

Kaliu Teixeira

**O GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO TERRITORIAL
DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS**

Florianópolis
2017



Kaliu Teixeira

**O GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE
FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Everton da Silva

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Teixeira, Kaliu

O geoprocessamento na gestão territorial do Município de Florianópolis / Kaliu Teixeira ; orientador, Everton da Silva, 2017.

83 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Graduação em Geografia, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

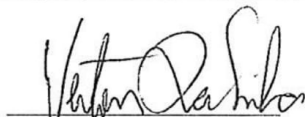
1. Geografia. 2. Geoprocessamento. 3. Gestão Territorial. 4. Florianópolis. I. da Silva, Everton. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Geografia. III. Título.

Kaliu Teixeira

O GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE
FLORIANÓPOLIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
bacharel em Geografia.

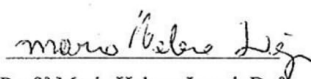
Florianópolis, 27 de novembro de 2017.



Prof. Everton Silva, Dr.

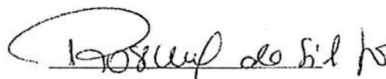
Orientador

Banca Examinadora:



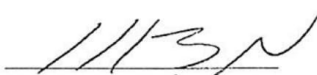
Prof.ª Maria Helena Lenzi, Dr.ª

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Rosemy da S. Nascimento, Dr.ª

Universidade Federal de Santa Catarina



Candido Bordeaux Rego Neto, Dr.

Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis



Prof. Carlos Antonio Oliveira Vieira, Dr.

Subcoordenador do Curso de Graduação em Geografia

Universidade Federal de Santa Catarina

“Falar sobre o futuro da urbanização e das cidades é coisa temerária. Mas não falar sobre o futuro é deserção. Não se trata do futuro como certeza, por que isso seria desmentir a sua definição, mas como tendência”.

(Milton Santos, A urbanização brasileira, 5^a edição 2013. p.129)

AGRADECIMENTOS

Deixo registrado aqui o meu agradecimento a todos que colaboraram para que eu tenha percorrido esse trajeto até aqui, em especial:

A minha família, que sempre me apoiou a seguir no curso de Geografia e sempre que possível a buscar novos conhecimentos. A minha companheira Michele, que mesmo quando na distância geográfica, de alguma maneira esteve perto e muito participou do trajeto.

A banca de professores que colaboraram com a revisão da pesquisa. Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Everton da Silva, um grande parceiro.

Aos colegas da Prefeitura Municipal de Florianópolis, em especial do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF e Fundação Municipal do Meio Ambiente – FLORAM, que trabalham pensando um planejamento urbano e ambiental melhor para Florianópolis.

Ao biólogo Danilo Funke, ao geólogo Candido Bordeaux Rego Neto, ao filósofo Mauro Manoel da Costa, a socióloga Tania Nadir da Luz e a geógrafa Cleide Cabral Locks, amigos experientes que me ensinaram muito durante o trajeto.

Aos colegas que fiz em Coimbra, Portugal. Por todas as experiências que pude passar enquanto aluno ouvinte no curso de mestrado em Tecnologias da Informação Geográfica aplicadas ao ambiente e ordenamento territorial. Em especial ao Prof. Dr. José Gomes dos Santos, um grande incentivador das geotecnologias.

Aos colegas do Laboratório de Geoprocessamento da UFSC. Que durante nossas reuniões semanais tratando do projeto de Cartas Geotécnicas de Aptidão a Urbanização Frente aos Desastres Naturais, pude ter contato com pesquisadores e profissionais com vasta experiência em geoprocessamento e desastres naturais.

Aos colegas do Observatório da Mobilidade Urbana UFSC, foram muitas as trocas de experiências e conhecimentos que com certeza me ajudaram no trajeto. Em especial ao Prof. Dr. Werner Kraus Jr.

A geógrafa, Dra. Maria Lúcia de Paula Herrmann, que trabalhou comigo durante mais de 1 ano na revisão do Mapa de Inundação do Município de Florianópolis, e com toda certeza contribuiu para que eu chegasse até aqui.

Ao superintendente do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, Dr. Ildo Rosa, que acreditou no meu trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de descrever sobre a tecnologia de geoprocessamento na gestão territorial do Município de Florianópolis. A pesquisa é classificada como exploratória e está estruturada da seguinte forma: uma introdução e revisão bibliográfica para apresentar o contexto geral do geoprocessamento na gestão territorial. A segunda parte será apresentado o histórico do geoprocessamento na estrutura administrativa do Município de Florianópolis, para isso foi realizada pesquisa em legislações municipais, e entrevista com superintendente do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF. A terceira parte será demonstrado a utilização do geoprocessamento na revisão do Plano Diretor Participativo de Florianópolis, desde a elaboração do banco de dados geográficos, análises espaciais, elaboração de cartografia e publicação de um WebSIG. A partir do estudo de caso é possível confirmar a importância do geoprocessamento na gestão territorial municipal. O Departamento de Cartografia criado na década de 1970 é transformado em uma Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento no ano de 2017. No caso da revisão do Plano Diretor Participativo, o geoprocessamento serviu de suporte na identificação de áreas aptas ou não ao desenvolvimento da ocupação urbana, fundamentando a tomada de decisão e auxiliando na disseminação de informações que fazem parte do processo de planejamento urbano municipal.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Gestão Territorial, Florianópolis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma de metodologia da pesquisa.	12
Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.....	15
Figura 3 - Estrutura do IPUF.	17
Figura 4 - Organograma atual do IPUF.	18
Figura 5 - Mapa de Distritos Administrativos do município de Florianópolis.	20
Figura 6 - Boletim do Cadastro Técnico Urbano.....	21
Figura 7 - Sistema Geoprocessamento Corporativo da PMF.....	22
Figura 8 - Base cartográfica cadastral.....	23
Figura 9 - Portal Geoprocessamento PMF.....	26
Figura 10 - Estrutura montada para o banco de dados geográficos.	29
Figura 11 - Extração automática da declividade.....	33
Figura 12 - Reunião técnica para revisão do zoneamento em áreas suscetíveis a inundação..	36
Figura 10 - Número de acessos no WEBSIG.....	39
Figura 11 - Interface do WEBSIG.....	40
Figura 15 - Publicação sobre o WEBSIG.	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 O GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO TERRITORIAL.....	11
3 O GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS.....	13
4 O GEOPROCESSAMENTO NO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE FLORIANÓPOLIS.....	25
4.1 PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	26
4.2 ANÁLISES E CONSULTAS ESPACIAIS.....	28
4.2.1 AMBIENTAL.....	29
4.3 PRODUÇÃO DE CARTOGRAFIA.....	35
4.4 DISPONIBILIZAÇÃO EM WEBSIG.....	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	44

1 INTRODUÇÃO

Entendida como uma forma de organização do espaço pelo homem, a cidade é a expressão concreta de processos sociais na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico (HARVEY, 1972 apud CORRÊA, 2001). No Brasil, a lei 10.257/2001, o Estatuto da Cidade, estabelece as diretrizes da política urbana, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Todos os processos que ocorrem na cidade têm uma localização geográfica, e seus efeitos podem ser tanto na escala da rede urbana quanto na escala intraurbana. Neste sentido, a tecnologia do geoprocessamento torna-se importante ferramenta como instrumento de leitura das cidades, e encaixa-se com as ações públicas que ocorrem no território municipal. Para se planejar o espaço urbano é necessário ter uma visão integrada do conjunto de variáveis que compõe determinado espaço e o geoprocessamento, através de suas ferramentas, como o Sistema de Informação Geográfica, o Sensoriamento Remoto, a Cartografia Digital e o GPS são indispensáveis nas tomadas de decisão que tenham relações com espaço geográfico.

O objetivo do trabalho é descrever sobre a tecnologia de geoprocessamento na gestão territorial do Município de Florianópolis. Para isso será apresentado o histórico do geoprocessamento no Município de Florianópolis, e demonstrado sua utilização na revisão do Plano Diretor Participativo de Florianópolis.

A pesquisa é classificada como exploratória e está estruturada em quatro partes: uma introdução e revisão bibliográfica para apresentar o contexto geral do geoprocessamento na gestão territorial. A segunda parte será apresentado o histórico do geoprocessamento na estrutura administrativa do Município de Florianópolis, para isso foi realizada pesquisa em legislações municipais, e entrevista com superintendente do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF. A terceira parte será demonstrado a utilização do geoprocessamento na revisão do Plano Diretor Participativo de Florianópolis, desde a elaboração do banco de dados geográficos, análises espaciais, elaboração de cartografia e publicação de um WebSIG. E por fim as considerações finais da pesquisa.

Os dados utilizados para execução trabalho serão legislações municipais, base de dados cartográfica oficial da Prefeitura Municipal de Florianópolis, arquivos matriciais e tabulares. Todos disponíveis no Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

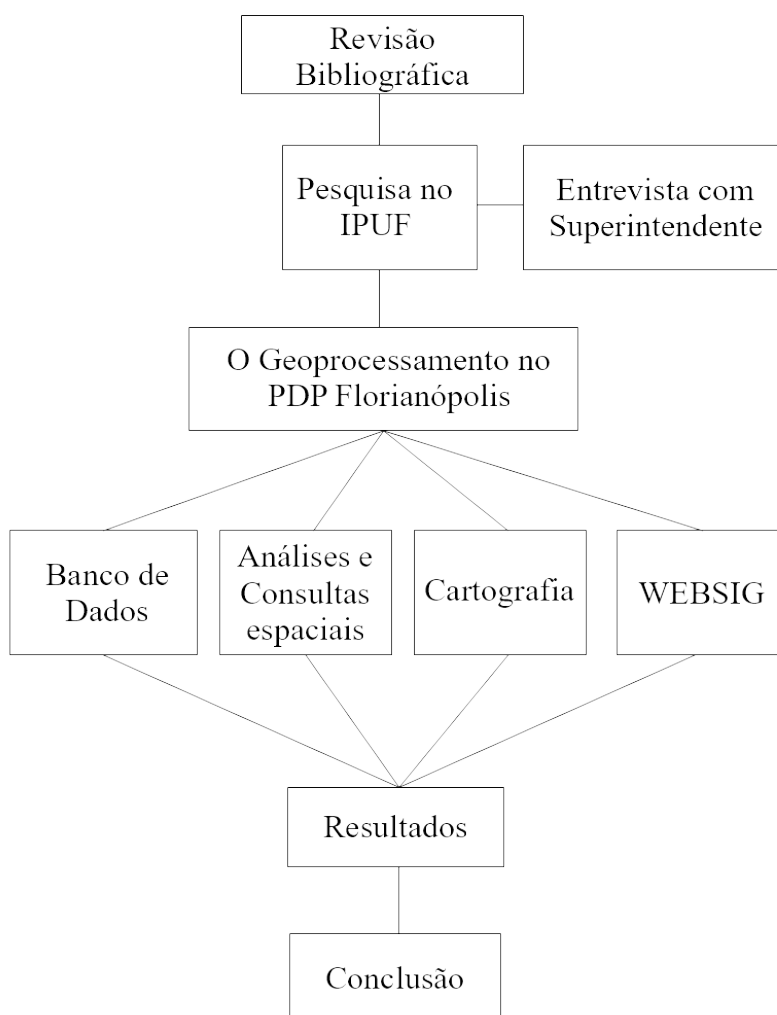


Figura 1- Fluxograma de metodologia da pesquisa.

2 – O GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO URBANO E GESTÃO TERRITORIAL

O Estado atua na organização espacial da cidade, sua atuação tem sido complexa e variável tanto no tempo como no espaço, refletindo a dinâmica da sociedade da qual é parte constituinte (CORRÊA, 1995). Observa-se hoje no Brasil o uso do Geoprocessamento por parte do Estado como ferramenta de apoio a tomada de decisão em diversas áreas relacionadas ao planejamento e gestão do território. O termo Geoprocessamento surgiu no final do século XX como uma ferramenta de alta tecnologia e inovação para interpretações relacionadas ao espaço.

“É um conjunto de técnicas que permite realizar análises espaciais, manipular e gerenciar informações espaciais georreferenciadas com uma agilidade e precisão que

até antes de seu surgimento, eram inimagináveis” (CARVALHO & LEITE, 2009, p.3643).

Câmara et al (2001) definem o Geoprocessamento como “a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica” e vem influenciando de maneira crescente as áreas de cartografia, análise de recursos naturais, transportes, comunicações, energia e planejamento urbano e regional.

Uma das ferramentas computacionais de Geoprocessamento são os Sistemas de Informação Geográfica - SIG, que permitem realizar análises complexas através de diversos algoritmos, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA et al, 2001).

Longley et al (2005) afirmam que os Sistemas de Informação Geográfica são essenciais para as soluções de problemas do mundo real, pois são sistemas que possibilitam mapear, medir, dimensionar, monitorar, modelar e georreferenciar dados de diversos temas, como exemplo: socioeconômicas, ambientais, urbanos, entre outros.

Considerando que aproximadamente 80% da informação disponível no mundo possua uma componente espacial (FAVRIN, 2009), o geoprocessamento atende diversas áreas de pesquisa, planejamento urbano e gestão territorial.

No planejamento urbano, Reis Filho e Moura (2014) lembram que o Geoprocessamento:

“Se mostra eficiente no apoio aos planos de intervenção e simulação de impactos territoriais e seleção de áreas prioritárias de intervenção do Poder Público. Por meio do Geoprocessamento pode-se verificar o grau de sustentabilidade das transformações no espaço urbano, no sentido de simular as consequências das transformações e do crescimento” (p.13).

O geoprocessamento apoia também a participação social no processo de planejamento e gestão do espaço urbano, pois ele permite o processamento de dados técnicos e o transforma em informações possíveis de serem lidas pela sociedade. Afinal, não basta disponibilizar o texto de Lei sobre Uso e Ocupação do Solo, se o modo de informação não decodificar os parâmetros urbanísticos, permitindo uma construção de cenários, seja da situação atual ou futura (ZYNGIER, 2016).

Segundo Carvalho (2015) o geoprocessamento pode auxiliar na gestão urbana, entretanto é preciso que o analista que trabalha com a ferramenta conheça suas limitações, tanto as da ferramenta quanto das informações disponíveis para a análise territorial, para que os estudos realizados possam ser avaliados e usados no auxílio a tomada de decisões. O uso correto da tecnologia permite o diagnóstico das condições existentes em diferentes escalas de análise,

através de uma visão do planejamento urbano na caracterização das condições da paisagem para estudos preditivos. Se apresenta como uma ferramenta que contribui de forma efetiva nos mais diversos instrumentos de intervenção da política urbana que estão contidos no Estatuto da Cidade (REIS FILHO e MOURA, 2014).

O Geoprocessamento de acordo com Moura (2012):

“Possibilita inúmeras ações articuladas, como modelar ou simular os processos urbanos com maior resolução, aumentando a capacidade de identificação e análise dos padrões atuais de uso do solo, mudanças econômicas e demográficas. Permite flexibilidade na escolha da escala de planejamento. Assim, quando necessário, permite realizar a agregação dos dados em unidades de análise como ruas, bairros, setores censitários quando o modelo e a unidade territorial adotado assim o necessitarem” (p.100).

Na gestão territorial, ERBA et al (2007) definem que o geoprocessamento é uma ferramenta fundamental na execução da política fiscal e urbana no âmbito municipal, isso se concretiza através da implantação e manutenção do Cadastro Urbano, que é uma forma de organização e gestão de informações territoriais fundamentais para administração pública.

“A informação cadastral é um dos pilares de quem administra os recursos territoriais, uma vez que representa a única base de dados com informação detalhada sobre as propriedades, suas relações com o entorno e sobre as pessoas” (SILVA, 2006, p.39).

3 – O GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS – SC

O município de Florianópolis situa-se na Região Sul do Brasil, sendo a capital do Estado de Santa Catarina. Localiza-se entre os paralelos 27°10' e 27°50' de latitude Sul e entre os meridianos 48°25' e 28°35' de longitude Oeste. Os limites geográficos do Município estão configurados em duas porções de terras separadas pelas baías Norte e Sul, uma insular e outra continental que a Oeste se limita com o município de São José. A área total emersa do município é de aproximadamente 438,5km² (Figura 2).

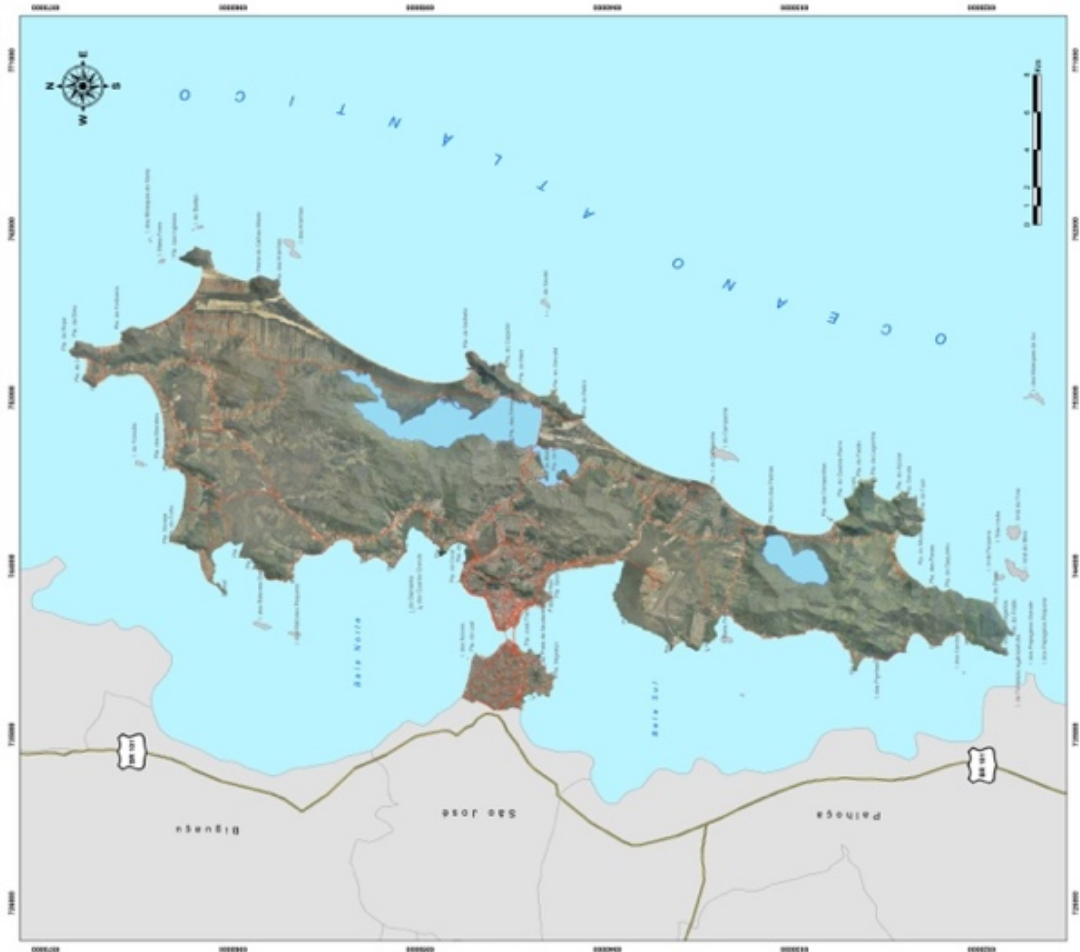


Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.

No município de Florianópolis, a produção e manutenção da cartografia municipal, bem como do sistema de geoprocessamento corporativo do município é uma atribuição do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, uma autarquia municipal criada em 1977 através da Lei Municipal 1.494/77. No momento de criação da autarquia, suas atribuições se referem apenas as ações de planejamento urbano e regional.

No ano de 1979, na gestão do prefeito Francisco de Assis Cordeiro, a Lei Municipal nº 1.674/79 dispõe sobre a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Florianópolis. No “art. 33º, alínea b” da referida lei, além das atividades que lhe foram cometidas em sua lei de criação, o IPUF exerce ainda a “cartografia básica, inclusive a de apoio ao sistema de cadastro”. É a partir de então que fica evidenciado em legislação municipal a atribuição de produção cartográfica do IPUF.

Já no ano de 2009, na gestão do prefeito Dario Berger, a Lei Complementar nº 360/2009 dispõe da adaptação da estrutura organizacional da administração indireta do Município, compreendendo o IPUF. Conforme figura 3, os trabalhos de cartografia, cadastro e geoprocessamento estavam vinculados ao Departamento de Cartografia, sob direção da Diretoria de Operações.

LEI COMPLEMENTAR 360/2009 - ANEXO XV

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS (IPUF)

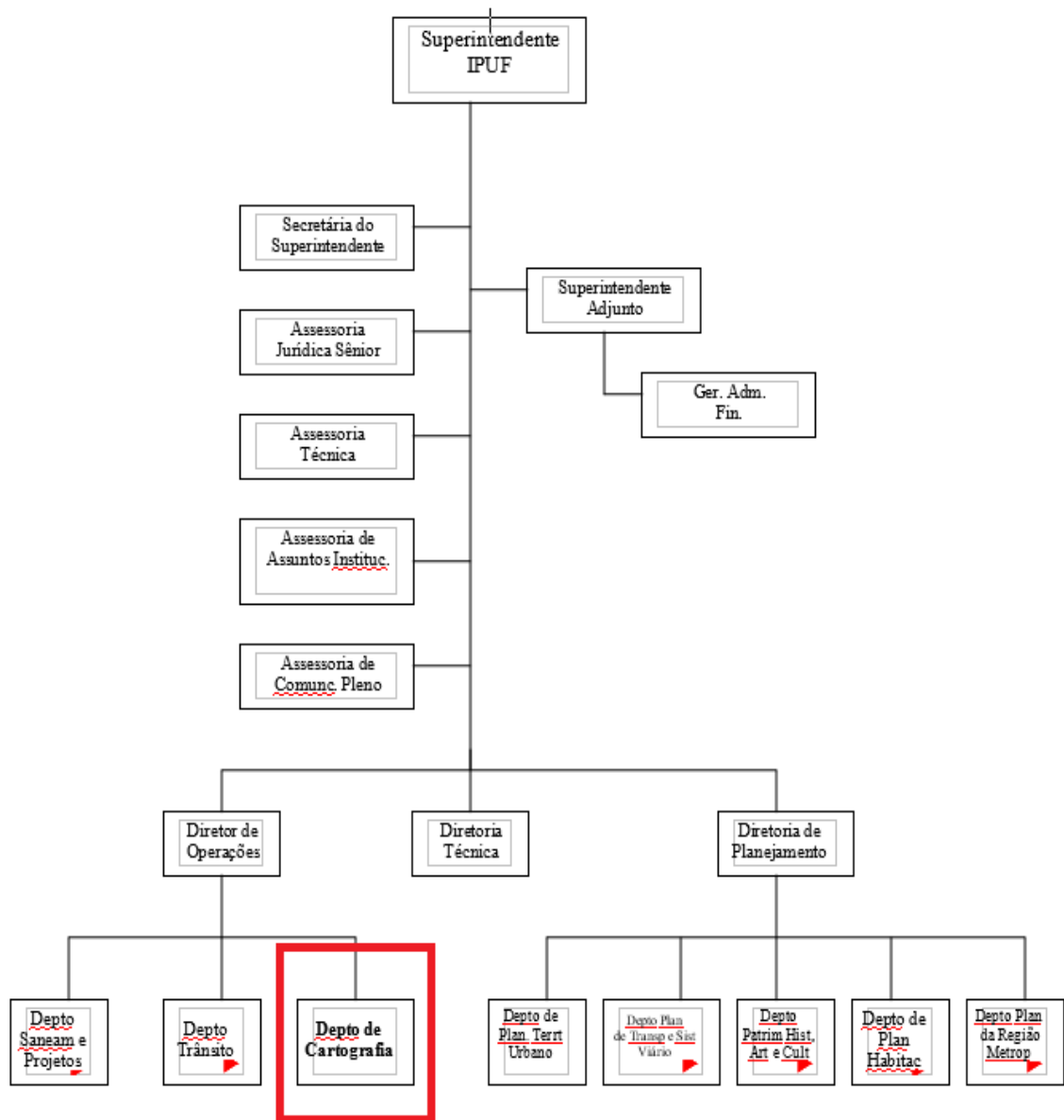


Figura 3 - Estrutura do IPUF.

Em 2013, na gestão do prefeito Cesar Souza Júnior, durante a nova reforma administrativa da Prefeitura Municipal de Florianópolis, conforme a Lei Complementar nº 465/2013, a estrutura do IPUF se manteve igual a do ano de 2009.

No ano de 2015, ainda na gestão do prefeito Cesar Souza, a Lei Complementar nº 511/2015 altera a Lei Complementar 465/2013 e reestrutura os cargos da administração pública. A partir de então, o Departamento de Cartografia passa a ser denominado de Departamento de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento e fica vinculado à Diretoria Técnica. Nesse período é possível perceber que a administração municipal se preocupou em denominar o departamento conforme suas reais atribuições. Pois as atividades relacionadas ao Cadastro Urbano e Geoprocessamento já eram realizadas pelo Departamento de Cartografia.

No início do ano de 2017, o prefeito Gean Loureiro, enviou para Câmara de Vereadores de Florianópolis o projeto de lei que dispõe da nova estrutura organizacional da administração municipal. O projeto foi aprovado e passou a vigorar a Lei Complementar nº 596/2017.

A partir de então, fica criada na estrutura organizacional do IPUF a Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento, e vinculado a ela a criação de duas gerências: Gerência de Cartografia e Gerência de Cadastro e Geoprocessamento.

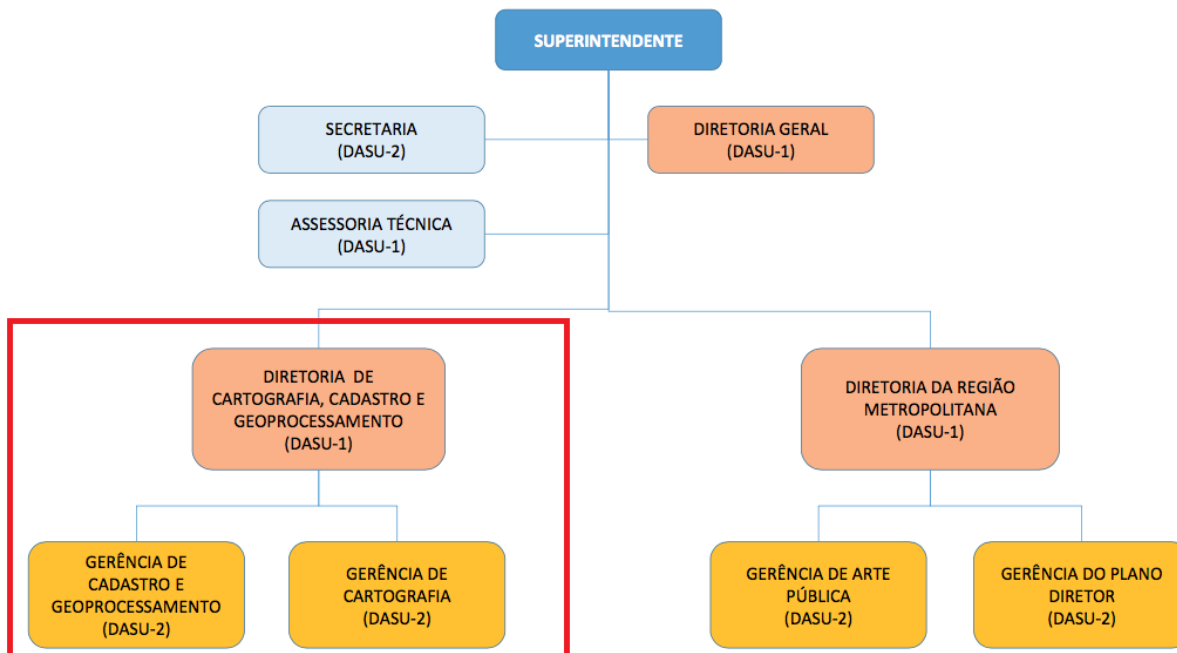


Figura 4 - Organograma atual do IPUF.

Conforme a figura 4, fica evidente o reconhecimento por parte do Chefe do Executivo Municipal da importância da tecnologia de geoprocessamento para o planejamento e gestão do território municipal.

No que se refere a cartografia, até o ano de 1996, o Município dispunha de uma base cartográfica em escala 1:10.000, restituída de forma analógica de um levantamento aerofotogramétrico executado no triênio 1976/1977/1978 em escala 1:25.000. Esta foi a única base cartográfica disponível no município, e teve ampla utilização na elaboração de projetos de gestão e planejamento do território municipal¹.

A partir de 1997, tendo em vista a desatualização da base produzida, o município iniciou um programa cartográfico digital na escala 1:2.000, assim, de 1997 a 2004 foram mapeados com restituição digital todos os distritos administrativos do município, exceto o distrito Sede, que compreende a porção continental e parte centro/oeste insular. A atualização da restituição do distrito Sede ocorreu no ano de 2007. Na figura 5 estão mapeados os 12 distritos administrativos de Florianópolis.

¹ Geoprocessamento Corporativo da Prefeitura Municipal de Florianópolis. Disponível em < <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/geo/index.php?cms=historico&menu=0> > Acesso em 07/10/2017.



Figura 5 - Mapa de Distritos Administrativos do município de Florianópolis.

O Cadastro Técnico Urbano foi implantado em 1982, através de um projeto que abrangeu os municípios do Aglomerado Urbano de Florianópolis, composto pela conurbação de quatro municípios (Florianópolis, São José, Biguaçu e Palhoça), desde então é sistematicamente atualizado. A atualização da base cadastral é realizada por técnicos do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, em maior parte através de interpretação e restituição digital e em alguns casos através de levantamentos em campo. Na figura 6 é possível verificar a integração da cartografia com o sistema fiscal do Cadastro Técnico Urbano.



PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS

LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL

Inscrição (Nº Cad.) **5227043.0197.001-205**
 Código/Seção 100388/00260X
 Logradouro RUA TEN SILVEIRA, 162
 Complemento 1AND ED DAS DIRETORIAS
 Bairro CENTRO
 Loteamento -
 Quadra/Lote -



DADOS DO PROPRIETÁRIO

Nome	ESTADO DE SANTA CATARINA	CNPJ	82.951.229/0001-76
Endereço	Rod Jose Carlos Daux (Sc 401), 4600	Complemento	PENITENCIARIA ESTADO
Bairro	J.PAULO/SACO GRANDE/CANAS	CEP	88032-005
Cidade	FLORIANOPOLIS - SC		

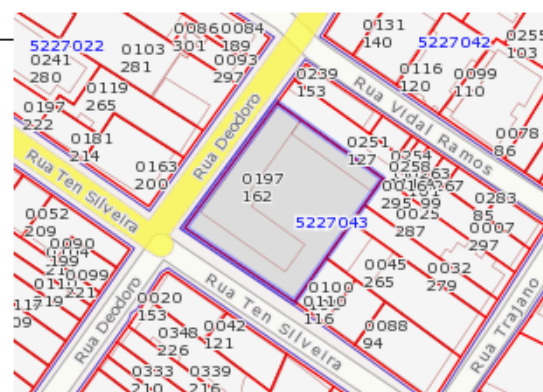
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O IMÓVEL

Ocupação	Construído	Patrimônio	Público Estadual
Utilização	Serviço Público	Murado	Não
		Passeio	Sim
Imune/Isento IPTU	Imune	Isento TSU	Não

INFORMAÇÕES SOBRE O TERRENO

Área do Terreno **2018.00**
 Sit. na Quadra **Esquina Mais Uma Frente**
 Área Total Construída **8616.00**
 Topografia Plano
 Profundidade 16
 Pedologia Firme

Testada	Cod/Seção	Logradouro
1ª 41	100388 / 00260X	RUA TEN SILVEIRA, 162
2ª 46	200048 / 00310D	Rua Deodoro
3ª 0		
4ª 0		



INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO

Ano Construção **1961**
 Número de Pavimentos **11**
 Área Construída da Unidade **718.00**
 Tipo **Sala-Loja**
 Alinhamento Alinhada
 Posicionamento Isolada
 Situação Superposta Frente
 Estrutura Alvenaria-Concreto



Figura 6 - Boletim do Cadastro Técnico Urbano.

Em 2003, o Município desenvolveu seu primeiro projeto de geoprocessamento corporativo, tendo como foco principal a modernização do Cadastro Técnico Urbano, contendo informações da base cartográfica digital e codificação das informações do cadastro imobiliário, nos anos seguintes houve melhorias na tecnologia do sistema e base de dados do geoprocessamento municipal. A figura 6 mostra a interface atual do sistema geoprocessamento corporativo.

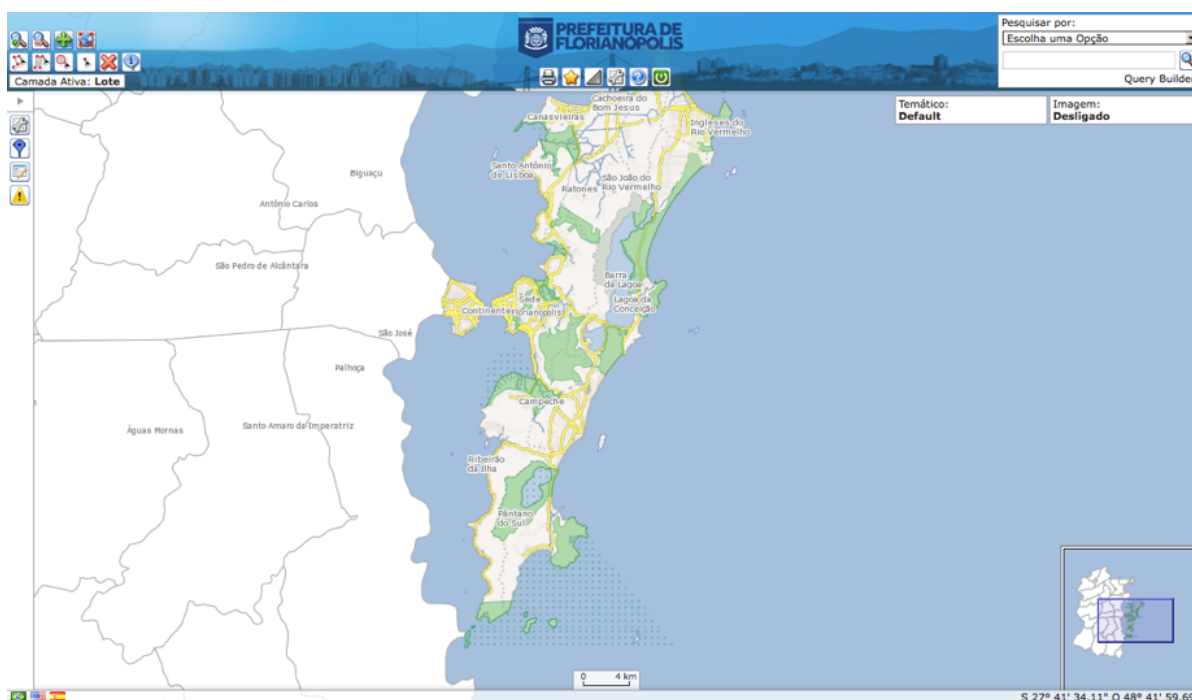


Figura 7 - Sistema Geoprocessamento Corporativo da PMF.

Até o ano de 2015, o município manteve contratos com empresas privadas que foram responsáveis pela manutenção da plataforma e da base de dados do sistema de geoprocessamento. Após esse período, o que se pode constatar na pesquisa através de conversas junto aos técnicos do IPUF é que essa falta de autonomia na gestão de informações territoriais disponíveis no Geoprocessamento Corporativo ocasionou problemas no planejamento e gestão do território. Como é possível constatar no site do Geoprocessamento Corporativo da Prefeitura Municipal, ele é a base única para manutenção do Cadastro Urbano, onde fica cadastrado toda base de dados cartográfica do cadastro territorial urbano, na figura 8 é possível verificar as quadras, lotes, logradouros e edificações. E também a base de dados temática, onde consta zoneamentos de uso e ocupação do solo, condicionantes ambientais, entre outras informações que são fundamentais na liberação de alvarás, aprovações de projetos e elaboração de pareceres

técnicos. Grande parte dos servidores da Prefeitura Municipal de Florianópolis utilizam o sistema Geoprocessamento Corporativo como apoio a tomada de decisão.



Figura 8 - Base cartográfica cadastral.

No ano de 2017, a partir da criação da Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento, o IPUF retoma olhares para as tecnologias de informação geográfica, em especial o Sistema de Informação Geográfica que é a ferramenta para o geoprocessamento de dados, transformando-os em informações necessárias para a gestão territorial municipal. A disseminação dessas tecnologias, informações, modelos de análise entre outras que compõe a temática da geoinformação, mostram-se cada dia mais necessária em tempos de revisão de Plano Diretor, de projetos de mobilidade urbana necessitando a predição de cenários para utilização da Ponte Hercílio Luz, de gestão de espaços públicos como é o caso do Programa Rede de Espaços Públicos, que utilizará um portal com WEBSIG para disponibilizar informações de localização e atributos sobre as praças do Município de Florianópolis.

A seguir serão apresentados trechos de uma entrevista realizada com o atual superintendente do IPUF, Dr. Ildo Raimundo Rosa, em seu gabinete, na data de 17/11/2017. Ildo Rosa, é

delegado federal aposentado e está no seu segundo mandato como superintendente do instituto, a primeira vez aconteceu no ano de 2006².

Entrevistador: *Dr. Ildo, para o senhor qual a importância e os desafios para se manter um sistema de geoprocessamento na administração municipal?*

Dr. Ildo: *“As ferramentas que envolvem o geoprocessamento são cada vez mais modernas e mais caras, isso vem fazendo com que muitas prefeituras mesmo reconhecendo a importância das plataformas e do sistema de geoprocessamento, não tenham acesso a uma tecnologia de ponta que coloque os grandes aglomerados urbanos nessa área da tecnologia. O que eu vejo é que muitas vezes o acesso ao GoogleMaps dá um rendimento mais objetivo e concreto do que o uso de plataformas confusas e superadas temporalmente. Então eu entendo que são cada vez mais necessárias e essenciais para qualquer tipo de planejamento urbano e a própria gestão do município estar vinculada a uma ferramenta como a tecnologia de geoprocessamento, mas é preciso que esta seja confiável e ao mesmo tempo com a tecnologia compatível ao seu momento histórico”.*

Entrevistador: *E quais aspectos frágeis ou negativos o senhor apontaria sobre geoprocessamento hoje na PMF?*

Dr. Ildo: *“Eu acho que no passado se trabalhou muito no objetivo de ter uma tecnologia adequada, mas nós não nos preparamos para isso. Nós reconhecemos a necessidade, compramos a plataforma, mas não criamos nunca uma estrutura no âmbito da Prefeitura, principalmente a nossa que é Capital de Estado, uma estrutura que absorvesse, que assumisse o controle e a responsabilidade pelo emprego das políticas de geoprocessamento. Então consequentemente é como um filho espúrio, o contrato com a empresa prestadora do serviço, principalmente o contrato de 2006³ que foi o mais oneroso para a PMF, com somas estratosféricas, até hoje está mal resolvido, não tem clareza, não tem confiabilidade, e infelizmente nos coloca em um momento delicado, no sentido de não termos plataformas*

² Entrevista concedida ao autor pelo superintendente do IPUF na data 17/11/2017.

³ O contrato mencionado na entrevista é da Secretaria de Fazenda do município, diz respeito à contratação de um consórcio de 3 empresas no ano de 2006 para atualização do sistema de geoprocessamento corporativo, aerolevantamento de ortofotos e restituição cadastral.

confiáveis que gerem segurança para quem opera. Nós temos que aprimorar esse trabalho, definir uma estrutura, e institucionalizar uma política pública que envolva as técnicas de geoprocessamento a partir de uma visão institucional”.

Entrevistador: *Qual o significado para o senhor de ter uma diretoria de geoprocessamento dentro do IPUF?*

Dr. Ildo: *“Eu acho que esse vínculo, essa conexão do geoprocessamento com planejamento urbano é muito importante, pois permite antecipar avaliações e diagnósticos e, acima de tudo, iniciativas que vão evitar que no futuro tenhamos a convivência com determinados problemas que poderiam ser antecipados com o uso do geoprocessamento. Então, é evidente que um instituto de planejamento urbano que se propõe a ser uma instituição de referência, e é para isso que nós estamos focados e envolvidos, com as melhores das intenções em criar um IPUF compatível com o nível de demandas de uma cidade que se renova, e que tem uma característica muito singular, que é Florianópolis. Com seus desafios no parcelamento de solo, mobilidade, políticas de acessibilidade, ela todo dia está nos trazendo novas demandas, e essas demandas devem ser supridas com tecnologias de geoprocessamento cada vez melhores”.*

Desde a criação da Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento em 2017, o IPUF não firmou mais contratos com nenhuma empresa de manutenção no sistema Geoprocessamento Corporativo. O que houve foi uma aproximação com outros setores da administração municipal na tentativa de implementar melhorias no sistema, um exemplo é a Diretoria de Governo Eletrônico, que faz parte da Secretaria da Casa Civil. Com apoio da equipe técnica dessa diretoria, foi possível reativar o Portal do Geoprocessamento (figura 7), criado no ano de 2006 e desativado nos anos seguintes. O portal é importante para servir de interface da Diretoria de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento com a sociedade. Nele é possível atualizar as últimas notícias da diretoria, disponibilizar downloads de arquivos, mapas, tutoriais do sistema, histórico, entre outras informações. No momento ele está em processo de atualização, devendo entrar em funcionamento correto já no início do ano de 2018.



Figura 9 - Portal Geoprocessamento PMF.

4 - O GEOPROCESSAMENTO NO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE FLORIANÓPOLIS

Os trabalhos de elaboração do Plano Diretor Participativo de Florianópolis se iniciaram em 2006, e foram objeto de excessivas discussões comunitárias e polêmicas urbanísticas; em 2014, o processo foi finalizado de forma um tanto abrupta (REGO NETO e TEIXEIRA, 2015). No final do ano de 2015, a Justiça Federal determinou que a Prefeitura Municipal de Florianópolis refizesse as audiências distritais, que é parte do processo de elaboração do Plano Diretor Participativo. Junto com as novas audiências, o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis teve a possibilidade de refazer alguns estudos e análises sobre o território municipal.

As demonstrações que seguirão no presente trabalho não limitam o potencial de utilização do geoprocessamento, mas sim mostram como foi utilizada pela equipe técnica do IPUF na revisão do Plano Diretor Participativo - PDP de Florianópolis, a partir do ano de 2015. Todos os materiais cartográficos e textuais podem ser consultados na página do Plano Diretor Participativo de Florianópolis⁴.

⁴ Disponível em < <http://planodiretorflorianopolis.com.br/novo/> >. Acesso em 07/10/2017.

4.1 Preparação da base de dados geográficos

Para iniciar os trabalhos da revisão do zoneamento proposto, a criação de um banco de dados geográficos foi uma alternativa que permitiu integrar a base de dados geográficos do IPUF aos dados de diferentes secretarias da Prefeitura Municipal, bem como de órgãos do Governo do Estado de Santa Catarina e órgãos federais como Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Chico Mendes da Biodiversidade – ICMBio, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA entre outros. As bases de dados são elementos fundamentais na área da informação, e tem aplicação prática em vários campos. No âmbito particular do Sistema de Informação Geográfica, os dados são cada dia mais volumosos, isso se deve não apenas pela maior quantidade de informação, mas também pela maior precisão, na qual implica um maior volume de dados (OLAYA, 2014). A forma de armazenamento dos dados geográficos foi feita na forma de pastas e subpastas, devido à necessidade de deslocamentos para participação em reuniões externas, utilizou-se como estrutura física um Hard Disk externo (figura 8).

O dado não é informação, ele só se torna informação a partir do momento em que é estruturado, sistematizado e colocado a disposição para interpretação do usuário (MOURA, 2005). Como os dados utilizados são oriundos de diferentes fontes produtoras, tendo escala de produção diferente, bem como sistemas de coordenadas e sistema de projeção distintos, foi necessário realizar algumas operações para manter a qualidade dos dados e garantir fiabilidade nas futuras análises e consultas espaciais.

Na primeira etapa foi realizado uma compilação de todos os arquivos, reunindo a base de dados em sua totalidade, a partir dessa compilação foi possível classificar os dados em 6 categorias diferentes visando a sistematização da base de dados:

Ambientais:

- Unidades de Conservação
- Áreas de Preservação Permanente (Cód. Florestal, Conama)
- Áreas Naturais Tombadas
- Áreas Inundáveis
- Cartas de Suscetibilidade a movimento de massas

- Zoneamento Geoambiental

Físicas:

- Curvas de Nível
- Relevo Sombreado
- Modelo Digital de Elevação
- Declividade

Urbanas:

- Equipamentos Funcionais Urbanos
- Infraestrutura urbana
- Sistema viário

Sociais:

- Densidade Demográfica
- População Total
- Renda Média
- Empregos

Complementares:

- Massa d'água
- Hidrografia
- Municípios vizinhos
- Topônimos
- Limites distritais
- Limites bairros

Resultados das operações em SIG:

- Dados resultantes de operações em SIG

Salvo que todos os dados venham de uma única fonte, teremos dados com uma grande heterogeneidade, o qual não possibilita que se siga trabalhando com eles de imediato (OLAYA, 2014). Na segunda etapa, foi realizada a preparação dos dados, buscando uma padronização levando em conta os seguintes critérios:

Tipo de dado: Raster, Vetorial, Tabular.

Formato: Shapefile, DGN, DXF, DWG, TIFF, ECW.

Extensão geográfica: Distrital, Municipal, Regional, Estadual.

Sistema de Referência: SIRGAS 2000, SAD 69, WGS84

Sistema de projeção: UTM, Geográfica.

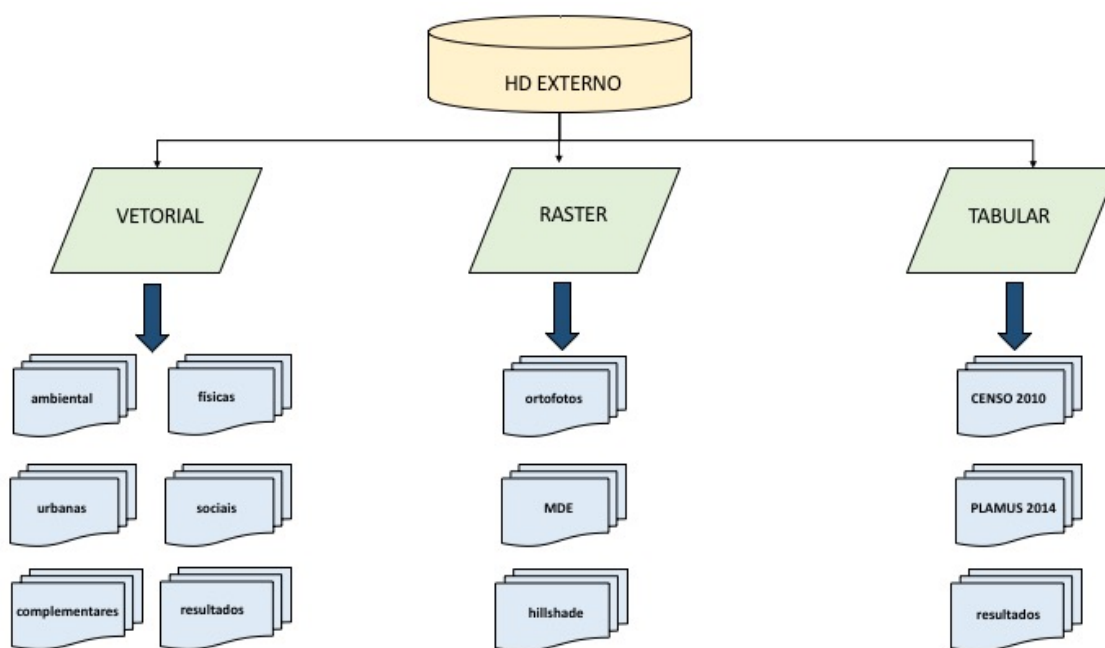


Figura 10 - Estrutura montada para o banco de dados geográficos.

Em resumo, o objetivo principal ao criar um banco de dados para trabalhar em SIG é garantir que a utilização seja mais simples e fluida possível. Um conjunto de dados rico e variado, bem estruturado e cujo emprego não dê lugar a problemas e faça aparecer necessidades adicionais, simplificará as operações de análises, bem como garantirá a qualidade nos resultados (OLAYA, 2014).

4.2 Análises e consultas espaciais.

Devido a grande quantidade de parâmetros urbanísticos e ambientais que um Plano Diretor Participativo considera, a seguir serão apresentadas apenas algumas operações, análises e consultas espaciais realizadas utilizando a tecnologia de geoprocessamento na temática ambiental, tendo em vista a característica quase singular de Florianópolis, uma cidade que maior parte do seu território é insular, possuindo grande diversidade de ecossistemas aliado a fragilidade típica das ilhas costeiras, sendo composta por manguezais, praias, dunas, florestas, encostas, planícies, restingas, lagoas e lagoas (REGO NETO e LIMA JR, 2008).

4.2.1 Ambiental

Conforme já apresentado por REGO NETO & LIMA JR (2008), com o acelerado processo de urbanização em Florianópolis nas últimas décadas, a ocupação vem se conformando de maneira desorganizada e predatória sobre os ambientes naturais e frágeis do território. No sentido de apresentar uma solução para o mapeamento de áreas com restrições ambientais e legais para ocupação urbana, os autores elaboraram o trabalho “Zoneamento Geoambiental para fundamentar o Plano Diretor Participativo de Florianópolis”. Os resultados apresentados no artigo supracitado demonstram o potencial do geoprocessamento na identificação de espaços com baixa aptidão ao uso e ocupação do solo, considerando os aspectos ambientais legais.

O capítulo IV da minuta do texto de lei do PDP em revisão trata da Política de Preservação e Conservação Ambiental. Conforme artigo 27, a Política de Preservação e Conservação Ambiental será operacionalizada pelas seguintes áreas::

I - Macroáreas de Proteção Ambiental

Têm por objetivo salvaguardar as áreas protegidas pela legislação ambiental, preservar as áreas de relevante interesse ecológico e proteger dunas, costões, encostas, topos de morros e a flora e fauna associadas, considerando as especificidades do território municipal, divididas em:

a) Áreas de Preservação Permanente (APP)

Para o mapeamento de Áreas de Preservação Permanente foi utilizada a base de dados produzida por REGO NETO e LIMA JR (2008), partindo daí para atualização de algumas áreas, considerando os seguintes critérios para demarcação de APP:

I – dunas móveis, fixas e semifixas;

II – praias, costões, promontórios, tómbolos, restingas geológicas em formação e ilhas secundárias;

III – os manguezais, em toda a sua extensão;

IV – as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

V – topos de morros, montanhas e linhas de cumeada, com altura mínima de 50 (cinquenta) metros, considerados como a área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;

VI – encostas com declividade igual ou superior a 46,6% (quarenta e seis vírgula seis por cento);
e

VII – faixas marginais de qualquer curso d'água natural, perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros para cada margem, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros para cada margem, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros para cada margem, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

b) Áreas de Unidade de Conservação (AUC)

Para demarcar as Áreas de Unidades de Conservação foram adotados todos os limites georreferenciados de Unidades de Conservação no território municipal de Florianópolis, independente da esfera de gestão de cada UC. A criação do zoneamento de AUC foi um avanço na preservação ambiental municipal. O Plano Diretor vigente no município, de maneira errônea, considera todas as Unidades de Conservação existentes como Áreas de Preservação Permanente. Isso acarreta inúmeros problemas na gestão das unidades de conservação, que de acordo com a Lei Federal 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), existem diferentes categorias de Unidades de Conservação, separadas em dois grupos:

– Unidades de Proteção Integral;

– Unidades de Uso Sustentável;

De acordo com a equipe técnica da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM) e IPUF, responsáveis pela demarcação do zoneamento de AUC, esse seria o zoneamento ideal, pois cada unidade de conservação deve ter o seu plano de manejo próprio, já previsto em lei, que é quase um plano diretor específico para cada UC.

c) Áreas de Estudos Ambientais (AEA)

A identificação dessas áreas se deu através da análise espacial de proximidade com unidades de conservação, e áreas inundáveis. Em maior parte, essas áreas se constituem como banhados, transições de manguezal. Devido a necessidade de estudos específicos para entender as características e dinâmica desses espaços.

II - Macroáreas de Transição e Amortecimento

Têm por objetivo limitar o uso e ocupação no entorno das Áreas de Proteção Ambiental, reduzindo os impactos e influências antrópicas sobre os ambientes naturais por estes protegidos, bem como em áreas com reduzida aptidão para usos urbanos em função de suas características geológicas, geomorfológicas ou de cobertura vegetal, divididas em:

a) Áreas de Preservação com Uso Limitado - Encosta (APL-E)

São as áreas onde predominam as declividades entre 30% e 46,6%, bem como as áreas situadas acima da cota 100 que já não estejam abrangidas pelas Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de encosta com relevante cobertura vegetal arbórea nativa ou com função de amortecimento de Áreas de Preservação Permanente ou de Unidades de Conservação. Para identificação das áreas com declividade foi utilizado o algoritmo *Slope*, que identifica a declividade de cada célula de uma superfície Raster, nesse caso utilizamos um Modelo Digital de Elevação, com resolução espacial de 1 metro. Conforme a figura 9 as áreas consideradas APL-E estão destacadas na cor amarela, em vermelho são as áreas com declividade superior a 46,6% que serão zoneadas como APP.

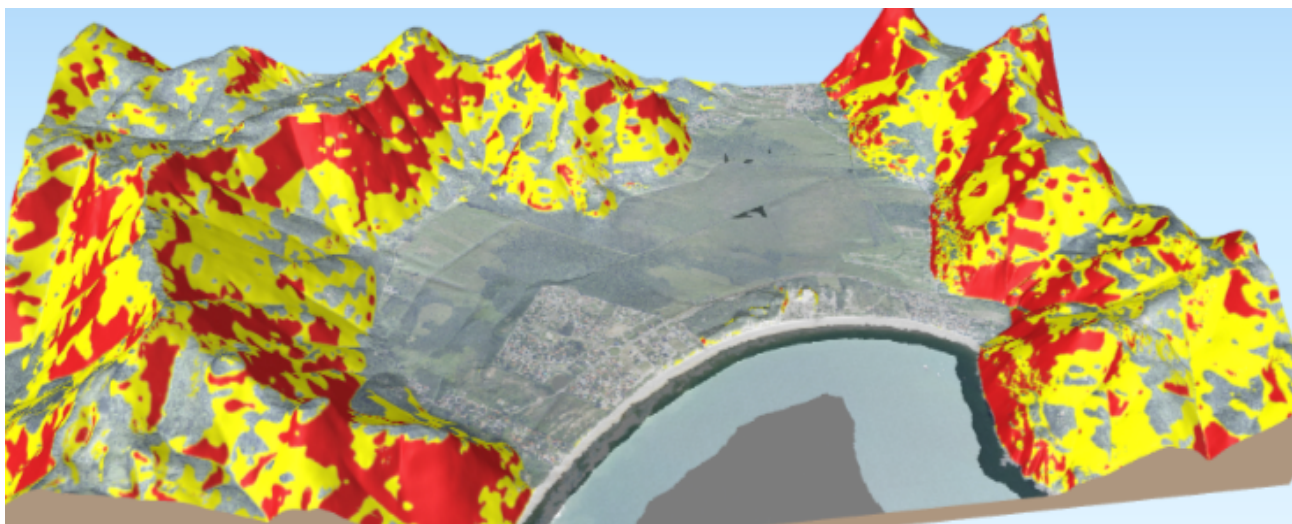


Figura 11 - Extração automática da declividade.

Para seleção de áreas acima da cota 100, foi utilizado a ferramenta *Extrair por Atributo*, que tem por finalidade a extração de valores de uma superfície Raster, determinados através de uma expressão em linguagem SQL.

As áreas com função de amortecimento de Unidades de Conservação e APP foram selecionadas manualmente, através de uma análise visual.

b) Áreas de Preservação com Uso Limitado - Planície (APL-P)

São áreas formadas por planícies e depressões, cobertas ou não por vegetação nativa, com baixa ou nenhuma ocupação urbana e com suscetibilidade à inundações ou função de amortecimento ou de corredores ecológicos entre de Áreas de Preservação Permanente ou de Unidades de Conservação.

Para identificação dessas áreas foi realizado uma mesclagem das camadas de informação suscetibilidade à inundações e corredores ecológicos. Feito isso, foram selecionadas visualmente áreas com função de amortecimento de Unidades de Conservação ou APP.

III - Áreas Especiais de Caráter Ambiental

Têm por objetivo demarcar locais cuja vegetação, geomorfologia, suscetibilidade a desastres naturais ou influência antrópica determinam uma imposição de limitações ou critérios específicos para o uso e ocupação do território, divididas em:

a) Áreas de Corredores Ecológicos (ACE)

As Áreas de Corredores Ecológicos são porções de ecossistemas ligando Unidades de Conservação ou áreas legalmente protegidas. O mapeamento dessas áreas foi realizado manualmente, considerando as camadas de APP, Unidades de Conservação, Vegetação e Suscetibilidade à Inundação.

b) Áreas de Mata Atlântica (AMA)

As Áreas de Mata Atlântica são determinadas pela presença de vegetação arbustiva ou arbórea de Mata Atlântica primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração, incluindo a Floresta Ombrófila Densa, a Restinga e os Manguezais, que apresentam restrições de corte ou supressão de acordo com ordenamento jurídico.

A seleção dessas áreas foi feita utilizando a camada de informação Vegetação, em formato vetorial. Através de uma seleção por atributos foi realizado a seleção de Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezais.

c) Áreas Naturais Tombadas (ANT)

As Áreas Naturais Tombadas demarcam espaços em função de suas excepcionais características naturais ou paisagísticas. Foram mapeadas conforme os Decretos Municipais 112/85, 216/85, 131/88, 231/88 e 247/86.

d) Áreas de Suscetibilidade a Desastres Naturais (ADN)

As Áreas de Suscetibilidade a Desastres Naturais (ADN) mapeadas foram:

ADN 1 – São áreas com suscetibilidade a escorregamento e processos correlatos, suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa, que mobilizam o solo, a rocha ou ambos. Para identificação dessas áreas foi utilizada a Carta de Suscetibilidade a movimentos de massa no Município de Florianópolis, realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Serviço Geológico Brasileiro em 2014.

ADN 2 – São áreas com suscetibilidade à enchente ou inundação, delimitam locais cujas características geológicas e geomorfológicas os tornam temporária ou permanentemente alagados em função da pluviosidade ou da influência marinha.

Para identificação dessas áreas foi utilizado o Mapa de Suscetibilidade a Inundação no Município de Florianópolis, revisado no ano de 2016 pela geógrafa Maria Lúcia de Paula Herrmann e Kaliu Teixeira, disponível no IPUF.

Conforme já apontado por Herrmann (2014), o Município de Florianópolis possui inúmeras localidades sujeitas a inundações diante dos episódios de chuvas, quer contínuas quer concentradas. Considerando a frequência dos episódios de inundações no estado de Santa Catarina, durante o período de 1980 a 2010, o município de Florianópolis apresentou 24 episódios de inundações, fato que o insere dentre os 10 mais atingidos no estado de Santa Catarina, situando-se em 6º lugar nos episódios de inundações bruscas, e 9º lugar nos episódios de inundações graduais.

O trabalho intitulado “Análise do Plano Diretor de Florianópolis quanto a suscetibilidade e risco de desastres naturais” elaborado por Rego Neto e Teixeira (2015) também apontou que:

“O zoneamento urbano nas áreas de alta suscetibilidade e de riscos altos a muito altos a movimentos gravitacionais de massa foi convergente, e que o mesmo não foi observado para a alta suscetibilidade a alagamentos e inundações, onde há grande variedade de usos possíveis. É apontada a necessidade de elaboração da carta geotécnica de aptidão à urbanização e do Plano Municipal de Macrodrenagem, com a incorporação dos resultados destes estudos nas diretrizes, mapa de zoneamento e exigências de uso e ocupação do solo” (p.1).

Buscando melhorar o mapeamento das áreas susceptíveis à inundação, e conseqüentemente revisar o zoneamento urbano nessas áreas, houve inúmeras reuniões com a participação de pesquisadores e sociedade como é possível verificar na figura 9 um exemplo de reunião técnica discutindo essas áreas com a geógrafa, professora aposentada da UFSC, Dra. Maria Lúcia de Paula Herrmann.



Figura 12 - Reunião técnica para revisão do zoneamento em áreas suscetíveis a inundação.

e) Áreas de Conflito Ambiental e Urbano (ACAU)

Área de Conflito Ambiental e Urbano são áreas do território municipal com ocupação urbana, detentora ou não de infraestrutura básica, caracterizada pela ocupação estabelecida ao longo dos anos e pela existência de conflito com a legislação ambiental ou urbanística vigente.

O mapeamento dessas áreas foi realizado através de uma análise de sobreposição de camadas vetoriais. A camada de informação de Áreas de Preservação Permanente foi intersectada com a camada Mancha Urbana. O resultado dessa operação são as áreas urbanizadas em conflito com a legislação ambiental.

4.3 Produção de cartografia

Para acompanhar o texto de lei em revisão do PDP foram produzidos 33 mapas temáticos. Na cartografia temática, os temas a serem mapeados são muitos e variados, por isso, a construção de cada mapa temático é sempre um novo desafio, tendo em mente a confecção de um mapa eficiente. Em grande parte, a representação foi de variáveis qualitativas, com

objetivo principal mostrar a distribuição espacial ou localização de algum fenômeno geográfico (LOCH, 2006).

O sistema de projeção adotado foi Universal Transversa de Mercator – UTM, que é um sistema de projeção plana, considerada um elipsoide, em que cilindros transversos secantes são considerados para a amplitude de 6°. No Brasil, o sistema UTM foi adotado em 1955. O território brasileiro tem oito fusos UTM, cuja numeração vai do 18 ao 25 (LOCH, 2006). Para elaboração dos mapas foi utilizado o sistema de projeção UTM fuso 22 Sul.

O sistema de referência foi o Sistema de Referência Geocêntrico das Américas – SIRGAS 2000. Adotado como sistema oficial no Brasil no ano 2000, conforme a Resolução Presidencial do IBGE 01/2005.

Além das informações temáticas que compõem cada mapa, estão presentes também as convenções cartográficas: Limites municipais; Rodovias; Hidrografia linear; Massa d'água; Lagoas e os topônimos.

O título dos mapas está organizado da seguinte maneira, a letra M em referência a mapa, o número de identificação, e o conteúdo que ele representa. Os mapas confeccionados estão disponíveis neste trabalho no Anexo A.

Todos o material produzido esta disponível em papel no IPUF, e meio digital no site do Plano Diretor Participativo de Florianópolis⁵.

4.4 Disponibilização em WEBSIG.

A partir das duas últimas décadas do século XX as demandas pelo uso de dados e informações geoespaciais em processos de tomada de decisão aumentaram exponencialmente, e hoje é possível perceber que esse cenário é cada vez mais observado (BORGES e BRETAS, 2016). Visando ampliar o acesso à informação geográfica produzida, tendo em vista a importância da

⁵ Link disponível na página do PDP com os mapas em meio digital: <https://drive.google.com/drive/folders/0Bxz3FSY6u5bFekpaNXc5UTVFbVU>.

participação social no processo de planejamento urbano do município de Florianópolis, foi criado um Sistema de Informação Geográfica na web – WEBSIG. A representação gráfica através de mapas, típica do tratamento de dados espaciais, permite que o cidadão relacione com maior facilidade o contexto decisório à informação disponível (BORGES e BRETAS, 2016). A principal vantagem deste tipo de aplicação é que os utilizadores não precisam de um programa instalado nos computadores locais, ou mesmo uma capacitação específica para o processamento de dados, como é o caso do Sistema de Informação Geográfica em desktop. O WEBSIG fornece o acesso quase universal para o público, considerando que tenham acesso à internet.

Todo procedimento de processamento dos dados e disponibilização foi realizado utilizando softwares livres e gratuitos. Buscou-se ainda, uma plataforma de publicação de mapas na Web que não necessitasse utilizar linguagem de programação, na qual os trabalhos pudessem fluir apenas na interface gráfica.

Foi escolhida a plataforma QGIS Cloud, desenvolvida pela empresa suíça Sourcepole⁶. A configuração dessa plataforma é feita através de um plugin desenvolvido pela empresa e está disponível dentro do software QGIS 2.14 desktop. A plataforma utiliza o banco de dados PostgreSQL 9 e sua extensão espacial PostGIS 2. Os dados são armazenados na nuvem e o acesso a eles é protegido com uma senha e acessado através do SSH (Secure Shell), que é um protocolo de comunicação em rede que criptografa todo o tráfego entre o cliente e o servidor.

A primeira etapa de construção do WEBSIG foi a criação de uma conta gratuita direto no site do QGIS Cloud⁷, a partir daí foi criado um login e senha.

A segunda etapa foi a criação de uma base de dados no PostgreSQL, utilizando o plugin disponível dentro do QGIS 2.14 desktop.

A terceira etapa foi a conversão das camadas de informação para tabela espacial na base de dados criada.

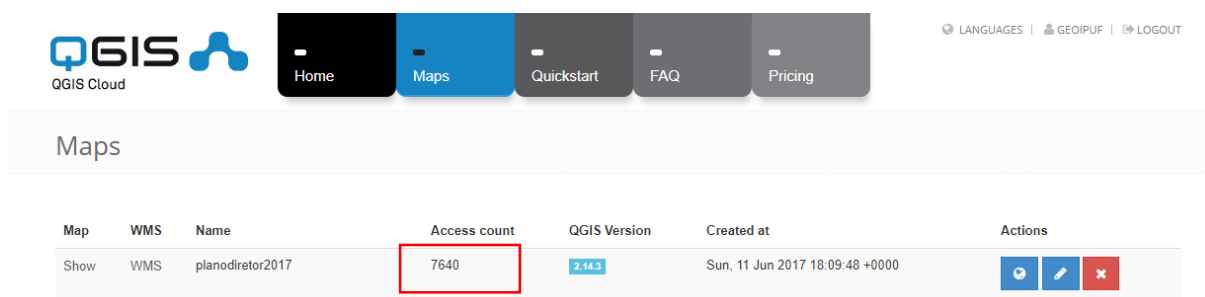
⁶ Para mais informações a respeito da empresa, acessar: <http://sourcepole.ch/en/products/qgis-cloud/>.

⁷ Site para criação da conta: https://qgiscloud.com/en/account/sign_up.

A quarta etapa é a configuração do projeto no QGIS 2.14 desktop. A publicação na Web esta de acordo com o projeto em desktop, por isso, a configuração das informações deve ser feita já prevendo a necessidade do usuário final, e também a informação que se pretende disponibilizar. As configurações foram as seguintes: nome do projeto, classificação dos atributos, escolha da simbologia, rótulos, ordem das sobreposições, sistema de coordenadas, unidades de medidas, layout para impressão de mapas.

A última etapa foi a definição do mapa base, nesse caso foi utilizado o plugin OpenLayers, optou-se pelas imagens de satélite da base do GoogleMaps pois as imagens facilitam a localização dos usuários e a leitura das informações em sobreposição a elas. Feito isso, foi realizada a publicação do WEBSIG através do link de acesso⁸.

O acompanhamento do número de acessos pode ser feito direto no site do QGIS Cloud. Desde o início da revisão do PDP foram criadas algumas versões do WEBSIG, a última versão criada em 11 de Junho de 2017 já estava em 7.640 acessos, em apenas 5 meses (Figura 10). Esse grande número demonstra o potencial de facilitador na leitura de informações espaciais entre o produtor, o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, e o leitor aqui representado pela sociedade.






Map	WMS	Name	Access count	QGIS Version	Created at	Actions
Show	WMS	planodiretor2017	7640	2.14.3	Sun, 11 Jun 2017 18:09:48 +0000	  

Figura 13 - Número de acessos no WEBSIG.

⁸ Link de acesso para o WEBSIG do Plano Diretor Participativo de Florianópolis: <https://qgiscloud.com/geoipuf/planodiretor2017/>.

Na figura 11 é possível perceber a interatividade que a plataforma do WEBSIG permite. Além de visualização das informações gráficas, clicando sobre as feições do mapa é possível verificar as informações alfanuméricas das classes representadas. Estão disponíveis ferramentas de busca de locais e endereços, ferramentas de medição linear e área, ferramentas de zoom e impressão do mapa.

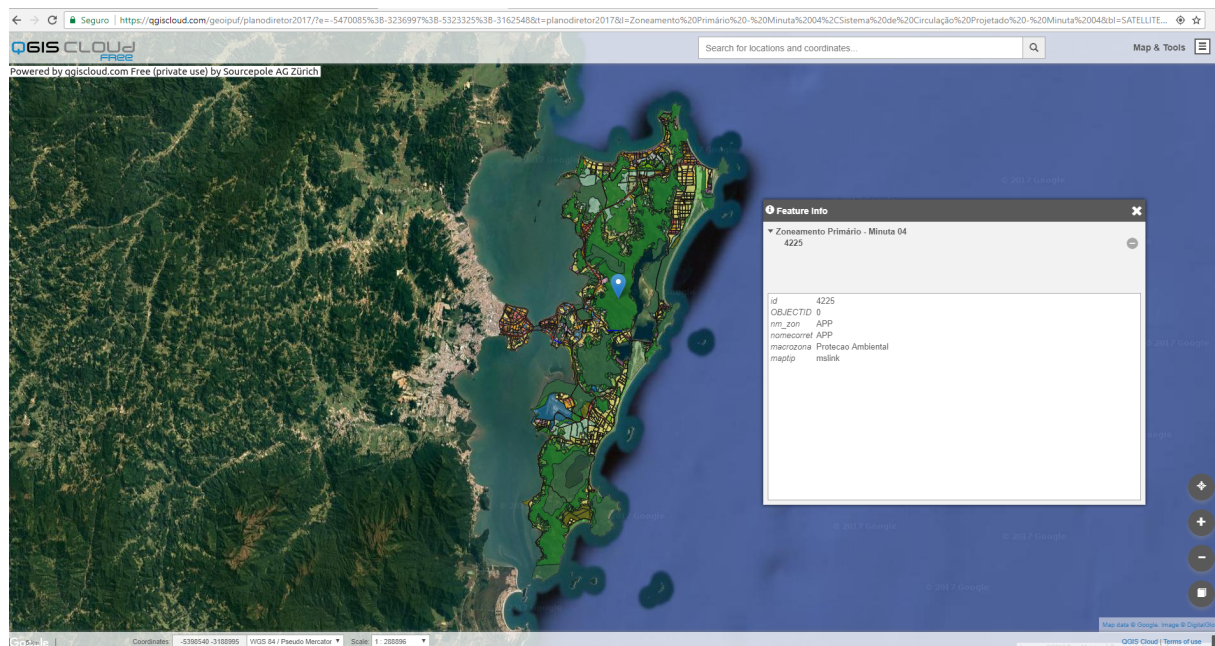


Figura 14 - Interface do WEBSIG.

Os mecanismos hoje utilizados nos processos participativos de tomada de decisões acerca de políticas públicas continuarão evoluindo: entendimento mais simples dos processos, interfaces mais interativas, simulações de diferentes cenários. Espera-se que seguindo tendências mundiais, a informação e sobretudo a informação georreferenciada, seja cada vez mais transparente e acessível ao cidadão (BORGES e BRETAS, 2016). Neste sentido percebe-se que a plataforma criada para disponibilizar a informação georreferenciada do PDP conseguiu chegar até o cidadão através de outras fontes de comunicação além da prefeitura, na figura 12 é possível perceber que mídias como jornais, sites publicaram matérias informando aos seus leitores a disponibilidade do WEBSIG.

The image shows a screenshot of the MundoGEO website. At the top, there is a blue header with the MundoGEO logo on the left, a search bar with the text "busca no site", and a row of social media icons (Twitter, Facebook, YouTube, LinkedIn, etc.) on the right. Below the header, there is a navigation menu with links for "Notícias", "Guia de Empresas", "Banco de Vagas", and "Blogs". The main content area features a large advertisement for "ULTRACAM PANTHER" by VEXCEL, with the text "El sistema mobile mapping más flexible" and an image of a mobile mapping device. Below the ad, there is a breadcrumb trail: "Home / Notícias / Geoprocessamento e GIS / Florianópolis já conta com nova ferramenta de consulta em WebSIG". The article title is "Florianópolis já conta com nova ferramenta de consulta em WebSIG" in large blue font. To the left of the title is a small map image. Below the title, it says "Por Ariane Barbosa | 12h08, 26 de Outubro de 2016". A sub-headline reads "WebSIG foi criado para visualizar a consulta mais aproximada dos terrenos". On the right side, there is a sidebar with the heading "Navegue pelas Categorias" and a list of categories: "Agrimensura e Cartografia", "Drones", "Geolocalização", "Geoprocessamento e GIS", and "Ofertas". At the bottom right, there is a section titled "Imagens de" with a small satellite image.

Figura 15 - Publicação sobre o WEBSIG.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no histórico do Município de Florianópolis apresentado, a importância da cartografia, do cadastro urbano e do geoprocessamento foram evoluindo conforme o passar dos anos. Isso se deve ao aumento na complexidade das demandas, a necessidade de acesso a dados geográficos por parte da sociedade e ao mesmo tempo a evolução tecnológica das últimas décadas. O departamento de cartografia criado na década de 1970, com o passar do tempo, é transformado em uma diretoria de cartografia, cadastro e geoprocessamento no ano de 2017.

Com a entrevista do superintendente do IPUF e o histórico apresentado é possível perceber que o Município de Florianópolis não se apropriou propriamente da tecnologia. Historicamente não assumiu a manutenção do sistema. Pelo contrário, manteve a manutenção sempre através de contratos com empresas de tecnologia terceirizadas. Isso acarretou alguns problemas como a falta de segurança no uso de algumas informações presentes no sistema, a falta de autonomia na gestão dos dados e uma dependência dos técnicos da PMF junto a empresas terceirizadas.

O que se percebe no atual momento é uma tentativa de apropriação da tecnologia por meio dos técnicos do IPUF, mas ainda com certa deficiência por falta de estrutura, falta de conhecimento técnico em áreas como programação, sistemas de informação, entre outras áreas que são extremamente necessárias no que diz respeito à Tecnologia da Informação Geográfica.

A reativação do Portal Geoprocessamento deve trazer bons resultados no que diz respeito à temática da geoinformação, fazendo interface entre administração municipal e a sociedade. Essa aproximação do IPUF junto a outros órgãos do município é importante, considerando o momento que o instituto de planejamento não tem um corpo técnico completo.

Já no que diz respeito à utilização de ferramentas como o Sistema de Informação Geográfica, seja ele desktop ou web, fica evidente a capacidade técnica de operações como a preparação de banco de dados, análises espaciais, elaboração de mapas. O processo de revisão do Plano Diretor Participativo de Florianópolis demonstra essa capacidade. Foi utilizado o software livre e gratuito QGIS 2.14, que isentou a prefeitura municipal naquele momento de gastar com licenças de softwares SIG proprietário. De acordo com o alto número de acessos ao WEBSIG, é possível constatar também que auxiliou muito na disseminação da informação geográfica, auxiliando o processo de planejamento urbano através da participação social. Porém, é

importante destacar que o caso apresentado não restringe o potencial de utilização do geoprocessamento. Pelo contrário, exemplos apresentados na literatura mostram a utilização de técnicas e métodos de análise espacial avançados, como é o caso do *geodesign*, definido como um processo integrado informacional para avaliação da sustentabilidade ambiental que inclui a conceituação de projetos, análises, projeção e previsão, diagnóstico, design alternativo, simulação de impacto e avaliação, e que envolve uma série de atores técnicos, políticos e sociais na tomada de decisões colaborativas (CAMPAGNA, 2014 apud ZYNGIER, 2016). O *geodesign* se mostra indicado para trabalhos que envolvam a participação social, como é o caso de Planos Diretores Participativos.

Ainda no PDP de Florianópolis é importante reconhecer a falta da tradução real das normas urbanísticas previstos no texto de lei. Os mapas bidimensionais não conseguem informar à sociedade como aquele zoneamento com sua taxa de ocupação e gabarito vai impactar a paisagem local. É essencial um trabalho de modelagem de cenários preditivos em 3 dimensões que preveem a paisagem urbana a partir das normas urbanísticas. Por isso, para uma próxima intervenção urbana a nível de projeto local ou regional, faz-se necessário o apelo à geovisualização para ampliar a compreensão sobre a paisagem urbana possível, buscando assim o incremento de poder de ação do cidadão participativo sobre a gestão do território urbano legal (ZYNGIER, 2016).

Considerando a importância e a transversalidade do geoprocessamento, sendo que ele pode ser aplicado em diversos temas de relevância dentro da gestão territorial municipal, desde a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, a criação de Unidades de Conservação, o mapeamento de casos de dengue, a elaboração de planos de urbanização específico, Planos Diretores, manutenção do Cadastro Técnico Multifinalitário – CTM, entre outros. Espera-se que nos próximos anos aconteçam investimentos financeiros para que se façam melhorias no sistema e ao mesmo tempo a capacitação técnica dos servidores da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

As demandas que surgem no dia a dia das prefeituras serão cada vez mais complexas. Neste sentido, cada vez mais será necessário contar com tecnologias que permitam a previsão de cenários, a gestão de serviços públicos em tempo real, estudos de localização para intervenções urbanas, e tudo isso ainda deverá estar disponível para ser acompanhado pela sociedade em interfaces interativas. O investimento em tecnologias de geoprocessamento converge com um

conceito bastante atual e de grande interesse para a maioria das cidades no mundo, o conceito de *SmartCity*. Florianópolis, a capital da inovação no Brasil e no mundo, como é considerada pela Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia - ACATE , deverá se atentar a isso nos próximos anos.

BIBLIOGRAFIA

BORGES, K. A. V. ; BRETAS, N. L. **Infraestrutura de dados espaciais e Participação cidadã**. In: MOURA, A. C. M. Org. **Tecnologias da Geoinformação para Representar e Planejar o Território Urbano**, Ed. Interciência, 2016.

BRASIL. **Lei n. 10.257, de 1 de julho de 2001. Estatuto da Cidade**, Brasília, DF, julho de 2001.

CÂMARA, G; DAVIS, C; MONTEIRO, A. M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos, INPE, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acessado em 01/11/2016.

CARVALHO, G. A. **Geoprocessamento aplicado Gestão Urbana: Possibilidades e desafios**. III Encontro de Geografia, Rio de Janeiro, 2015.

CARVALHO, G.A.; LEITE, D.V.B. **Geoprocessamento na gestão urbana municipal – a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 3643- 3650

CORRÊA, R.L. **O Espaço Urbano**, Editora Ática, Serie Princípios, 3a. edição, n. 174, 1995.

CORRÊA, R.L. **Trajetórias geográficas**, Bertrand Brasil, 2ª edição, Rio de Janeiro, 2001.

ERBA, D. A.; OLIVEIRA, F. L.; LIMA JR, P. N.. (orgs.).**Cadastro Multifinalitário como Instrumento da Política Fiscal e Urbana**. Ministério das Cidades e Lincoln Institute of Land Policy: Rio de Janeiro, Brasil 2007. (ISBN: 859051711X).

FAVRIN, V.G. **As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa**. Dissertação de mestrado, USP, 2009.

HERRMANN, M. L. P. **Atlas de Desastres Naturais de Santa Catarina: Período de 1980 a 2010**. 2º edição, IHGSC/Cadernos Geográficos, 2014.

LOCH, R. E. N. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Editora UFSC, Florianópolis 2006.

LONGLEY, Paul A.; GOODCHILD, Michael F.; MAGUIRE, David J.; RHIND, David W. **Geographical Information Systems and Science**. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Chichester. 2005.

MOURA, Ana Clara M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano** 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2005. 294p.

MOURA, Ana Clara M., FREIRE, Gerson J de Mattos. **O papel do cadastro territorial multifinalitário nas políticas públicas de planejamento e gestão urbana – contexto histórico e questões contemporâneas.** Anais do XXV Congresso Brasileiro de Cartografia. Curitiba, 2012.

OLAYA, V. **Sistemas de Información Geográfica**, disponível em < <http://volaya.github.io/libro-sig/> > Acessado em 10/10/2017.

REGO NETO, C. B. e LIMA JR, C. **Zoneamento Geoambiental para fundamentar o Plano Diretor Participativo de Florianópolis.** XII Congresso Brasileiro de geologia de engenharia e ambiental, 2008, Ipojuca / PE.

REGO NETO, C. B. e TEIXEIRA, K. **Análise do Plano Diretor de Florianópolis quanto a suscetibilidade e riscos de desastres naturais.** XV Congresso Brasileiro de geologia de engenharia e ambiental. 2015, Bento Gonçalves / RS.

REIS FILHO, A. A.; MOURA, A. C. M. **Contribuição do geoprocessamento para o estatuto da cidade como ferramenta para o planejamento e gestão urbana.** A: Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo. "VI Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona- Bogotá, junio 2014". Barcelona: DUOT, 2014.

SILVA, E. **Cadastro Técnico Multifinalitário: base fundamental para avaliação em massa de imóveis.** Florianópolis, 2006, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

ZYNGIER, C. M. **Paisagens Urbanas Possíveis: Códigos Compartilhados na Construção Coletiva de Cenários.** In: MOURA, A. C. M. Org. **Tecnologias da Geoinformação para Representar e Planejar o Território Urbano**, Ed. Interciência, 2016.

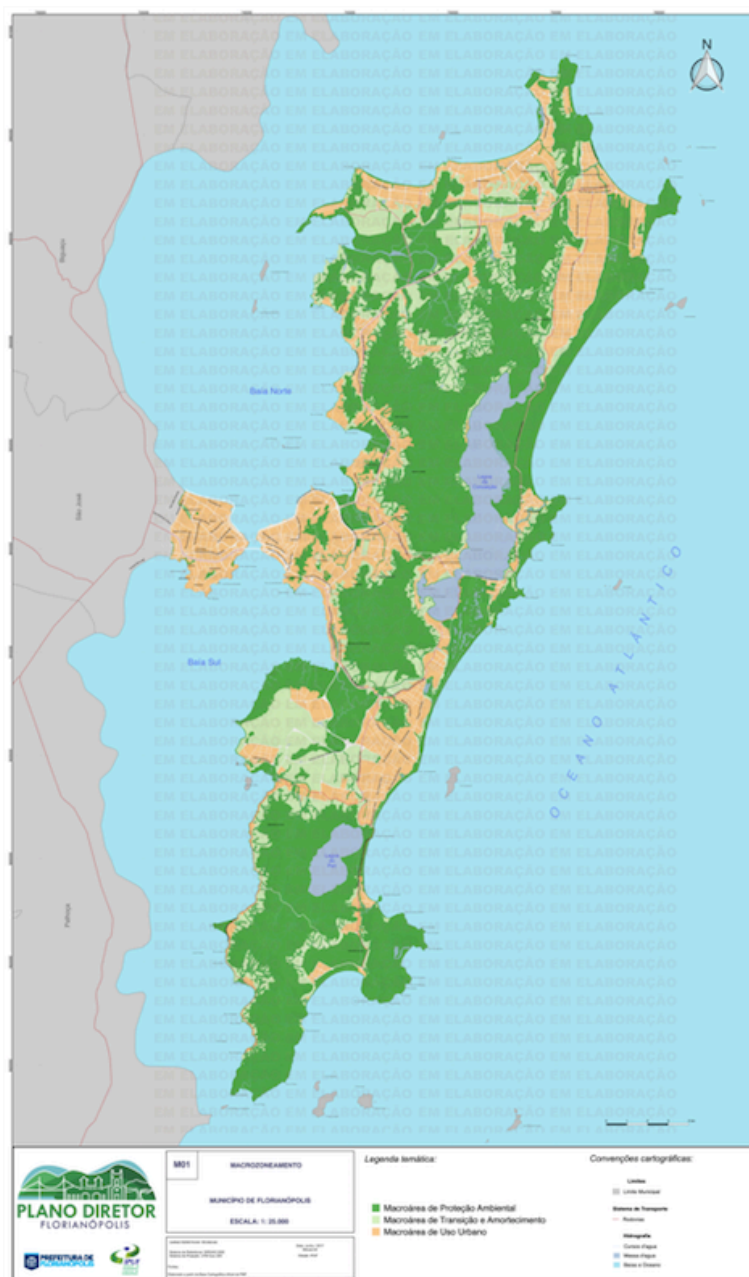
ANEXO A

M01 – Macrozoneamento

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Zoneamento primário classificado em três classes: Proteção Ambiental, Transição e Amortecimento e Uso Urbano.

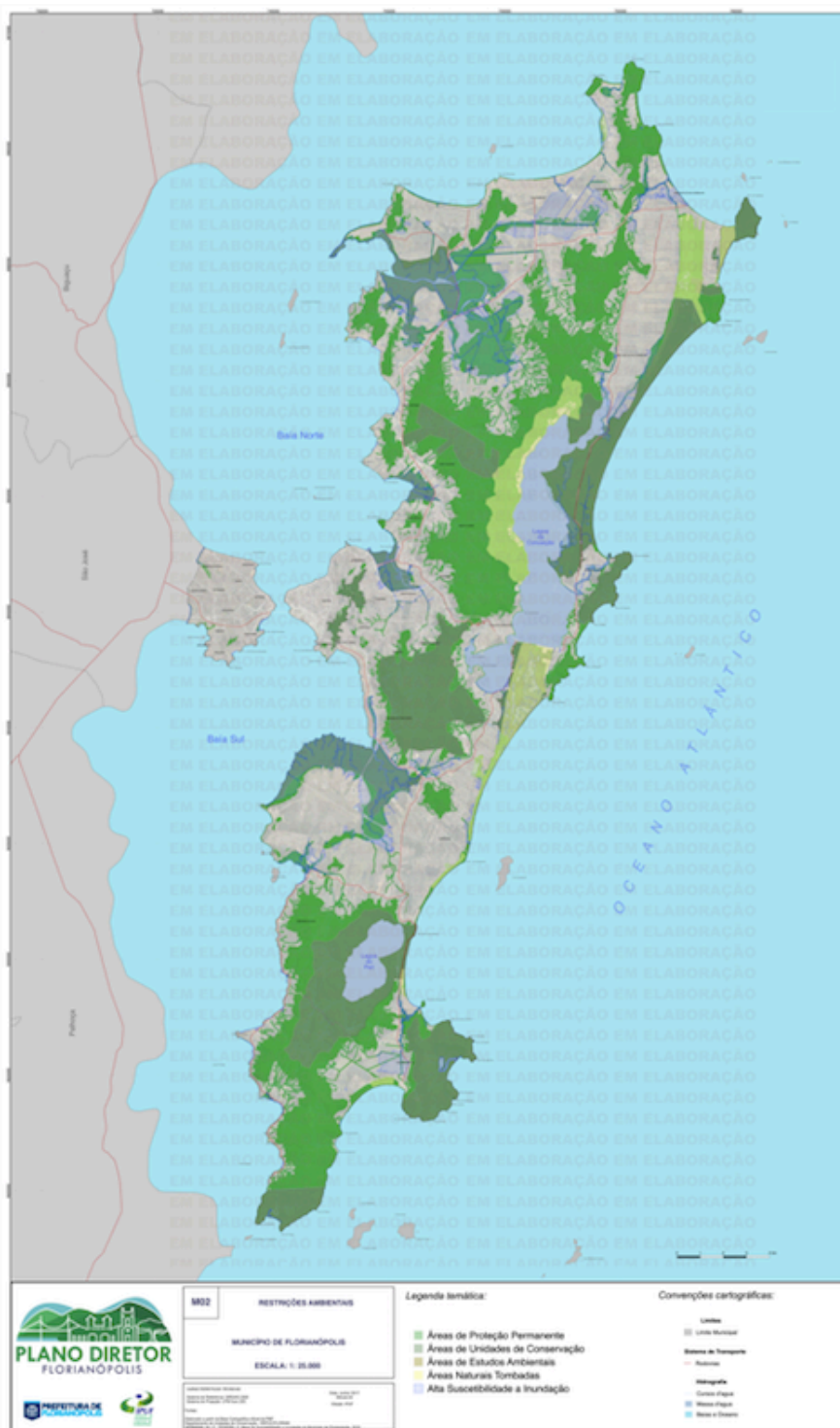


M02 – Restrições Ambientais

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Unidades de Conservação, Áreas de Estudos Ambientais, Áreas Naturais Tombadas, Alta Suscetibilidade à Inundação.

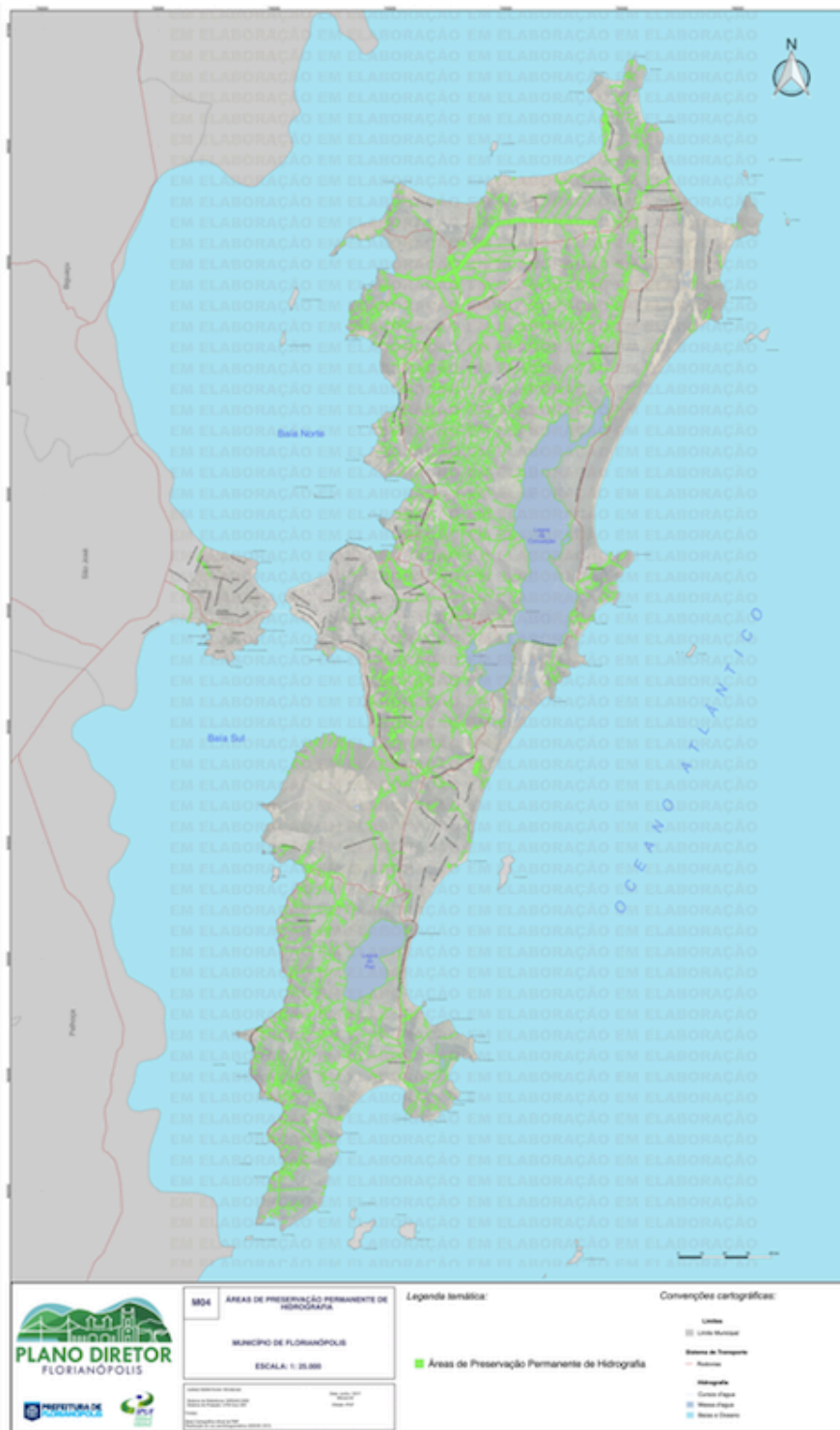


M04 – Áreas de Preservação Permanente de Hidrografia

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas de Preservação Permanente de Hidrografia.



M05 – Sistema de Circulação Projetado

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Sistema de Circulação Projetado revisado.

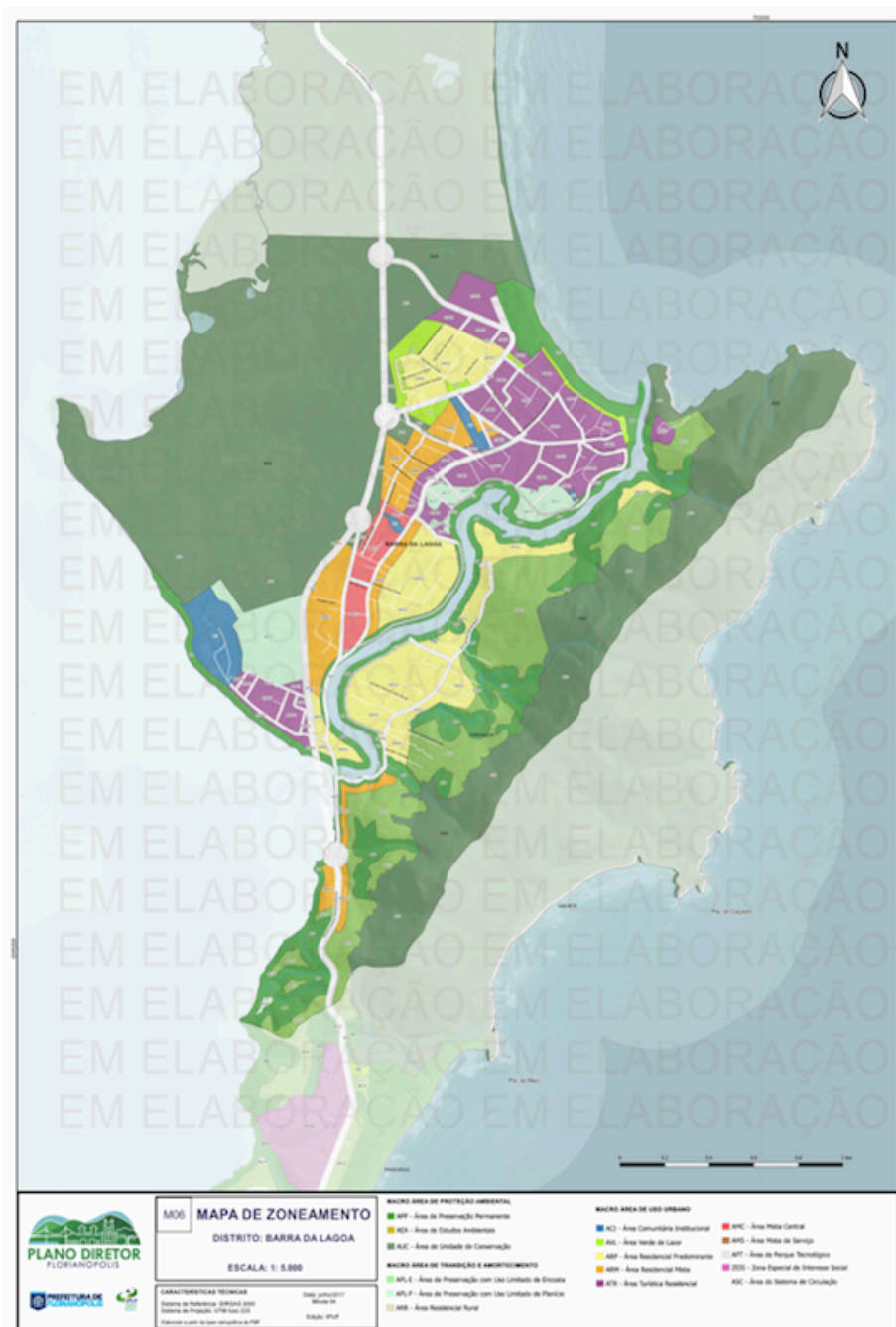


M06 – Distrito Barra da Lagoa

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:5.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

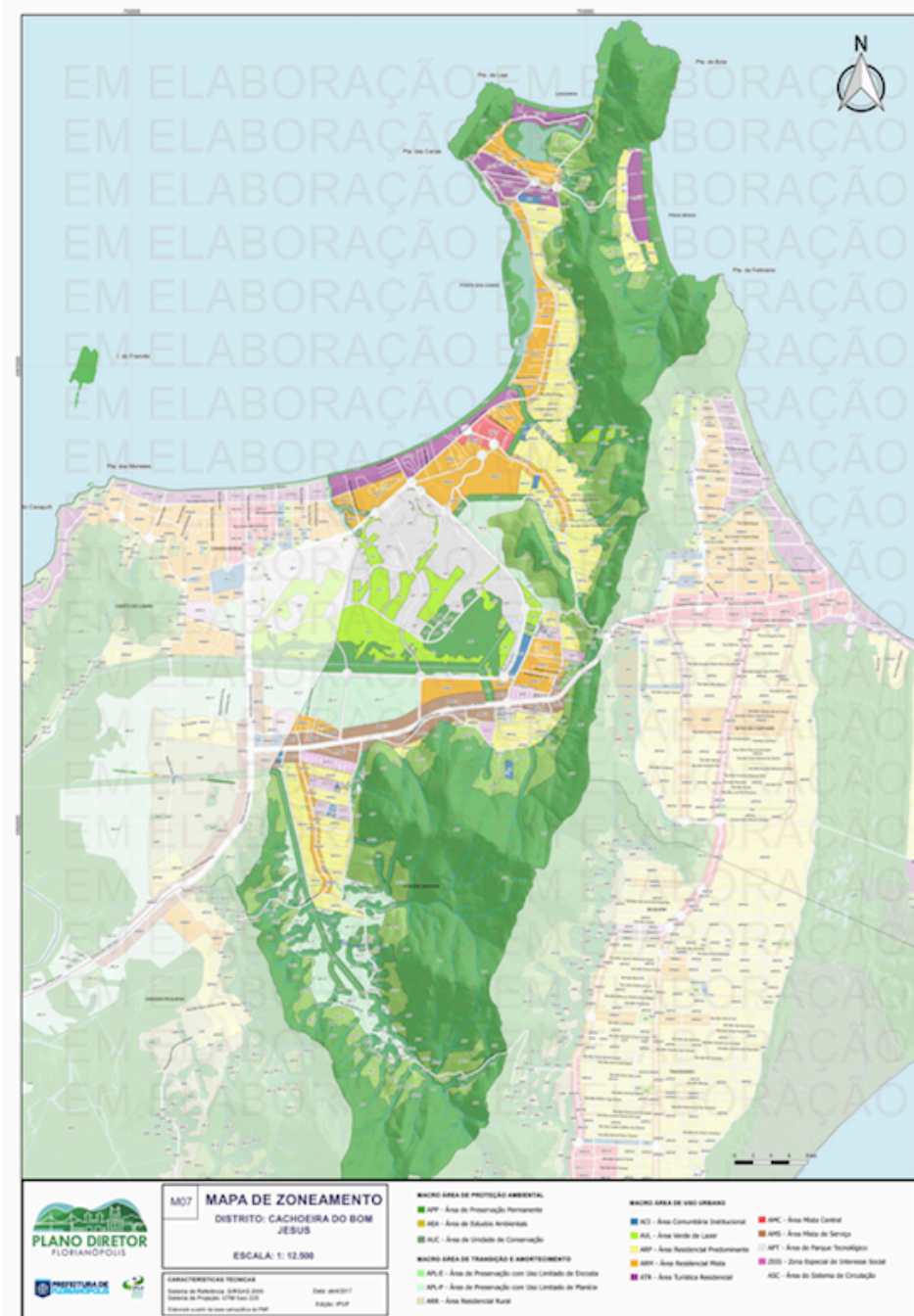


M07 – Distrito Cachoeira:

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

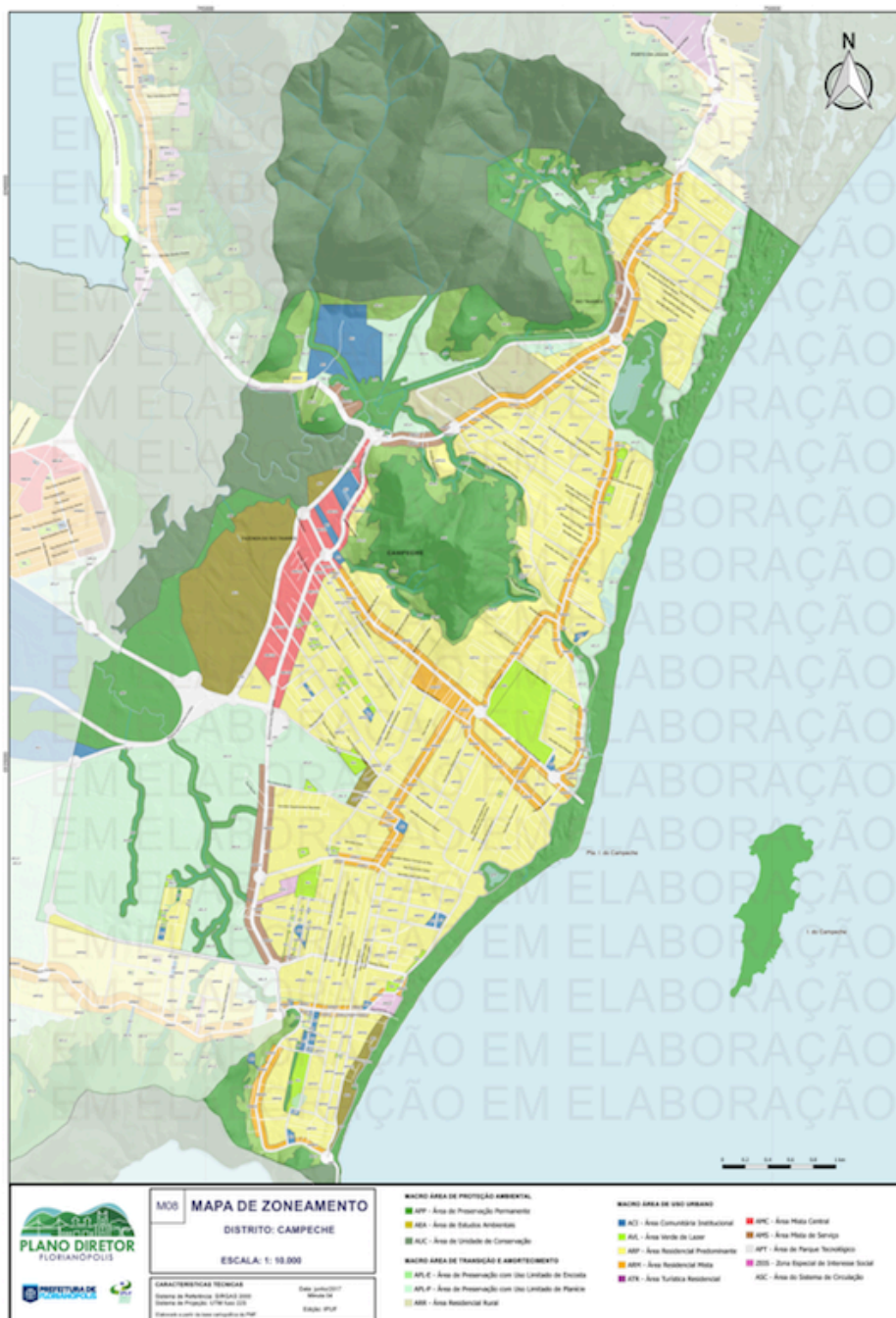


M08 – Distrito Campeche;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

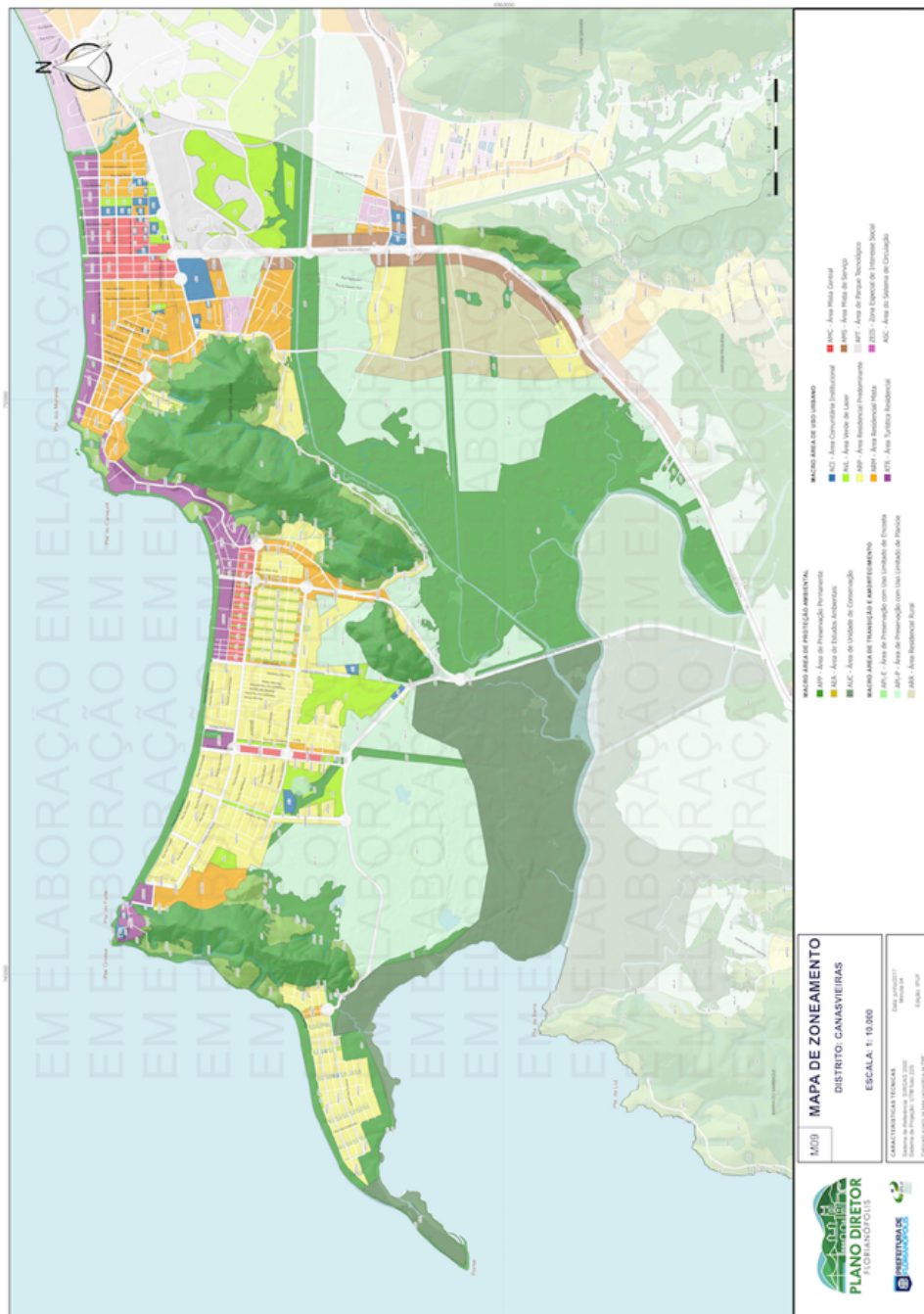


M09 – Distrito Canasvieiras;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

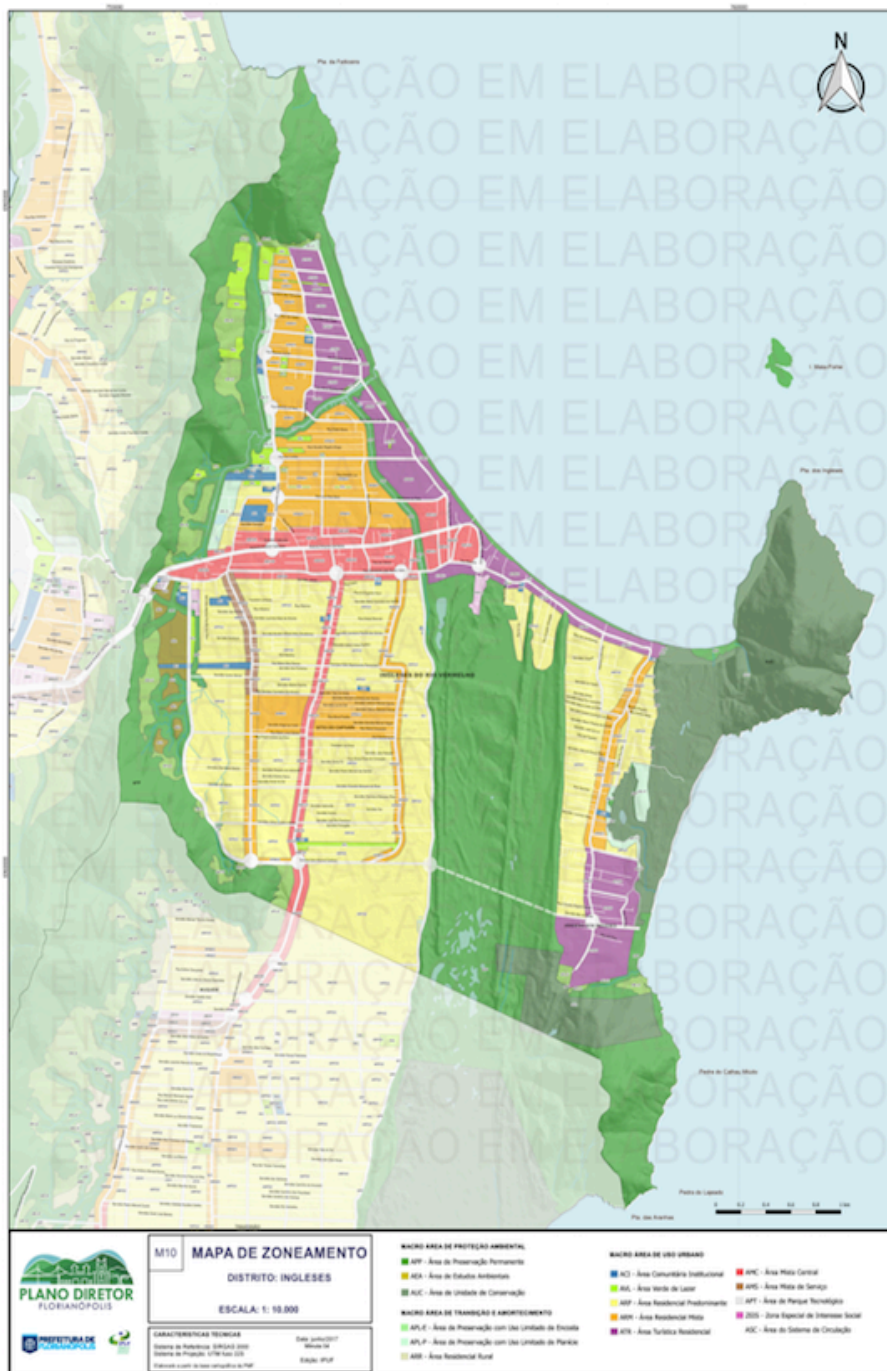


M10 – Distrito Ingleses do Rio Vermelho;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

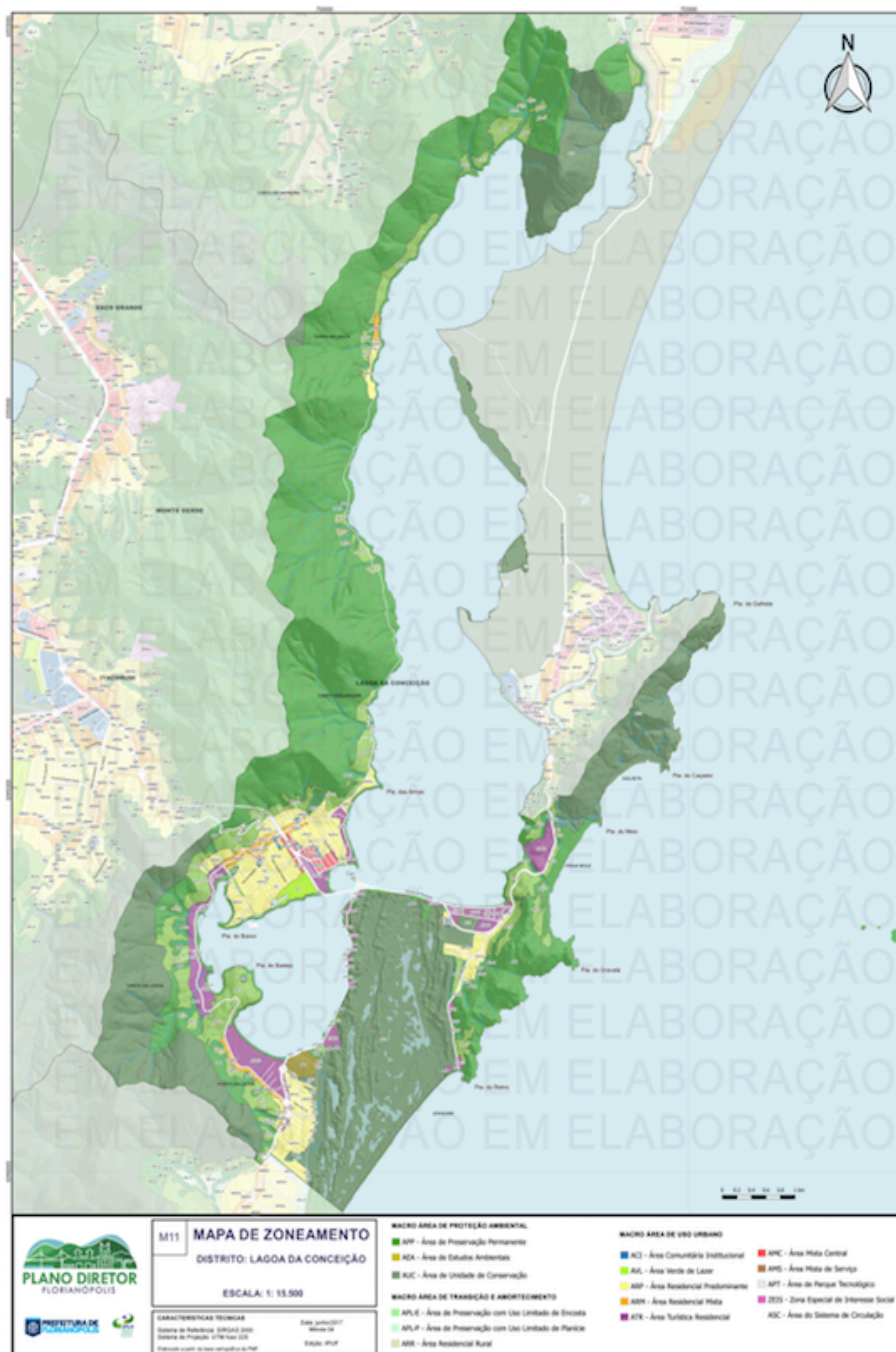


M11 – Distrito Lagoa da Conceição;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:15.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

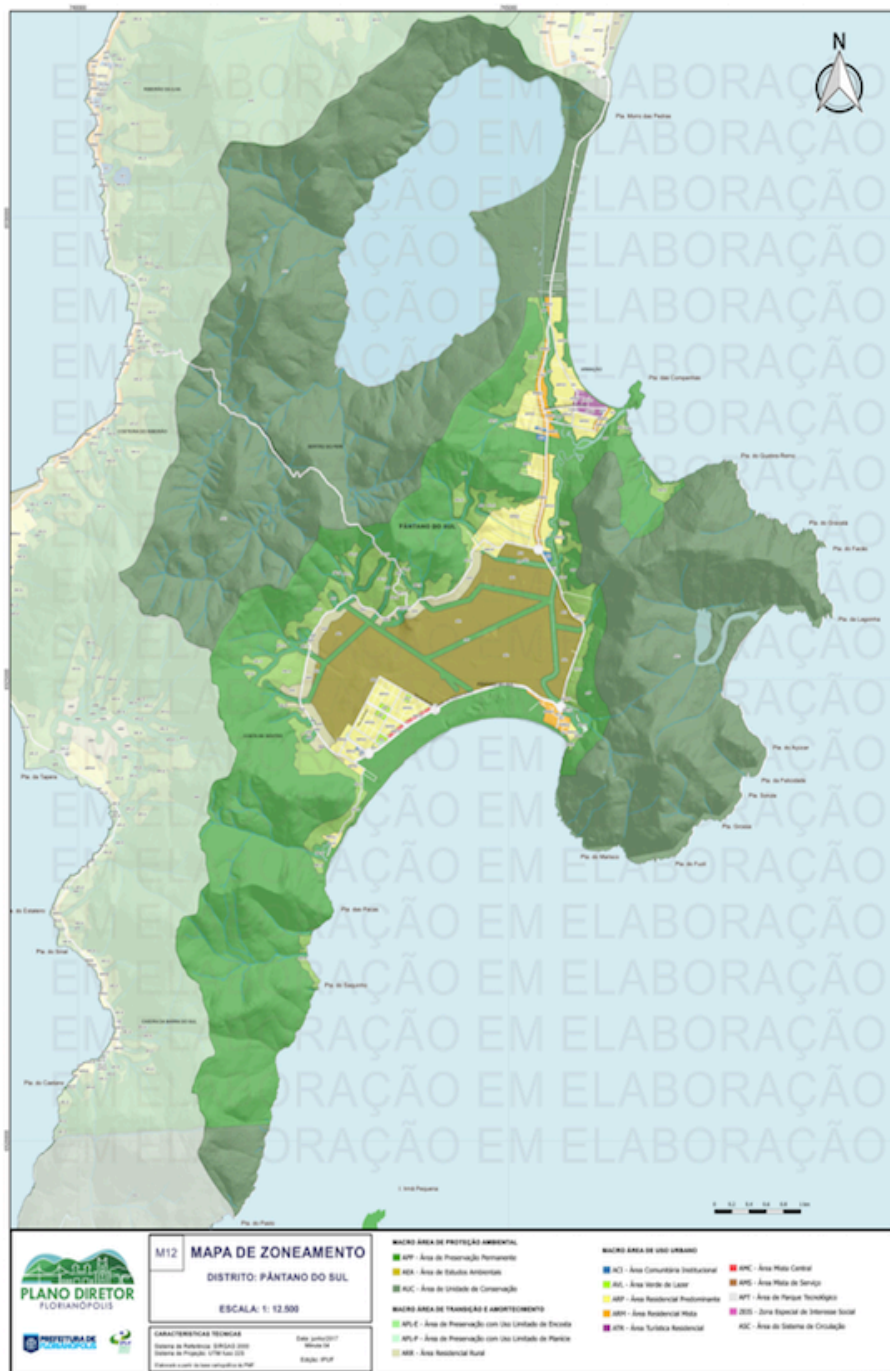


M12 – Distrito Pantano do Sul:

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

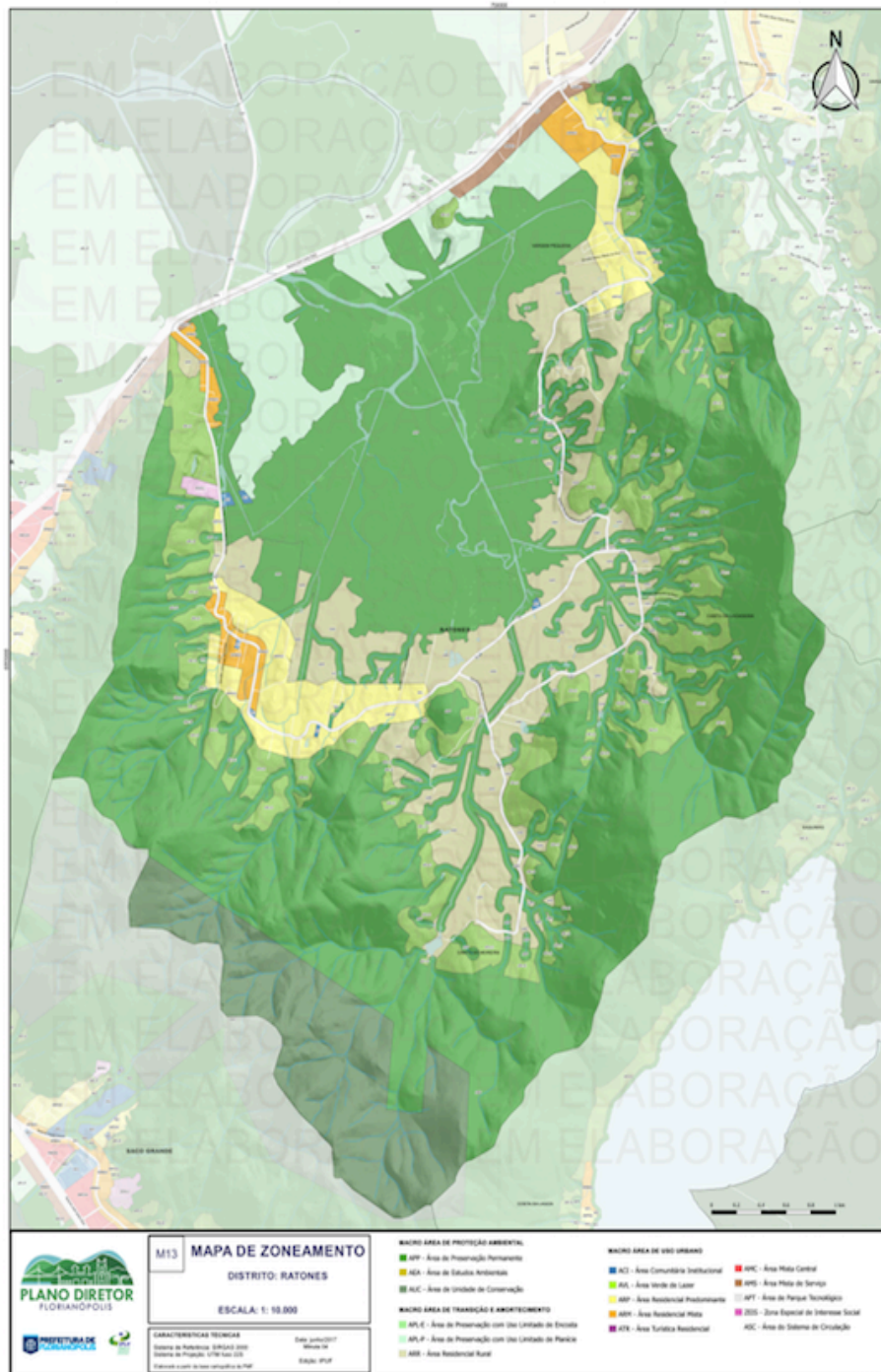


M13 – Distrito Ratoles;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.



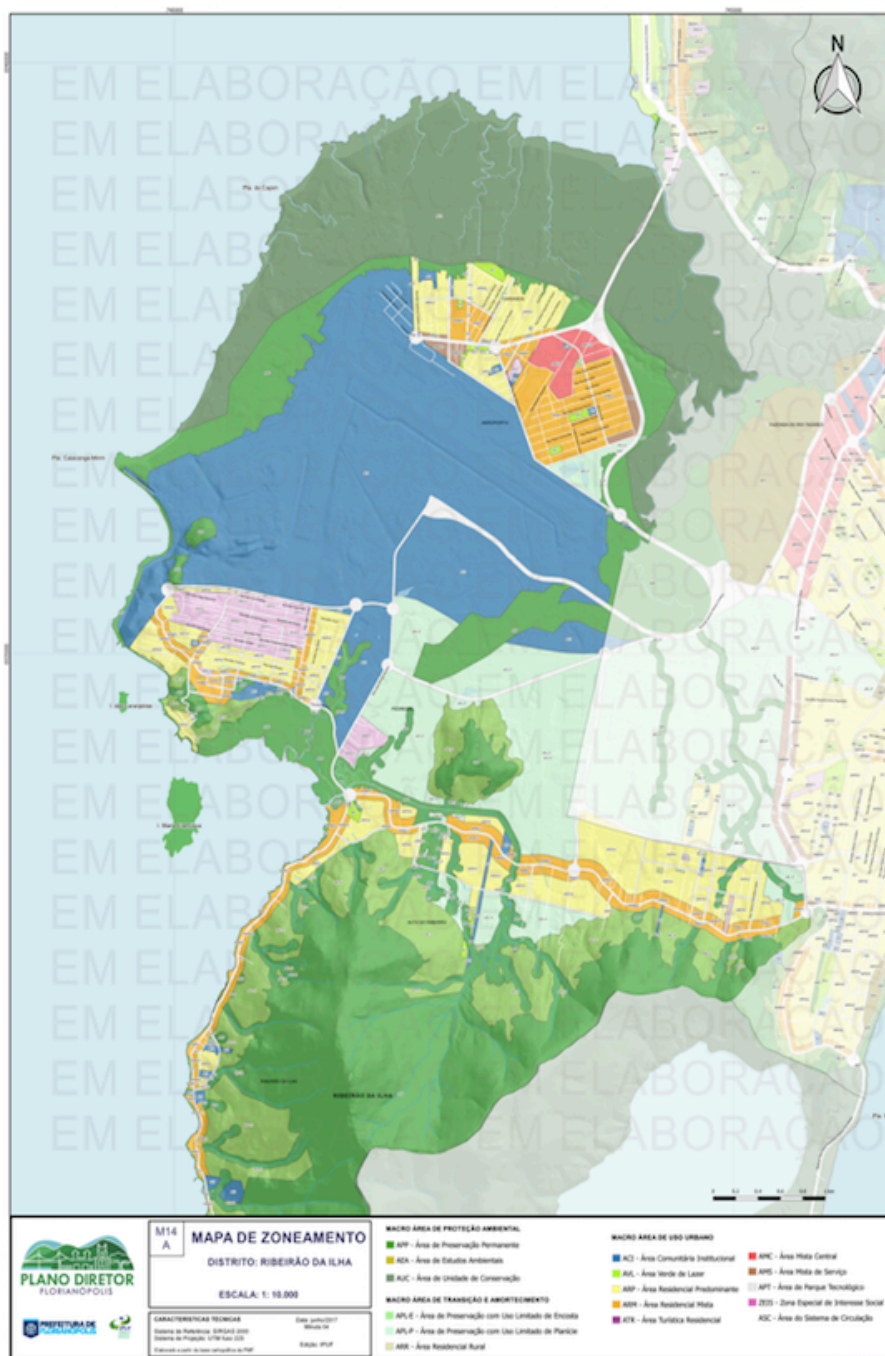
M14 – Distrito Ribeirão da Ilha;

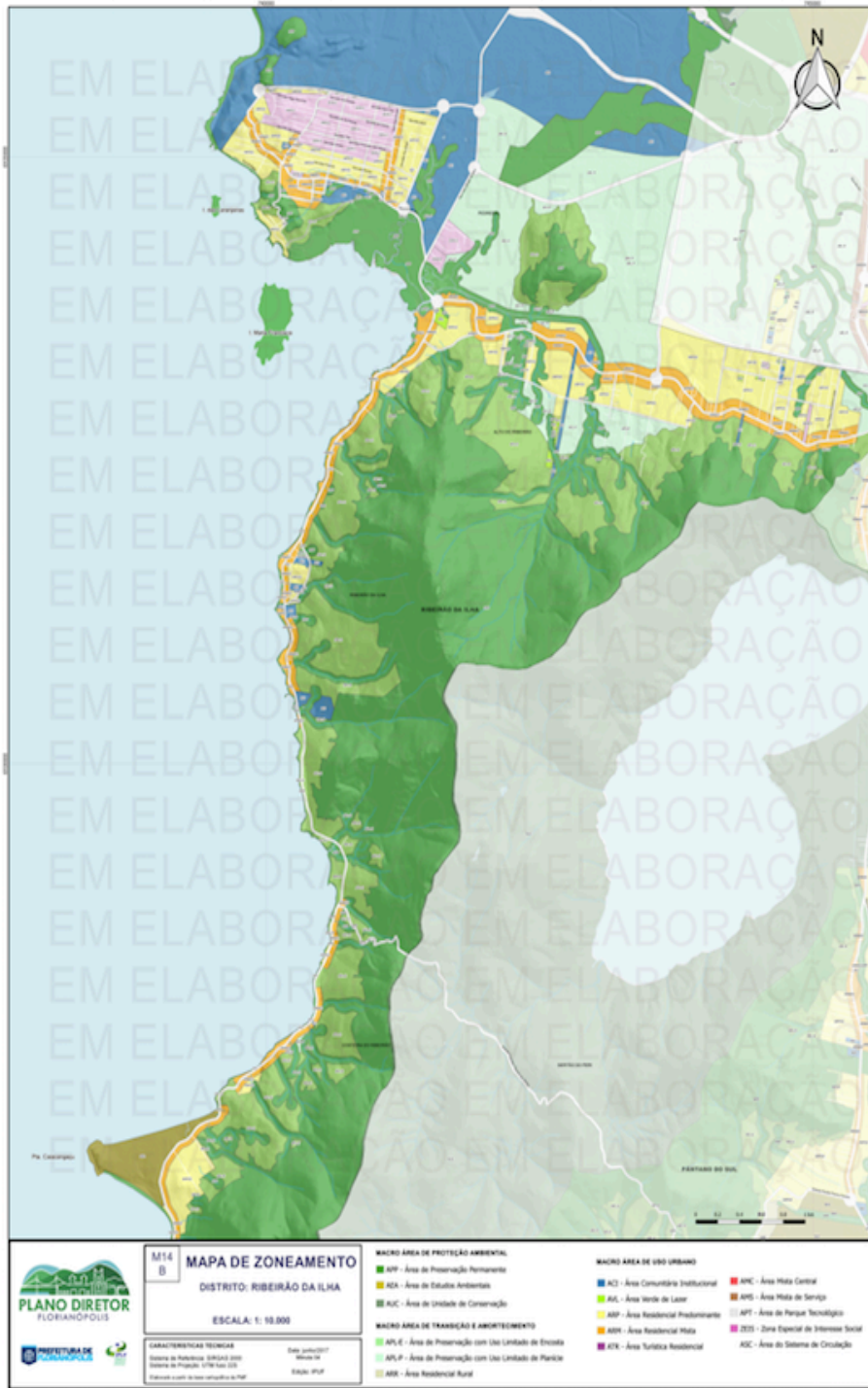
Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

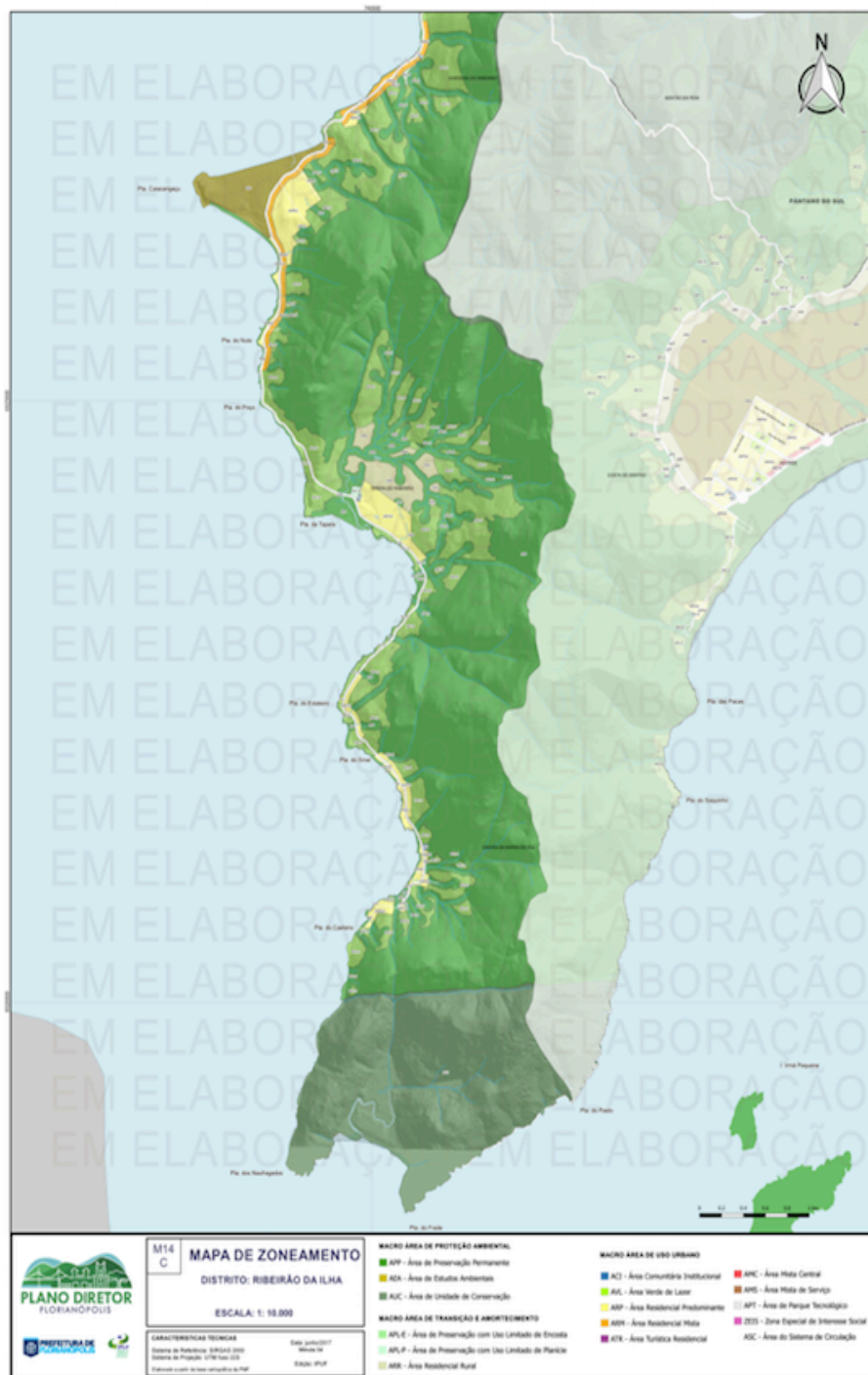
Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

Obs: A área geral do distrito foi dividida em 03 mapas (a,b,c) devido a sua extensão, visando atender a escala original de 1:10.000.





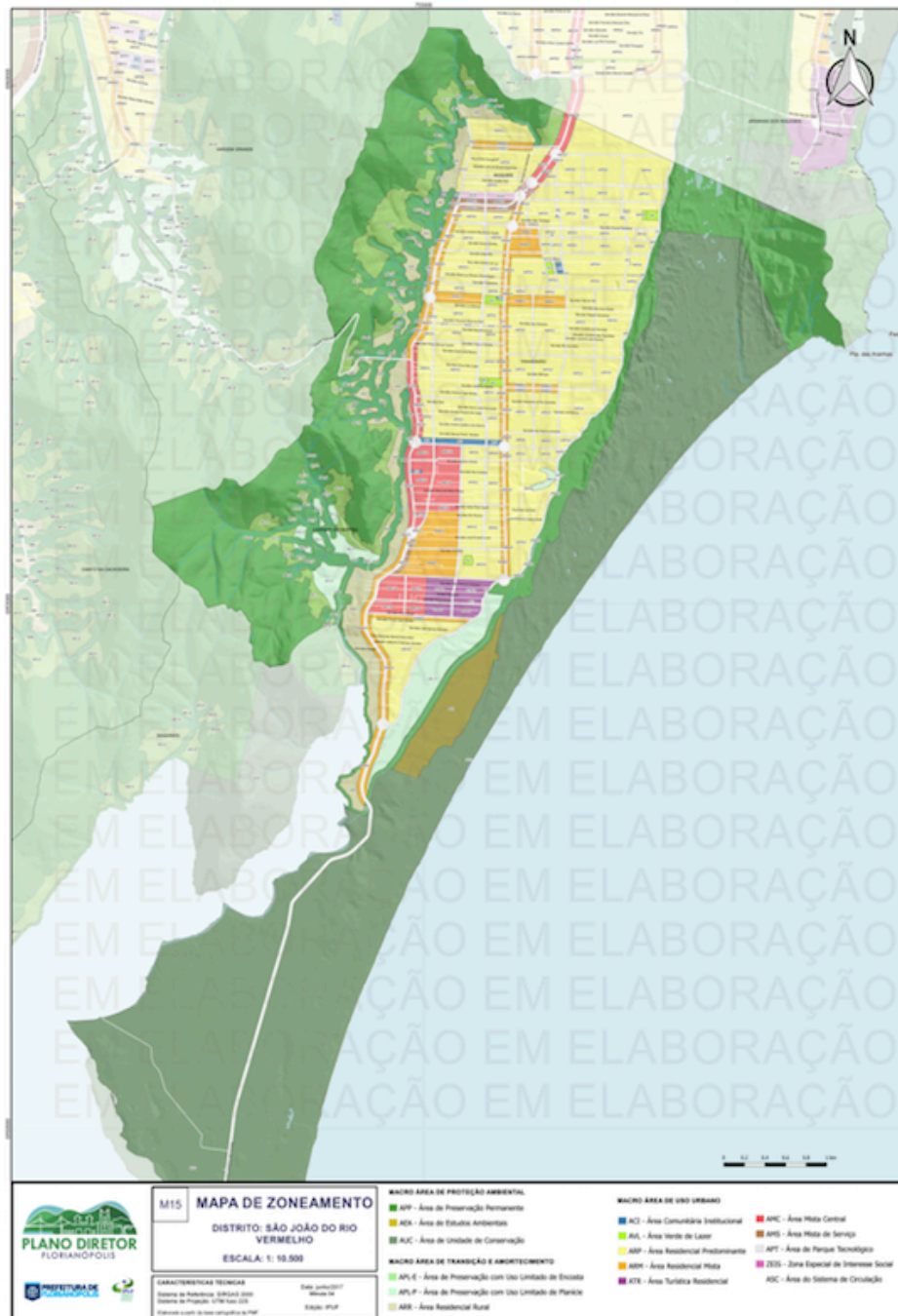


M15 – Distrito São João do Rio Vermelho;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

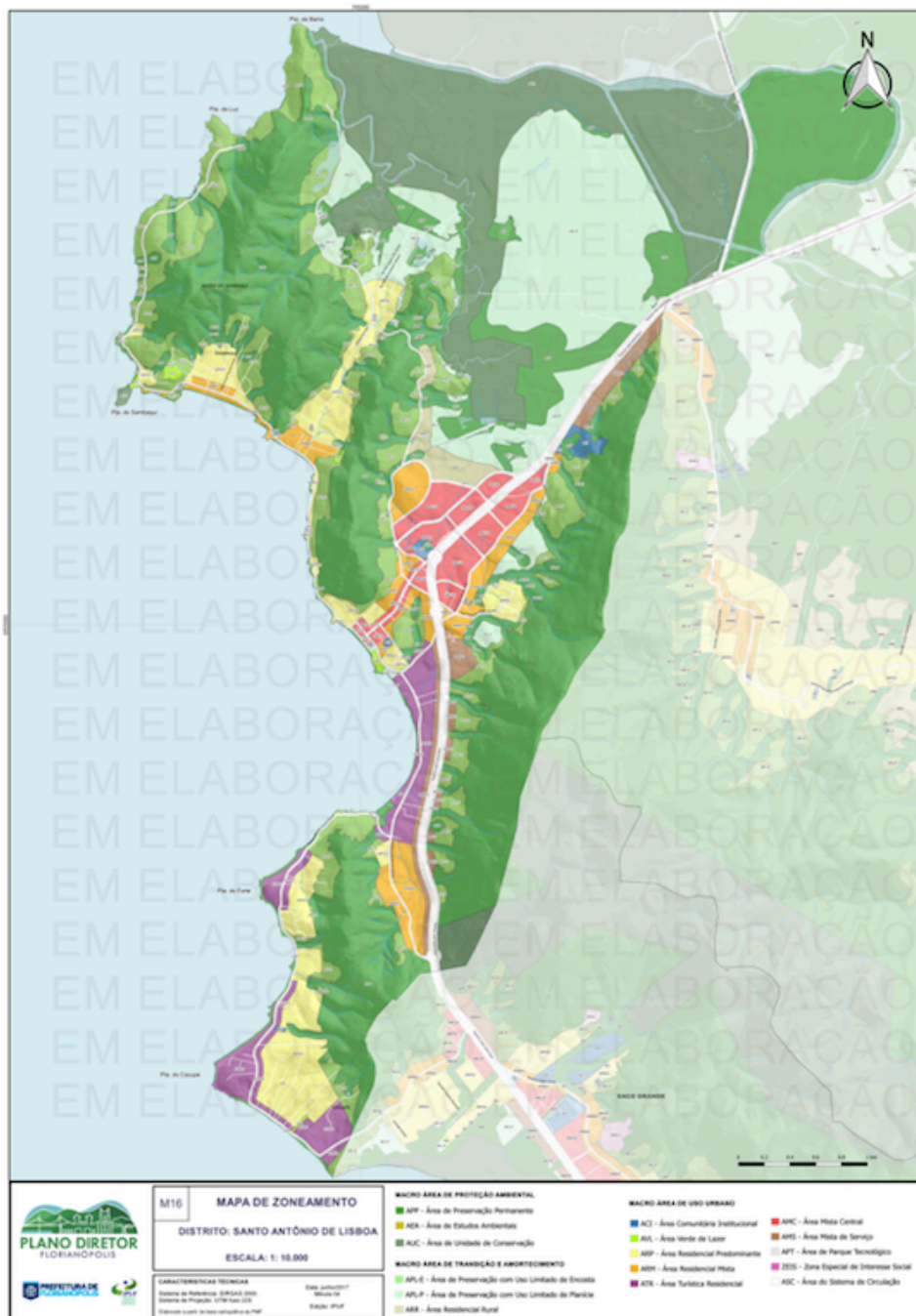


M16 – Distrito Santo Antônio de Lisboa;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:10.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.



M17 – Distrito Sede Continental;

Folha: A0 (841 x 1.189 mm)

Escala original: 1:5.000

Camadas de informação: Zoneamento primário revisado.

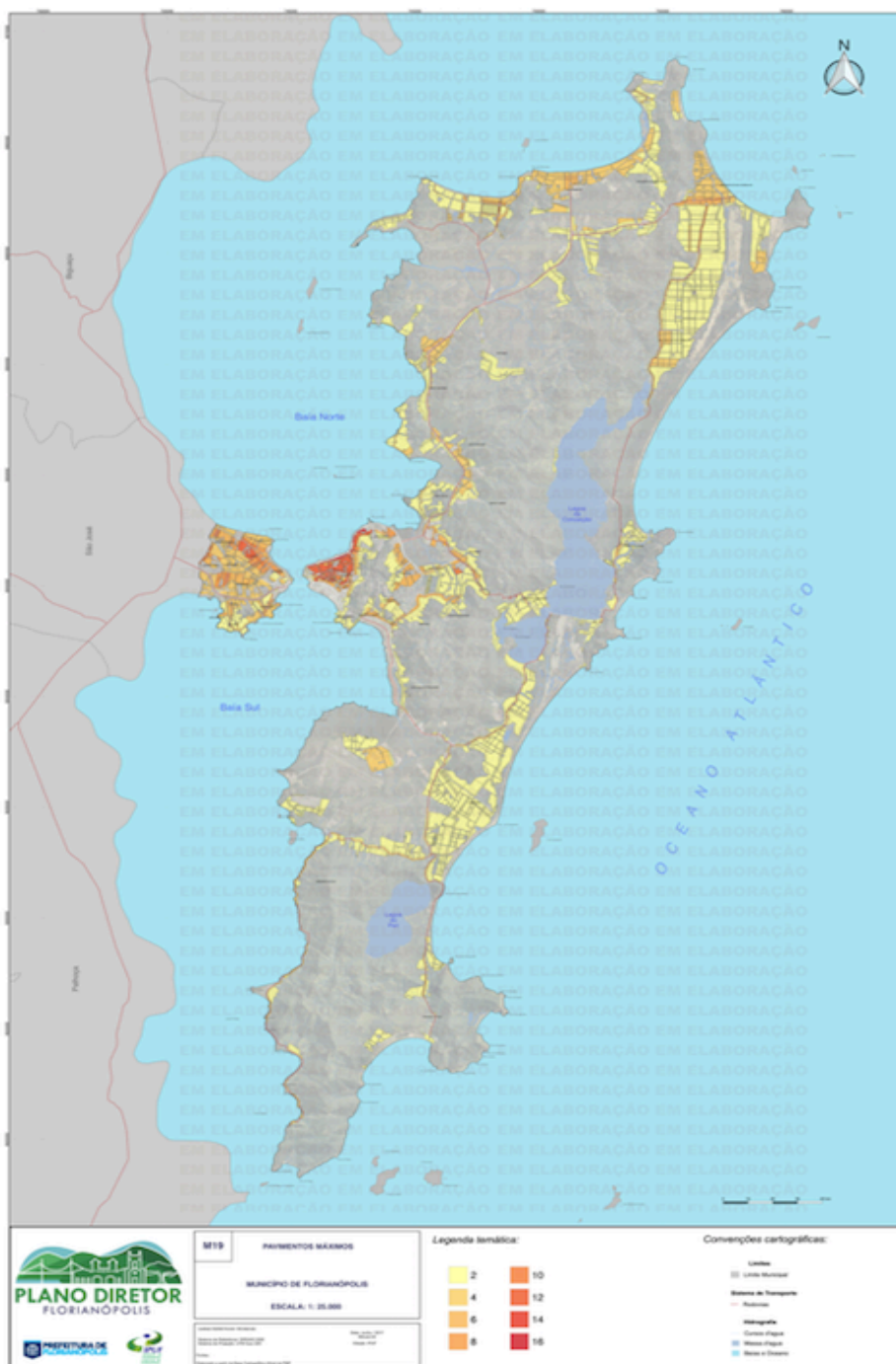


M19 – Pavimentos Máximos;

Folha: Personalizada

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Zoneamento primário classificado com o número de pavimentos máximos de cada zoneamento.

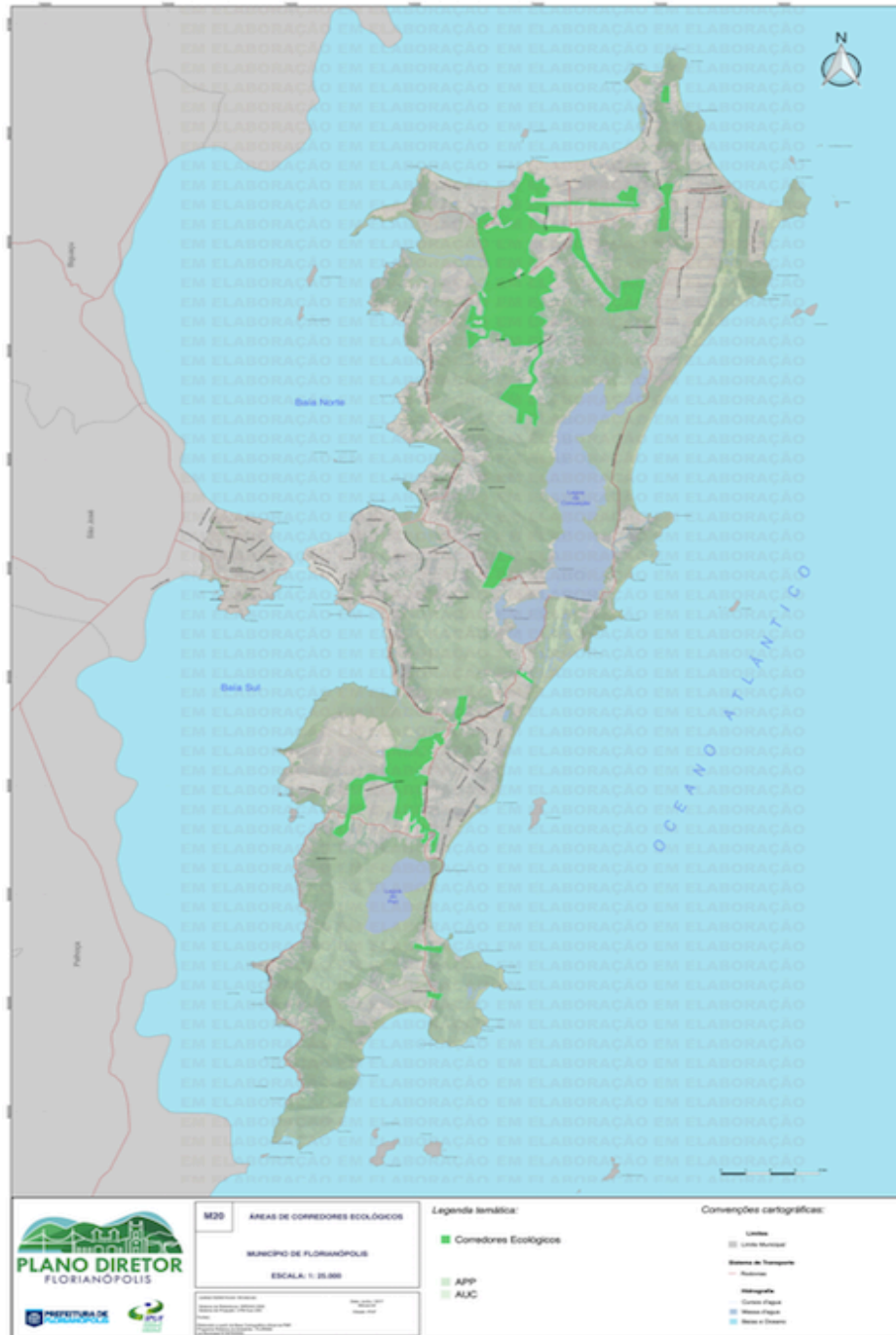


M20 – Áreas de Corredores Ecológicos;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas de Corredores Ecológicos, proposto para conectar fragmentos de vegetação e espaços ambientalmente protegidos.

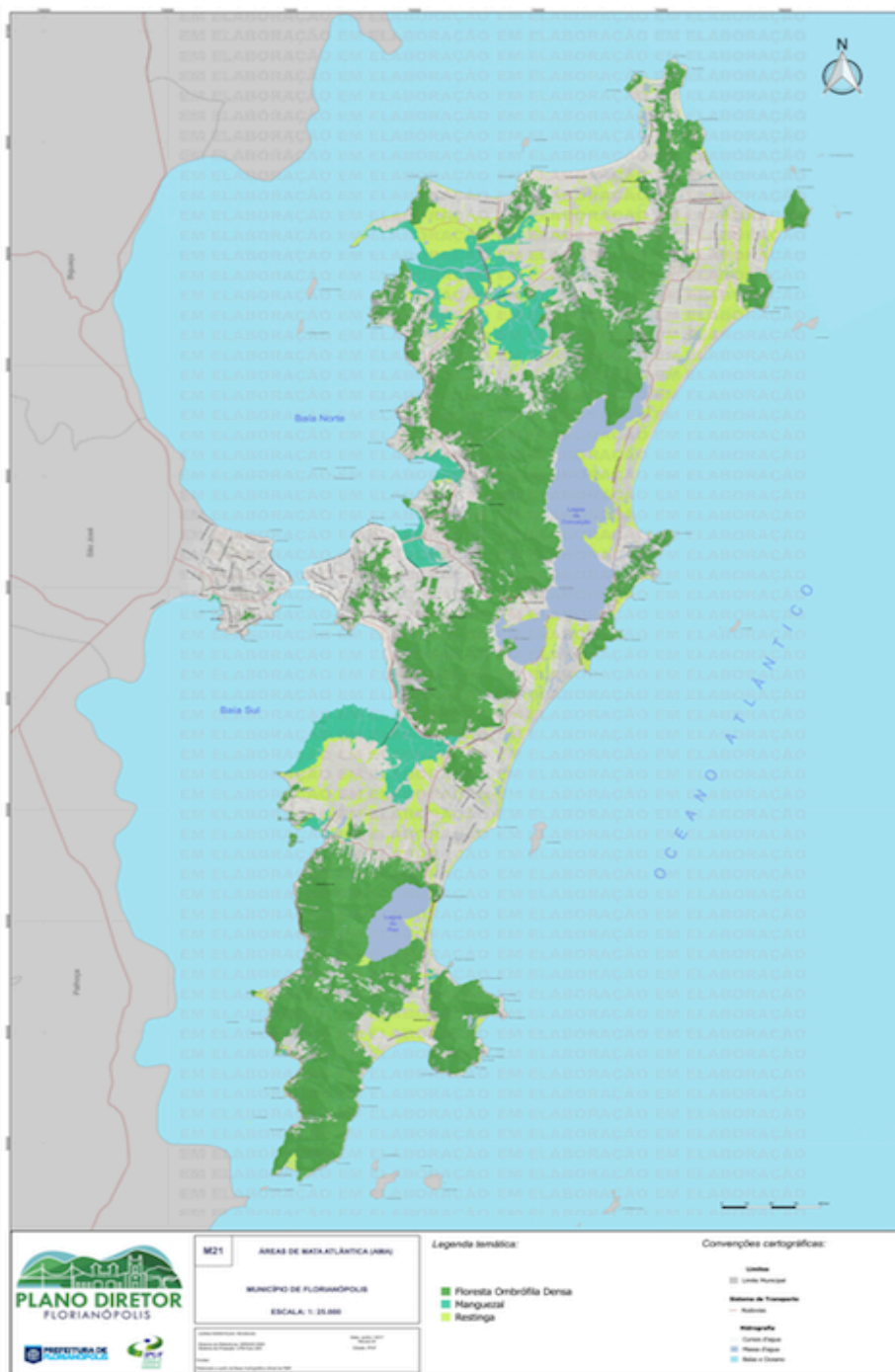


M21 – Áreas de Mata Atlântica;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Mapeamento da vegetação, classificado pelo tipo de vegetação.

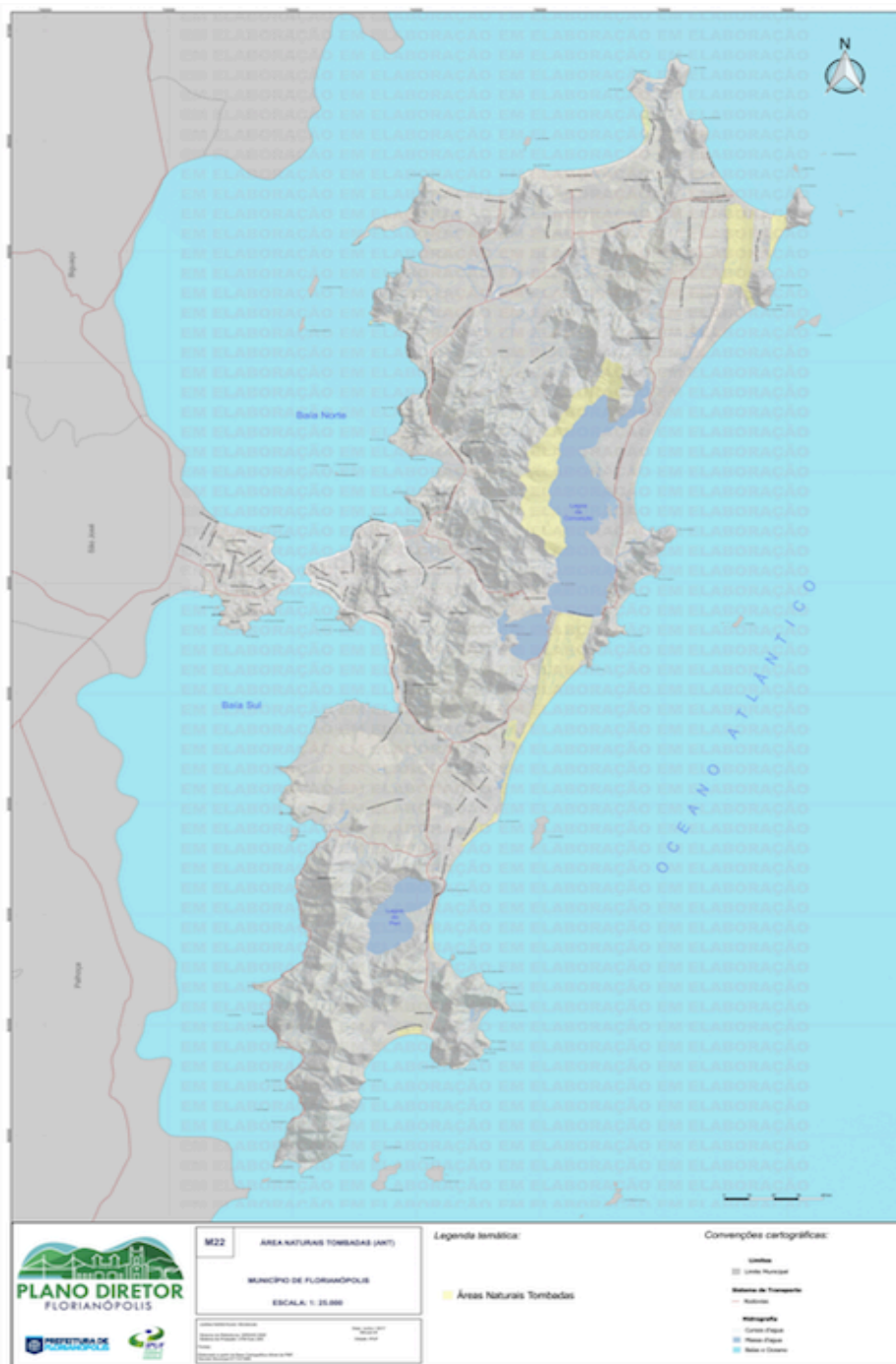


M22 – Áreas Naturais Tombadas;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas naturais tombadas conforme decretos de tombamento municipal.

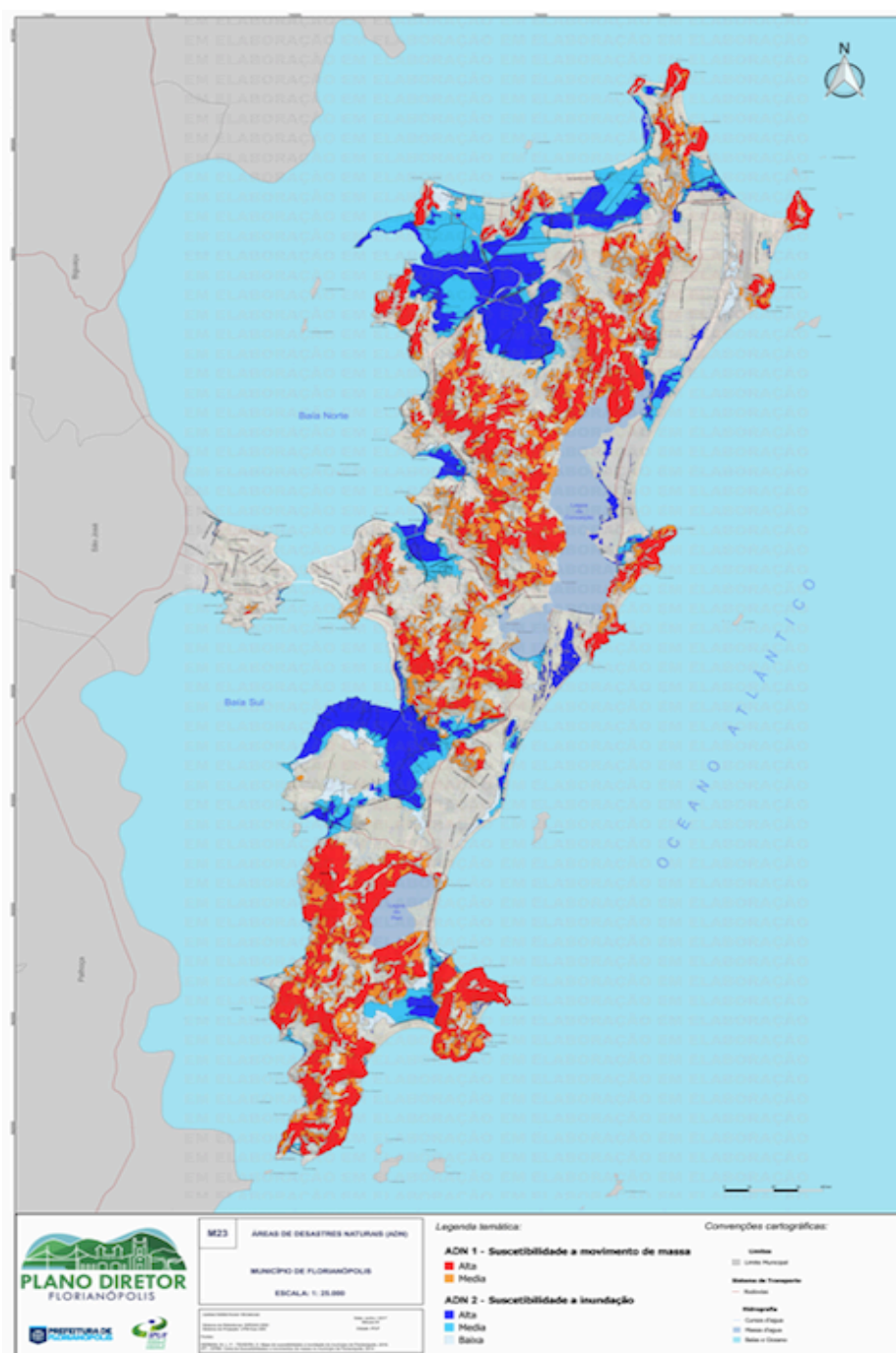


M23 – Áreas de Desastres Naturais;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas susceptíveis à inundação, mapeamento revisado pela Profa. Dra. Maria de Lúcia de Paula Herrmann e Kaliu Teixeira no ano de 2016. Áreas suscetíveis a movimentos de massa, elaborado pelo IPT/CPRM em 2014.

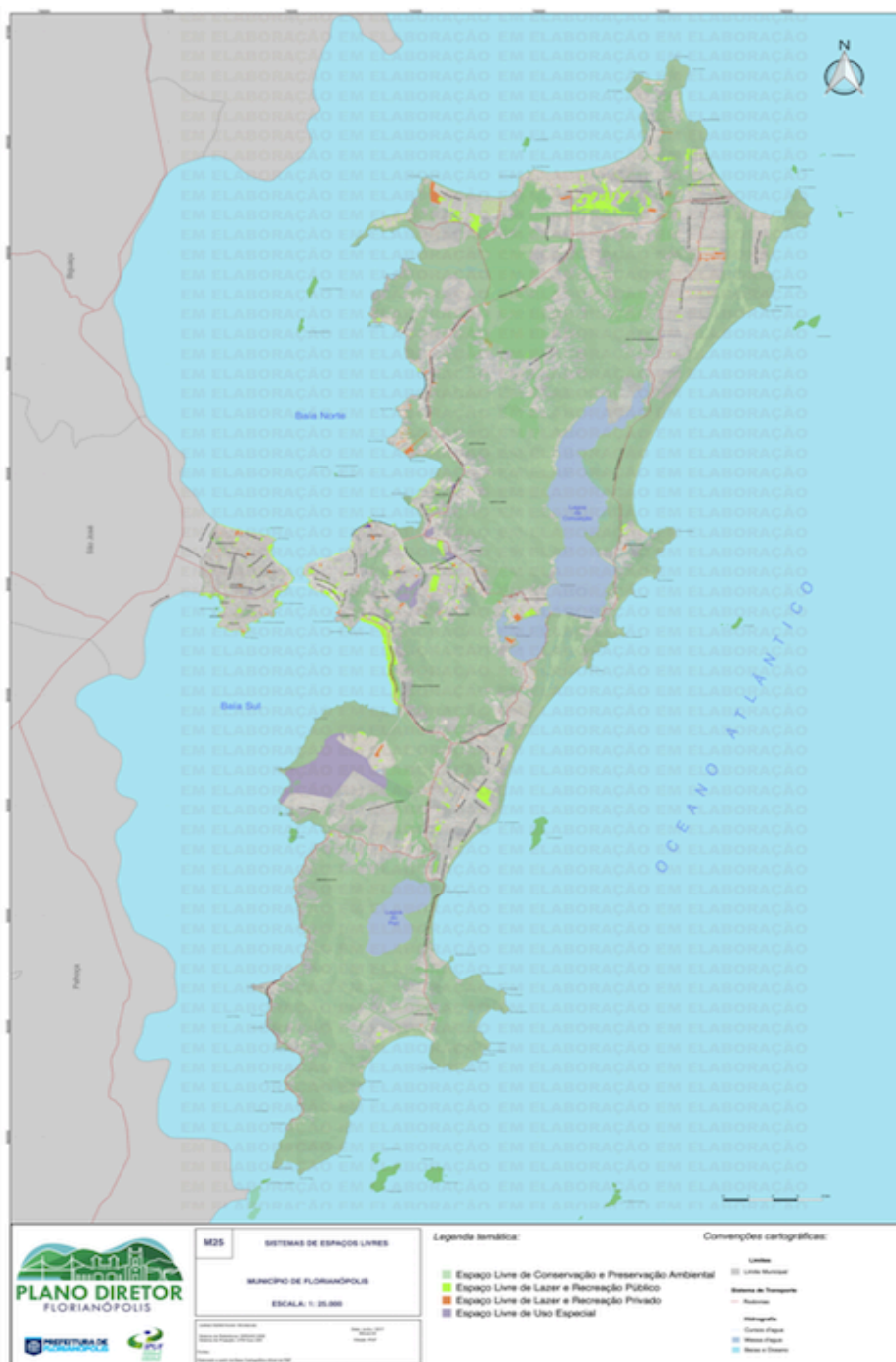


M25 – Sistema de Espaços Livres;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas Verdes de Lazer, Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente.

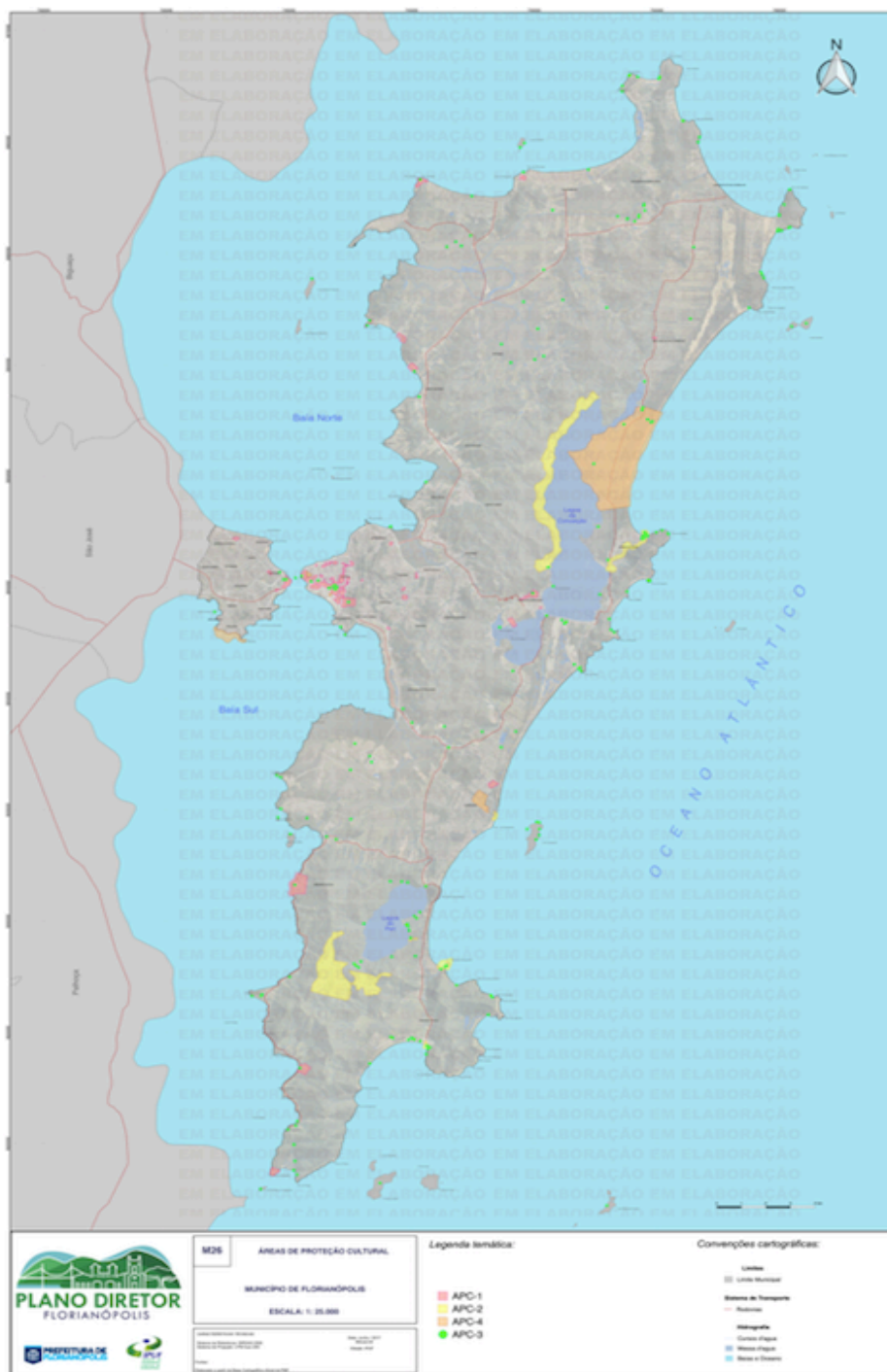


M26 – Áreas de Proteção Cultural:

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: As áreas de proteção cultural, classificadas em 4 categorias.

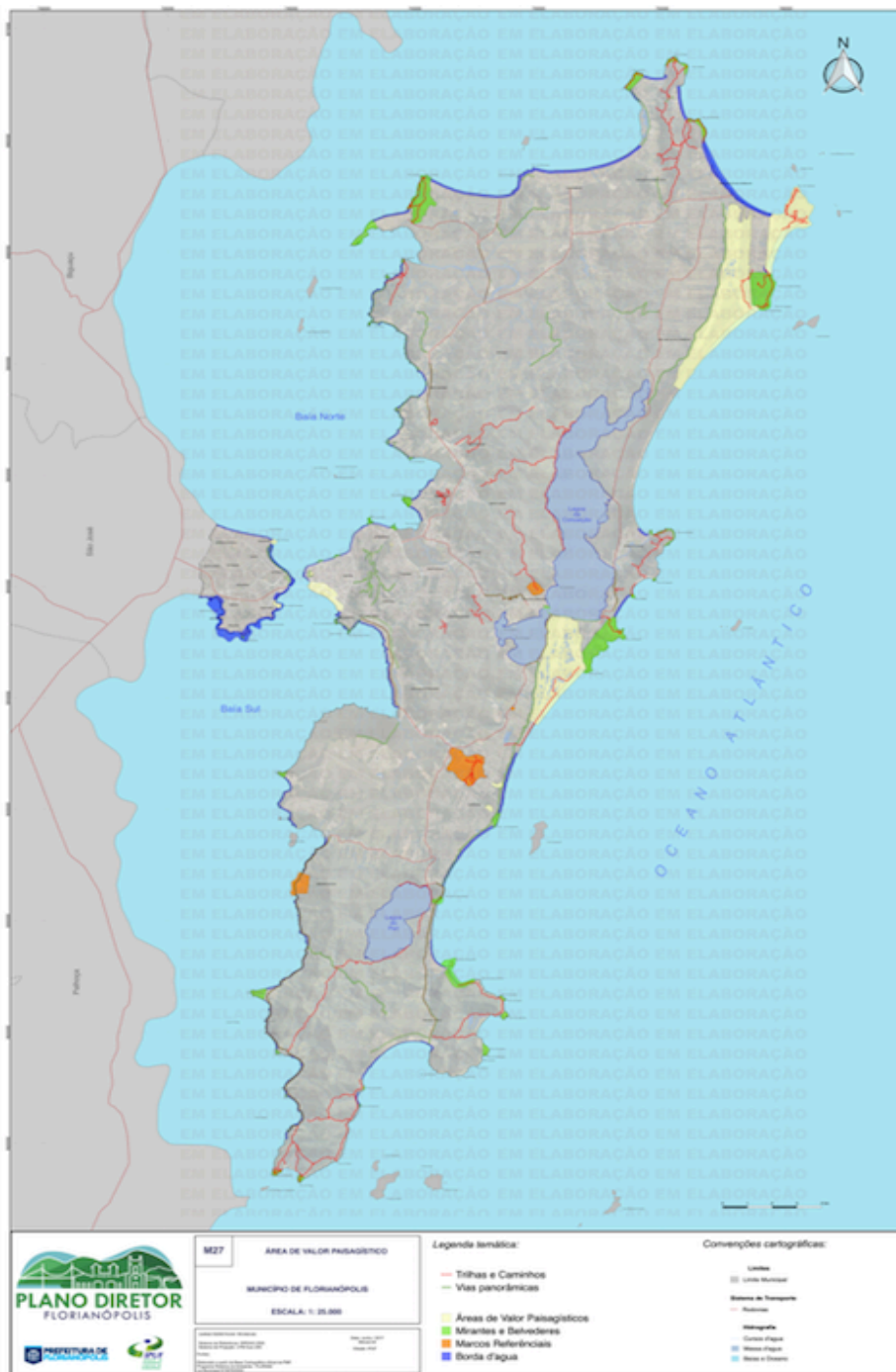


M27 – Áreas de Valor Paisagístico:

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas de valores Paisagísticos.

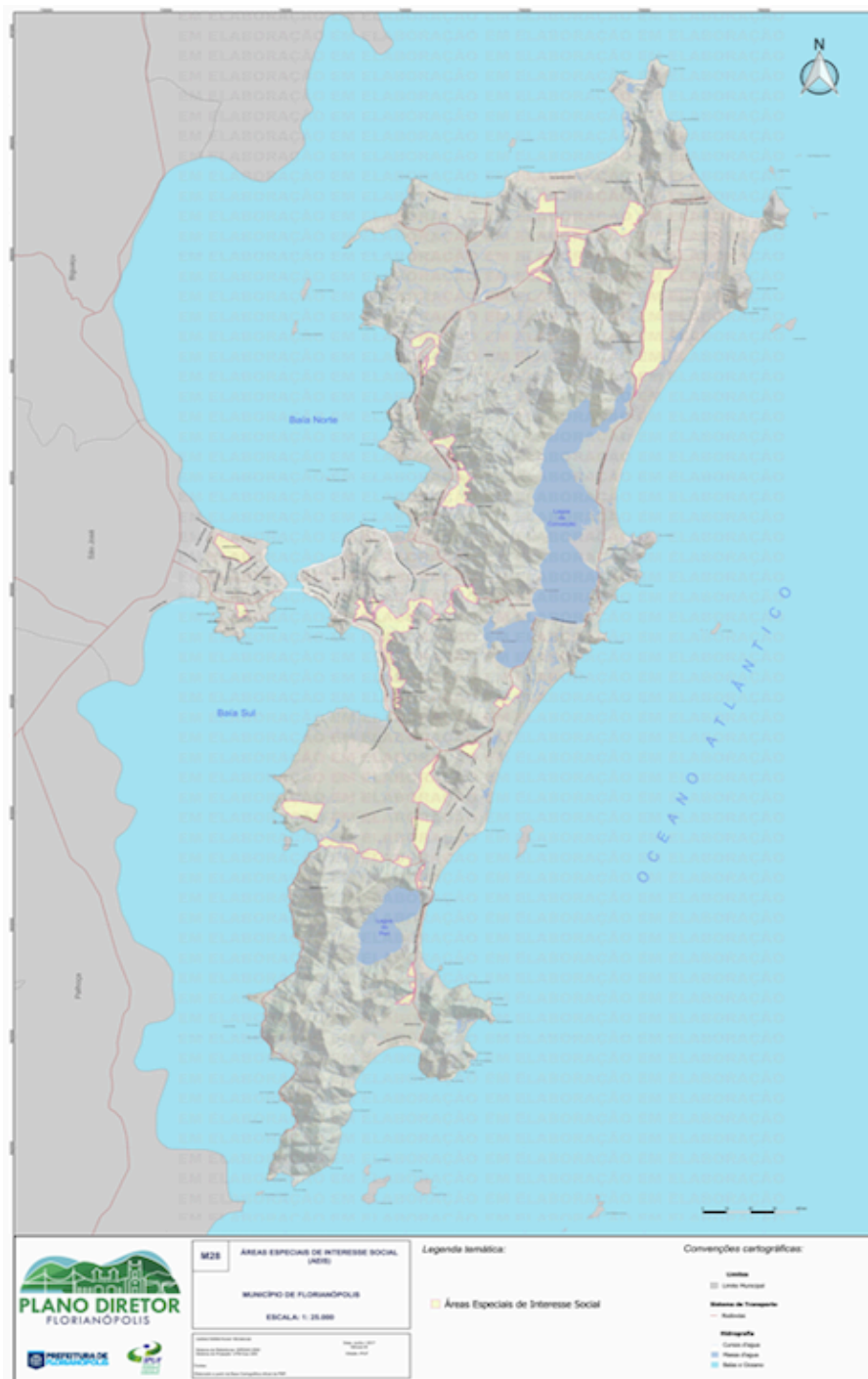


M28 – Áreas Especiais de Interesse Social;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas Especiais de Interesse Social.

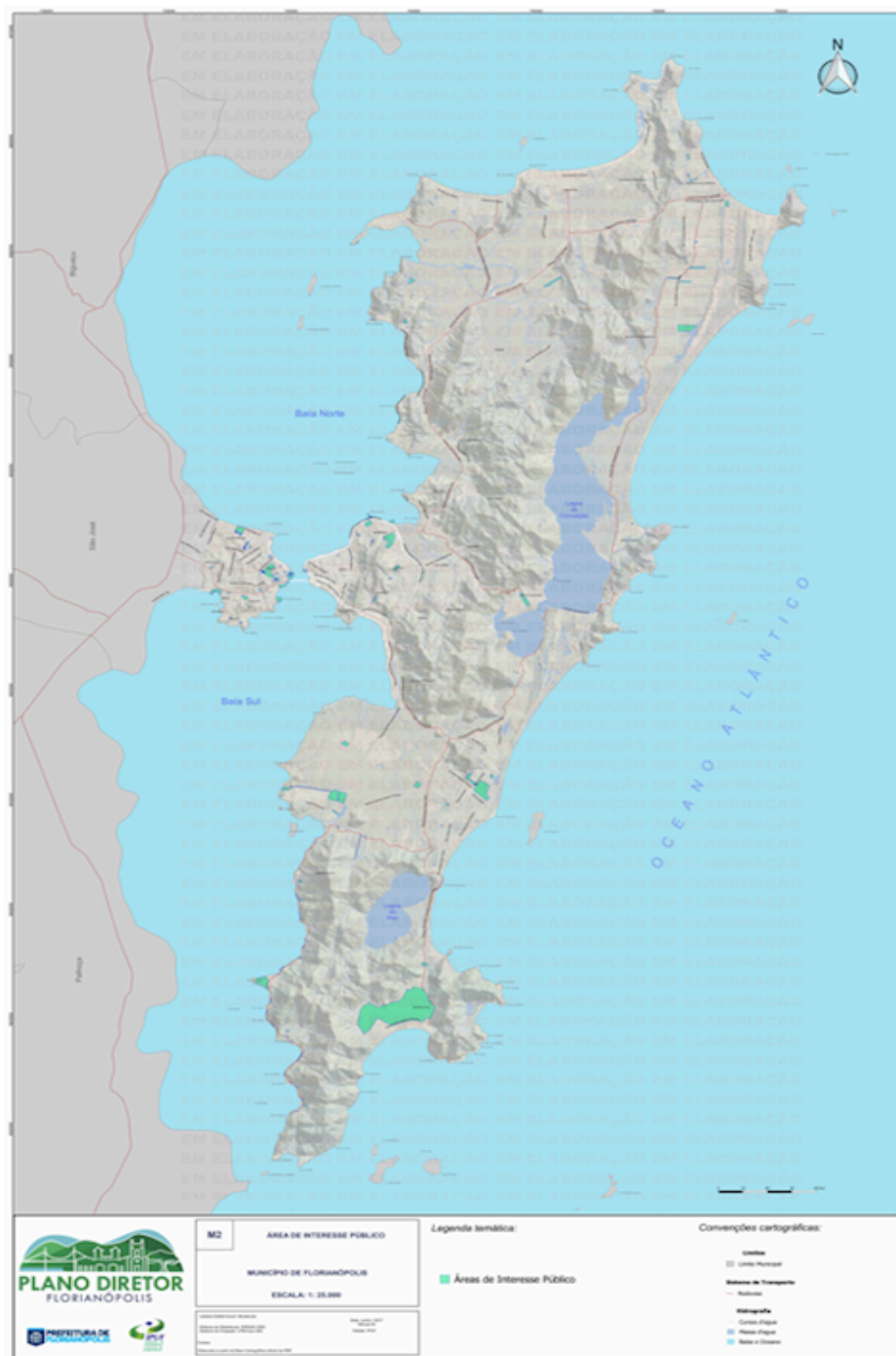


M29 – Áreas de Interesse Público;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas de interesse público, visando aplicar o direito de preempção, previsto no Estatuto da Cidade.

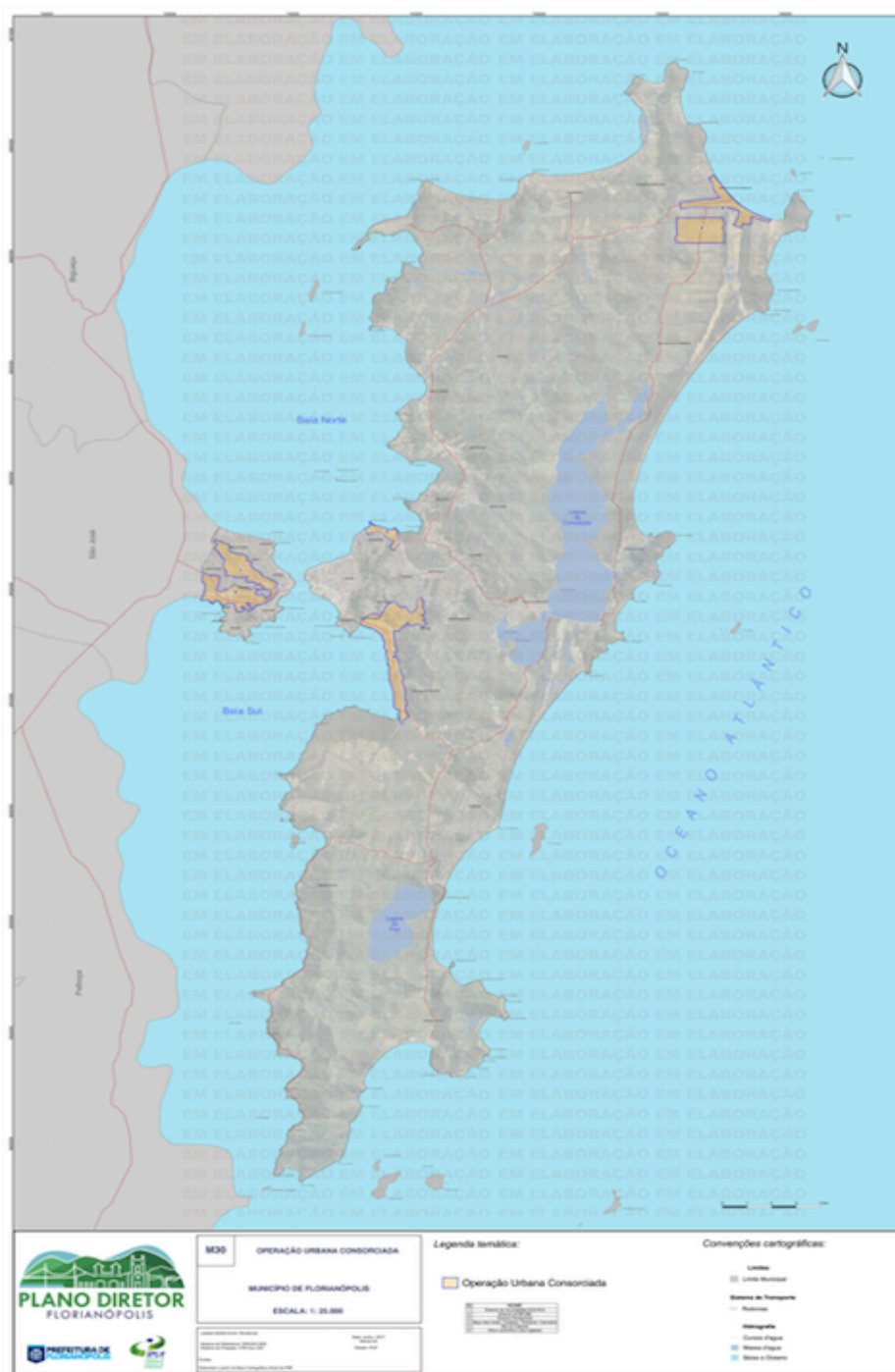


M30 – Operações Urbanas Consorciadas:

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Áreas mapeadas para execução de Operações Urbanas Consorciadas.



M31 – Áreas de Desenvolvimento Estratégico:

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:5.000

Camadas de informação: Áreas de desenvolvimento estratégico.

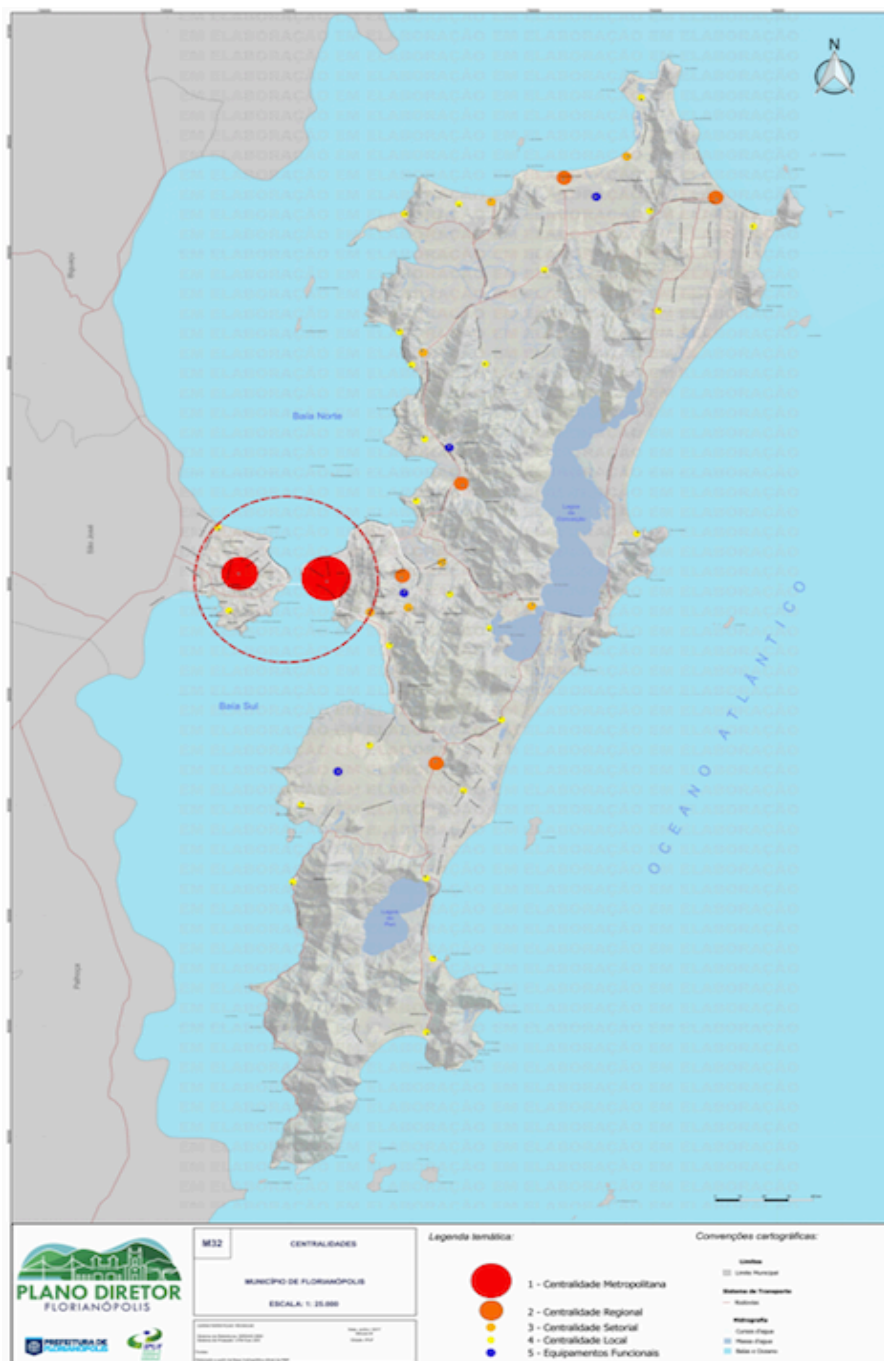


M32 – Centralidades;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:25.000

Camadas de informação: Mapeamento das centralidades urbanas atuais.



M33 – Triângulo e Polígono Central;

Folha: Personalizada (1.500 x 2.500 mm)

Escala original: 1:5.000

Camadas de informação: Áreas do Triângulo e Polígono Central, conforme lei de criação.

