

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS**

**CURSO DE COMANDO E ESTADO MAIOR: ESPECIALIZAÇÃO EM
ADMINISTRAÇÃO EM SEGURANÇA PÚBLICA COM ÊNFASE NA ATIVIDADE
BOMBEIRO MILITAR**

VINICIUS MOURA MARCOLIM

**PROPOSTA DE SISTEMA PREVENTIVO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA EM
SANTA CATARINA**

**FLORIANÓPOLIS
2021**

Vinicius Moura Marcolim

Proposta de sistema preventivo no bioma mata atlântica em Santa Catarina

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com Ênfase à Atividade Bombeiro Militar.

Orientador (a): Me. Ten Cel BM Jefferson de Souza

**Florianópolis
2021**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor com orientações da Biblioteca CBMSC

Marcolim, Vinicius Moura

Proposta de sistema preventivo no bioma mata atlântica em Santa Catarina -- Florianópolis : CEBM, 2021.

53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Comando e Estado Maior, 2021.

Orientador: Ten Cel BM Jefersson de Souza, Me.

1. Incêndio Florestal. 2. Sistemas Preventivos. 3. Mata Atlântica. I. Souza, Jefferson de. II. Proposta de sistema preventivo no bioma mata atlântica em Santa Catarina.

VINICIUS MOURA MARCOLIM

**PROPOSTA DE SISTEMA PREVENTIVO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA EM
SANTA CATARINA**

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar.

Banca Examinadora:

Orientador(a):

Me. Ten Cel BM Jefferson de Souza
CBMSC

Membros:

Dr. Marcus Tomasi
UDESC/ESAG

Me. Ten Cel BM Zevir Aníbal Cipriano Júnior
CBMSC

Florianópolis, 05 de novembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar essa oportunidade de crescimento e desenvolvimento profissional.

A minha esposa Cristina, e ao meu filho Gabriel, que supriram minha ausência nesse período para que conseguisse alcançar esse objetivo

Aos meus pais e meus sogros que apoiaram minha família em minha ausência.

Ao meu orientador, Tenente Coronel BM Jefferson de Souza, e todos os membros da Coordenadoria de Incêndios Florestais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Aos amigos Tenente Coronel BM Walter Parizotto e Tenente Coronel BM Zevir Aníbal Cipriano Júnior que corroboram com ideias e materiais para esse trabalho.

A meus colegas de turma do Curso de Comando em Estado Maior 2021.

A todos professores e instrutores do curso;

“Nossa constituição será o mapa, e os princípios liberais serão a bússola para navegarmos no caminho da prosperidade”

(Jair Bolsonaro)

RESUMO

O presente trabalho faz um estudo sobre os sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico em áreas de reflorestamento e unidades de conservação no bioma mata atlântica no estado de Santa Catarina. Para embasar teoricamente o trabalho, foram buscados livros, manuais e trabalhos acadêmicos na área, corroborando com sistemas e medidas já adotadas em alguns estados do País. Após a análise foi possível observar alguns sistemas e medidas de segurança que podem ser aplicados em Santa Catarina. Na conclusão é proposta uma instrução normativa referente a temática de incêndios florestais para ser adotada pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Palavras-chave: Incêndio florestal. Sistemas e medidas de segurança. Prevenção.

ABSTRACT

The present work makes a study about the systems and security measures against fire and panic in reforestation areas and conservation units in the Atlantic Forest biome in the state of Santa Catarina. To theoretically support the work, books, manuals and academic works in the area were sought, corroborating with systems and measures already adopted in some states of the country. After the analysis, it was possible to observe some systems and security measures that can be applied in Santa Catarina. In the conclusion, a normative instruction regarding the theme of forest fires is proposed to be adopted by the Military Fire Department of Santa Catarina.

Keywords: Forest fire. Security systems and measures. Prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina.....	21
Quadro 1: Unidades de proteção integral.....	25
Quadro 2: Unidades de uso sustentável.....	26
Tabela 1: Área Plantada com Pinus e Eucalyptus em Santa Catarina por Região (2018).....	30
Gráfico 1: Principais Municípios do Estado de Santa Catarina com Floresta Plantada de Pinus e Eucalyptus (2018).....	30
Figura 2: Localização Esquemática dos Principais Municípios do Estado de Santa Catarina com Floresta Plantada de Pinus e Eucalyptus.....	31
Tabela 2: Largura dos aceiros em relação às áreas de preservação e infraestrutura	39
Tabela 3: Medidas de proteção contra incêndios florestais.....	44
Tabela 4: Largura mínima de aceiro.....	46

LISTA DE SIGLAS

ACR – Associação Catarinense de Empresas Florestais

APA – Área de Proteção Ambiental

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

CAV – Centro de Ciências Agroveterinárias

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

CBPMPR – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná

FED – Floresta Estacional Decidual

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

FLONA – Floresta Nacional

FOD – Floresta Ombrófila Densa

FOM – Floresta Ombrófila Mista

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMA – Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina

PARNA – Parque Nacional

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REBIO – Reservas Biológicas

REFAU – Reserva de Fauna

RESEX – Reserva Extrativista

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

UC – Unidades de Conservação

UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina

VBPS – Valor Bruto da Produção da Silvicultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 COBERTURA FLORESTAL CATARINENSE.....	20
2.1.2 Floresta Ombrófila Mista (FOM).....	22
2.1.3 Floresta Estacional Decidual (FED).....	22
2.1.4 Campos Naturais.....	23
2.1.5 Vegetação Litorânea (restinga e mangue).....	23
2.1.6 Unidades de conservação em Santa Catarina.....	24
2.1.7 Reflorestamentos (Florestas plantadas).....	28
2.2 SISTEMAS E MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS	32
2.2.1 Acessos para viaturas de combate a incêndio.....	33
2.2.2 Sistema de proteção a áreas edificadas.....	34
2.2.3 Vigilância e detecção de incêndio.....	35
2.2.4 Compartimentação de talhões por aceiros.....	37
2.2.5 Abastecimento de água por manancial.....	39
2.2.6 Plano de regulação de material combustível.....	40
2.2.7 Brigadas de incêndio.....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	43
4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS DADOS.....	44
5 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais vem aumentando ao longo dos anos, trazendo diversos fenômenos não desejados aos habitantes de áreas próximas aos mesmos. Diante desse nova perspectiva, as ações públicas, quer seja para prevenção, ou para manejo, das áreas florestais vem sendo motivos de discussão e estudos em todo o território nacional (GARCIA, 2020).

Um grande rastro de destruição foi deixado ao longo da história da humanidade pelos incêndios florestais, se destacando o incêndio em Maine (Estados Unidos) que acabou com 800 residências, no ano de 1947. Em Oakland, também nos Estados Unidos, um incêndio no ano de 1971 destruiu aproximadamente 3.700 casas e diversos veículos. Já na Austrália, em 1983, um incêndio destruiu cerca de 5.000 residências (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

Além de causar dano ao patrimônio, algumas vezes os incêndios florestais causam também danos a vida humana, causando ferimentos, ou ainda a morte de pessoas, estando elas envolvidas no combate ou não. Na Austrália, os incêndios de 1932 e 1983, mataram 71 e 75 pessoas, respectivamente. Nos Estados Unidos, no Colorado em 1994, deixou 14 vítimas fatais, já em Oakland, no ano de 1991 mataram 25 pessoas. Ao longo do ano de 1998, no México, os incêndios deixaram um total de 81 vítimas fatais. Já a Espanha em 2005, os incêndios vitimaram 11 bombeiros florestais. Contudo, o maior desastre por razão dos incêndios florestais foi registrado no estado de Wisconsin, Estados Unidos, onde matou 1.500 pessoas no ano de 1871 (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

O grande incêndio florestal no estado do Paraná, no ano 1963, destruiu aproximadamente 8.000 imóveis, sendo eles residências, galpões e silos de armazenagem, impactando em cerca de 5.700 famílias desabrigadas e 110 mortos (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a). Após o ocorrido do mesmo, foi onde iniciou o estudo a respeito da temática no Brasil. Sendo que esse foi o ponto de partida para que fosse produzido trabalhos técnicos e científicos sobre o tema, nos mais variados congressos e seminários florestais, quase uma década depois, em 1972 (SOARES, BATISTA e NUNES, 2009).

No Brasil, possuímos diversos povoados florestais espalhados pelas regiões, onde todos possuem o fogo como a maior ameaça que os afronta. Além da preocupação com os danos nos ecossistemas e na biodiversidade, a atenção também se volta para prejuízos econômicos e materiais, podendo chegar até mesmo a abranger cidades inteiras colocando em risco a população que ali habita (PARIZOTTO, 2006).

Cabe ressaltar que o uso do fogo em atividade agropastoris é uma prática milenar, que pelo baixo custo de implementação é utilizada até os dias atuais, muitas vezes sem o devido zelo por parte dos usuários. Diante do aumento dos incêndios florestais, é notório a aproximação de órgãos privados à órgãos de Estado que cominam do mesmo objetivo. Além de parcerias entre ambos, a discussão de sistemas preventivos vem massificando a segurança, tanto em reflorestamentos, quanto em unidades de conservação (IBAMA, 2009).

Por ser um País com territorialidade continental, é possível observar que existe divergências, tanto climáticas como regionais, onde as regiões se distinguem entre si. Com base nisso em 2003, um termo de cooperação técnica assinado entre

o Ministério do Meio Ambiente e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) resultou o mapa de Biomas do Brasil. Bioma seria um conglomerado de vida animal e vegetal, possuindo como característica em comum um tipo de vegetação dominante. Logo, ficaram definidos os seguinte Biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa (IBGE, 2021a).

Segundo o *Bussines Intelligence*¹ (BI) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, foram atendidos 3.884 incêndios florestais no ano de 2017, 2.949 em 2018, 4.373 no ano de 2019 e e 6.082 em 2020. Diante da demanda crescente dos incêndios florestais, é salutar que o Estado atue, com o intuito de diminuir a incidência dos mesmos, garantindo a integridade de pessoas e seus patrimônios. Sendo assim, é inerente que devido a sua demanda constitucional, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina deva criar e fiscalizar, normas e diretrizes para a minimização dos incêndio florestais.

Em face das informações citadas supra e do uso irracional do fogo, verificasse que existe uma problemática pela falta de uma normativa que abranja os sistemas preventivos florestais em Santa Catarina. Sendo assim, resta claro a necessidade em se propor normas que busquem trazer maior segurança, principalmente nas área reflorestadas e unidades de conservação, por meio das atribuições legais do Corpo de Bombeiros Militar, no bioma da mata atlântica – floresta predominante no Estado de Santa Catarina.

Para que a normativa relacionada ao sistema preventivo criado seja eficiente e eficaz, deve ser realizada uma análise qualitativa dos sistemas preventivos

1 O *Bussines Intelligence* é um software utilizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina para auxiliar a tomada de decisão pelo Comando. Por possuir informações de acesso restrito, como dados e informações de vítimas seu acesso é reservado ao Comando da instituição.

existentes, a fim cumprir com os objetivos propostos. Cabe salientar, que pela diversidade dos ecossistemas presentes no Brasil, cada bioma deve ser estudado individualmente, verificando as peculiaridades de cada um, e ainda, o sistema preventivo mais adequado para aquele ambiente.

O estado de Santa Catarina esta inserido totalmente no Bioma Mata Atlântica, logo, esse trabalho se voltará a sistemas preventivos no respectivo bioma, avaliando e estudando os mesmos, propondo ao final uma normativa que abranja todo o Estado.

1.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Bioma Mata Atlântica esta localizado na região litorânea do Brasil, região essa que compreende mais de 50% da população do País. Tem ainda abrangência em cerca de 13% do território nacional, por mais que sua capilaridade seja pequena, é o bioma mais ameaçado dos existentes no Brasil, possuindo apenas cerca de 27% de sua floresta original. Nesse aglomerado existe 1.361 espécies de plantas, 261 espécies de mamíferos, 620 espécies de aves, 200 espécies de répteis e 280 espécies de anfíbios, cabe salientar que 567 espécies das citadas anteriormente só existem no Bioma Mata Atlântica, fato esse que o coloca como a quinta área mais rica em espécies naturais, e também mais ameaçada, do mundo (IBGE, 2021b).

Santa Catarina possui uma área de 95.985km², que representa cerca de 1% de todo o território brasileiro. O estado esta totalmente inserido no bioma da Mata Atlântica, que originalmente possuía 85% dessa área coberta por ricas florestas,

interrompidas pelos campos no planalto serrano, que perfaziam cerca de 14,4% da área total (SALERNO e MÜLLER, 2011).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é: Propor os padrões mínimos de sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico em áreas de reflorestamento e unidades de conservação no bioma mata atlântica em Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos que nortearão esse estudo podem ser analisados abaixo, e são:

- Detalhar os tipos de vegetação presentes em Santa Catarina, diferenciando unidades de conservação e reflorestamentos;
- Pesquisar e caracterizar os sistemas e medidas de segurança contra incêndios florestais;
- Agrupar e mensurar os sistemas e medidas de segurança em incêndios florestais para aplicação em Santa Catarina;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que tenhamos base científica para discorrer sobre as propostas que serão apresentadas, esse trabalho buscará como referencial teórico os seguintes temas: cobertura florestal catarinense; unidades de conservação; reflorestamentos (florestas plantadas); medidas de proteção contra incêndios florestais; acessos para viaturas de combate a incêndio; vigilância e detecção de incêndio; compartimentação de talhões por aceiros; abastecimento de água por manancial; plano de regulação de material combustível e criação de brigadas de incêndio.

Todos os anos, por mais que se tenham agregado a políticas protecionistas, o fogo causa danos de grandes expressões em florestas por todo o mundo. Mesmo sabendo que o poder calorífico varia pouco entre as espécies florestais, a espécie das coníferas, é a mais afetada e ainda, a que possui uma maior dificuldade de proteção, em virtude da maior concentração de resina e de lignina. É possível observar que devido ao aumento do uso de madeira, as florestas plantadas vem aumentando ao longo dos anos, contudo, o aumento de produção não acompanha a capacidade de proteção das fazendas, causando assim um contraponto (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

Nesse sentido, Soares, Batista e Tetto (2017b, p. 20) comentam:

A prevenção engloba todas as atividades que objetivam evitar que o fogo ocorra e se propague. Um incêndio que foi evitado não precisa ser combatido e não provoca danos. Se todos os incêndios fossem evitados, o objetivo da atividade de controle de incêndios estaria plenamente atingido. Por isso, todas as organizações de controle de incêndios devem empenhar-se ao máximo em desenvolver trabalhos de prevenção de incêndios.

Segundo o Art. 41, da Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, provocar incêndio em matas e florestas é crime, sendo que a prevenção é a forma encontrada para minimizar os prejuízos causados pelos incêndios florestais, que tem como principal agente causador o fator humano, seja ele direto ou indireto, podendo ser praticado por imperícia ou até mesmo por ação criminosa (CBMGO, 2017).

Soares, Batista e Tetto (2017a, p. 6) reiteram a respeito dos danos causados pelos incêndios florestais:

Finalmente, convém ressaltar que os danos diretos causados pelo fogo geralmente são bastante visíveis e fáceis de avaliar. Por outro lado, existem os efeitos indiretos, como por exemplo assoreamento de rios, redução do fluxo de cursos d'água, inundações, erosão e perdas em turismo e recreação, cujas consequências somente podem ser avaliadas com o tempo. Alguns pesquisadores acreditam que os danos indiretos possam atingir prejuízos monetários dez vezes maiores do que as perdas diretas.

Podemos afirmar que a prevenção pode ser realizada de duas maneiras, pela retirada da fonte de ignição, ou pela retirada do material combustível, ou aquele que pode vir a queimar. Quanto mais inflamável é o material florestal presente, maior deve ser a atenção aos fatores de risco, ou ainda nas possíveis fontes de ignição, tentando eliminá-las antes que o incêndio comece. Todavia, para que isso ocorra é preciso ter conhecimento de como e quando os incêndios ocorrem pontualmente, buscando informações em experiências e no passado. Através disso, é possível afirmar que as maiores causas de incêndios florestais são: incendiários, queimas para limpeza, fumantes, operações florestais, fogos de recreação, estradas de ferro causas diversas e raios (sendo essa a única causa não relacionada a ação humana) (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017b).

A ABNT (2021) afirma que os riscos de incêndio florestal podem aumentar através da chamada regra dos 30, ou seja, se as temperaturas estão superiores a 30°C, se a umidade relativa do ar está abaixo de 30%, se já se passam mais de 30 dias sem precipitação, se existe ventos acima de 30km/h e ainda se a inclinação do terreno é superior a 30°. A medida que esses fatores são notórios, é necessário que medidas protetivas se estabeleçam para reduzir os impactos do fogo.

Ainda, para Parizotto (2006), uma área florestal será consolidada como protegida, quando adotar critérios para prevenção de incêndios, entendendo que é preciso evitar o início do fogo, pois seu controle é mais eficiente do que buscamos controlar um incêndio florestal. De acordo Soares, Batista e Tetto (2017b, p. 5) “Incêndio florestal pode ser definido como uma combustão não controlada, que se propaga livremente consumindo os combustíveis naturais de uma floresta”. A grande característica de um incêndio florestal é que o mesmo não está confinado e se propaga livre, onde dependendo do ambiente que se encontra responde as influências desse (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017b).

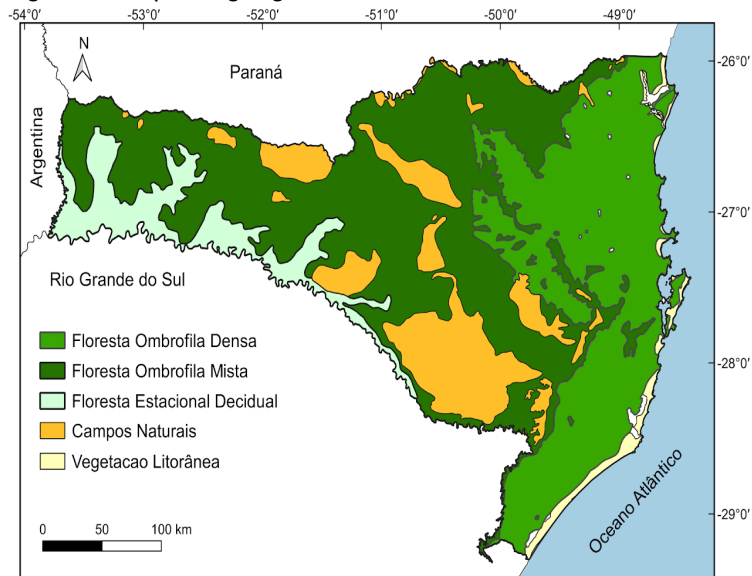
Soares, Batista e Viana (2009) afirmam que por mais que não tenhamos informações detalhadas a respeito dos incêndios florestais, resta claro que o fogo é uma adversidade as florestas, sejam elas nativas ou plantadas, em todos os estados do Brasil, principalmente nos períodos críticos que compreendem os meses de julho a outubro. Destarte é relevante que atitudes prevencionistas sejam elaboradas para reduzir os reflexos do fogo nas florestas. Para que essas atitudes logrem êxito, é necessário que se conheça a vegetação que está sendo atingida, as superfícies que estão sendo queimadas e ainda os recursos que poderão ser utilizados no combate.

Podemos observar a seguir os temas que serão objetos de estudo nesse trabalho, como cobertura florestal catarinense, que abrange os tipos de vegetação presentes em Santa Catarina e os sistemas e medidas de segurança contra incêndios florestais utilizados para garantir a segurança dessas áreas.

2.1 COBERTURA FLORESTAL CATARINENSE

O estado de Santa Catarina é integrante da região sul do Brasil, possui uma população aproximada de 7 milhões de habitantes, distribuídos em 295 municípios, abrangendo uma área total de 95.738 km². O território está inserido no bioma mata atlântica, sendo que possui diversas vegetações, com características peculiares de acordo com sua posição geográfica, principalmente influenciado por fatores peculiares, como clima, solo, relevo e altitude. Os tipos de vegetação presentes são: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Decidual (FED), Campos Naturais e Vegetação litorânea (restinga e mangue) (FURB, 2021). Podemos verificar a distribuição da vegetação no estado na figura abaixo.

Figura 1: Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina



Fonte: Klein (1978) apud (FURB, 2021).

2.1.1 Floresta Ombrófila Densa (FOD)

Essa vegetação se caracteriza por árvores de médio e grande porte, além ainda de cipós e as chamadas epífitas, ou plantas que vivem em cima de outras, não com a intenção de extrair subsistência, mas como apoio para sua sobrevivência. Esse tipo de floresta está ligado ao clima tropical quente e úmido, onde possui chuvas bem distribuídas ao longo do ano, sem período seco, com temperaturas que variam na faixa dos 22° a 25°C (MMA, 2010).

Essa vegetação está presente no litoral e também no Vale do Itajaí, ocupava uma territorialidade aproximada de 32,9% do estado de Santa Catarina. As vegetações predominantes, que variam de 30 a 35 metros de altura, coabitam com

plantas pertencentes as famílias das samambaias, orquídeas, cactácea, bromeliácea e piperácea (SALERNO e MÜLLER, 2011).

2.1.2 Floresta Ombrófila Mista (FOM)

A Floresta Ombrófila Mista é conhecida também como floresta de araucária e cobre grande parte do planalto catarinense. Possuía originalmente cobertura em 42,5% do estado (SALERNO e MÜLLER, 2011).

É caracterizada por possuir um rico complexo florístico, destacando-se a predominância do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) no estrato superior da floresta. Esta associada ao clima úmido, sem período seco, com temperaturas que variam na faixa dos 18°C, podendo de três a seis meses ter médias menores que 15°C. Tem grande expressividade em áreas que possuem altitude acima dos 500m (MMA, 2010).

2.1.3 Floresta Estacional Decidual (FED)

Esse tipo de vegetação também é conhecida como Floresta Subtropical do Rio Uruguai, esta presente no vale do rio Uruguai (Oeste Catarinense) e esta presente até altitudes de 800m. Representa-se pela inexistência do pinheiro presente na Floresta Ombrófila Mista (SALERNO e MÜLLER, 2011).

A Floresta Estacional Decidual tem como principal característica dois tempos climáticos bem definidos, sendo um período chuvoso curto e um período mais longo seco, esse perdurando por mais de meses, existindo assim nessa época

temperaturas médias que podem chegar a 15°C. No período seco, cerca de 50% de sua vegetação perde as folhas, característica marcante dessa floresta (MMA, 2010).

2.1.4 Campos Naturais

Essa vegetação está presente sobretudo no planalto Serrano de Santa Catarina. Possui uma vegetação típica, composta por gramíneas e pequenos aglomerados de árvores. Essa característica é intrinsecamente ligada ao clima, pois está presente temperaturas baixas ao longo de oito meses do ano, sendo as regiões mais frias do estado, caracterizando assim um bioma seco e frio (CBMSC, 2019).

2.1.5 Vegetação Litorânea (restinga e mangue)

Esse tipo de vegetação está presente no litoral do Estado e possui grande influência oceânica, predominando a vegetação de herbáceas e árvores arbustivas. Esses tipos de vegetação estão agrupados em mangues, restingas, dunas e praias. O mangue é observado próximo as áreas de águas de rios, onde as mesmas se misturam com águas do mar formando um grande complexo de fauna e flora. A restinga é presente em solos arenosos, que normalmente estão próximos as praias. A vegetação litorânea foi muito devastada visto o processo de urbanização do litoral, sendo que originalmente possuía uma área de 2,1% da área de Santa Catarina (CBMSC, 2019).

2.1.6 Unidades de conservação em Santa Catarina

Santa Catarina é um estado que está totalmente inserido no bioma mata atlântica, onde possui algumas particularidades, principalmente no que tange as unidades de conservação. Esse termo é conceituado como um aglomerado de diferentes populações, habitats e ecossistemas, que deve ser preservado visto o riquíssimo valor biológico existente naquele local (OECD, 2013). De acordo com BRASIL (2000) por meio da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, em seu Art. 2º, inciso I, temos o entendimento de unidades de conservação como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção

Unidades de conservação são áreas territoriais, continentais ou até mesmo espaços marinhos, que por possuírem características naturais, ou ainda históricas, com importância singular, sendo que devem ser conservadas, preservadas e utilizados seus recursos de forma sustentável, para que seu patrimônio ecológico seja mantido (IEMA, 2021). Esses espaços por se tratarem de uma área de proteção ambiental são estabelecidos pelos órgãos públicos, sejam eles municipais, estaduais ou federais, e ainda se caracterizam em dois grandes grupos, sendo elas as áreas de proteção integral e as áreas de uso sustentável (WWF, 2021). O MMA (2021) comenta a respeito de unidades de conservação:

Viver em um meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todo brasileiro, garantido na Constituição Federal. Há muito o ser humano reconhece a necessidade de proteger áreas naturais com características específicas, salvaguardando fauna, flora, rios e mares, elementos que precisam coexistir para haver equilíbrio na natureza. No Brasil, país considerado megabiodiverso, essas áreas são delimitadas, denominadas Unidades de Conservação (UC) e reguladas por lei.

Todas as unidades de conservação são espaços territoriais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, que têm como objetivo a conservação da natureza. Cada uma delas recebe uma classificação diferente de acordo com suas características e objetivos a serem atingidos.

Podemos verificar as unidades de proteção integral com suas peculiaridades no quadro abaixo.

Quadro 1: Unidades de proteção integral

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	Objetivo	Uso
Estações Ecológicas	Preservar e pesquisar.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Reservas Biológicas (REBIO)	Preservar a biota (seres vivos) e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Parque Nacional (PARNA)	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico.
Monumentos Naturais	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.	Visitação pública.
Refúgios de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais e assegurar a existência ou reprodução da flora ou fauna.	Pesquisa científica e visitação pública.

Fonte: o autor (adaptado de WWF, 2021).

As unidades de proteção integral permitem o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, não poderá haver dano ou algum tipo de extrativismo da área

manipulada, desta forma as regras e normativas são mais limitadas (IEMA, 2021). A respeito das unidades de uso sustentável, podemos verificar suas características no quadro abaixo:

Quadro 2: Unidades de uso sustentável

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL			
Categoria	Característica	Objetivo	Uso
Área de Proteção Ambiental (APA)	Área extensa, pública ou privada, com atributos importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.	Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.	São estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA.
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Área de pequena extensão, pública ou privada, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias.	Manter os ecossistemas naturais e regular o uso admissível dessas áreas.	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para utilização de uma propriedade privada localizada em uma ARIE.
Floresta Nacional (FLONA)	Área de posse e domínio público com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas.	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais para a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.	Visitação, pesquisa científica e manutenção de populações tradicionais.
Reserva Extrativista (RESEX)	Área de domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais.	Proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.	Extrativismo vegetal, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Visitação pode ser permitida.
Reserva de Fauna (REFAU)	Área natural de posse e domínio público, com populações animais adequadas para estudos sobre o manejo econômico sustentável.	Preservar populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias.	Pesquisa científica.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	Área natural, de domínio público, que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais.	Preservar a natureza e assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida das populações tradicionais.	Exploração sustentável de componentes do ecossistema. Visitação e pesquisas científicas podem ser permitidas.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Área privada, gravada com perpetuidade.	Conservar a diversidade biológica.	Pesquisa científica, atividades de educação ambiental e turismo.

Fonte: o autor (adaptado de WWF, 2021).

Já as unidades de uso sustentável autoriza o uso direto dos recursos existentes, possibilitando de forma equilibrada e ordenada a exploração do local conciliado a preservação da natureza daquela área (IEMA, 2021).

Segundo o IMA (2021a) em Santa Catarina, existem dez unidades de conservação, sendo sete na categoria parque, que possui medidas mais flexíveis para seu uso, sendo elas:

- Parque Estadual Acaraí, no município de São Francisco do Sul;
- Parque Estadual das Araucárias, presentes nos municípios de São Domingos e Galvão;
- Parque Estadual Fritz Plaumann, situado no município de Concórdia;
- Parque Estadual Rio Canoas, que esta no município de Campos Novos;
- Parque Estadual do Rio Vermelho, localizado no município de Florianópolis;
- Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que abrange os municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, São Bonifácio, São Martinho, Imaruí, Paulo Lopes e Garopaba;
- Parque Estadual da Serra Furada, que possui áreas nos municípios de Grão-Pará e Orleans

Ainda, segundo o IMA (2021a), existem três unidades do tipo reserva, onde o manejo ambiental é complexo, sendo que seu uso é permitido apenas para estudos, podendo ser identificadas como:

- Reserva Biológica Estadual do Aguai que abrange os municípios de Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso;
- Reserva Biológica Estadual da Canela Preta se estendendo pelos municípios de Botuverá e Nova Trento;
- Reserva Biológica Estadual do Sassafrás nos municípios de Benedito Novo e Dr Pedrinho;

Existe ainda o estudo para implementação de mais três unidades de conservação no estado de Santa Catarina, sendo uma a unidade de conservação da Serra do Rio do Rastro, abrangendo as cidades de Lauro Müller, Bom Jardim da Serra e Treviso. O estudo para criação Reserva Biológica Estadual Vale das Nascentes em Joinville e ainda o estudo para a criação do Refúgio Estadual De Vida Silvestre Raulinoa nos municípios de Ibirama e Lontras (IMA, 2021b).

2.1.7 Reflorestamentos (Florestas plantadas)

Além das unidades de conservação, existe maciçamente no estado a presença de reflorestamentos, ou florestas plantadas, que devem ser motivo de atenção pelas autoridades. A exploração de madeira esta intrinsecamente ligada a evolução do Brasil, por suas características edafoclimáticas (solo e clima) e pelo desenvolvimento que o setor florestal passou nos últimos tempos. Cabe que, o setor florestal é responsável, além de fornecimento da madeira bruta, por materiais que

complementam a atividade, como papel, celulose, carvão vegetal, pisos laminados e móveis (EMBRAPA, 2017). Assim, a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2017, p. 11) comenta que:

As florestas plantadas do País buscam suprir a crescente demanda por madeira de forma responsável e sustentável, ao mesmo tempo em que contribuem para a conservação das florestas naturais, manutenção da biodiversidade, regulação dos fluxos hídricos, conservação do solo e das nascentes e combate às mudanças do clima.

Em Santa Catarina existe a atuação arrojada da Associação Catarinense de Empresas Florestais² (ACR), fundada em 1975, a mais de 45 anos a entidade atua como representante das principais empresas do setor de florestas plantadas no Estado. No território catarinense, o principal cultivo é de florestas do tipo *Pinus*, mas é possível encontrar outras espécies ao longo da área do Estado (ACR, 2019).

No ano de 2019, a ACR encomendou um estudo junto a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), através do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), onde foi constatado que o Estado possui uma área equivalente a 828,9 mil hectares de florestas plantadas, sendo 553,6 mil hectares com *Pinus*, equivalente a 67% do total e 275,3 mil hectares com *Eucalyptus*, perfazendo 33% da área. Por esses números, principalmente da espécie *Pinus*, Santa Catarina se destaca com um dos estados com maior plantio desse tipo de floresta. Contudo, esse número tende a cair, visto a falta de investimento, principalmente na indústria quanto a utilização de *Pinus* (ACR, 2019). Podemos analisar o plantio distribuído por espécies nas regiões do estado na tabela abaixo.

2 De acordo com o terceiro anuário da ACR, do ano de 2019, sua atuação começou com doze empresas do ramo, hoje conta com 38 associados que atuam na produção de madeira reflorestada, visando o abastecimento da indústria que utiliza essa matéria-prima, como celulose e papel, serrados, laminados e painéis.

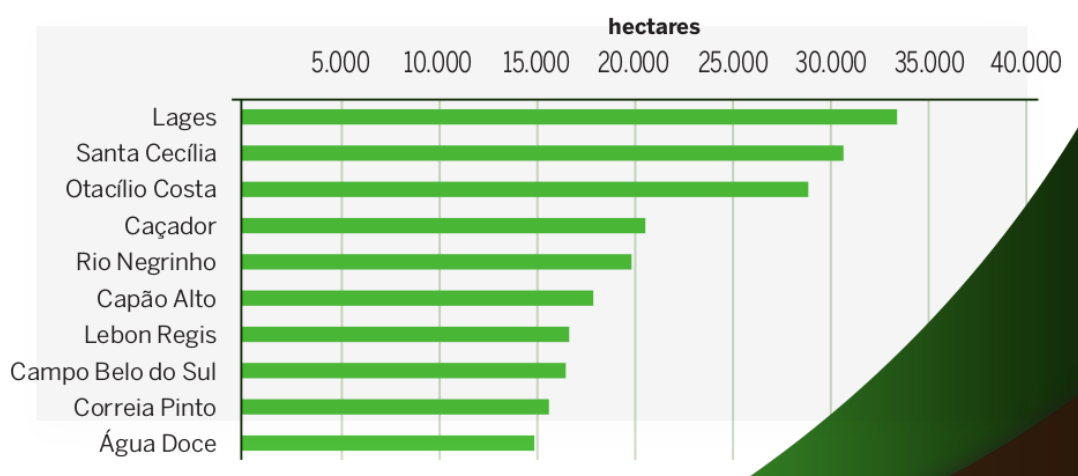
Tabela 1: Área Plantada com Pinus e Eucalyptus em Santa Catarina por Região (2018)

Região	Área Plantada (ha)			% da Área TOTAL
	<i>Pinus</i>	<i>Eucalyptus</i>	TOTAL	
Serrana	242.338	27.525	269.863	33%
Oeste Catarinense	161.592	97.034	258.626	31%
Norte Catarinense	98.338	34.939	133.277	16%
Vale do Itajaí	29.066	53.006	82.073	10%
Grande Florianópolis	15.131	23.469	38.600	5%
Sul Catarinense	7.136	39.282	46.418	6%
TOTAL	553.602	275.255	828.857	100%

Fonte: ACR 2019 apud UDESC-CAV/ACR (2019), elaborado por STCP.

As regiões de maior destaque são a serrana, com notoriedade para os municípios de Lages, Otacílio Costa e Santa Cecília que juntos possuem cerca de 90 mil hectares, sobretudo de *Pinus*. Na região Oeste, o município de Caçador possui relevante área plantada e na região norte se sobressai a cidade de Rio Negrinho, conforme observamos abaixo (ACR, 2019).

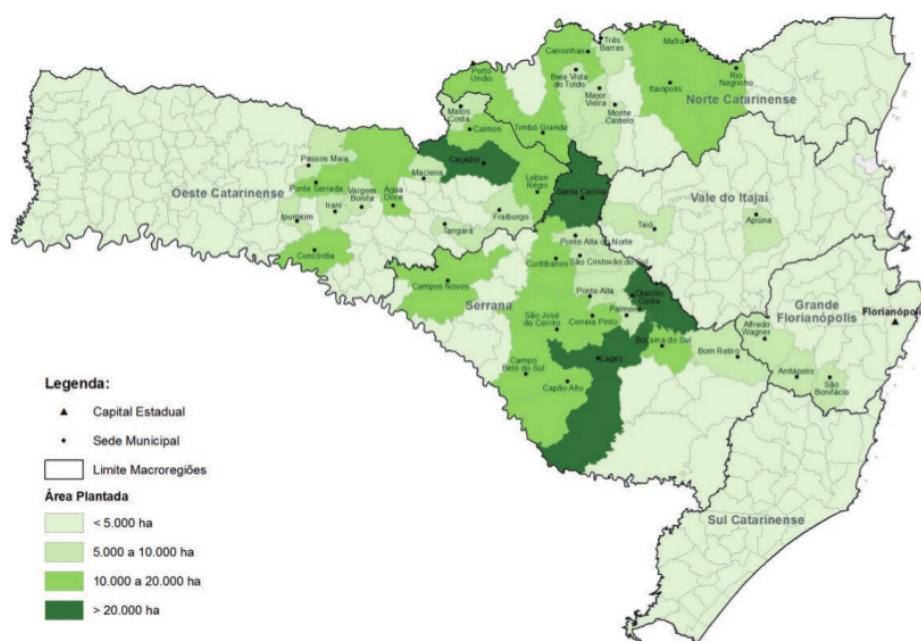
Gráfico 1: Principais Municípios do Estado de Santa Catarina com Floresta Plantada de Pinus e Eucalyptus (2018).



Fonte: ACR 2019 apud UDESC-CAV/ACR (2019), elaborado por STCP.

Podemos ainda analisar na figura abaixo a localização dos municípios catarinense com os maiores plantios.

Figura 2: Localização Esquemática dos Principais Municípios do Estado de Santa Catarina com Floresta Plantada de Pinus e Eucalyptus



Fonte: ACR 2019 apud UDESC-CAV/ACR (2019), elaborado por STCP.

Santa Catarina se destaca no mercado de produção de madeira, sendo exponencial tanto para o comércio interno como externo. O estoque estimado nos reflorestamentos em 2018 era de de 240,5 milhões de m³, sendo aproximadamente 76% (cerca de 183 milhões de m³) em *Pinus* e 24% (cerca de 57 milhões de m³) em *Eucalyptus*. Por isso, o estado tem destaque nacional em quatro seguimentos, sendo eles: as áreas plantadas, o setor de celulose e papel, indústria madeireira e indústria de móveis de madeira. Onde essas empresas se instalam é possível identificar sua relevância, estando diretamente ligada a indicadores econômicos e

socioambientais. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), existem aproximadamente 5.600 empresas pertencentes ao setor florestal (madeira), gerando em torno de 90 mil empregos diretos. Em 2018 o Valor Bruto da Produção da Silvicultura (VBPS) aproximou-se de R\$ 1,4 bilhão, representando 5% do valor bruto de todo setor agropecuário catarinense. Esses números proporcionaram ao Estado uma arrecadação de aproximadamente R\$ 137,6 milhões apenas na silvicultura (ACR, 2019).

2.2 SISTEMAS E MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS FLORESTAIS

Todo incêndio deve ser prevenido, pois por mais pequeno que se inicie pode se desenvolver e se tornar um grande incêndio, causando assim inúmeros danos, tanto ambientais quanto financeiro para quem tem a missão de controlá-lo. Sendo assim temos a distinguir primeiramente dois conceitos, proteção e prevenção (CBPMPR, 2010).

De acordo com o CBMSC (2018, p. 34) conforme o Art. 424 da Instrução Normativa Nº 004/DAT/CBMSC, temos a definição de sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico como um:

conjunto de procedimentos, dispositivos, atividades e equipamentos necessários ao imóvel para evitar o surgimento do incêndio, limitar sua propagação, reduzir seus efeitos, possibilitar a sua extinção, permitir o abandono seguro dos ocupantes e o acesso para as operações do CBMSC, preservando o meio ambiente e o patrimônio, proporcionando a tranquilidade pública e garantindo a incolumidade das pessoas.

Essa materialização ocorre através da Lei Estadual 16.157/2013, regulamentada pelo Decreto Estadual 1.957/2013, onde dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico em todo território do estado de Santa Catarina (CBMSC, 2018).

Para o CBPMPR (2010, p. 99) a definição de proteção contra incêndios florestais é um “conjunto de ações preventivas aliadas ao preparo de pessoal e material de combate a incêndios florestais. Na falha da prevenção, ações de combate serão efetuadas empregando-se material e pessoal treinado.”. Doravante, o CBPMPR (2010, p. 99) define a prevenção de incêndios florestais como um “conjunto de medidas tomadas e ações realizadas, de modo a evitar a deflagração do incêndio, detectar o incêndio e avisar a sua posição, facilitando as ações de combate e provendo a segurança do pessoal.”.

2.2.1 Acessos para viaturas de combate a incêndio

O acesso ao incêndio é algo que pode diminuir o tempo resposta do mesmo, propiciando que seu combate seja efetuado ainda na fase inicial. O acesso pode ser feito através dos aceiros, que se possuírem largura e condições de tráfego, podem levar os veículos de combate e de transporte de pessoal mais próximos dos focos de incêndio, proporcionando uma maior agilidade e eficácia do combate (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

As estradas devem ser construídas de modo que possibilitem o trânsito de veículos, tanto leves quanto pesados em toda da área florestal. Essa área poderá

ser dividida em setores, como norte, sul, leste e oeste, sendo esse medida a base para o compartimento por talhões. Caso exista diversas propriedades vizinhas, esses acessos devem integrar-se proporcionando uma conexão viária em toda zona (ABNT, 2021).

2.2.2 Sistema de proteção a áreas edificadas

Esse sistemas busca preservar as edificações que ficam próximas as áreas florestais, com a intenção de que o incêndio florestal não consiga chegar a áreas edificadas causando um prejuízo ainda maior (ABNT, 2021). Essa característica é chamada de interface urbano florestal, onde o fogo com seu início em área de vegetação passa a consumir como combustível materiais modificados pelo homem, podendo ser edificações ou outros tipos de materiais e bens. Para que esse fenômeno ocorra, é necessário que o fogo esteja próximo das estruturas, permitindo que o calor, ou as partículas que se formam durante a combustão, possam alastrar o incêndio para essas áreas (BUTTLER, 1974 *apud* RIBEIRO, 2016). Júnior (p. 42 2016) afirma que:

A ocorrência de um incêndio florestal com interface urbana resulta em uma sucessão de efeitos que podem ser visualizados tanto na área florestal quanto na área urbana, o grau destes efeitos geralmente depende da intensidade do incêndio, o qual, por sua vez, depende de outros fatores, como por exemplo, as condições meteorológicas, o combustível e a topografia.

Para a ABNT (2021) as edificações são consideradas seguras quando, além dos atestados dos órgãos pertinentes, possuem um afastamento de raio de 60m das áreas de vegetação combustível. Ela ainda considera, que caso a vegetação seja

rasteira, esse raio pode ser reduzido para 30m, considerando que o potencial do incêndio florestal será de menor intensidade, dado o tipo da vegetação existente.

2.2.3 Vigilância e detecção de incêndio

Esse sistema preventivo tende a localizar o incêndio em sua fase inicial, para que, ao menos em tese, não tenha seu desenvolvimento completo, sendo mais fácil sua extinção. A intenção da detecção de incêndio é que se verifique o início do fogo em até 15 minutos, acionando a equipe de resposta para que atue no combate. Outro fator primordial após a detecção do incêndio é sua localização, para que após o acionamento da equipe, a mesma seja direcionada através do caminho mais rápido, para as coordenadas corretas para o combate, logo, não é admitido erros na localização maiores que 300 a 500m do foco inicial (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

Torres et al (2020, p. 134) define a vigilância dos incêndios florestais como:

O principal objetivo da detecção é o de reduzir o tempo entre o início do incêndio e a intervenção dos meios necessários para procederem ao seu controle e extinção. As condições que permitem uma detecção rápida dos focos de incêndio pressupõem a existência de uma estrutura simples, que permita o cruzamento de dois ou mais azimutes, mas que se tem tornado mais complexa por ser gradativamente complementada com meios tecnológicos mais sofisticados.

As formas mais comuns e efetivas de vigilância são as fixas e as móveis. As fixas são baseadas em torres de observação, que podem contar com um vigilante, ou esse ser substituído por câmeras automáticas, essas utilizando sensores que permitem a identificação do fogo. As formas de vigilância móveis são realizadas por

patrulhas terrestres, ou podem ser aéreas com o apoio de de pequenas aeronaves ou até mesmo o uso de drones (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a). Pelo avanço dos satélites no mundo e sua expansão no globo, foram desenvolvidos ao longo dos anos diversos algoritmos que possibilitam uma detecção remota dos incêndios florestais, sendo possível além de sua detecção seu monitoramento, viabilizando assim mapear áreas que estão queimando, e que podem queimar, agregando essas informações nas tomadas de decisão referentes ao combate do incêndio florestal (VIEGAS, ROSSA e RIBEIRO, 2011).

A respeito da vigilância e detecção de incêndios florestais, Viegas, Rossa e Ribeiro (2011, p. 259), pertencentes ao centro da estudos de incêndios florestais da Universidade de Coimbra comentam que:

A vigilância e a detecção precoce dos incêndios têm sido tradicionalmente feitas por pessoas em torres de vigia situadas nas proximidades das áreas a proteger. Esta vigilância, baseada em postos fixos, foi desde cedo complementada por patrulhas móveis, utilizando os mais diversos modos de locomoção terrestres, aquáticos e aéreos, sempre com uma forte dependência na capacidade humana para efectuar a detecção e nos meios de comunicação rádio para a transmissão dos alarmes. Desde há algumas décadas, este modo de vigilância tem vindo a ser substituído, ou pelo menos complementado, pelo emprego de novas tecnologias, nomeadamente as que são baseadas em sensores electrónicos, de captação de imagens e de outros dados e na sua transmissão para centros de monitorização e controlo.

Para a ABNT (2021) o sistema de vigilância e detecção de incêndios florestais pode ser automático, por meio de câmeras térmicas, ou ainda com a utilização de pessoas treinadas que, nos períodos de maior risco de incêndio, mantêm-se alerta a qualquer foco inicial de incêndio, verificando através das torres de observação, ou

ainda caso necessário o deslocamento ao local do início do fogo para confirmar a informação de incêndio, acionando assim o apoio das equipes de combate.

2.2.4 Compartimentação de talhões por aceiros

A prevenção por aceiros é uma medida preventiva muito eficiente quando implantada antes do início dos incêndios florestais. Pode ser empregada em locais onde historicamente existe a incidência de incêndios, ou ainda, em áreas com características singulares, como falta de acesso, comunidades que habitam nas proximidades de unidades de conservação e estremas com áreas de plantio ou pastos (visto a probabilidade de fogo para a limpeza do terreno) (CBMGO, 2017).

Soares, Batista e Tetto (2017b, p. 28) afirmam em relação aos aceiros como:

Os aceiros são barreiras especialmente construídas para impedir a propagação dos incêndios e para fornecer uma linha de controle estabelecida no caso de ocorrer um incêndio. Um aceiro é uma faixa de terreno livre de vegetação, onde o solo fica exposto. A largura dessa faixa depende do tipo de material combustível, da localização em relação a configuração do terreno e das condições meteorológicas esperadas na época de ocorrência de incêndios. No entanto não deve ser inferior a cinco metros e pode chegar até a cinquenta metros de largura em locais muito perigosos.

Em uma floresta plantada, ou unidade de conservação, deve-se prever uma comunicação entre os aceiros, possibilitando uma malha, onde existam aceiros primários, com uma largura maior, e outros secundários, sendo esses mais reduzidos, sendo que a variação depende da relevância do local a proteger. Os aceiros ainda podem ser utilizados como meios de acesso ou locomoção dentro das áreas florestais e como pontos de apoio em operações de incêndio florestal. Para

uma efetiva ação desse sistema preventivo, é essencial que seja realizada a manutenção dos aceiros, pelo menos uma vez ao ano, no período que antecede a temporada de incêndios florestais (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a). A manutenção dos aceiros pode ser feita pelo uso de herbicidas, para que não exista brotação de vegetação nos aceiros (TORRES et al, 2020).

Segundo Soares, Batista e Tetto (2017a) para que se tenha acesso com veículos e os aceiros sejam eficientes e eficazes, leva-se em consideração o tipo de material combustível e ainda as condições do terreno, sendo considerável um aceiro com largura mínima de 5m, podendo chegar a 50m dependendo do nível de risco daquele local. Normalmente, em florestas plantadas a largura dos aceiros é de 10m. Segundo Torres et al (2020) o tamanho ideal do aceiro é variável, mas se orienta que seja o de duas vezes o tamanho da vegetação presente na área.

A ABNT (2021, p. 10) discorre sobre a compartimentação de talhões por aceiros:

A propriedade rural deve ser dividida em várias áreas menores, compartimentando-as de forma a evitar ou dificultar a propagação dos incêndios florestais, bem como facilitar o controle e a extinção no(s) talhão(ões) atingidos pelo incêndio.

Os aceiros devem ter no mínimo 3 m de largura e, preferencialmente, devem ser do tipo raspado, permitindo o trânsito de veículos leves (caminhonetes 4x4).

Este sistema está associado ao sistema de acesso e deve dividir a propriedade rural (além daquele previsto no sistema de acesso) como um tabuleiro de xadrez, compartimentando toda a área por talhões.

Para o Senar (2018) os aceiros são a principal medida preventiva contra os incêndios florestais, e ainda permitem que as equipes acessem o interior da área queimada para um melhor combate aos focos. Ainda discorre que o tamanho dos aceiros é variável, de acordo com a altura da vegetação que esta queimando, a

localização e principalmente das condições do terreno, estipula ainda a tabela abaixo como parâmetro na construção de aceiros.

Tabela 2: Largura dos aceiros em relação às áreas de preservação e infraestrutura

Distância (m)	Identificação das áreas
10	Áreas de Preservação Permanente (APP)
10	Áreas de Reserva Legal (ARL)
15	Linhas de transmissão de energia elétrica
15	Margens de rodovias e ferrovias
25	Estações de telecomunicação
50	Unidades de conservação
100	Subestações de energia

Fonte: Sonar, 2018.

Ainda é necessário considerar para delimitação do talhões a inclinação do terreno, haja vista que o princípio mais básico do comportamento do fogo em incêndios florestais, é sua disposição para propagação mais rapidamente nos aclives que nos declives. É correto afirmar, que conforme o grau de inclinação do terreno aumenta, a velocidade de propagação do incêndio também aumentará. Um incêndio florestal se propagando em um aclive intenso, é comparado ao vento forte incidindo sobre um incêndio em terreno plano (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

2.2.5 Abastecimento de água por manancial

Os mananciais de água servem primeiramente para captar água para realizar o combate aos incêndios florestais, evitando o deslocamento, e maximizando a ação

na linha de frente do fogo. Também possuem uma característica secundária, onde afetam o microclima local, aumentando a umidade relativa do ar, através da evaporação da água armazenada. Pode ser feito através de barragens em cursos d'água, criando vários pequenos açudes dentro da propriedade (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

Para a ABNT (2021) os locais para abastecimento rápido de água devem ser disponibilizados na área florestal, permitindo o acesso de viaturas e equipamentos utilizados no combate a incêndio florestal durante toda a operação.

2.2.6 Plano de regulação de material combustível

A intensidade do incêndio esta pontualmente ligada a quantidade do material disponível para queima na floresta. Ou seja, quanto maior o volume de material disponível, maior será o incêndio e mais difícil seu controle, logo, quanto menos material existir, menor será a intensidade do fogo, e mais simples será seu combate, causando um menor dano aquela vegetação. Pode-se realizar a redução de material por alguns métodos, o mecânico, onde é retirada a vegetação, ou seus resíduos (folhas, galhos) do meio da floresta, e o químicos, onde podemos citar a queima controlada, que é o ato de queimar a vegetação e seus resíduos a fim de diminuir o material existente. Essa técnica só pode ser usada em florestas que sejam resistentes ao fogo (SOARES, BATISTA e TETTO, 2017a).

Souza (2013, p. 25) esclarece a respeito das queimas controladas:

Para uma correta aplicação da queima controlada, devem ser considerados alguns importantes aspectos, dentre eles, podemos destacar: conhecimento das técnicas, conhecimento do terreno (especialmente os inclinados), características da vegetação e variáveis meteorológicas (principalmente a intensidade e direção do vento), temperatura, umidade, entre outros.

Como curiosidade a respeito das queimas controladas Soares, Batista e Nunes (2009, p. 184) trazem a seguinte informação:

Em alguns países, o termo queima controlada recebe também o nome de queima planejada ou queima prescrita. Essa denominação parece ser muito mais apropriada, uma vez que o planejamento ou a prescrição possibilita e sugere a inclusão de maiores detalhes sobre os objetivos da queima e o emprego de técnicas e métodos que contribuam para otimização dos resultados, ou seja, para maximização dos benefícios e a minimização dos efeitos indesejáveis.

Existe ainda a possibilidade de realizar a manutenção da vegetação existente na floresta através do uso de herbicidas. Esse produto proporcionará que não existam novas vegetações dentro da floresta, contudo não possui efeito em restos de vegetação (galhos e folhas). Seu uso em unidades de conservação possui ressalvas e está sendo estudado para melhor emprego (TORRES et al, 2020).

Conforme BRASIL (1998), através do Decreto Nº 2.661, de 8 de julho de 1998, que regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências, é possível verificar como aceiro mínimo para esse emprego:

Art 4º Previamente à operação de emprego do fogo, o interessado na obtenção de autorização para Queima Controlada deverá:

(...)

IV - preparar aceiros de no mínimo três metros de largura, ampliando esta faixa quando as condições ambientais, topográficas, climáticas e o material combustível a determinarem;

Outro tipo de controle realizado é através da silvicultura preventiva, através do plantio de tipos de espécies mais resistentes ao fogo, logo essas aumentam a umidade dentro da área florestal, corroborando como uma medida protetiva (ABNT, 2021).

2.2.7 Brigadas de incêndio

As brigadas de incêndio são responsáveis pelo primeiro combate nas áreas florestais, tanto de unidades de conservação quanto de reflorestamentos. Além do combate propriamente dito, cabe a brigada a manutenção dos equipamentos utilizados no combate e prevenção de incêndios, a manutenção das instalações físicas de apoio a atividade, como alojamentos, depósitos e torres de vigilância, manutenção das estradas e aceiros e por fim eliminação de material combustível (IBAMA, 2009). Para que a brigada não se sobrecarregue fisicamente e que o chefe da brigada esteja atento a todos os integrantes, a equipe deve ter no mínimo sete e no máximo quatorze integrantes (TORRES et al, 2020).

A ABNT (2021, p.10) afirma que:

Devem ser formadas brigadas, compostas pelos combatentes florestais, que podem ser os trabalhadores das propriedades rurais ou a população rural residente, bem como povos e comunidades tradicionais, devidamente capacitados e equipados para o combate aos incêndios florestais. Os combatentes devem ser acionados imediatamente após a detecção de um incêndio florestal.

Em Santa Catarina, o CBMSC, por meio da ACR, faz diversas parcerias com as empresas florestais, onde é oportunizado treinamento as brigadas e ao seu corpo técnico, em local adequado e controlado para esse fim. Muitas vezes essa área é de propriedade da empresa, onde o trabalho em conjunto aponta falhas e pontos fortes em relação a prevenção desses locais (CBMSC, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método de pesquisa qualitativa utilizado para esse trabalho foi a revisão de literatura a partir de materiais sobre incêndios florestais, através de um estudo bibliográfico e documental, para que após essa análise seja possível chegar a respostas pontuais a respeito do tema.

Para quantificar e ter uma base estatística dos incêndios florestais em Santa Catarina, foi possível acessar o sistema de apoio a gestão do CBMSC, chamado *Bussines Inteligence* (BI) sendo analisado os dados de 2017 a 2020. Para identificar as áreas e espécies presentes nos reflorestamentos catarinenses, foi utilizado o Anuário Estatístico de Base Florestal para o estado de Santa Catarina, desenvolvido por intermédio da ACR no ano de 2019.

Por conseguinte, o trabalho buscou referência nas obras do Professores da Universidade Federal do Paraná, Ronaldo Viana Soares, Antonio Carlos Batista e Alexandre França Tetto. Também foi embasamento em manuais e cartilhas do Corpos de Bombeiro Militar e órgãos de preservação ambiental, com abrangência em artigos e trabalhos de conclusão de curso referentes a área.

Após a análise de literatura foi possível chegar aos sistemas e medidas de segurança para áreas florestais em Santa Catarina, propondo ao final os requisitos mínimos para implementação dos mesmos.

4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS DADOS

Para que tenhamos uma segurança mínima nas unidades de conservação e nos reflorestamentos do estado de Santa Catarina, é notório que se busque a proteção contra incêndios florestais a partir de acessos para viaturas de combate a incêndio, vigilância e detecção de incêndio, compartimentação de talhões por aceiros, abastecimento de água por manancial, plano de regulação de material combustível e a formação de brigadas. Para que seja definido o mínimo em cada área, buscou-se estipular um parâmetro de acordo com o espaço ocupado pela floresta, chegando a seguinte tabela:

Tabela 3: Medidas de proteção contra incêndios florestais.

MEDIDA DE PROTEÇÃO	ÁREA DE REFLORESTAMENTO PLANTADA (HECTARE)			
	Área ≤ 50	50 < Área ≤ 100	100 < Área ≤ 500	Área > 500
Acessos para viaturas de combate a incêndio	X	X	X	X
Sistema de proteção a áreas edificadas	X	X	X	X
Vigilância e detecção de incêndios		X	X	X
Compartimentação de talhões por aceiros		X	X	X
Abastecimento de água por manancial		X	X	X
Plano de regulação de material combustível			X	X
Brigadas de incêndio				X

Fonte: O autor (2021).

Os acessos as viaturas de combate a incêndio são essenciais para que o atendimento a ocorrência seja eficaz, pois é através dele que os veículos usados no combate entraram na floresta chegando com agilidade e segurança próximo aos focos para que as equipes realizem a extinção do fogo. Essa aproximação permite o menor deslocamento da equipe a pé, possibilitando um desgaste menor da equipe em acessos, focando no combate direto ao incêndio. Dessa forma, os acessos devem ser largos o suficiente para que seja possível o deslocamento com um caminhão de combate a incêndio.

O isolamento das edificações é necessário em razão da interface urbano florestal, sendo que para uma proteção eficiente o distanciamento mínimo considerável entre as edificações e as áreas de mata deve ser de 60m de raio, já para ambiente que possuem vegetações rasteiras é admitido um distanciamento mínimo de 30m de raio.

A vigilância dos incêndios florestais é de suma importância para que se inicie o ciclo da operação, sendo que seu *start* se dá na detecção do incêndio. A vigilância pode ser fixa, com o apoio de torres de observação, ou até mesmo de pontos naturais presentes no terreno que permitem a observação da área. Podem ainda ser móveis, onde é possível utilizar patrulhas terrestres ou o apoio de drones para a cobertura da área florestal. Existe a detecção automática de incêndios florestais, através de câmeras de vigilância específicas, contudo esse sistema ainda está em implementação e desenvolvimento no Brasil, sendo pouco utilizado no momento.

Um dos sistemas de prevenção mais importante é a compartimentação da área por talhões de aceiros, onde o terreno é fracionado, ou cortado, por trechos limpos de vegetação, onde, em tese, criam uma barreira contra o fogo pela retirada

de material combustível. É entendido que nos reflorestamentos deva ainda existir um afastamento mínimo de 5m dos limites das propriedades vizinhas, 5m das vias municipais e 15m das rodovias estaduais ou federais. Sua compartimentação deve ser de uma área de no máximo 50 hectares por talhão, respeitando os limites previstos. Os talhões devem servir, na medida do possível, como acesso a viaturas de combate a incêndio, considerando ainda a inclinação do terreno e uma largura mínima conforme a tabela infra.

Tabela 4: Largura mínima de aceiro.

Inclinação (i) do terreno (%)	Largura mínima de aceiro (m)
$i \leq 15$	3
$15 < i \leq 25$	5
$25 < i \leq 35$	10
$35 < i \leq 45$	15
$i > 45$	20

Fonte: O autor (2021).

Os mananciais de captação de água devem existir de forma a atender a área de floresta existente, estimando uma área de proteção de 5km de raio, onde seu uso deve ser previsto até mesmo em períodos de estiagem, permitindo sempre o acesso as viaturas de combate a incêndio para captação de água. É relevante que os mananciais possuam no mínimo dois acessos, possibilitando, caso o fogo bloqueie um acesso seja permitido o percurso por outro. Outro fator a considerar é que as viaturas não devem ficar com um desnível maior que 1m do manancial, permitindo melhor captação de água, ficando a uma distância máxima de 5m do ponto de coleta estimado. Caso seja necessário é possível que exista uma

motobomba flutuante próximo ao manancial para auxiliar os veículos de combate na sucção de água.

O plano de regulação de material combustível deve existir em todos os reflorestamentos, onde a vegetação existente deve ser retirada para evitar que se tenha o acúmulo de material dentro das florestas. Esse processo deve ser supervisionado por responsável técnico e cumprir as medidas de proteção e manejo para redução desse material no interior dos reflorestamentos.

A formação de brigadas é outro fator que vai ao encontro da segurança nas áreas florestais. Essas pessoas podem ser funcionários, ou voluntários, que ficam a disposição para apoiar o Corpo de Bombeiros Militar no combate a incêndios florestal naquela localidade. O treinamento dessa brigada deve ser ministrado pelo CBMSC por meio de curso específico, e ainda, é salutar que a brigada esteja devidamente equipada com os materiais necessários para o combate.

5 CONCLUSÃO

O fogo vem sendo utilizado pelo homem a milhões de anos, sendo que esse uso permitiu a evolução da humanidade em diversas áreas. Cabe que o uso desordenado do mesmo causa diversos impactos ambientais que acalentam em riscos para toda a população. A medida que as cidades foram se desenvolvendo em meio a grandes florestas, um incêndio florestal pode colocar em risco a vida e o patrimônio daquelas pessoas.

Segundo a ACR (2019) Santa Catarina possuía em 2018 um total de 183,6 milhões de m³ de *Pinus* e 56,8 milhões de m³ de *Eucalyptus* plantados em todo seu território. Com base no Canal Rural (2019) o valor da tora de *Pinus* (madeira em pé) no sul do Brasil em 2019, destinada a celulose tem valor de venda mínimo de R\$ 22,92, já para serraria seu valor mínimo é de R\$ 77,20 e para laminação o valor mínimo atinge R\$ 80,17. Já para a espécie *Eucalyptus* (madeira em pé) os valores mínimos atingem, para celulose R\$ 28,87, para serraria R\$ 54,62 e para laminação R\$ 109,02. Para podermos realizar uma análise do valor patrimonial plantado em Santa Catarina, realizamos uma média de valor pela destinação, onde chegamos no valor de R\$ 60,10 para *Pinus* e R\$ 64,17 para *Eucalyptus*, logo chegamos no valor aproximado de mais de 11 bilhões de reais plantados em *Pinus* e mais de 3,6 bilhões de reais em *Eucalyptus*, totalizando mais de 14,6 bilhões de reais somente nessas duas espécies. Notoriamente, não é possível mensurar os produtores, ou investidores, que não estão associados a ACR, logo esse número em valor plantado é consideravelmente maior maior. Cabe ainda, que as unidades de conservação possuem um valor imensurável, haja vista toda a riqueza de fauna e flora que esta presente em sua área. Sendo assim, não conseguimos ter um valor monetário da unidades de conservação, mas elas possuem uma magnitude significativa para toda a população.

Com base nesses números e de acordo com a Emenda Constitucional Nº 33, 13 de junho de 2003³, Art. 108, inciso II, cabe ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina “estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos” (SANTA CATARINA, 2003),

³ A Emenda Constitucional Nº 33, 13 de junho de 2003 é o instrumento que emancipa o CBMSC da Polícia Militar de Santa Catarina, bem como determina suas competências.

considerando os números e o valor intangível das florestas é imprescindível que o CBMSC adote uma padronização mínima de sistemas e medidas de segurança em áreas florestais.

Os sistemas e medidas que podem ser adotados pelos CBMSC com a intenção de deixar essas regiões mais seguras são acessos para viaturas de combate a incêndio, sistema de proteção a áreas edificadas, vigilância e detecção de incêndio, compartimentação de talhões por aceiros, abastecimento de água por manancial, plano de regulação de material combustível e a formação de brigadas.

Além de campanhas preventivas, da regularização do uso do fogo e da aplicação da legislação referente ao mesmo (criminalização), corroborando com a implementação dessas medidas e sistemas as áreas florestais ficarão mais seguras frente ao incêndio, visto que estarão preparadas para responder com maior eficácia ao sinistro, ou seja, o poder de destruição dos incêndios florestais poderá ser reduzido com a implementação dessas normativas. Outro fator considerável é a situação de combate, onde os sistemas ajudarão os combatentes a controlar o fogo de uma maneira mais eficiente e rápida. Sendo assim, as comunidades próximas as áreas florestais ficarão mais seguras visto que as florestas possuirão métodos para controlar o início dos incêndios. Cabe que, além de normatizar os padrões mínimos desses sistemas, o CBMSC deve fiscalizar periodicamente essas áreas, verificando se as instruções são cumpridas de forma integral de acordo com cada área pré determinada.

Caso seja entendido que não há subsídios para a transformação desse trabalho em uma instrução normativa para ser utilizada pelo CBMSC, que contemple os sistemas e medidas mínimos de segurança no bioma mata atlântica,

especificamente no estado de Santa Catarina, carecendo de estudos mais aprofundados sobre o tema, sugere-se que a instituição publique práticas recomendadas, para que sejam adotadas tanto por unidades de conservação, como para florestas plantadas, com a intenção de reduzir os danos provocados pelos incêndios florestais.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Prática Recomendada: ABNT PR 1014: Guia de requisitos e procedimentos básicos para combate a incêndio florestal.** Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ACR, Associação Catarinense de Empresas Florestais. **Anuário Estatístico de Base Florestal para o estado de Santa Catarina 2019.** Lages: 2019. Disponível em: http://www.acr.org.br/uploads/biblioteca/Anuario_ACR_2019_atualizado.pdf. Acesso em: 24 de agosto 2021.

BRASIL. **Decreto Nº 2.661, de 8 de julho de 1998.** Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm. Acesso em: 31 de agosto 2021.

_____. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 23 de agosto 2021.

CANAL RURAL. **Após ano estável, setor florestal espera aumento de consumo em 2020.** Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/florestasa/2019/12/27/apos-ano-estavel-setor-florestal-espera-aumento-de-consumo-em-2020/>. 27 de dezembro de 2019. Acesso em: 9 de setembro 2021.

CBPMMPR, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais.** Curitiba: 2010.

CBMGO, Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais.** Goiânia: 2017.

CBMSC, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. **Instrução Normativa 004/DAT/CBMSC: Terminologia de Segurança Contra Incêndio.** Editada em: 31 de janeiro de 2018. Florianópolis: 2018. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_004_Terminologia_SC_I_31jan2018.pdf. Acesso em: 27 de agosto 2021.

_____. **Manual de capacitação em combate a incêndio florestal.** Florianópolis: 2019.

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **Florestas plantadas: oportunidades e desafios da indústria de base florestal no caminho da sustentabilidade.** Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <http://acr.org.br/download/biblioteca/iba.pdf>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental.** 1ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076130/plantacoes-florestais-geracao-de-beneficios-com-baixo-impacto-ambiental>. Acesso em: 24 de agosto 2021

FURB, Universidade Regional de Blumenau. **Santa Catarina – Nossa área de estudo.** Disponível em: <https://sites.google.com/view/iffportal/nossa-%C3%A1rea-de-estudo>. Acesso em 28 de julho 2021.

GARCIA, Letícia Couto. et al. **Quebrando o recorde de incêndios na maior e mais contínua área úmida tropical do mundo: necessidade urgente de Manejo Integrado do Fogo tanto para a biodiversidade como para as pessoas.** Disponível em: <https://ecoa.org.br/quebrando-o-recorde-de-incendios-na-maior-e-mais-continua-area-umida-tropical-do-mundo-necessidade-urgente-de-manejo-integrado-do-fogo-tanto-para-a-biodiversidade-como-para-as-pessoas/>. ECOA, 2020. Acesso em: 29 de julho 2021.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Roteiro metodológico para a elaboração de plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais.** Brasília: Ibama, 2009.

RIBEIRO, Luís Mário da Silva. **Os incêndios na interface urba**

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomass.html?edicao=16060&t=o-que-e>. Acesso em: 29 de julho 2021a.

_____. **Biomass Continentais do Brasil.** Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomass/documentos/Sintese_Descricao_Biomass.pdf. Acesso em: 29 de julho 2021b.

IEMA, Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <https://iema.es.gov.br/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

IMA, Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 23 de agosto 2021a.

_____. **Criação de UCs Estaduais.**
Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/estudos-tecnicos>.
Acesso em: 24 de agosto 2021b.

JÚNIOR, Zevir Anibal Cipriano. **A gestão das ocorrências de incêndios florestais com interface urbana para o corpo de bombeiros militar de Santa Catarina.** 2016. 79f. Monografia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros.** Brasília: MMA, 2010.

_____. **O que são as Unidades de Conservação?.**
Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/15713-o-que-s%C3%A3o-as-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o.html>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

OEKO, Associação. **O que são Unidades de Conservação.** Disponível em: <https://www.oeko.org.br/dicionario-ambiental/27099-o-que-sao-unidades-de-conservacao/> . 19 de abril de 2013. Acesso em: 23 de agosto 2021.

PARIZOTTO, Walter. **O controle dos incêndios florestais pelo corpo de bombeiros de Santa Catarina: diagnóstico e sugestões para o seu aprimoramento.** 2006. 120f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Roteiro metodológico para a elaboração de plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais.** Brasília: Ibama, 2009.

RIBEIRO, Luís Mário da Silva. **Os incêndios na interface urbano-florestal em Portugal: uma análise de diagnóstico.** 2016. 139f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em dinâmicas sociais, riscos naturais e tecnológicos) Domínio Científico: Ciências do Risco - Departamento de Engenharia Mecânica - Faculdade de ciências e tecnologia Universidade de Coimbra. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/36976>>. Acesso em: 23 de setembro 2021.

SALERNO, Airton Rodrigues; MÜLLER, Juarez José Vanni. Mata Atlântica catarinense. **Agropecuária Catarinense: Flora Catarinense.** Florianópolis: EPAGRI, 2011. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/issue/download/76/152>. Acesso em: 23 de agosto 2021.

SANTA CATARINA. **Emenda Constitucional Nº 33, 13 de junho de 2003**. Altera os artigos 31, 50, 57, 71, 90, 105, 107 e 108, inclui o Capítulo III-A no Título V, e acrescenta os artigos 51, 52, 53, 54 e 55 ao Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado de Santa Catarina. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/ec/ec_033_2003.html. Acesso em: 9 de setembro 2021.

SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Fogo: prevenção e controle no meio rural**. Brasília: Senar, 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/227-FOGO.pdf>. Acesso em: 1 de setembro 2021.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos; NUNES, José Renato Soares. **Incêndios florestais no Brasil: o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos; TETTO, Alexandre França. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. 2 ed. Curitiba: UFPR, 2017a.

Manual de prevenção e combate a incêndios florestais. 2 ed. Curitiba: UFPR, 2017b.

SOUZA, Jefferson de. **Índice de perigo de incêndio em municípios do estado de Santa Catarina**. 2013. 50f. TCC (Especialização em Gestão Pública com ênfase à atividade de Bombeiro Militar) – Centro de Estudos Superiores, do Corpo de Bombeiros Militar e Centro de Ciências da Administração e Sócio Econômicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; et al. **Manual de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais**. Viçosa: UFV, 2020.

VIEGAS, Domingos Xavier; ROSSA, Carlos; RIBEIRO, Luís Mário. **Incêndios Florestais**. Lisboa: Verlag Dashöfer, 2011.

WWF. **O que é uma unidade de conservação?** Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/. Acesso em: 23 de agosto 2021.