

### 3.PRODUTO

#### CONTRIBUIÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO MUNICIPAL PARA ADAPTAÇÃO DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC.

##### 3.1 Resumo

São Francisco do Sul é o município mais antigo do estado de Santa Catarina, e o 3º mais antigo do Brasil, ocupando uma área de 540,8 Km<sup>2</sup>, incluindo a Ilha de São Francisco e sua porção continental. Tendo em vista a relevância histórica, econômica e ambiental do município, o presente documento técnico procura contribuir na elaboração de um planejamento e ações de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, considerando aspectos relacionados à erosão na linha de costa e a elevação do nível do mar. Os trabalhos iniciaram em fevereiro de 2019 e foram concluídos em março de 2020, e integram a dissertação apresentada pelo autor no Programa de Mestrado Profissional em Clima e Ambiente do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - Campus Florianópolis. Para embasamento técnico e científico, utilizou-se de uma metodologia reconhecida denominada Análise Preliminar de Perigos (CETESB), classificando eventos quanto à sua severidade e frequência. Foram identificados 04 pontos representativos do município, abrangendo região dos balneários (Enseada, Ubatuba e Itaguaçu), Prainha, Completo Portuário e o Centro Histórico, resultando em uma matriz de avaliação de riscos. Indica-se que tal documento técnico é potencialmente aplicável ao poder público municipal, no sentido de referenciar políticas urbanísticas e ambientais, bem como na adaptação aos efeitos estudados.

Palavras-chave: São Francisco do Sul, mudanças climáticas, gestão, adaptação

### 3.2 Abstract

São Francisco do Sul is the oldest city in the state of Santa Catarina, and the 3rd oldest in Brazil, occupying an area of 540.8 km<sup>2</sup>, including the island of São Francisco and the continental part. Considering the historical, economic and environmental relevance of the municipality, this technical document seeks to contribute to the preparation of planning and actions to adapt to the effects of climate change, considering aspects related to erosion on the coastline and the rise in sea level. The work started in February 2019 and was finished in March 2020, and is part of the dissertation presented by the author in the Professional Master's Program in Climate and Environment at the Federal Institute of Santa Catarina (IFSC) - Florianópolis Campus. For technical and scientific basis, a recognized methodology called Preliminary Hazard Analysis - PHA (CETESB) was used, classifying events according to their severity and frequency. It were identified 04 representative points of the city, reaching the balneary region (Enseada, Ubatuba and Itaguaçu), Prainha, Port region and the Historic Center, resulting in a risk evaluation matrix. It is indicated that such technical document is potentially applicable to the municipal public power, in the sense of referring to urban and environmental rules, also in the adaptation to the studied effects.

Keywords: São Francisco do Sul, climate change, management, adaptation

### 3.3 Introdução

Apesar da riqueza dos ecossistemas costeiros e da relevância das cidades portuárias, esses ambientes estão entre os mais vulneráveis aos impactos das enormes transformações que ocorrem na atualidade, em especial, às mudanças do clima (PREFEITURA DE SANTOS, 2016).

O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, instituído pela Portaria nº 150 em 10 de Maio de 2016, considera entre outros setores, estratégias específicas para adaptação da zona costeira, abordando a integração dos instrumentos de planejamento territorial nas diferentes esferas. Entre as ações propostas, existe a promoção de política de fomento aos municípios e estados

atrelados ao cumprimento das exigências relacionadas à erosão e inundação, se configurando como um instrumento que viabiliza as iniciativas locais (PNA, 2016).

No Brasil existem 395 municípios na Zona Costeira, distribuídos em 17 estados (PNA, 2016). O município de Santos-SP apresentou no ano de 2016 o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos – PMMCS, correlacionando as atividades econômicas, aspectos ambientais e infraestrutura local, abrangendo planos setoriais de mitigação e adaptação.

São Francisco do Sul, localizada no nordeste do estado de Santa Catarina abrange uma extensão de 498,6 km<sup>2</sup> e possui uma população de 42.569 habitantes, conforme Censo do IBGE de 2010. As atividades econômicas predominantes no município abrangem o setor portuário e logístico, bem como o turismo, especialmente nos meses de verão, onde a população flutuante chega ser três vezes maior do que a população fixa.

O município é dividido a dois distintos sistemas ambientais, o setor leste da ilha de São Francisco, banhado pelas águas do oceano Atlântico e todo o seu setor oeste, banhado pelo sistema estuarino baía da Babitonga, incluindo a sede e a porção continental.

A Baía da Babitonga é o maior estuário catarinense e serve de berçário natural e fonte de alimentos para inúmeras espécies marinhas. A predominância do bioma manguezal garante a produção de matéria orgânica necessária para a riqueza da biodiversidade. Na parte continental do território (Distrito do Saí), estão as principais nascentes que fornecem água ao município. Na ilha, 6.667 hectares de área estão protegidos por unidade de conservação (Parque Estadual Acaraí) onde se encontra o maior corpo hídrico (Rio Acaraí), que nasce no sul da ilha em direção ao norte. A área do parque também abrange a maior parte da porção leste, com predominância de dunas e restingas (PREFEITURA DE SÃO FRANCISCO DO SUL, 2019).

Com relação às mudanças climáticas, o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, (2015) indica que se constata aumento nas temperaturas globais médias do ar e dos oceanos, derretimento generalizado de neve e gelo e aumento global do nível do mar, evidenciando que o aquecimento do sistema climático global é inequívoco e a temperatura global subiria quase 2° C até o final do século, acima dos registros da era pré-industrial.

A previsão é que essas mudanças afetem os sistemas naturais, humanos, de infraestrutura e produtivo do país, de maneira não uniforme. Essas alterações terão consequências na sociedade, nos ecossistemas e nos diferentes setores da economia (PBMC, 2015).

A zona costeira pode ser considerada uma interface entre continente, atmosfera e oceano, portanto ela se torna vulnerável a mudanças nestes três grandes sistemas (PREFEITURA DE SANTOS, 2016).

Os ecossistemas costeiros se apresentam como dos mais ameaçados pelos potenciais impactos da mudança do clima dado o enfrentamento da elevação do nível médio do mar e a ocorrência de eventos extremos (PROCOSTA, 2018).

Considerando as características socioambientais, bem como toda a forma de ocupação do Município de São Francisco do Sul, prevê-se que existe a demanda para a elaboração de um planejamento, a fim de relacionar a variável climática e as mudanças que vem ocorrendo à nível de planeta com as particularidades dos ecossistemas locais. Com isto, pode-se estabelecer ações, diretrizes, metas e demais aspectos relacionados ao cenário e potencialmente incorporar às políticas urbanísticas do município. Trata-se de uma oportunidade que o município terá de adaptação aos aspectos de mudanças climática global, procurando viabilizar soluções locais que visem a manutenção da qualidade de vida, segurança e sustentabilidade.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho é apresentar um produto técnico vinculado à produção do conhecimento científico, considerando análise e gestão dos riscos aplicado ao cenário das mudanças climáticas global e a realidade da cidade litorânea de São Francisco do Sul. As informações contextualizadas no trabalho poderão ser aproveitadas em uma potencial elaboração do Plano Municipal para Adaptação dos Efeitos das Mudanças Climáticas.

O produto apresentado, que potencialmente poderá ser aplicado, está embasado em uma pesquisa científica, descrito no capítulo Artigo, e que integra a Dissertação apresentada pelo autor no Programa de Mestrado Profissional em Clima e Ambiente do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - Campus Florianópolis. A análise dos riscos em função ao cenário das mudanças climáticas, bem como a indicação de ações de adaptação permite à Administração avanços significativos em um assunto até então não amplamente discutidos nas esferas municipais. O

planejamento e a aplicação de ações possibilitam a formação de ambientes mais resilientes e favorecem a manutenção da segurança e qualidade de vida da população.

### 3.4 Descrição do Produto

O trabalho tem a finalidade de apresentar um documento técnico com contribuições para elaboração de um plano de adaptação às mudanças climáticas aplicável pra o Município de São Francisco do Sul-SC, identificando e avaliando os riscos, prevendo áreas de maior vulnerabilidade e indicando ações de adaptação. As indicações deverão fortalecer os ecossistemas essenciais e ações de recuperação também da infraestrutura urbana. Tal documento abrange o Estudo de Análise de Riscos e o Gerenciamento proposto, com soluções de adaptação aos efeitos adversos contextualizados na pesquisa.

O documento técnico foi denominado Contribuições Para Elaboração de um Plano Municipal para Adaptação dos Efeitos das Mudanças Climáticas no Município de São Francisco do Sul-SC, trazendo os principais resultados da pesquisa realizada e as ações indicadas para 04 diferentes pontos da ilha. Elucida-se que as áreas internas do Porto não puderam ser vistoriadas, porém observações técnicas das áreas adjacentes permitem correlacionar os efeitos estudados para este ponto. Apresenta-se na sequência descrição sucinta da metodologia empregada e resultados obtidos, os quais o autor permite sua utilização integral.

Previamente, realizou-se a obtenção de dados secundários junto à bibliografia técnica, no que se refere às mudanças climáticas, seus efeitos e relação com municípios da zona costeira. Sequencialmente, realizou-se de vistorias em pontos distintos da área de estudo, de conhecimento intrínseco do mestrando, onde se evidencia a ocorrência de eventos. A realização de vistoria se tornou relevante tanto para contextualizar a fragilidade do ecossistema, como por observar ambientes recuperados e resistentes a possíveis impactos. Com o conhecimento preliminar das feições da linha de costa, da diversidade dos ecossistemas e serviços correlatos, da infraestrutura consolidada, entre outras características da zona costeira local; e aplicando conhecimento técnico-científico desenvolvido no Programa de Mestrado,

realizou-se o Estudo de Análise de Riscos, que poderá contribuir na confecção do plano de adaptação do município frente às mudanças climáticas globais.

A pesquisa indicou diferentes soluções em função das vulnerabilidades indicadas, considerando para o ambiente da Prainha, o recuo da linha de costa para recuperação dos ecossistemas originais. Nos balneários de Enseada, Ubatuba e Itaguaçu é devida a organização da ocupação de forma pontual, a continuidade das ações de recuperação dos ecossistemas e ações isoladas de restauração da infraestrutura. Para os ambientes urbanos e com elevado grau de antropização (Centro Histórico e Porto de São Francisco do Sul), apresenta-se como viável a recuperação da infraestrutura e a gradativa migração dos equipamentos instalados em tais áreas, considerando principalmente o impacto relacionado à elevação do nível do mar.

As ações de adaptação baseada em ecossistemas objetivam a restauração, conservação e gestão de ecossistemas e de serviços ambientais para a redução da vulnerabilidade socioambiental aos impactos oriundos das mudanças climáticas, complementando e até mesmo substituindo obras civis. É um conceito de abrangência multisetorial e multiescalar, pois pressupõe a gestão integrada do território, envolvendo diferentes setores da sociedade, para encontrar e implementar respostas frente às diferentes pressões existentes sobre os serviços ecossistêmicos e os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre os espaços urbanos e naturais (BRAUN et al., 2017).

Para compreender e implementar estratégias de adaptação baseada em ecossistemas, é necessário compreender a relevância dos serviços ambientais, o que pode ser realizado através da pesquisa.

O trabalho é apresentado de forma independente para melhor apresentação ao poder público municipal, incluindo a síntese dos resultados obtidos, estando o mesmo inserido no Apêndice deste capítulo.

### 3.5 Conclusões

Diferentemente de outras variáveis locais e regionais, as mudanças climáticas podem ser discutidas tanto em uma escala local quanto global, carecendo de um esforço conjunto para a adaptação, ressaltando sua relevância na tomada de decisões, na viabilidade de projetos e no planejamento urbano.

O presente documento, nomeado como Contribuições Para Elaboração de um Plano Municipal para Adaptação dos Efeitos das Mudanças Climáticas no Município de São Francisco do Sul-SC oferece um produto técnico, resultante de uma pesquisa científica, proporcionando uma análise e gestão dos riscos aplicado ao cenário das mudanças climáticas.

O Produto Final apresentado no Apêndice procura utilizar aspectos visuais que possam ressaltar interesse por parte de seu público alvo, apresentando registros fotográficos da área de estudo. Seu teor consiste na divulgação dos resultados e na preposição de medidas de adaptação, utilizando-se de enfoque didático, com instruções gerenciais e práticas potencialmente aplicáveis para o município.

É importante ressaltar que as ações indicadas tem uma visão macro das ações a serem tomadas na área em estudo, não substituindo a necessidade de projetos executivos, planos de recuperação de área e/ou outros estudos específicos para determinada demanda.

A proposta de trabalho fora apresentada à Secretaria Municipal do Meio Ambiente – (SMMA) do município de São Francisco do Sul, através de reunião do mestrando com o referido secretário, Sr. Gabriel Daniel Conorath, havendo interesse por parte do mesmo na futura divulgação e aproveitamento do Produto Final em futuras políticas urbanísticas e ambientais do município. A disponibilização de seu conteúdo tem como propósito sua aplicação na composição de um documento oficial do município, para que de forma factível, contrinua na formação de ambientes mais resilientes.