMANN, C.H, MULLER J.P.; HAWKER L.; FLORINSKY I.V.; GESH R.; REUTER H.I.; HERRERA-CRUZ V.; RIAZANOFF S.; et al. **Modelos Digitais de Elevação: Terminologia e Definições. Sensoriamento Remoto.** 2021; 13(18):3581. <https://doi.org/10.3390/rs13183581>

HAWKER, Laurence; UHE, Peter; PAULO, Luntadila; SOSA, Jeison; SAVAGE, James; SAMPSON, Christopher; NEAL, Jeffrey. **A 30m global map of elevation with forests and buildings removed.** Environmental Research Letters, 2022. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac4d4f/pdf> Acesso em: 30 ago. 2023.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da Vulnerabilidade Social: índice de vulnerabilidade social metropolitana. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/biblioteca>. Acesso em: 30 ago.2023.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

IPUF, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis. **Justificativas da Necessidade de Adequação e Revisão do Plano Diretor de Florianópolis**, Lei Complementar N. 482, de 2014. Florianópolis, 2022. Disponível em: <http://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/> . Acesso em: 01 nov. 2022.

IPUF, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis. **Argumentação declividade (versão final)**. Florianópolis, 2022. Disponível em: http://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/upload/MAN_PD2022.1ce2996103eb304f3e6d6e648ddfc025.pdf . Acesso em: 01 nov. 2022.

MARICATO, Ermínia. **O Estatuto e a cidade periférica**. In: CARVALHO, Celso Santos e ROSSBACH, Anaclaudia (org.). O Estatuto da Cidade: comentado. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.

MBEMBE, A. Necropolítica. Sevilla: Fundación BIACS. 2006.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco. Brasília: MMA, 2011. 96p. Disponível em: <https://apremavi.org.br/wp-content/uploads/2022/02/publicacao-app-e-ucs-x-areas-d-e-risco-mma.pdf> . Acesso em: 20 set. 2023.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Metas Nacionais de biodiversidade para 2010. 2007. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/Metas%202010.pdf . Acesso em: 20 set. 2023.

GADOTTI, Fábio. CDL Florianópolis repudia protesto em audiência do Plano Diretor: “minorias raivosas”. Portal do ND+, 14 de março de 2023. Disponível em: <https://ndmais.com.br/politica/cdl-florianopolis-repudia-protesto-em-audiencia-do-plano-diretor-minoria-raivosa/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

NOGUEIRA, Azânia Mahin Romão. **Territórios negros em Florianópolis**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia; Orientador: Nazareno José de Campos, 2018. 137 p.

OLIVEIRA, Thuany Gomes de; FRANSCISCO, Cristiane Nunes. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente e as Mudanças no Código Florestal**. Caderno de Geografia, v.28, n.53, 2018.

PAIVA, Edvaldo, RIBEIRO Demétrio, e GRAEFF, Edgar. **Florianópolis: Plano Diretor**. Porto Alegre: Imprensa Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, 1952, 80p.

PEREIRA, E.M. **Qual planejamento urbano no contexto da sociedade da incerteza?** Florianópolis e seus planos diretores. **Geosul**, Florianópolis, v. 25, n. 49, p 103-121, jan./jun. 2010.

PMF, Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Projeto de Lei Complementar N° 01911/2022**. Lei Complementar que consolida, na forma das alterações, inclusões e revogações de dispositivos da Lei Complementar n. 482, de 2014, o processo de Revisão do Plano Diretor de Florianópolis, realizado na forma de seu art. 336 e demais normas pertinentes. Disponível em: <http://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/> . Acesso em: 22 out. 2022.

SABOYA, Renato. **O que é o zoneamento e para quê serve? Urbanidades - Urbanismo, Planejamento Urbano e Planos Diretores**. 26 novembro, 2007. Disponível em: <https://urbanidades.arq.br/2007/11/26/zoneamento-e-planos-diretores/> . Acesso em: 18 set 2015.

SALGADO, Rodrigo Oliveira. **De volta à Frankfurt: notas sobre a criação do zoneamento urbano**. **Revista Culturas Jurídicas**, Vol. 4, Núm. 8, mai./ago., 2017. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/culturasjuridicas/article/view/4487> . Acesso em: 18 set 2015.

SÁ, M. de F. P.; FENERICH-VERANI, N.; FRAGOSO, E. N. Peixes do cerrado em perigo. **Ciência hoje**, São Paulo, v. 34, n. 200. p. 68-71, dez. 2003. Disponível em: <http://www.sfrancisco.bio.br/arquivos/Sa%20MFP001.pdf> . Acesso em: 01 set. 2023.

SANTOS, A. L. Do Mar ao Morro: a geografia histórica da pobreza urbana em Florianópolis. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC. 2009.

SANTOS, A. P. **Delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Topo de Morros**. 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

SIGSC, Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/> . Acesso em: 17 jun. 2023.

SILVA, Carolina Moreira da. **Efeito da escala na delimitação de Áreas de Preservação Permanente de Nascentes e Cursos d'água a partir de redes de drenagem de bases e escalas distintas: Um estudo de caso em Itajaí/sc**. Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Perícias Criminais Ambientais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Perícias Criminais Ambientais. Orientador: Prof. Dr. Roberto Fabris Goerl. Florianópolis, 2021, 92 p.

SILVA, M. L. **Análise da Qualidade Ambiental Urbana da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição**. Florianópolis, Santa Catarina: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

SOUZA, Jéssica Pinto de. **O Plano Diretor de 1952-1955 e as repercussões na estruturação urbana de Florianópolis**. Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, PGAU-Cidade da UFSC, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Linha de Pesquisa em Urbanismo, Cultura e História da Cidade. Florianópolis, 2010.

SOUZA, Marcos José Nogueira de; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de. **Os Enclaves úmido e sub-úmidos do semi-árido do nordeste brasileiro (humid and sub-humid segments of the semi-arid area of the brazilian northeast)**. *Mercator*, Fortaleza, v. 5, n. 9, nov. 2008. ISSN 1984-2201. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/91> . Acesso em: 31 ago. 2023.

SPINK, M. J. P. **Viver em áreas de risco: reflexões sobre vulnerabilidades socioambientais**. Perdizes: EDUC, 2018.

SPINK, M. J. P. **Viver em áreas de risco: tensões entre gestão de desastres ambientais e os sentidos do risco no cotidiano**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3743-3754, 2014. DOI: 10.1590/1413-81232014199.01182014

TANDEM X: Evaluation of TanDEM-X DEMs on selected Brazilian sites: Comparison with SRTM, ASTER GDEM and ALOS AW3D30
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425718302001?via%3Dihub>

TOMAZZOLI, E.E & PELLERIN, J.M. **Unidades do mapa geológico da ilha. Geosul**, Florianópolis, v. 30, n. 60, p 225-247, jul./dez. 2015.

TUNDISI, J. G. et al. (Ed.) **Eutrofização na América do Sul: causas, tecnologias de gerenciamento e controle**. IIE, IIEA, IAP, Ianas, AbC, 2006. 531p

University of Bristol. **FABDEM**. Disponível em: <<https://data.bris.ac.uk/data/dataset/25wfy0f9ukoge2gs7a5mqpq2j7>>. Acesso em: 30 ago. 2023

VALERIANO, Márcio de Morisson. **Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA**. *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3595-3602.

VARGAS, M. A. R. **Moradia e pertencimento: a defesa do Lugar de viver e morar por grupos sociais em processo de vulnerabilização**. *Cadernos MetrÓpole*, Perdizes, v. 18, n. 16, p. 535-57, 2016. DOI: 10.1590/2236-9996.2016-3611.

VEYRET, Yvette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Contexto, 2007. Introdução.

VIVIROLI, D.; DU'RR, H. H.; MESSERLI, B.; MEYBECK, M.; and WEINGARTNER, R.; **Mountains of the world, water towers for humanity: Typology, mapping, and**

global significance, Water Resour. 2007. Res., 43, W07447, doi:10.1029/2006WR005653.

WOLFF, Edson Avila. **As bases de um planejamento urbano Participativo em Florianópolis: Os últimos anos de elaboração do Plano Diretor do Distrito Sede de 1997**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade da Universidade Federal de Santa Catarina em cumprimento a requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade. Orientador: Prof. Dr. Elson Manoel Pereira. Florianópolis, 2015.

YOGI, Fernando.; STANGANINI, Fábio Noel. **Comparison and Evaluation of Digital Elevation Models of SRTM, ASTER, TANDEM/TERRASAR –X, NASADEM, COPERNICUS DEM and ALOS PALSAR sensors for digital land analysis for applications in basic sanitation. Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e13812139350, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i1.39350. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39350>. Acesso em: 11 nov. 2023.