



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

ANDRÉ LUIZ CAMPOS TEBALDI

**METODOLOGIA DIAGNÓSTICA PARA AS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO ESTADUAIS DO ESPÍRITO SANTO:
CONDIÇÕES PARA SUA GESTÃO, PREVENÇÃO E COMBATE
AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS**

**JERÔNIMO MONTEIRO - ES
DEZEMBRO – 2010**

ANDRÉ LUIZ CAMPOS TEBALDI

**METODOLOGIA DIAGNÓSTICA PARA AS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO ESTADUAIS DO ESPÍRITO SANTO:
CONDIÇÕES PARA SUA GESTÃO, PREVENÇÃO E COMBATE
AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração Ciências Florestais.

Orientador: Prof^o Dr. Nilton César Fiedler

**JERÔNIMO MONTEIRO - ES
DEZEMBRO - 2010**

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do
Espírito Santo, ES, Brasil)

Tebaldi, André Luiz Campos, 2010
Metodologia Diagnóstica para as Unidades de Conservação
Estaduais do Espírito Santo: Condições para sua Gestão,
Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais.

Orientador: Nilton César Fiedler
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito
Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Incêndios Florestais. 2. Fogo em Unidades de
Conservação. 3. Gestão de Unidade de Conservação. 4. Prevenção
de Incêndios Florestais. 5. Combate aos Incêndios Florestais –
Espírito Santo (Estado).

CDU:

**METODOLOGIA DIAGNÓSTICA PARA AS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO ESTADUAIS DO ESPÍRITO SANTO:
CONDIÇÕES PARA SUA GESTÃO E PARA PREVENÇÃO E
COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.**

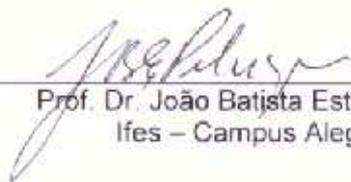
André Luiz Campos Tebaldi

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais na área de concentração Ciências Florestais.

Aprovada em 17 de dezembro de 2010



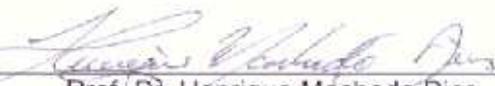
Prof. Dr. Marcos Franklin Sossai
IEMA



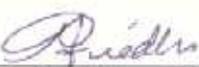
Prof. Dr. João Batista Esteves Pelúzio
Ifes – Campus Alegre/ES



Prof. Dr. Clóvis Eduardo Nunes Hegedus
UFES/CCA/DEF



Prof. Dr. Henrique Machado Dias
UFES/CCA/DEF



Prof. Dr. Nilton César Fiedler
UFES/CCA/DEF (Orientador)

“Tudo posso naquele que me fortalece”
Filipenses 4:13

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me ofertar desafios e oportunidades para vencê-los;

Aos meus pais Hercílio Poubel Tebaldi e Maria José Campos Tebaldi que em toda vida me orientaram e encorajaram a ser um vencedor com ética e respeito ao próximo;

Aos meus irmãos, Maria Aparecida Campos Tebaldi e Etiene Campos Tebaldi com quem aprendi amar o próximo.

À minha namorada Ana Paula Vasconcelos pelos incentivos, paciência, amor e compreensão nos momentos mais difíceis dessa caminhada;

Ao tio José Maria, que apesar da distância sempre me deu força e incentivo em meus estudos.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Ergonomia, Colheita e Incêndios Florestais, com carinho especial à turma da Estatística pelos ensinamentos e paciência;

Ao Professor Dr. Nilton César Fiedler pela oportunidade, por sua orientação, apoio, confiança, colaboração e amizade;

À chefia imediata Dr. Marcos Franklin Sossai pela confiança, apoio e por fazer parte do Comitê de Defesa;

Ao Centro de Ciências Agrárias, em particular aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFES, pelos ensinamentos e aprendizados durante o mestrado, em especial ao Professor e amigo Dr. Clóvis Eduardo Hegedus e ao Professor. Dr. Henrique Machado Dias por fazerem parte do Comitê de Defesa.

Ao Professor Dr. João Batista Esteves Pelúzio com quem tanto aprendi na Escola Agrotécnica e por me honrar com sua presença na composição do Comitê de Defesa.

À Bióloga Maria da Glória Brito Abaurre pela confiança depositada e apoio durante minha carreira profissional.

BIOGRAFIA

André Luiz Campos Tebaldi, filho de Hercílio Poubel Tebaldi e Maria José Campos Tebaldi, nasceu no município do Alegre, Estado do Espírito Santo, em 11 de agosto de 1980.

Cursou o segundo grau na Escola Agrotécnica Federal do Alegre – EAFA (atualmente Ifes – Campus Alegre), em Rive - Alegre-ES, concluindo os estudos em 1997.

Em 2002, formou-se em Ciências Habilitação em Biologia, pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Alegre – FAFIA, Alegre-ES

Formou-se Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Agrícolas pela, Universidade Federal de Lavras – UFLA no ano de 2005.

Formou-se Especialista em Administração e Manejo de Unidades de Conservação, pela Universidade Estadual de Minas Gerais, UEMG e Instituto Estadual de Florestas, IEF/MG no ano de 2007.

Iniciou sua carreira profissional no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, IDAF/ES no ano de 2001 e efetivou-se no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, IEMA/ES no ano de 2009.

Em 2009, ingressou no curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração em Manejo Florestal, desenvolvendo estudos na linha de pesquisa de Incêndios Florestais, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, em Jerônimo Monteiro-ES. Em 2010, concluiu os requisitos necessários para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

“O fogo evitado não precisa ser extinto” (USDA Forest Services).

RESUMO

TEBALDI, André Luiz Campos. **Metodologia Diagnóstica para as Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo: Condições para sua Gestão e para Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES. Orientador Prof. Dr. Nilton César Fiedler.

A pesquisa teve o objetivo principal desenvolver metodologia diagnóstica para as Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo: Condições para sua gestão, prevenção e combate aos incêndios florestais. Buscou-se trabalhar com seis objetivos específicos sendo eles: caracterizar as condições de gestão e infraestrutura; diagnosticar a disponibilidade quantitativa de pessoal e equipamentos para prevenção e combate aos incêndios florestais; identificar os principais grupos de causa das ocorrências de incêndios florestais relacionando-as com as principais ameaças aos ecossistemas; identificar a distribuição das classes de tamanho das áreas queimadas, identificar os principais tipos de incêndios; diagnosticar as principais atividades de prevenção desenvolvidas. A análise contou com a participação de todos os gestores das dezesseis Unidades de Conservação estaduais criadas até o ano de 2009. Os resultados indicaram que a Reserva Biológica de Duas Bocas possui melhores condições para gestão e infraestrutura (82%) e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D’ostra possui piores condições (5%). O Parque Estadual de Itaúnas apresentou maior déficit de pessoal. Na disponibilidade de equipamentos operacionais, observou-se que 75% das Unidades de proteção integral estão com déficit. Na relação de ferramentas identificou-se que o Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça apresentou o maior déficit e não há equipamentos de proteção individual nas Unidades. A infraestrutura inadequada (14%) e a caça (12%) são as principais ameaças às Unidades estaduais. Mais de 50% dos incêndios nas Unidades estaduais são de superfície com predominância de área queimada variando de 0,1 à 40 hectares. Aproximadamente 40% das causas são queimas para limpeza e 20% incendiários. As principais atividades preventivas realizadas são integração interinstitucional e vigilância da unidade (22%). Os resultados servirão como uma eficiente ferramenta de planejamento e gestão para o Governo do Estado implementar ações e atividades preventivas nas Unidades de Conservação.

Palavras chave: Meio Ambiente, Área Natural Protegida, Gestão de Unidades de Conservação, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais.

ABSTRACT

TEBALDI, André Luiz Campos. **Diagnostic Methodology for the State Conservation Units of the Espírito Santo: Conditions for its Management and Prevention and Combat of Forest Fires.** 2010. Thesis (Master of Forest Science) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre - ES. Manager Prof. Dr. Nilton Cesar Fiedler.

The research had the aim to develop diagnostic methods for the state Conservation Units of the Holy Spirit: Conditions for its management, prevention and fighting forest fires. For this analysis, we attempted to work with six specific objectives which are: to characterize the conditions and infrastructure management, to diagnose the quantitative availability of personnel and equipment to prevent and fight forest fires, identify the major causes of the occurrences of forest fires related to them with the major threats to ecosystems, identifying the size class distribution of the burned areas, identify the main types of fires, the main diagnostic prevention activities developed. The analysis included the participation of all managers of the sixteen state conservation units created by the year 2009. The results indicated that the Reserva Biológica Duas Bocas with the best conditions for management and infrastructure (82%) and the Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D'ostra has the worst conditions (5%). Parque Estadual de Itaúnas showed greater staff shortages. Availability of operational equipment, we found that 75% of the units are fully protected at a deficit. In respect of tools identified that the Parque Estadual Cachoeira da Fumaça had the largest deficit and no protective equipment in the units. The inadequate infrastructure (14%) and hunting (12%) are the main threats to the state units. Over 50% of fires in the state units are predominantly surface area burned ranged from 0.1 to 40 hectares. Approximately 40% of causes are burns cleaner and 20% for arson. The main preventive activities carried out are inter-institutional integration and monitoring unit (22%). The results will serve as an efficient tool for planning and management for the State Government to implement actions and prevention activities in protected areas.

Keywords: Environment, Natural Protected Area Management, Conservation Unit, Prevention and Combat of Forest Fires.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2.	OBJETIVOS.....	3
1.2.1.	Objetivo Geral.....	3
1.2.2.	Objetivos Específicos	3
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1.	O BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	4
2.2.	ÁREAS PROTEGIDAS	5
2.3.	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	6
2.4.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESPÍRITO SANTO	7
2.5.	GESTÃO E MANEJO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	9
2.5.1.	Plano de Manejo.....	9
2.5.2.	Conselhos Gestores	10
2.6.	CONDIÇÕES DE PESQUISAS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS.....	10
2.7.	PESQUISA SOCIAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS.....	12
2.8.	EFEITO DO FOGO COMO AMEAÇA AOS ECOSISTEMAS.....	13
2.9.	CLASSES DE TAMANHOS E PRINCIPAIS TIPOS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	14
2.9.1.	Incêndios Subterrâneos ou de Solo.....	14
2.9.2.	Incêndios Superficiais.....	15
2.9.3.	Incêndios de Copa.....	15
2.10.	REGISTROS DE OCORRÊNCIAS E PRINCIPAIS CAUSAS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL.....	15
2.11.	MECANISMOS DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	17

2.11.1.	Prevenção.....	17
2.11.2.	Combate aos Incêndios Florestais.....	20
2.12.	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MAIS UTILIZADAS NA PREVENÇÃO, CONTROLE E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS..	21
2.12.1.	Ferramentas Manuais.....	21
2.12.2.	Equipamentos de Apoio.....	22
2.12.3.	Equipamentos Motorizados	22
2.12.4.	Equipamentos de Proteção Individual – EPI.....	23
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	25
3.2.	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	27
3.2.1.	Atividades nos escritórios das Unidades de Conservação e do IEMA.....	27
3.2.2.	Atividades de campo	27
3.2.3.	Organização das informações	28
3.3.	ANÁLISE DOS DADOS	29
3.4.	CONDIÇÃO PARA GESTÃO E INFRAESTRUTURA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	29
3.5.	DISPONIBILIDADE DE PESSOAL, Máquinas, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS.....	31
3.6.	PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS ECOSSISTEMAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	36
3.7.	PRINCIPAIS TIPOS E CLASSES DE TAMANHOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	37
3.8.	PRINCIPAIS GRUPOS DE CAUSA DOS INCÊNDIOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	38
3.9.	ATIVIDADES PREVENTIVAS DESENVOLVIDAS	38
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1.	ÁREAS ANALISADAS	40

4.2.	CONDIÇÕES PARA GESTÃO E INFRAESTRUTURA	41
4.3.	DISPONIBILIDADE DE PESSOAL, MÁQUINAS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	44
4.3.1.	Disponibilidade de pessoal	44
4.3.2.	Equipamentos operacionais.....	46
4.3.3.	Material para controle e combate aos incêndios e equipamentos de proteção individual.	50
4.4.	PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS ECOSSISTEMAS	52
4.5.	PRINCIPAIS TIPOS E CLASSES DE TAMANHOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	54
4.6.	PRINCIPAIS GRUPOS DE CAUSA DOS INCÊNDIOS	58
4.7.	ATIVIDADES PREVENTIVAS DESENVOLVIDAS PELAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	60
5.	CONCLUSÕES.....	64
6.	RECOMENDAÇÕES	64
7.	REFERÊNCIAS	66
8.	APÊNDICE	73
8.1.	APÊNDICE A - Modelo do questionário aplicado nas Unidades de Conservação	73

1. INTRODUÇÃO

1.1. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Desde as primeiras etapas da colonização do Brasil, a Mata Atlântica, tem passado por uma série de surtos de conversão de florestas naturais para diversos usos, cujo resultado final observa-se nas paisagens hoje fortemente dominadas pelo homem. Uma significativa parcela dos ecossistemas da Mata Atlântica foi eliminada ao longo de diversos ciclos desenvolvimentistas, resultando na destruição de habitats extremamente ricos em recursos biológicos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2009).

Nessa perspectiva, o fogo é um agente com grande potencial para modificar drasticamente os ecossistemas naturais e seu regime pode ser caracterizado pelo grau de alteração do ambiente, que vai depender da intensidade, duração, frequência e vulnerabilidade do ecossistema afetado pelos incêndios. Quando se trata da ação do fogo sobre áreas protegidas, que são destinadas a proteção dos recursos naturais, os seus efeitos do fogo devem ser criteriosamente avaliados. Estes efeitos podem ser imediatamente vistos após a passagem do fogo e outros podem se manifestar em longo prazo, sem por isto serem menos importantes (OLIVEIRA et al., 2000).

Algumas vezes o fogo é agente natural de manutenção do equilíbrio de um ecossistema, atuando na ciclagem de nutrientes, na diversidade de espécies e produtividade do ambiente (ALEXANDER, 1979).

Grande parte das Unidades de Conservação (UC) do Brasil vem sendo atingida, todos os anos, por incêndios florestais (BONFIM, 2003).

Todas as Unidades de Conservação contendo ecossistemas florestais, mesmo quando atingidas pela ação do fogo, devem sempre continuar a ser mantidas, com vistas à sua recuperação natural através dos processos da sucessão ecológica (BRASIL, 1989).

Os incêndios florestais em áreas naturais fazem parte da realidade cotidiana das Unidades de Conservação do Brasil e do mundo (IBAMA, 2009).

Consciente da gravidade dos danos ambientais, econômicos e sociais decorrentes dos incêndios, apoiado por organizações ambientalistas nacionais e

internacionais, comunidade civil e científica, as autoridades brasileiras reconheceram a importância do desenvolvimento de ações efetivas não só no que se referia ao combate, como também, com os aspectos relacionados às áreas de educação, pesquisa, prevenção e controle dos incêndios florestais e queimadas. Os primeiros estudos já demonstravam a necessidade de tratar a questão de maneira sistêmica, devido ao aspecto multidisciplinar dos assuntos e, conseqüentemente, do desenvolvimento de organismos públicos e privados, dos mais diferentes setores (RAMOS, 1995).

Em todo o país os focos de incêndio em áreas protegidas cresceram no ano de 2010 (275%) em comparação com o ano de 2009. Além disso, a vegetação seca e o hábito de realizar queimadas agrícolas e descontroladas contribuem para tornar ainda mais crítica a situação (SETZER, 2010).

O Estado do Espírito Santo vem apresentando um significativo aumento no número de ocorrências de incêndios florestais nos últimos anos. Somente no mês de Janeiro de 2010 foram registradas mais de 100 ocorrências (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESPÍRITO SANTO, 2010).

Ao longo dos últimos cinco anos foram registrados mais de 2.500 ha de área queimada por incêndios florestais no interior e entorno imediato das Unidades de Conservação estaduais. No mesmo período, registros indicam que das 16 Unidades administradas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, pelo menos três sofreram significativos danos ambientais em decorrência dos incêndios, sendo elas: Parque Estadual de Itaúnas, no ano de 2007; Parque Estadual Paulo Cesar Vinha em 2008 e a Área de Proteção Ambiental de Setiba, no início de 2010 (IEMA, 2010).

Uma significativa parcela das ocorrências dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação e demais áreas protegidas do Espírito Santo está associada à falta de políticas estratégicas de gestão ligada à prevenção. O Estado do Espírito Santo administra dezesseis Unidades de Conservação caracterizadas por possuírem importantes remanescentes da Mata Atlântica que com a alta fragilidade e com as constantes incidências dos incêndios estão sofrendo grandes prejuízos ambientais e econômicos ainda não dimensionados e valorados pelos órgãos públicos (IEMA, 2009).

O conhecimento do estado da arte das condições de prevenção e combate aos incêndios florestais permitirá ao poder público estadual elaborar planos

estratégicos para alteração do cenário atual, proporcionando melhorias nas condições de gestão das Unidades de Conservação estaduais. Este estudo poderá contribuir na estruturação de novas políticas públicas, em especial no fortalecimento do Programa Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVINER), criado através do Decreto Estadual 2.204-R de 21 de janeiro de 2009, proporcionando uma melhor aplicação dos recursos financeiros e humanos, além de auxiliar na conservação dos recursos ambientais dessas áreas protegidas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver metodologia diagnóstica para as Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo: Condições para sua gestão, prevenção e combate aos incêndios florestais

1.2.2. Objetivos Específicos

- caracterizar as condições de gestão e infraestrutura;
- diagnosticar a disponibilidade quantitativa de pessoal e equipamentos para prevenção e combate aos incêndios florestais;
- identificar os principais grupos de causa das ocorrências de incêndios florestais relacionando-as com as principais ameaças aos ecossistemas entre os anos de 2005 a 2009;
- identificar a distribuição das classes de tamanho das áreas queimadas nos últimos cinco anos;
- identificar os principais tipos de incêndios ocorridos;
- diagnosticar as principais atividades de prevenção desenvolvidas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O BIOMA MATA ATLÂNTICA

O Bioma Mata Atlântica, que ocupa toda a faixa continental atlântica leste brasileira e se estende para o interior no Sudeste e Sul do País, é definido pelo predomínio de vegetação florestal e relevo diversificado. Abrange uma área aproximada de 1.110.182 km², representando 13,03% do território nacional (IBGE, 2010), como ilustra a Figura 1.



Figura 1- Biomas continentais brasileiros.

Fonte: (IBGE, 2010).

A Mata Atlântica está entre as regiões mais ricas biologicamente e ameaçadas do Planeta, reduzida a menos de 9% de sua extensão original o que representa aproximadamente 99.940 km². O total de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes de água doce que ocorrem nesse Bioma alcança 2330 espécies, sendo que 732 são endêmicas, possui ainda mais de 20.000 espécies de plantas, das quais cerca de 8.000 são endêmicas (MITTERMEIER et al, 2005).

O Estado do Espírito Santo é o único Estado brasileiro que possui 100% de seu território sob domínio do Bioma Mata Atlântica e atualmente os remanescentes florestais somam aproximadamente 11,01% de sua cobertura florestal original, equivalente a 5.082,5 Km² (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2009).

2.2. ÁREAS PROTEGIDAS

O estabelecimento de áreas protegidas é uma das estratégias principais para a conservação dos ambientes naturais. Desde o início da civilização, os povos em todo o mundo reconheceram a existência de sítios geográficos com características especiais associados a fatos históricos marcantes e proteção de fontes de água, caça, plantas medicinais e outros recursos naturais e tomaram medidas para protegê-los (TORQUATO & COSTA, 2007).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente e funciona como um guarda-chuva legal/político para diversas convenções e acordos ambientais mais específicos. Para a CDB, área protegida significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar os objetivos específicos de conservação (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2010).

A União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – UICN define área protegida como uma superfície de terra e ou de mar destinada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e recursos culturais associados e manejados através de meios jurídicos e outros meios eficazes (IUCN, 1994).

No Brasil o termo Áreas Protegidas é adotado para todos os tipos de áreas naturais que dispõe de algum instrumento legal que a proporcionem garantias de

preservação ou conservação. Exemplifica-se àquelas previstas no Código Florestal (Área de Preservação Permanente e Reserva Legal); as Terras Indígenas; Área de Reconhecimento Internacional e as 12 (doze) categorias de Unidades de Conservação (IUCN, 1994).

2.3. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Unidade de Conservação é um termo essencialmente adotado pelo Brasil para algumas classes de áreas naturais protegidas que diversos países no mundo classificam simplesmente como “Área Protegida”. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pela Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 e define UC 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” (BRASIL, 2000).

O SNUC constitui-se em um dos principais instrumentos de conservação da diversidade social, cultural e biológica, estabelece diversos tipos de Unidades de Conservação, seguindo diferentes categorias de manejo, além de estabelecer mecanismos para criação, implantação e gestão destes importantes espaços naturais.

As Unidades de Conservação no Brasil são classificadas em dois distintos grupos, sendo eles:

- Unidade de Proteção Integral ou de Uso Indireto - Visa manter os ecossistemas naturais sem a interferência humana e o uso indireto é aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. As Unidades inseridas neste grupo são distribuídas em 05 (cinco) categorias de manejo: Estação Ecológica (ESEC); Reserva Biológica (REBIO); Parque Nacional (PARNA), Parque Estadual (PARES) e Parque Natural Municipal; Monumento Natural (MONA); Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) (BRASIL, 2000).
- Unidade de Uso Sustentável ou de Uso Direto – Objetiva à proteção parcial dos atributos naturais, admitido a exploração de parte dos recursos disponíveis na região, de forma ordenada e sustentável, preservando parte dos recursos

para gerações futuras, as categorias deste grupo são: Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAU); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000).

As Unidades de Conservação podem ser reconhecidas e criadas pelo Governo Federal, Estadual ou Municipal e nelas, devem ser aplicados mecanismos de gestão territorial. Podem ser instituídas em terras públicas ou privadas, sendo assegurada a realização de atividades de pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, visitação pública, uso múltiplo dos recursos naturais, dentre outros conforme objetivos de manejo da categoria (BRASIL, 2000).

2.4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESPÍRITO SANTO

O Estado do Espírito Santo, localizado na região sudeste do País, possui clima tropical apresentando duas variações segundo classificação de Köppen, *Am* e *Aw*. O Estado possuía, em 2009, 64 Unidades de Conservação sob gestão da União, Estado, Municípios e Particulares, ocupando uma área de aproximadamente 2,95% do território capixaba (IEMA 2010).

Até o ano de 2007, o IEMA administrava 11 Unidades de Conservação e outras 07 eram administradas pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF). Porém, o poder legislativo do ES aprovou a Lei nº 8.589/2007 (ESPÍRITO SANTO, 2007) que transferiu a gestão de 04 Parques e 01 Reserva Biológica para o IEMA e através de cogestão transfere a responsabilidade de administração e manejo de 01 Parque para gestão do município de Vitória e 01 APA para gestão do município da Serra.(IEMA, 2009).

Com a publicação da supracitada Lei, o IEMA, através da Gerência de Recursos Naturas – GRN passou a administrar todas as 16 Unidades de Conservação estaduais, sendo: 01 Reserva Biológica, 06 Parques, 01 Monumento Natural, 01 Reserva de Desenvolvimento Sustentável, 01 Área de Relevante Interesse Ecológico e 06 Áreas de Proteção Ambiental, distribuídos como mostra a Figura 2.

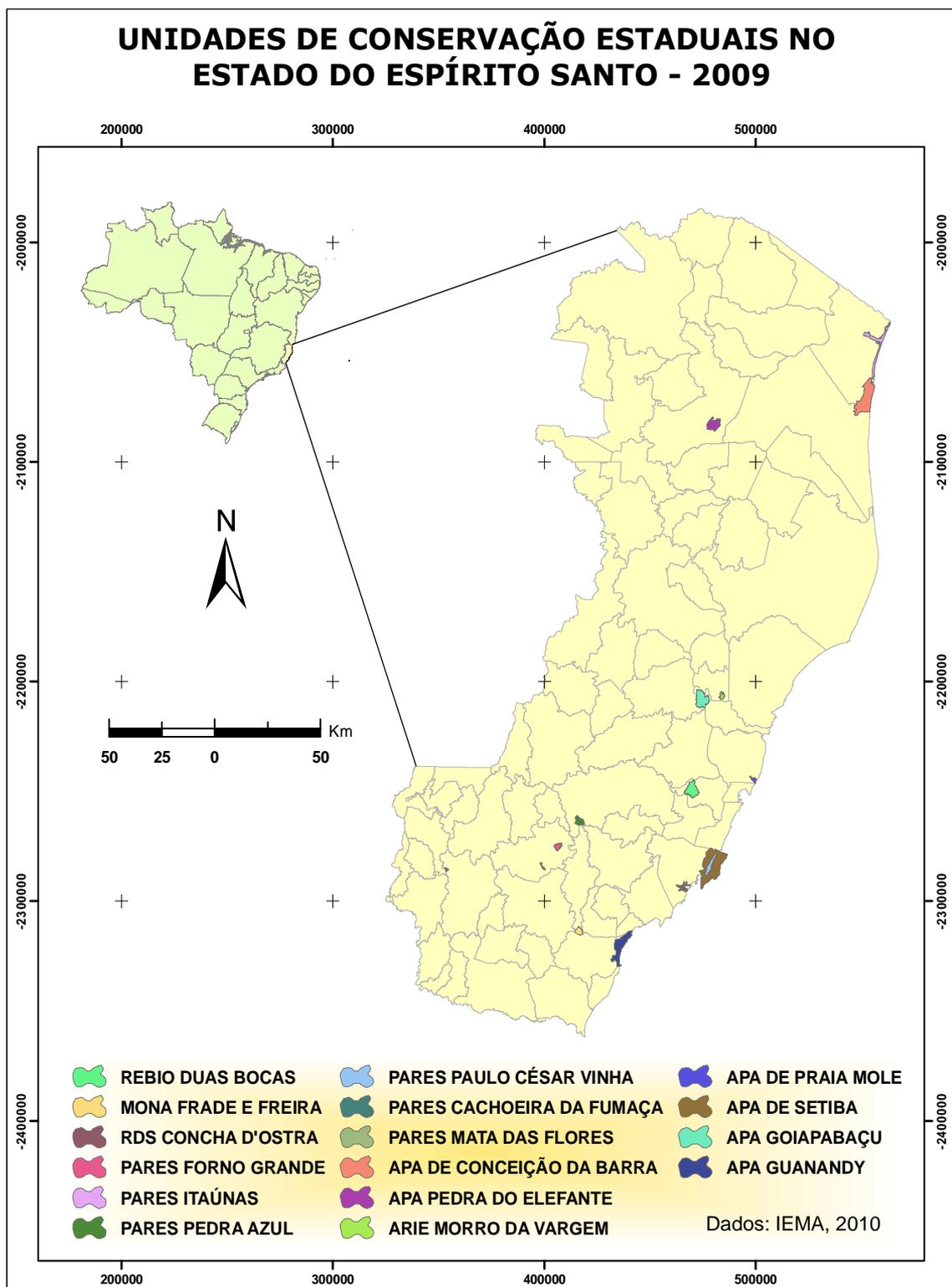


Figura 2 – Localização das Unidades de Conservação Estaduais até o ano de 2009.

Dentre os principais mecanismos de gestão aplicados pelo IEMA para garantia da efetividade de administração e manejo das Unidades estaduais, destacou-se os planos de manejos e planos emergenciais; criação de conselhos;

elaboração de programa operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais, entre outros específicos de cada realidade administrativa (IEMA 2009).

2.5. GESTÃO E MANEJO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O capítulo IV do SNUC estabelece diretrizes para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (SNUC, 2000).

A criação de uma UC é dada por ato do poder público sendo imprescindível para isso a realização de estudos prévios quanto aos fatores sociais, culturais, econômicos e ambientais da região onde se pretende implantar mecanismos de gestão territorial (IEMA, 2010).

Até meados do ano 2000 as Unidades de Conservação eram criadas sem que houvesse a participação da coletividade e isto acarretou graves conflitos de gestão que até hoje dificultam os avanços na gestão de algumas áreas. A partir de julho de 2000, com a publicação do SNUC, apenas as Reservas Biológicas e Estações Ecológicas estão dispensadas de consulta pública para criação e em todo processo de consulta a instituição proponente deve fornecer informações inteligíveis à população local (IEMA, 2010).

Uma UC deve ser considerada como um espaço gerencial e deve ser tratada como organização, onde a gestão é um processo continuado e entre os fatores que garantem o sucesso de seu funcionamento estão a liderança relacionada ao conhecimento gerencial e ao conhecimento técnico (ARAÚJO, 2009).

A implantação de uma UC se dará de acordo com cada categoria sendo imprescindível a elaboração do plano de manejo e o desenvolvimento de atividades integradas com as comunidades e demais atores do poder público e sociedade civil organizada como gestão compartilhada com Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) e a instituição dos conselhos gestores (IEMA, 2010).

2.5.1. Plano de Manejo

O plano de manejo é o documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, se estabelece o seu zoneamento e as normas que

devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (BRASIL, 2000).

O plano de manejo tem como objetivo orientar o desenvolvimento de uma Unidade de Conservação, assegurando a manutenção dos recursos naturais em seu estado original para o correto usufruto das gerações atuais e futuras (MELLO, 2002).

2.5.2. Conselhos Gestores

O conselho gestor é considerado como um espaço de discussão pública sobre o funcionamento das unidades de conservação. O conselho faz parte da estrutura gerencial desse tipo de área protegida e deve ter em sua composição parceiros que contribuam para a consolidação dos objetivos de cada unidade. Uma das principais tarefas do conselho é contribuir para que as ações previstas no plano de manejo sejam cumpridas (IEMA, 2010).

Devido a diversificação das categorias de manejo das Unidades de Conservação, no Brasil há dois tipos de conselhos gestores, o de caráter consultivo e o deliberativo. No primeiro, como o próprio nome indica há espaço para consulta aos conselheiros sobre temas importantes para a UC. O segundo possui a mesma função do consultivo, porém, esse conselho possui poder de decisão sobre as questões envolvendo a gestão da Unidade de Conservação (IEMA, 2010).

2.6. CONDIÇÕES DE PESQUISAS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS

As Unidades de Conservação no Brasil possuem diversos objetivos e dentre eles o de proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental (ICMBIO, 2007).

Os incentivos e investimentos na realização de pesquisas científicas e monitoramento ambiental nestes espaços especialmente protegidos ainda são insuficientes. Das 16 Unidades de Conservação estaduais apenas 04 possuem estrutura mínima para apoio e incentivo à pesquisa científica (IEMA, 2010).

Após a realização de busca no banco de dados das pesquisas científicas realizadas nas Unidades de Conservação estaduais, ao que se sabe até o ano de 2009, foram realizadas duas pesquisas científicas envolvendo a temática incêndios florestais, sendo elas:

“Dinâmica de regeneração pós-fogo de um trecho de formação arbustiva aberta não inundável no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari”, elaborada por Felipe Saiter e conduzida pelo estudante Stéfano da Silva Dutra e; "Dinâmica da regeneração pós-fogo de um trecho de formação fechada arbustiva no PEPCV", elaborada por Andressa Stein e orientada por José Manoel Lúcio Gomes.

Os principais estudos científicos realizados nas Unidades de Conservação estaduais estão relacionados à inventários de fauna, flora e fatores antrópicos¹, envolvendo comunidades residentes no interior e no entorno da UC (IEMA, 2010).

Há registro de estudos relacionados com a qualidade da água em algumas Unidades, principalmente na Reserva Biológica Duas Bocas (IEMA, 2010).

Em nível Nacional, foram realizadas consultas ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), através do Sistema Automatizado, Interativo e Simplificado de Atendimento à Distância e de Informação (SISBIO), sobre os projetos de pesquisa em incêndios florestais autorizados, cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Cadastro das pesquisas autorizadas nas Unidades de Conservação Federais relacionadas a incêndios florestais.

Solicitação ICMBIO SISBIO n°	Título	Nome da unidade	Estados
11624	Monitoramento de ocorrências de incêndios no PARQUE NACIONAL DAS EMAS e Entorno.	PARQUE NACIONAL DAS EMAS	GO, MT, MS
16225	Modelagem de zonas de risco de incêndio no Parque Nacional da Chapada Diamantina.	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA	BA

¹ Resultante basicamente da ação do homem (diz-se de solo, erosão, paisagem, vegetação etc.).

16563	Vulnerabilidade de espécies vegetais da Amazônia a incêndios florestais ao longo de um gradiente climático.	FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS	PA
18266	Ecologia da população de <i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf) Maxon (<i>Dennstaedtiaceae</i>) e banco de sementes em áreas sujeitas a incêndios na RECOR, Brasília - DF.	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PLANALTO CENTRAL	DF
22562	Análises sobre a ocorrência de incêndios no Parque Nacional Chapada Diamantina com vistas ao controle e manejo.	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA	BA
23342	Zoneamento de riscos de incêndios florestais para o Parque Nacional da Serra da Canastra.	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA	MG

Fonte: ICMBIO, 2010.

Foi possível detectar que mesmo no âmbito das UC federais, onde os incêndios são de maiores proporções, o quantitativo de pesquisas realizadas nesta área é baixo. A Tabela 01 apresentou a relação dos projetos de pesquisa sobre incêndio florestal autorizado pelo ICMBio (ICMBIO, 2010).

2.7. PESQUISA SOCIAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS

O método de pesquisa social do tipo quantitativo é adotado para medir quantas pessoas sentem, pensam ou agem de forma particular, sendo este o mais adequado para apurar opiniões, atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, pois utilizam instrumentos estruturados (questionários) (GILL, 1994).

O objetivo da aplicação do questionário é mensurar e permitir o teste de hipóteses, já que os resultados são concretos e, conseqüentemente, menos passíveis de erros de interpretação. Em muitos casos geram índices que podem ser comparados ao longo do tempo, permitindo traçar um histórico da informação (GIL, 1999).

Para obter informações sobre o uso do fogo em propriedades rurais, uma pesquisa realizada no município de Cavalcante-GO, obteve as informações de campo por meio de entrevista, aplicando 50 questionários (LARA, 2005). O Diagnóstico das áreas de risco de incêndio florestal na Estação Ecológica Águas

Emendadas e seu entorno no Distrito Federal, foi realizado através de 610 questionários em três públicos distintos abrangendo uma população de 35.530 pessoas (COSTA, 2006 e 2007).

Nas pesquisas do tipo quantitativas, trabalha-se com amostras maiores de entrevistados, tendo como objetivo garantir maior precisão dos resultados finais, que serão projetados para a população pesquisada (COSTA, 2006).

A Estatística Descritiva é a parte da estatística que procura descrever e avaliar um certo grupo, sem tirar quaisquer conclusões ou inferências sobre um grupo maior e pode ser resumida em etapas como: definição do problema, planejamento, coleta dos dados (crítica dos dados), apresentação dos dados (tabelas e gráficos), descrição dos dados. Neste tipo de estatística há dois métodos que podem ser usados para apresentação dos dados: métodos gráficos (envolve apresentação gráfica ou tabular) e os métodos numéricos (envolve a apresentação de medidas de posição ou dispersão) (PETERNELLI, 2010).

2.8. EFEITO DO FOGO COMO AMEAÇA AOS ECOSSISTEMAS

A ocorrência de incêndios pode comprometer a execução dos objetivos de manejo das Unidades de Conservação. Portanto, para que o fogo seja visto como um agente natural ou ferramenta de manejo em Unidades de Conservação é fundamental investigação sobre as interações entre os componentes do ambiente e o fogo, para avaliar seu papel no desenvolvimento natural dos ecossistemas. Para esta análise, faz-se necessário avaliar as evidências da atividade do fogo no processo de desenvolvimento das espécies, como por exemplo, processos de adaptação, necessidade de aquecimento para germinação da semente, etc. O ideal seria possuir informações em que não estivessem embutidas ações antrópicas (HOFFMAN, 1998).

O fogo pode causar vários efeitos sobre os ecossistemas. O impacto visual do efeito do fogo na paisagem pode ser analisado em função da sua fragilidade, isto é, referindo-se ao grau de deterioração que a paisagem pode se submeter em determinadas atuações do fogo. A fragilidade visual depende de fatores mensuráveis e não requer interpretação subjetiva. O impacto da fragilidade na

paisagem depende do tipo de vegetação e do grau de cobertura do solo (BONFIM, 2003).

Entre os efeitos adversos de queimadas frequentes para a flora lenhosa, já foram constatados a diminuição da densidade arbórea, como consequência da redução do recrutamento de árvores, e o aumento do entouceiramento (RAMOS, 1995).

2.9. CLASSES DE TAMANHOS E PRINCIPAIS TIPOS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

A eficiência do combate aos incêndios florestais no Brasil depende da avaliação da classe de tamanho da área queimada (SOARES, 1988 e SANTOS, 2004).

Os incêndios ordenados de acordo com as classes de tamanho (baseadas nas áreas queimadas) (RAMSEY & HIGGINS, 1981) e usadas internacionalmente: I) até 0,09 ha; II) de 0,1 a 4,0 ha; III) de 4,1 a 40,0 ha; IV) de 40,1 a 200,0 ha; V) mais de 200,0 ha. Esta informação é importante na avaliação da eficiência de combate no país. Quanto maior a porcentagem de incêndios na classe I, maior a eficiência no combate (SOARES & SANTOS, 2003).

Para que a eficiência no controle aos incêndios florestais no país possa ser considerada de bom nível é necessário que a maior concentração das ocorrências estejam na classe I, o que somente será alcançado com uma política de prevenção e combate por parte das empresas florestais e agências governamentais (SANTOS, 2004).

O tipo de incêndio mais conhecido está baseado no estrato florestal onde se dá o surgimento e propagação do fogo em função do material combustível envolvido, desde o solo até a copa das árvores, podendo ser classificados em incêndios subterrâneos ou de solo, incêndio de superfície e incêndio de copa (ESCOLA NACIONAL DE BOMBEIROS DE PORTUGAL, 2009).

2.9.1. Incêndios Subterrâneos ou de Solo

Também conhecidos como incêndio de turfa, acontecem geralmente em florestas que apresentam grande acúmulo de húmus e em áreas alagadiças (pântanos, brejos), que quando secas formam espessas camadas de turfa abaixo da

superfície. Devido ao pouco oxigênio disponível, o fogo desenvolve-se lentamente, sem chamas, com pouca fumaça, mas persistentemente, com intenso calor e força destruidora uniforme (NUNES, 2005).

2.9.2. Incêndios Superficiais

Se propagam na superfície do solo florestal, queimando os restos vegetais não decompostos, tais como folhas e galhos caídos, gramíneas, arbustos, enfim todo material combustível até cerca de 1,80 metros de altura. São caracterizados por uma propagação relativamente rápida, abundância de chamas e muito calor (NUNES, 2005).

2.9.3. Incêndios de Copa

Caracterizado pela propagação do fogo através das copas das árvores. Geralmente considera-se aquele que ocorre em vegetação acima de 1,80 metros de altura. Geralmente os incêndios de copa originam-se de incêndios superficiais. Propagam-se rapidamente, liberando grande quantidade de calor. São os mais difíceis de serem combatidos (NUNES, 2005).

2.10. REGISTROS DE OCORRÊNCIAS E PRINCIPAIS CAUSAS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Entre 1998 a 2002 o Brasil perdeu mais de 85 mil hectares nos incêndios florestais, as principais causas são: incendiários 65,34%, seguido por queima para limpeza 23,67; diversos (8,51%); fumantes (1,17%); operações florestais (0,79%); raios (0,38%); fogos de recreação (0,08%). As queimas causadas por estradas de ferro correspondem a apenas 0,07% (SANTOS; SOARES e BATISTA, 2006).

Ainda no âmbito Nacional considerando as áreas queimadas iguais ou superiores a 10 km², mais de 4.750,72 km² foram queimados entre os anos de 2005 a 2008, a maioria no interior dos Parques Nacionais (IBAMA/PREVFOGO, 2009).

Os principais agentes causadores de incêndios florestais no Brasil são característicos da ação humana, e a melhor forma de reduzir a ocorrência e as

causas de incêndios florestais é por meio da educação e conscientização ambiental. (BATISTA, 1995. RIBEIRO 2004. LIMA, 2000. NUNES 2005. SANTOS et al. 2006 e BORGES, 2009).

Grande parte das Unidades de Conservação do Brasil vem sendo atingida, todos os anos, por incêndios florestais (LIMA, 2000). Os registros das ocorrências dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação do Espírito Santo são insuficientes, não há uma sistemática para o registro destes sinistros. Sabe-se, porém que nos últimos anos os incêndios florestais destruíram fragmentos importantes destas áreas protegidas, principalmente nas Unidades estaduais localizadas em regiões litorâneas. Estima-se que as principais causas dessas ocorrências são queimas para limpeza e incendiários (IEMA, 2009).

Os anos de 2007 e 2008 registraram os maiores incêndios no interior das Unidades de Conservação estaduais somando mais de 700 hectares de áreas destruídas pelo fogo. As duas principais ocorrências foram nos Parques Estaduais de Itaúnas no ano de 2007, (superior a 250 hectares) e o Parque Estadual Paulo Cesar Vinha em 2008 (superior a 450 hectares) (IEMA, 2009).

Seguindo as recomendações da FAO, as causas dos incêndios florestais no Brasil são agrupadas em oito categorias ou grupos (SANTOS, 2004).

- raios: causados diretamente por descargas elétricas da atmosfera, este é o único grupo em que não existe responsabilidade humana;
- incendiários: incêndios provocados propositalmente por pessoas em propriedades alheias por motivos de retaliação, vingança, disputa pela posse de terras, urbanização e incapacidade mental entre outros;
- queima para limpeza: incêndios originados pela negligência ou descuido do uso do fogo para a limpeza do terreno para fins florestais, agrícolas ou pecuários que escapam do controle, atingindo áreas florestais;
- fumantes: decorrentes da displicência e falta de precaução dos fumantes ao jogarem cigarros acesos, pontas de cigarros ou fósforos acesos na vegetação seca;
- operações florestais: incêndios provocados por trabalhadores florestais que estão em atividades na floresta, com exceção dos cigarros;
- estradas de ferro: incêndios causados direta ou indiretamente pelas atividades ferroviárias;

- fogos de recreação: incêndios provocados por visitantes que utilizam a floresta como local de recreação;
- diversos: incêndios de causas conhecidas os quais não são enquadrados em nenhum dos sete grupos anteriores, devido a baixa frequência ou o caráter regional. São exemplos: quedas de aviões, incêndios de automóveis, balões de festas juninas, fogos de artifício, linha de alta tensão, tiro de pedreira, buchas de espingardas de caçadores, etc. (SOARES, 1988).

A determinação da causa do incêndio é muito importante para se conhecer os principais grupos e direcionar a prevenção para evitar que aquelas causas se repitam. Para determinar a causa é necessário, inicialmente, identificar o ponto de origem do fogo, onde geralmente pode ser identificado o agente causador do fogo. Na maioria dos casos, uma investigação cuidadosa pode perfeitamente identificar o agente causador do incêndio (SOARES, BATISTA, 2007).

2.11. MECANISMOS DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Existem diversas alternativas que podem ser adotadas para atenuar ou impedir a ocorrência de incêndios florestais em determinado local, que vão depender de inúmeros fatores, mas principalmente dos recursos financeiros e tecnologias disponíveis e das políticas públicas adotadas. Essas alternativas são conhecidas nos manuais de incêndios florestais como “técnicas e medidas de prevenção e combate aos incêndios florestais” (BATISTA, 2010).

2.11.1. Prevenção

A prevenção contra os incêndios florestais em áreas protegidas tem sido mais evidenciada na atualidade sendo primordialmente importante no cenário mundial, pois se sabe que os remanescentes de florestas nativas estão cada vez mais escassos (FIEDLER et al, 2010).

A prioridade deve ser dada às áreas de maior vulnerabilidade a ocorrência de incêndios, por isso se dá a grande importância de se manter um histórico de registro de ocorrência dos incêndios. Com os dados do registro, torna-se possível analisar as condições de risco para determinadas áreas, indicar datas ideais para

capacitação e contratação de brigadas, fornecer informações essenciais para elaboração de planos de prevenção, podendo ser utilizados ainda como instrumentos para a definição de áreas críticas e principais causas de incêndios (MEDEIROS & FIEDLER, 2004).

Há sem dúvida uma série de técnicas e medidas preventivas que podem minimizar os riscos dos incêndios nas Unidades de Conservação. Vejamos algumas mais adotadas para as áreas protegidas:

- Educação Ambiental

De maneira geral a educação ambiental pode ser entendida como “uma ferramenta privilegiada para o estabelecimento de um novo contrato com a natureza baseado em uma conscientização mais profunda, tanto dos elementos que compõe o meio ambiente, onde o homem passa ser encarado como um elemento chave do contexto ambiental, quando da necessidade de ver o meio ambiente como condição maior da vida” (MEC, 1997).

A educação ambiental é um processo de resultado lento, mas de grande importância e deve ser aplicado no dia a dia das pessoas, aos poucos, com o passar do tempo (BOTELHO, 1996).

- Vigilância e Patrulhamento

A vigilância pode ser fixa, móvel ou auxiliar. O grau de sofisticação deve variar desde o uso de animais de montaria até o de aeronaves, na vigilância móvel; o emprego de abrigos em pontos estratégicos até o de torres equipadas com sistema automático de detecção, como sensores infravermelhos e câmera de vídeo, na vigilância fixa, e a participação da sociedade civil, desde os transeuntes até aviação comercial, na vigilância auxiliar (RIBEIRO, 2004).

- Índices de Risco de Incêndios Florestais

Índices de risco de incêndios florestais são números que refletem antecipadamente a probabilidade de ocorrência de fogo, baseado nas condições atmosféricas do dia ou de uma seqüência de dias (SOARES & BATISTA, 2007).

- Mapas de Perigo de Incêndio Florestal

São formas de representação espacial de planos de informação somados entre si e ponderados de acordo com sua devida ordem de importância no estudo, que mostra de forma mais objetiva e discriminada os locais menos ou mais vulneráveis à ocorrência de fogo (BORGES, 2009).

Para elaboração destes mapas podem ser utilizados dados como histórico de ocorrências, declividade do relevo, tipo de vegetação, proximidade com zonas urbanas e índice de perigo (FIEDLER, et al. 2002).

Os mapas produzidos contribuem para a identificação de regiões com maiores ou menores condições de ocorrer incêndios florestais, visando à realização eficiente das atividades de prevenção (BORGES, 2009).

Com as informações oferecidas pelo mapa de risco de incêndios, a partir do SIG, várias medidas preventivas como construção de aceiros, monitoramento das áreas com riscos mais elevados, estruturação de brigadas nos períodos mais críticos podem ser implementadas de acordo com cada realidade (TEBALDI, et al, 2010).

- Obras e Equipamentos

As intervenções preventivas em obras e equipamentos no interior e entorno das Unidades de Conservação podem ser consideradas relativamente de menor custo quando comparadas ao combate.

Construção ou abertura de aceiros internos e externos, manutenção de estradas de acesso a pontos estratégicos dentro das áreas, mapeamento e construção de pequenas barragens na região, instalação de torres de observação, identificação e estruturação de pontos de pouso e decolagem de aeronaves, aquisição de veículos para patrulhamento, são exemplos de obras e equipamentos utilizados na prevenção.

- Silvicultura Preventiva

O método de Silvicultura Preventiva consiste em estabelecer um conjunto de regras inclusas na silvicultura geral, com a finalidade de redução da combustibilidade das estruturas vegetais na floresta, aumentando a sua resistência ao fogo, tornando-se o caminho mais prático e econômico de proteção (BOTELHO, 1996).

Os princípios da silvicultura preventiva são: modificação da estrutura da floresta; diversificação; criação de discontinuidades lineares perimetrais; conservação de espécies menos inflamáveis; mistura de espécies; associação das ações humanas com o risco florestal; criação de mecanismos que facilitem o combate (BOTELHO, 1996).

- Integração com o Entorno

Ação de extrema importância na prevenção aos incêndios nas Unidades de Conservação cabendo ao órgão gestor desenvolver atividades integradoras aos

atores residentes no interior e entorno das áreas protegidas, atividades como: realizar treinamentos de prevenção e combate aos incêndios florestais; apoiar com equipamentos e equipes na realização de queima controlada solidária para propriedades rurais residentes no entorno; organizações não governamentais - ONGs entre outros grupos organizados.

O desenvolvimento de ações ligadas à integração com o entorno possibilita a formação de opiniões ligadas ao tema proporcionando ainda ao gestor da Unidade ampliar sua capacidade de combate através da formação de uma rede de voluntários e parceiros.

2.11.2. Combate aos Incêndios Florestais

O combate engloba todos os procedimentos que começam depois do alarme de incêndio, utilizando-se táticas e técnicas de supressão do fogo. O principal objetivo das atividades de combate é a extinção do fogo (BATISTA, 2010).

O combate deve estar voltado para suprimir o incêndio por meio da ação em um ou mais componentes do triângulo do fogo, ou seja, combustível, oxigênio e calor (FIEDLER et al, 2000). Para o combate aos incêndios podem ser usados três métodos: Combate direto, combate indireto e combate paralelo (IBAMA/PREVFOGO, 2002).

Combate Direto: Aplicado geralmente em incêndios superficiais de lenta propagação e baixa altura das chamas e condições que permite o trabalho de homens na margem do fogo, ainda que o uso da água torne possível a proximidade do combatente quando a intensidade calórica é alta.

A principal vantagem está relacionada com o corte imediato da propagação do fogo, uma vez que o controle é realizado na própria frente do avanço do incêndio e evita o uso do fogo, minimizando a área que será queimada.

As desvantagens residem em que o método não pode ser aplicado quando a intensidade calórica é muito alta ou quando a fumaça torna o trabalho muito difícil na margem das chamas (IBAMA/PREVFOGO, 2002).

Combate Indireto: Consiste em construir a linha a uma distância variável da margem das chamas (em geral, superior a três metros) em forma paralela ao avanço, especialmente nos flancos, de maneira a ir reduzindo o comprimento da

cabeça em forma de cunha. A construção da linha é acompanhada com a aplicação de fogo para eliminar o material que fica intercalado (IBAMA/PREVFOGO, 2002).

Combate Paralelo: Da mesma forma que no combate indireto, abre-se uma linha de defesa à frente do fogo. No momento que o fogo principal se aproxima, utilizam-se ações como molhar a área principal com caminhão pipa ou bombas costais (linha fria) com a finalidade de reduzir a intensidade das chamas. Neste momento deverão atuar com o uso de abafadores na extinção das chamas (FIEDLER, 2010).

A utilização desse método deve ser avaliada uma vez que apresenta como desvantagem o sacrifício de uma superfície importante da vegetação (IBAMA/PREVFOGO, 2002).

2.12. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MAIS UTILIZADAS NA PREVENÇÃO, CONTROLE E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

As ferramentas de combate aos incêndios florestais são diferentes dos meios utilizados no combate aos incêndios urbanos. Veículos, ferramentas, equipamentos e os treinamentos na maior parte devem ser diferenciados e específicos para cada situação (SOARES & GERMANO, 1995).

Também é muito importante a qualidade dos equipamentos, das ferramentas e das máquinas utilizadas pelos brigadistas, seja para aumentar a eficiência do combate ou para garantir maior segurança individual aos envolvidos (SOARES, 1984).

2.12.1. Ferramentas Manuais

Algumas ferramentas de uso manual e suas respectivas funções no combate aos incêndios florestais são (IBAMA/PREVFOGO, 2002):

enxada e enxadão - limpar, até o solo mineral, pequenas faixas ou linhas de controle, a fim de evitar a passagem do fogo;

foice - abrir picadas para orientar a construção da linha de controle;

pá de bico – lançar terra e enterrar material que esteja queimando. Muito útil em operação de rescaldo, principalmente onde o solo é arenoso;

ancinho ou rastelo - retirar folhas e galhos finos previamente cortados pela enxada, facão e foices sendo utilizado para fazer rapidamente pequenas linhas de controle, principalmente onde existe acúmulo de folhas na superfície do solo;

abafador - ferramenta aplicada no combate direto ao fogo apagando-o por combustão completa do oxigênio disponível;

bomba costal - constituída de um reservatório com capacidade de 20 litros de água e de uma bomba tipo trombone, de operação manual. Pode lançar água até cerca de 10 m de distância;

mcLeod (enxada/rastelo) - consiste de uma enxada e um ancinho justapostos, substituindo portanto duas ferramentas. Utilizada para construir faixas corta fogo, construir pequenos aceiros, cavar, cortar e rastelar;

Pulaski (machado/picareta) - combinando machado e picareta em uma só peça, utilizada para cortar e picar materiais em brasa além de cavar pequenas linhas impedindo o avanço do fogo. Ideal para cavar em profundidade impedindo o avanço do fogo pelas raízes;

2.12.2. Equipamentos de Apoio

São considerados equipamentos de apoio direto aos combates: a lanterna; o apito e; o cantil.

2.12.3. Equipamentos Motorizados

Moto-serra – derrubar mais rapidamente árvores que estejam queimando ou para abrir linhas de controle. Não precisa ser de uso exclusivo para combate a incêndios.

Roçadeiras – utilizadas principalmente na construção e manutenção de aceiros e linha em pequenos incêndios de superfície onde há ocorrência de materiais herbáceos.

Moto-bomba portátil - útil no combate a incêndios quando existe uma boa rede de pontos de captação de água; podem fazer o lançamento diretamente da fonte de água para o incêndio ou ser usada para reabastecer pipas ou carros tanque.

Helicóptero - usado para transporte de equipamentos, ferramentas e brigadistas, reconhecimento das condições do incêndio bem como para lançar água sobre incêndios.

Exemplos de ferramentas de uso manual, equipamentos de apoio, equipamentos motorizados, são ilustrados na Figura 3.



Figura 3 – Ferramentas manuais e equipamentos motorizados utilizados no combate aos incêndios florestais.

Fonte: (Parque Nacional do Caparaó, 2010).

2.12.4. Equipamentos de Proteção Individual – EPI

Além dos instrumentos de apoio ou de combate é imprescindível a utilização de equipamentos adequados para os brigadistas. Seja no combate direto, indireto ou paralelo.

Os principais EPI são apresentados na Figura 4, sendo eles: uniforme de proteção, camiseta, calçados, óculos de segurança, luvas, capacete, máscara.



Figura 4 – Equipamentos de Proteção Individual
Fonte: (Parque Nacional do Caparaó, 2006).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

As Unidades de Conservação analisadas, estão localizadas no Estado do Espírito Santo que apresenta clima tropical com duas variações segundo classificação de Köppen *Am* e *Aw*, tropical chuvoso e mesotérmico úmido. O Estado do Espírito Santo possui como limites geográficos o Oceano Atlântico a Leste, a Bahia a Norte, Minas Gerais a Oeste e Noroeste e o Estado do Rio de Janeiro ao Sul e ocupa um território de 46.077 km² (IBGE, 2010). A área estudada ocupa, aproximadamente 4.582 km².

A pequena extensão em área possui uma grande variação altimétrica do nível do mar ao terceiro ponto mais alto do Brasil com 2.893m de altitude (Pico da Bandeira localizado no Parque Nacional do Caparaó).

Para análise dos dados e proporcionar melhoria nas condições de gestão, prevenção e combate aos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais do ES, foi necessária a realização da pesquisa em todas as 16 áreas protegidas administradas pelo IEMA até o ano de 2009, abrangendo toda a população das Unidades de Conservação estaduais.

A variação de diversos fatores intrínsecos de cada região onde estão localizadas as áreas analisadas pode estar relacionada com o número de ocorrências dos incêndios. Por tratarmos de amostras de ecossistemas protegidos em Unidades de Conservação há uma significativa diversidade de fatores culturais, sociais, econômicos e ambientais que poderão influenciar na realidade de cada unidade examinada.

As Unidades de Conservação objeto desse estudo abrangem ao todo 18 municípios Capixabas entre eles Castelo, Conceição da Barra, Guarapari, Cariacica, Domingos Martins, Vargem Alta, Alegre, Ibitirama, Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim, Nova Venécia, Fundão, Santa Teresa, Vila Velha, Piúma, Marataízes, Serra e Ibiracú. O território protegido por essas Unidades é de aproximadamente 4.582 km², categorizadas segundo BRASIL 2000 em cerca de 1.160 km² de Proteção Integral e 3.410 km² de Uso Sustentável como se pode verificar na Tabela 2.

Tabela 2 – Unidades de Conservação estudadas.

Unidade de conservação	Municípios	Instrumento legal	Área km ²	Grupo
Reserva Biológica Duas Bocas	Cariacica	Lei 4.503 de 03/01/1991	291	PI
Parque Estadual de Itaúnas	Conceição da Barra	Decreto 4.967 de 08/11/1991	348	PI
Parque Estadual Paulo Cesar Vinha	Guarapari	Decreto 2.993 de 05/06/1990	150	PI
Parque Estadual do Forno Grande	Castelo	Lei 4.507 de 31/01/1991	73	PI
Parque Estadual da Pedra Azul	Domingos Martins e Vargem Alta	Lei 4.503 de 03/01/1991	124	PI
Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça	Alegre, Ibitirama	Decreto 4.568-E de 21/09/1990	16	PI
Parque Estadual Mata das Flores	Castelo	Lei 4.617 de 02/01/1992	80	PI
Monumento Natural Frade e Freira	Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim e Vargem Alta	Decreto 1.917-R de 06/09/2007	86	PI
Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra	Conceição da Barra	Decreto 7.305-E de 13/11/1998	772	US
Área de Proteção Ambiental Pedra do Elefante	Nova Venécia	Decreto 794-R de 30/07/2001	256	US
Área de Proteção Ambiental de Goiapabaçú	Fundão e Santa Teresa	Decreto 3.796-N de 27/12/1994	374	US
Área de Proteção Ambiental de Setiba	Guarapari e VilaVelha	Lei 5.651 de 26/05/1998	1.296	US
Área de Proteção Ambiental de Guanandy	Itapemirim, Piúma e Marataízes	Decreto 3.738-M de 12/08/1994	524	US
Área de proteção Ambiental de Praia Mole	Serra	Decreto 3.802-N de 29/12/1994	40	US
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D'ostra	Guarapari	Lei 8464 de 14/03/2007	95	US
Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da Vargem	Ibiraçú	Decreto 1.588-R de 23/11/2005	57	US
Área total das Unidades de Conservação (km ²)			4.582	

Legenda: Proteção Integral (PI), Uso Sustentável (US).

3.2. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia desenvolvida trabalhou com dados primários na coleta de informações através da aplicação de questionários e dados secundários por meio de investigação e análise de documentos, relatórios, planos de manejo e outros materiais disponíveis nas Unidades de Conservação, levou-se ainda em consideração algumas variáveis regionais como fatores climáticos e percepção da relação com o entorno que possa influenciar a gestão das Unidades de Conservação. Realizou-se atividades nos escritórios das UC e do IEMA além de diversas atividades de campo visando atingir os objetivos propostos.

3.2.1. Atividades nos escritórios das Unidades de Conservação e do IEMA

Para coleta dos dados necessários à realização da análise das condições de prevenção e combate aos incêndios florestais das Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo, foram realizadas atividades como: revisão de literatura; busca de registro das ocorrências no banco de dados do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal – IDAF, CBMES e IEMA; análise dos relatórios de ocorrência de incêndios florestais; investigação junto ao setor de pesquisa em Unidades de Conservação do IEMA, para identificar todas as pesquisas desenvolvidas nas Unidades analisadas; consulta no banco de dados do ICMBIO/SISBIO sobre pesquisas autorizadas em Unidades de Conservação federais com o tema incêndios florestais.

Foi realizado levantamento sobre a existência de programas operativos de prevenção e combate aos incêndios florestais, planos de manejo, relatórios de ocorrência dos incêndios, banco de imagens das ocorrências, relatórios técnicos, projetos de pesquisa e restaurações em andamento.

Também foram realizadas investigações científicas sobre o estado da arte no campo das ciências florestais aplicadas ao uso do fogo.

3.2.2. Atividades de campo

Identificou-se que são poucas as pesquisas realizadas em Unidades de Conservação cujo tema principal verse sobre incêndios florestais em Unidades de

Conservação. Para identificar o perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002, foi utilizado um questionário no qual se solicitavam as seguintes informações: data e local do incêndio; área queimada; tipo de vegetação atingida; hora da detecção do fogo; hora do início do combate; pessoal e equipamento empregados no combate; hora em que o fogo foi controlado; e causa provável do incêndio (SANTOS, 2006).

Para essa pesquisa, elaborou-se o questionário a ser aplicado nas Unidades de Conservação estaduais a partir de ajustes realizados em modelos de questionários aplicados em outras áreas protegidas no Brasil.

Para abrangência precisa das questões envolvidas nessa análise foi realizada com os gestores das Unidades de Conservação ajustes no conteúdo e na metodologia de aplicação do questionário, em seguida realizou-se a aplicação do questionário (Apêndice A), com 14 questões por meio de entrevista aos funcionários e gestores das 16 Unidades de Conservação distribuídas pelo Estado. O período avaliado foi de 2004 a 2009.

Para identificar os registros dos dados referentes às condições de prevenção e combate aos incêndios florestais, foi necessário o desenvolvimento de uma pesquisa exploratória e descritiva na coleta e sistematização dos dados.

Os funcionários e gestores das Unidades de Conservação receberam o questionário impresso por correio eletrônico. Alguns optaram por devolver as respostas através de correio eletrônico e outros, preenchidos manualmente.

3.2.3. Organização das informações

Os questionários foram aplicados entre os meses de março e junho de 2010 e após o retorno os dados foram tabulados em planilhas do programa Excel 2007, possibilitando a geração das informações necessárias para esta análise.

As análises estatísticas foram realizadas à partir da ferramenta “análise de dados” do programa Excel 2007, que nos permitiu por meio da estatística descritiva identificar médias, desvio padrão, mínimo, máximo e soma. O nível de confiança utilizado foi de 95%.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

Para o desenvolvimento da metodologia diagnóstica para condições de gestão, prevenção e combate aos incêndios florestais das Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo foi considerado os seguintes quesitos que receberam parâmetros para análise e discussões posteriores como seguem:

3.4. CONDIÇÃO PARA GESTÃO E INFRAESTRUTURA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A elaboração de um mapa com Índice de Risco de Incêndios utiliza-se da combinação de variáveis como classes de uso da terra e níveis de risco, com pesos estabelecido, sendo essa expressa pelo modelo matemático ($IRI=20VEG+15DEC+15DEZU+12DEF+10P+8EVAP+8T+7ALT+5EXP$) (CHUVIECO & CONGALTON, 1989, SANTOS, 2007).

Para realizar a análise das condições para gestão e infraestrutura encontradas nas Unidades de Conservação definiu-se como variáveis 1 e 0, para consideração da existência ou não existência respectivamente dos elementos analisados, com isso, estabeleceu-se pesos como parâmetro de identificação do grau de significância das questões analisadas. Os pesos atribuídos foram estipulados conforme o grau de importância de cada elemento analisado, relacionando-se com ações de gestão, prevenção e de combate aos incêndios florestais.

Os pesos seguiram uma ordem percentual que variou de 1 a 10, podendo-se alcançar o máximo de 100% e foram distribuídos conforme a importância de cada elemento analisado pelo questionário para efetividade de gestão interligada ao objeto principal da pesquisa.

Para essa pesquisa, elementos relacionados diretamente à prevenção e combate aos incêndios receberam maiores pesos, quando comparados com elementos ligados apenas à melhoria de gestão. A Tabela 3 apresenta os elementos analisados e os pesos atribuídos aos elementos.

Tabela 3 – Elementos analisados e pesos atribuídos.

Elementos analisados	Pesos %
Alojamento para brigadistas	10
Aceiro nas áreas de risco	9
Almoxarifado de manutenção e depósito dos equipamentos de prevenção e combate aos incêndios	9
Vigilância da unidade	9
Conselho gestor	9
Plano de manejo	9
Vias de acesso demarcadas	8
Sede administrativa	7
Ponto de captação de água	6
Casa funcionário	5
Centro de visitantes	5
Exposição permanente no centro de visitantes	5
A exposição abordando o tema incêndios florestais	2,5
Auditório	2,5
Alojamento pesquisador	2
Estacionamento	1
Sinalização interna	1
Total	100

A equação 1 foi utilizada para identificar a Unidade com melhor condição para gestão e infraestrutura:

$$\begin{aligned}
 CGI = & [(Pn. 10Ab) + (Pn. 9Ac) + (Pn. 9Almo) + (Pn. 9Vu) + (Pn. 9Cg) \\
 & + (Pn. 9Pm) + (Pn. 8Via) + (Pn. 7Adm) + (Pn. 6Pcap) \quad (1) \\
 & + (Pn. 5Cf) + (Pn. 5Cv) + (Pn. 5Ep) + (Pn. 2,5Tif) \\
 & + (Pn. 2,5Aud) + (Pn. 2Ap) + (Pn. 1Est) + (Pn. 1Si)]
 \end{aligned}$$

Em que:

CGI = Condição para Gestão e Infraestrutura das Unidades de Conservação;

Pn = Variável atribuída pela existência do elemento analisado, incluindo o conselho gestor e plano de manejo da Unidade de Conservação;

Ab = Alojamento de brigadista;

Ac = Aceiro;

Almo = Almoxarifado;

Vu = Vigilância da unidade;

Cg = Conselho gestor;

Pm = Plano de manejo;

Via = Vias de acesso demarcadas.

Adm = Administração;
Pcap = Ponto de captação de água;
Cf = Casa de funcionários;
Cv = Centro de visitantes;
Ep = Exposição permanente;
Tif = Tema incêndio florestal;
Aud = Auditório;
Ap = Alojamento de pesquisador;
Est = Estacionamento;
Si = Sinalização;

O somatório final da pontuação obtida por elemento existente, multiplicado pelos respectivos pesos atribuídos para cada elemento analisado identificou as Unidades com melhores condições para gestão e infraestrutura quando comparadas entre as Unidades de Conservação estaduais analisadas.

3.5. DISPONIBILIDADE DE PESSOAL, MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A busca constante da eficiência e eficácia na prevenção e combate aos incêndios florestais deve ser tratada transversalmente e integrada com variáveis que possam elevar os níveis operacionais da aplicabilidade de pessoal, equipamentos e materiais específicos para ações inerentes ao objeto deste estudo.

Para o quantitativo de pessoal foi identificado entre as funções fundamentais as categorias de profissionais existentes e necessárias para cada Unidade de Conservação. Se tratando de equipamentos, materiais para combate e equipamentos de proteção individual, considerou-se a unidade base em boas condições de utilização nas ações de prevenção e combate.

Ao considerar a realidade demandada de trabalhos na administração e manejo que contemplem ações de prevenção e combate aos incêndios florestais de cada UC, optou-se pela identificação da disponibilidade dos recursos de pessoal, equipamentos operacionais, materiais para combate e equipamentos de proteção individual conforme descrito a seguir:

- Recurso de pessoal

O recurso pessoal foi analisado a partir da realidade existente, necessária e o déficit atual. Foi realizada uma análise de percepção com os gestores e responsáveis pelos programas de prevenção e combate aos incêndios florestais quanto à disponibilidade de pessoal atualmente lotado nas áreas avaliadas.

Os parâmetros adotados para análise do quantitativo de pessoal para cada Unidade seguiu uma ordem de efetividade conforme a percepção dos gestores com relação às necessidades previstas nos planos de manejo ou demais programas de gestão adotado por cada Unidade gestora.

Os pesos estimados para cada classe de função variou de 3 a 19. Para definição dos pesos foi considerado o grau de importância da função em ações estratégicas de planejamento para prevenção e operacionalização de combate aos incêndios. Quanto mais importante, maior o peso recebido. A classe de função estagiário recebeu o menor peso (três), devido seu menor grau de importância.

A distribuição dos pesos estimados para cada classe de função encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição dos pesos por classe de função.

Classe de função	Pesos estimados
Analista de meio ambiente	19
Brigadista	19
Agente técnico	19
Guarda ambiental	15
Ajudante de campo	10
Serviços gerais	5
Vigilante patrimonial	5
Apoio administrativo	5
Estagiário	3
Total	100

A análise de disponibilidade dos recursos de pessoal foi verificada pelo resultado do Déficit total – *Dt* por Unidade analisada, calculado pela equação 2:

$$Dt = [(D.Pam) + (D.Pbr) + (D.Pat) + (D.Pga) + (D.Pac) + (D.Psg) + (D.Pvp) + (D.Paa) + (D.Pest)] \quad (2)$$

Em que:

Dt = Déficit total;

D = Déficit de pessoal por Unidade, resultante da equação 3:

$$D = E - N \quad (3)$$

em que:

E = Número total de servidores existentes;

N = Número necessário de servidores conforme percepção dos gestores;

Os pesos – P estimados para cada classe de função foram representados conforme as funções analisadas.

analista de meio ambiente – Pam;

brigadista – Pbr;

agente técnico – Pat;

guarda ambiental – Pga;

ajudante de campo – Pac;

serviços gerais – Psg;

vigilante patrimonial – Pvp;

apoio administrativo – Paa;

estagiário - Pest.

As Unidades que apresentarem déficits totais iguais ou próximos de 0 serão identificadas como as que apresentam melhores condições de disponibilidade de pessoal.

- Equipamentos operacionais

Após a realização do levantamento de campo, os dados relacionados aos equipamentos operacionais foram distribuídos em tipo uso direto e indireto, possibilitando identificar as classes de equipamentos existentes nas Unidades de Conservação utilizados em ações de incêndios florestais. Os dados serão tabulados e agrupados em cinco classes conforme o grau de importância para ações de prevenção e combate aos incêndios.

As classes de agrupamentos foram estabelecidas de acordo com o tipo de utilização e grau de importância do equipamento na operacionalização de ações de

prevenção e combate aos incêndios e receberam pesos estimados conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Classificação do tipo de usos, classificação e pesos estimados.

Item	Tipo de uso	Classes de equipamentos	Pesos estimados
1		Operacional externo	30
2	Direto	Transporte	30
3		Comunicação	25
4	Indireto	Operacional interno	10
5		Outros	5
Total			100

Realizado o levantamento da disponibilidade dos equipamentos operacionais em cada UC foi possível identificar a relação entre a existência e necessidade, possibilitando identificar o déficit total por classe de equipamento.

A análise de disponibilidade de equipamentos operacionais contemplará o déficit total - Dt por Unidade analisada e será calculado pela equação 4:

$$Dt = \sum_{i=1}^n (De)_i \cdot Pi \quad (4)$$

Em que:

Dt = Déficit total

i = Classe de equipamento, sendo $i=\{1, 2, 3, 4, 5\}$

De = Déficit de equipamentos no conjunto de UC;

P = Peso estimado para respectiva classe de equipamento.

A UC que apresentar o menor déficit total, ou seja, possuir maior disponibilidade de equipamentos operacionais, foi considerada de melhor condição para desempenho do objeto analisado.

- Material para combate aos incêndios e equipamentos de proteção individual

Considerou neste estudo como material de combate, todas as ferramentas manuais do gênero cortante, raspante, de uso misto, de uso múltiplo, sistema de

aplicação manual de água, contra fogo e equipamento especial de apoio. Os equipamentos de proteção individual (EPI) classificados neste estudo contemplaram os aparatos de proteção individual dos combatentes, visando proporcionar segurança nas ações operacionais reduzindo os riscos de acidentes.

A distribuição por classe de uso, gênero de utilização e a relação das ferramentas, materiais e dos equipamentos de proteção individual considerados neste estudo podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Relação de materiais de controle, combate e equipamentos de proteção individual.

Classe de uso	Gênero de utilização	Relação de ferramentas, materiais e equipamentos de proteção individual
Material de combate	Cortante	foice, facão com bainha, machado
	Raspante	enxada, ancinho ou rastelo, enxadão
	Uso misto	chibanca, mcloud, pulanski
	Uso múltiplo	abafadores ou chicotes com cabo, pá
	Aplicação manual de água	bomba costal rígida/flexível
	Contra fogo	pinga fogo
	Especial de apoio	colchão para acampamento, caixa de primeiros socorros, barraca de campanha, barraca de acampamento, garrafa térmica 12 L, rede de selva, garrafa térmica 5 L, galão de 50 L combustível, lima chata
Equipamento de proteção individual	Segurança combatente	do calça, coturnos, boné, camiseta, máscara contra fumaça, luvas de vaqueta, gandola, capacete, lanterna de cabeça, óculos de segurança, cantil, cinto NA, mochila

O levantamento realizado por meio da aplicação do questionário possibilitará identificar a quantidade existente e a necessidade desses para realização de ações de prevenção, controle e combate aos incêndios com base na realidade vivenciada em cada UC analisada.

As Unidades que apresentar-se com melhores disponibilidades de ferramentas, materiais e equipamentos de proteção serão identificadas com melhores condições para efetividade nas ações de controle e combate aos incêndios florestais.

3.6. PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS ECOSSISTEMAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Considerando a influência dos agentes exógenos que possam agravar os riscos de incêndio nas Unidades de Conservação ou diminuir a viabilidade ambiental destes espaços protegidos, identificou-se a necessidade de caracterizar as principais ameaças sofridas pelos ecossistemas protegidos.

A excelência na gestão pública esta relacionada direta e indiretamente ao conhecimento da realidade de cada categoria de manejo e ao conhecimento das principais fraquezas, conflitos enfrentados e ameaças sofridas. Entendido esses fatores que possam afetar a integridade dos ambientes naturais o gestor poderá estabelecer planos estratégicos elencando as oportunidades encontradas frente à nova gestão pública.

Para a realização do levantamento das principais ameaças aos ecossistemas protegidos nas Unidades de Conservação, foi considerado as ações antropogênicas externas à gestão institucional e as de causa natural que possa expor a riscos a viabilidade ambiental dos recursos naturais.

Através da aplicação do questionário e análise dos dados, foi possível identificar as atividades que mais ameaçaram e pressionaram as áreas analisadas no período de 2005 a 2009.

A caracterização do grau de ameaça sofrida nas Unidades de Conservação através dos incêndios florestais auxiliará na propositura de ações ligadas à melhoria na gestão com foco voltado para impactos ambientais decorrentes dos incêndios.

Para realizar essa análise foram consideradas as ameaças descritas na Tabela 7.

Tabela 7 - Tipos de ameaças analisadas.

Ameaças analisadas	Caça Pesca extração de plantas ornamentais regularização fundiária supressão de vegetação espécies exóticas invasoras turismo desordenado infraestrutura inadequada incêndios florestais pressão imobiliária extração mineral Biopirataria outras ameaças
--------------------	---

Os resultados dessa análise foram apresentados em tabelas e gráficos demonstrando as frequências das ameaças para o conjunto das Unidades bem como para cada grupo de gestão, que foram comparadas entre si para o período de 2005 à 2009.

3.7. PRINCIPAIS TIPOS E CLASSES DE TAMANHOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Nesse estudo, os incêndios florestais foram classificados em três tipos: incêndios subterrâneos ou de solo, incêndios de superfície e incêndios de copa.

A caracterização histórica por classes de tamanho e principal tipo de incêndio nas áreas queimadas auxiliará os gestores na realização de inventários e monitoramento das áreas destruídas e a identificação da capacidade de resiliência de cada ambiente.

Conhecer as variações de tamanho das áreas queimadas ao longo dos anos contribuirá na identificação das regiões mais destruídas e facilitará ao órgão gestor prever em seu planejamento orçamentário recursos financeiros a serem aplicados na implementação de planos e projetos de restauração da paisagem por ecossistema ou ambiente afetado.

Estabelecer o monitoramento estatístico das principais classes de tamanho dos incêndios nas regiões das Unidades de Conservação proporcionará uma maior eficiência nas ações estratégicas de planejamento e combate.

Adotou-se a classificação do Canadian Forest Service (RAMSEY & HIGGINS, 1981) que separa as áreas queimadas em cinco diferentes classes (SANTOS, J. F. 2004). Essa classificação é largamente utilizada pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO no mundo inteiro. A Tabela 8 apresenta a classe de tamanho dos incêndios.

Tabela 8 – Classes de tamanho dos incêndios florestais.

Classe	Área do incêndio (ha)
I	0 - 0,09
II	0,1 - 4,0
III	4,1 - 40,0
IV	40,1 - 200,0
V	> 200

A identificação dos principais tipos e classes de tamanho das ocorrências dos incêndios possibilitará ao órgão gestor estabelecer estratégias mais eficientes para operacionalização das ações de prevenção e combate.

3.8. PRINCIPAIS GRUPOS DE CAUSA DOS INCÊNDIOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Para identificar os principais grupos de causa dos incêndios, seguiu-se as recomendações da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO, segundo o qual as causas dos incêndios florestais podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

Raios; incendiários; queima para limpeza; fumantes; fogos de recreação; estradas de ferro; operações florestais; diversos.

3.9. ATIVIDADES PREVENTIVAS DESENVOLVIDAS

Para realização desta análise foi identificado, inicialmente, se as Unidades desenvolvem atividades preventivas. Em caso afirmativo, foram relacionadas as principais atividades implementadas nas Unidades de Conservação.

Através dos dados coletados pelo questionário aplicado, será possível detectar quais Unidades de Conservação que planejam e executam ações que

venham reduzir os riscos de ocorrência dos incêndios. A Tabela 9 apresenta as principais atividades preventivas desenvolvidas pelas Unidades de Conservação.

Tabela 9 – Relação das principais atividades preventivas desenvolvidas nas Unidades de Conservação estaduais.

Principais atividades de prevenção aos incêndios florestais

Trabalho integrado com a brigada
Prática de aceiro com fogo e máquina
Vigilância da unidade
Treinamento e simulação de incêndio
Placas educativas
Palestras aos visitantes
Campanhas nas escolas
Campanhas no entorno da unidade
Acompanhamento das queimas controladas no entorno
Integração interinstitucional
Outras

Essa análise considerou o posicionamento dos gestores sobre quais ações deveriam ser priorizadas nas Unidades de Conservação.

A apresentação dos dados e informações dessa pesquisa se dará através de diferentes formas como Gráficos, Tabelas, Figuras e Frequências, facilitando assim a visualização e interpretação dos resultados e enriquecendo as discussões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações geradas após tabulação e respectiva análise dos dados coletados nas 16 Unidades de Conservação foi satisfatória estatisticamente face a significância da população trabalhada. A partir das considerações elencadas na metodologia desenvolvida, detectou-se uma variação entre as diversas Unidades de Conservação estaduais.

4.1. ÁREAS ANALISADAS

As áreas analisadas possuem importância e representatividade ambiental para o Espírito Santo, porém, não são suficientes em limite de área protegida, representando apenas 1% do território Capixaba como pode ser visualizado na Figura 5. Nesse contexto de gestão e distribuição do território natural protegido, apenas 25% está sendo conservado de forma integral e 75% na forma de Unidades de uso sustentável.

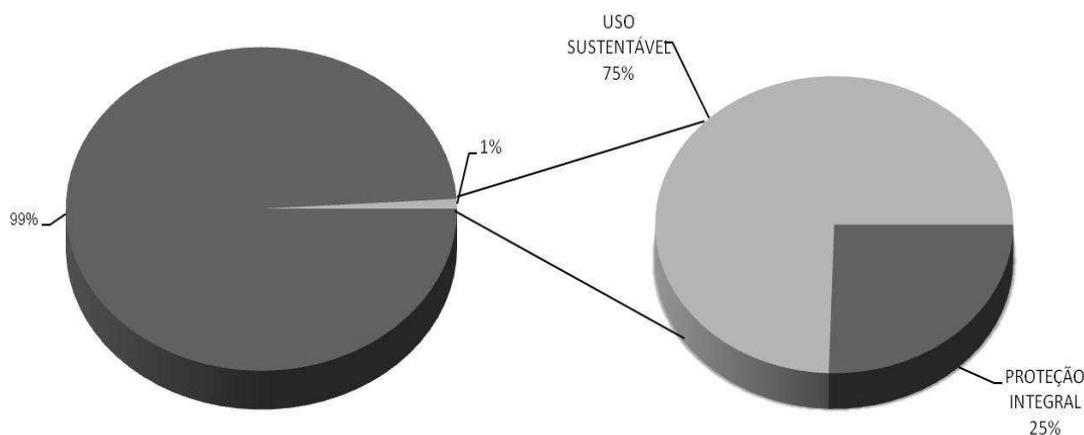


Figura 5 – Distribuição das Unidades de Conservação analisadas no território Capixaba.

As Unidades de Conservação estaduais distribuídas no Espírito Santo representam importantes amostras de ecossistemas associados à Mata Atlântica cabendo ao poder público e a Sociedade desenvolver as ações necessárias para ampla proteção das florestas e demais atributos naturais nessas áreas protegidas.

4.2. CONDIÇÕES PARA GESTÃO E INFRAESTRUTURA

Pela Tabela 10 observa-se que o desempenho médio geral das condições para gestão e infraestrutura foi de 0,36, enquanto para as Unidades de proteção integral foi de 0,53 e uso sustentável 0,19. O desvio padrão para a condição geral e proteção integral foi iguais 0,26, porém, as Unidades de uso sustentável tiveram um desvio inferior a 0,11. O menor desvio encontrado nas Unidades de uso sustentável indica que há uma maior homogeneidade nas condições para gestão e infraestrutura nesse grupo de UC. A média da pontuação obtida para as mesmas, foi inferior à média geral, resultando em um pior desempenho quando comparada com as Unidades de proteção integral.

Tabela 10 - Análise descritiva da condição para gestão e infraestrutura das Unidades de Conservação estaduais no ES.

Análise Descritiva	Geral	Proteção Integral	Uso Sustentável
Média	0,36	0,53	0,19
Desvio padrão	0,26	0,26	0,11
Mínimo	5,0	13,0	5,0
Máximo	82,0	82,0	38,0
Soma	577,0	426,0	151,0

A Figura 6 mostra o somatório das condições para gestão e infraestrutura das Unidades de Conservação no Espírito Santo.

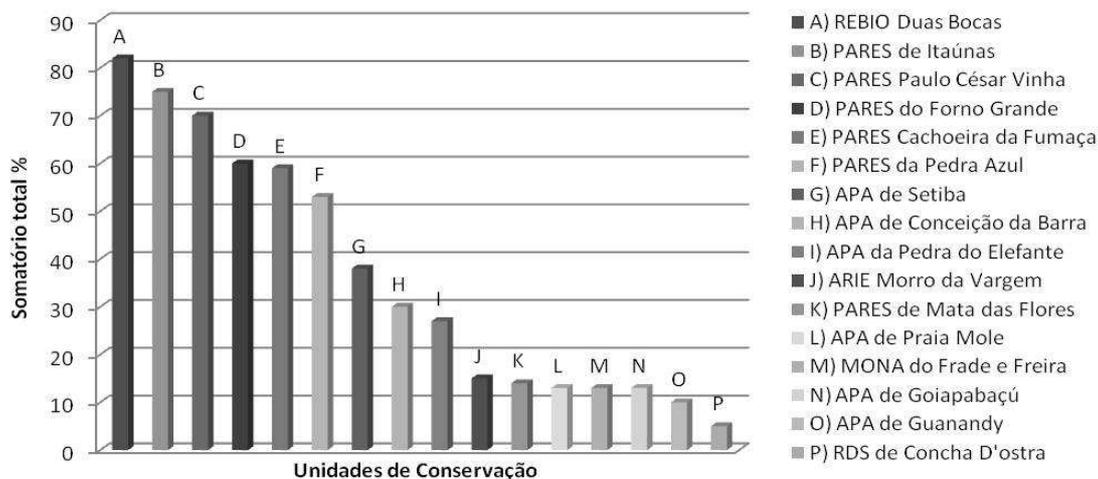


Figura 6 – Condição para gestão e infraestrutura das Unidades de Conservação estaduais.

Foi identificado que 56,25% das Unidades de Conservação estão abaixo da média geral. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável apresentou o pior desempenho (5%), enquanto a Reserva Biológica Duas Bocas apresentou uma melhor condição para gestão (82%), seguido pelo Parque Estadual de Itaúnas (75%).

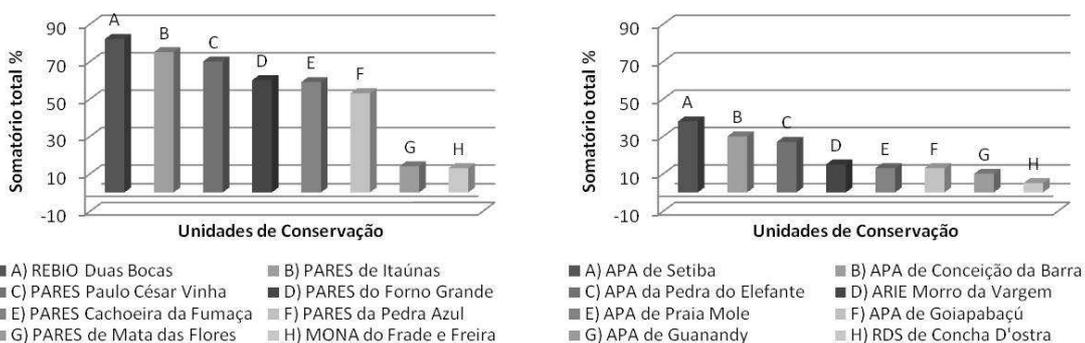


Figura 7 – Condição para gestão e infraestrutura distribuída por grupo de manejo.

Pela Tabela 10 e Figura 7 observa-se que ao analisar as condições para gestão e infraestrutura de forma independente, agrupada por grupo de manejo, foi identificado que as Unidades de proteção integral apresentaram resultados médios 53%, superiores à média geral (36%), apresentando duas Unidades de Conservação abaixo dessa média, Monumento Natural Frade e Freira e Parque Estadual Mata das

Flores. Pela Figura 7 visualiza-se também que a Reserva Biológica Duas Bocas e o Parque Estadual Itaúnas apresentaram melhores condições para gestão e infraestrutura. Foi identificado que 87,5% das Unidades de uso sustentável obtiveram resultados inferiores que a média geral (36%), a Área de Proteção Ambiental de Setiba foi a única Unidade nesse grupo com condições para gestão e infraestrutura acima da média geral, apresentando o somatório total de 38%, apresentado pela Figura 7 e esse resultado deve-se ao fato da APA Setiba utilizar como base de apoio toda infraestrutura e pessoal lotado no Parque Estadual Paulo César Vinha, que desenvolve ações de vigilância da Unidade, outros fatores como existência de conselho gestor, plano de manejo e vias de acesso demarcada contribuirá com o resultado.

A distribuição absoluta e relativa da existência dos elementos analisados demonstrou que não foi verificado aceiro em áreas de risco em nenhuma Unidade e apenas uma Unidade possui alojamento para brigadista e casa para funcionário, representando 1,2% do total no sistema. Foi identificado que apenas 04 Unidades de proteção integral possuem centro de visitantes com exposição permanente. Todavia nenhum desses abordam a temática incêndio florestal. O elemento vigilância da unidade foi identificado como melhor frequência relativa no sistema das Unidades (10,7%). Essa informação é importante para os gestores públicos fortalecerem os mecanismos de prevenção através da construção de aceiros e inclusão, nos centros de visitantes informações relativas aos incêndios florestais conforme pode ser visualizado na Tabela 11.

Tabela 11 – Distribuição das ocorrências dos elementos analisados na condição para gestão e infraestrutura das Unidades de Conservação.

ELEMENTO ANALISADO	PROTEÇÃO INTEGRAL		USO SUSTENTÁVEL		TOTAL NO SISTEMA	
	FA	%	FA	%	FA	%
Alojamento para brigadistas	1	1,5%	0	0,0%	1	1,2%
Aceiro nas áreas de risco	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Almoxarifado de manutenção e depósito dos equipamentos de prevenção e combate aos incêndios	5	7,7%	0	0,0%	5	6,1%
Vigilância da unidade	7	10,8%	2	11,8%	9	11,0%
Conselho Gestor	4	6,2%	4	23,5%	8	9,8%
Plano de Manejo	6	9,2%	2	11,8%	8	9,8%
Vias de acesso demarcadas	6	9,2%	1	5,9%	7	8,5%
Sede Administrativa	6	9,2%	1	5,9%	7	8,5%
Ponto de captação de água	4	6,2%	4	23,5%	8	9,8%
Casa funcionário	1	1,5%	0	0,0%	1	1,2%
Centro de visitantes	4	6,2%	0	0,0%	4	4,9%
Possui exposição permanente	4	6,2%	0	0,0%	4	4,9%
Aborda o tema Incêndios Florestais	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Auditório	4	6,2%	1	5,9%	5	6,1%
Alojamento pesquisador	4	6,2%	1	5,9%	5	6,1%
Estacionamento	6	9,2%	1	5,9%	7	8,5%
Sinalização interna	4	6,2%	0	0,0%	4	4,9%
Total	65	100,0%	17	100,0%	82	100,0%

FA (Frequência Absoluta)

4.3. DISPONIBILIDADE DE PESSOAL, MÁQUINAS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

4.3.1. Disponibilidade de pessoal

A Tabela 12 mostra que o grupo das Unidades de proteção integral apresentou um maior déficit total de pessoal (305,6) quando comparado com a média geral e as Unidades de uso sustentável, que obtiveram respectivamente 220,3 e 135,0 de déficit total. No entanto seu desvio padrão foi 64,4% menor que o desvio das Unidades de uso sustentável.

Tabela 12 – Análise descritiva do recurso pessoal das Unidades de Conservação estaduais no Espírito Santo.

Análise Descritiva	Geral	Proteção Integral	Uso Sustentável
Média	-220,3	-305,6	-135,0
Desvio padrão	136,0	82,1	127,4
Mínimo	-420,0	-420,0	-380,0
Máximo	0,0	-190,0	0,0
Soma	-3525,0	-2445,0	-1080,0

O déficit total das Unidades de Conservação analisadas variou de 0 a 420 pontos, significando que não há uma distribuição de pessoal de forma a atender as necessidades igualitárias para todas as Unidades de Conservação. Mais de 50% das Unidades de Conservação estaduais apresentaram déficit total maior que a média geral (220 pontos). Pela Figura 8, observa-se que os maiores déficits totais de pessoal foram identificados para os Parques Estaduais de Itaúnas e Paulo César Vinha, (420 e 386 pontos, respectivamente). Segundo histórico de registro de ocorrências estas duas Unidades foram as que mais tiveram áreas queimadas nos últimos cinco anos. A APA de Guanandy se destacou como o terceiro pior déficit entre as Unidades de uso sustentável com um déficit de 380 pontos.

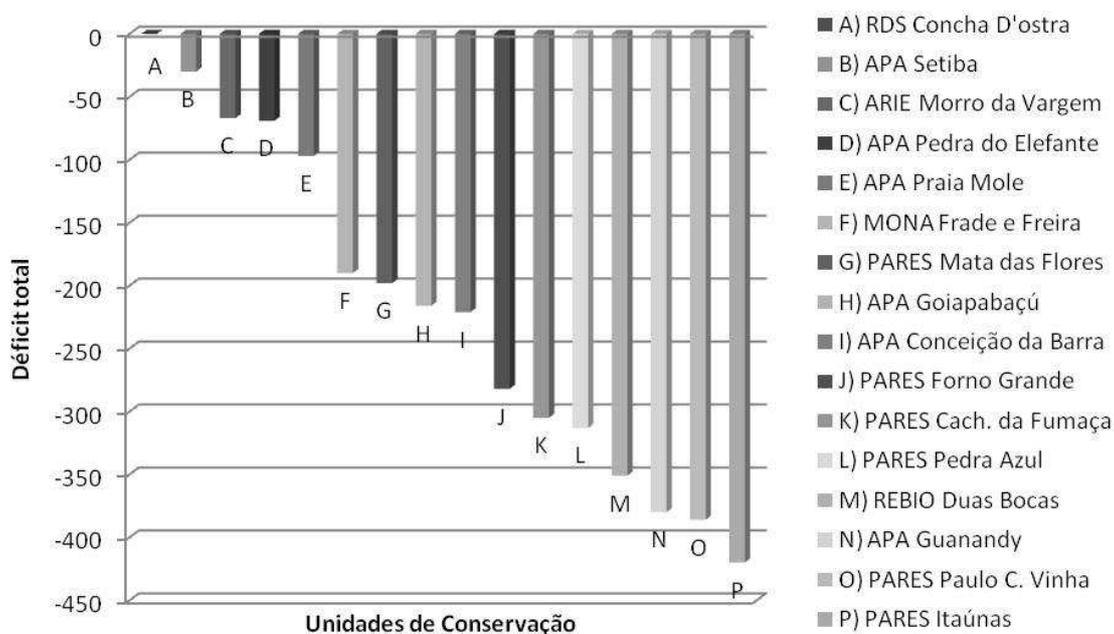


Figura 8 – Distribuição do déficit total do recurso pessoal das Unidades de Conservação estaduais do ES.

As duas Unidades de proteção integral que apresentaram piores condições para gestão e infraestrutura, o MONA Frade e Freira e o PARES Mata das Flores, foram identificadas com menor déficit de pessoal.

Por outro lado, as Unidades que apresentaram melhores condições para gestão e infraestrutura estão com maiores déficit de pessoal como pode ser observado na Figura 9. Há uma grande variação no déficit total das Unidades de uso sustentável, sendo que as APAs de Guanandy e Conceição da Barra apresentaram piores resultados podendo ser visualizado também da na Figura 9.

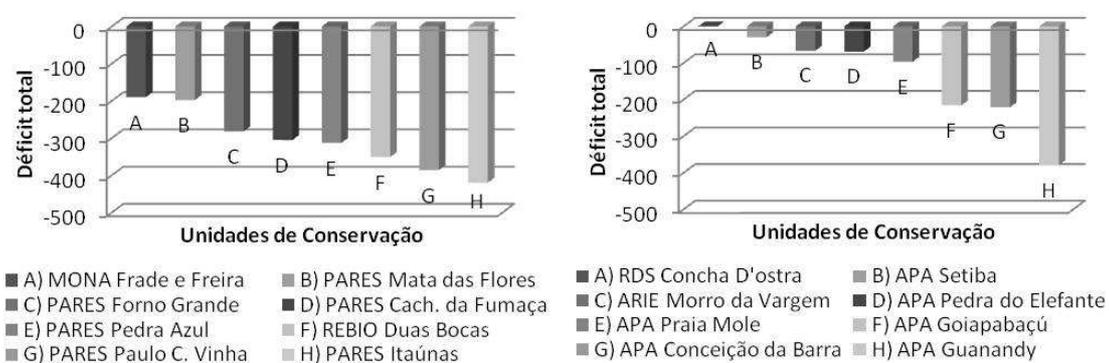


Figura 9 – Déficit total de pessoal para as distribuído por grupo de manejo.

A representação dos déficits totais de recurso pessoal indica uma falha no sistema de gestão das Unidades de Conservação o que pode acarretar sobrecarga de trabalho aos servidores com atuação direta e indireta nas Unidades de Conservação analisadas.

Identificou-se que não há função brigadista de incêndio florestal na estrutura do órgão gestor.

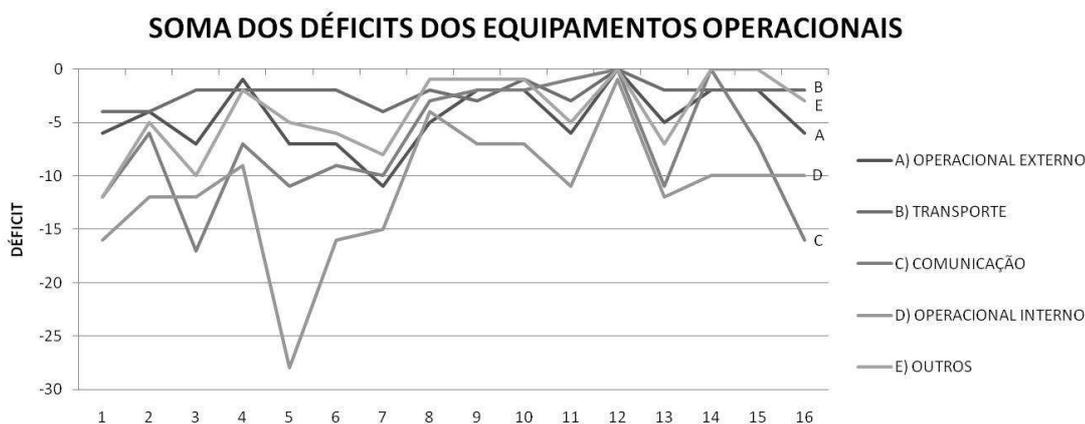
4.3.2. Equipamentos operacionais

Através do levantamento de campo realizado nas UC identificou-se a existência de pelo menos 42 tipos diferentes de equipamentos operacionais que possuem aplicação direta e indireta nos incêndios florestais. A Tabela 13 apresenta os tipos de equipamentos identificados nas UCs e suas respectivas classes de aplicação.

Tabela 13 - Distribuição do tipo de uso, classificação e relação dos equipamentos identificados nas unidades de conservação.

Tipo de uso	Classificação	Equipamentos identificados nas unidades analisadas
Direta	Operacional externo	GPS, câmera fotográfica, motosserra, roçadeira, caixa de ferramentas, motobomba diesel, motobomba 4T, motobomba 2T, grupo gerador, kit combate p/ camionete, trator, caixa d'água 1000 l, implementos agrícolas, reboque pipa,
	Transporte	veículo passeio, veículo 4x4, motocicleta, kombi/van/microônibus, motor de popa/barco.
	Comunicação	telefone, base de rádio, repetidora de rádio, rádio HT, rádio móvel, celular.
Indireta	Operacional interno	material de expediente, computador, impressora, estação meteorológica, esmeril de bancada, compressor com kit, mesa de escritório, cadeiras, armário duas portas.
	Outros	fax, ventilador, fogão, aspirador de pó, geladeira, máquina de solda, lavadora de alta pressão, ar condicionado.

Analisando-se o déficit de equipamentos operacionais nas Unidades de Conservação analisadas, identifica-se que as Unidades do grupo de proteção integral apresentaram déficits superiores que as de uso sustentável, como observa-se na Figura 10.



1- REBIO Duas Bocas; 2- PARES Itaúnas; 3- PARES Paulo César Vinha; 4- PARES Forno Grande; 5- PARES Pedra Azul; 6- PARES Cach. Fumaça; 7- PARES Mata das Flores; 8- MONA Frade e Freira; 9- APA Conceição da Barra; 10- APA Pedra do Elefante; 11- APA Goiapabaçú; 12- APA Setiba; 13- APA Guanandy; 14- APA Praia Mole; 15- RDS Concha D'ostra; 16- ARIE Morro da Vargem.

Figura 10 - Análise descritiva dos equipamentos operacionais das Unidades de Conservação estaduais no ES.

Visualizando a Tabela 14 observa-se que as Unidades de uso sustentável possuem déficit total 323,8, sendo este menor que o déficit da média geral (467,5) e

das Unidades de proteção integral (611,3), representando 53% do déficit do grupo de proteção integral. Pela Tabela 14, observa-se também que tanto para as Unidades de uso sustentável quanto para as de proteção integral não houve diferença significativa no desvio padrão.

Tabela 14 – Análise descritiva dos equipamentos operacionais das Unidades de Conservação estaduais no ES.

Estadística Descritiva	Geral	Proteção Integral	Uso Sustentável
Média	-467,5	-611,3	-323,8
Desvio padrão	269,3	233,2	232,0
Mínimo	-840,0	-840,0	-705,0
Máximo	-10,0	-230,0	-10,0
Soma	-7480,0	-4890,0	-2590,0

Pela Figura 11, identifica-se que 50% das Unidades de Conservação estão com uma defasagem superior à média geral (467,5), e nesse cenário observamos que 75% das unidades abaixo da média geral são de proteção integral (Pauques Estaduais de Itaúnas, Cachoeira da Fumaça, Pedra Azul, Paulo César Vinha, Mata das Flores e Reserva Biológica Duas Bocas).

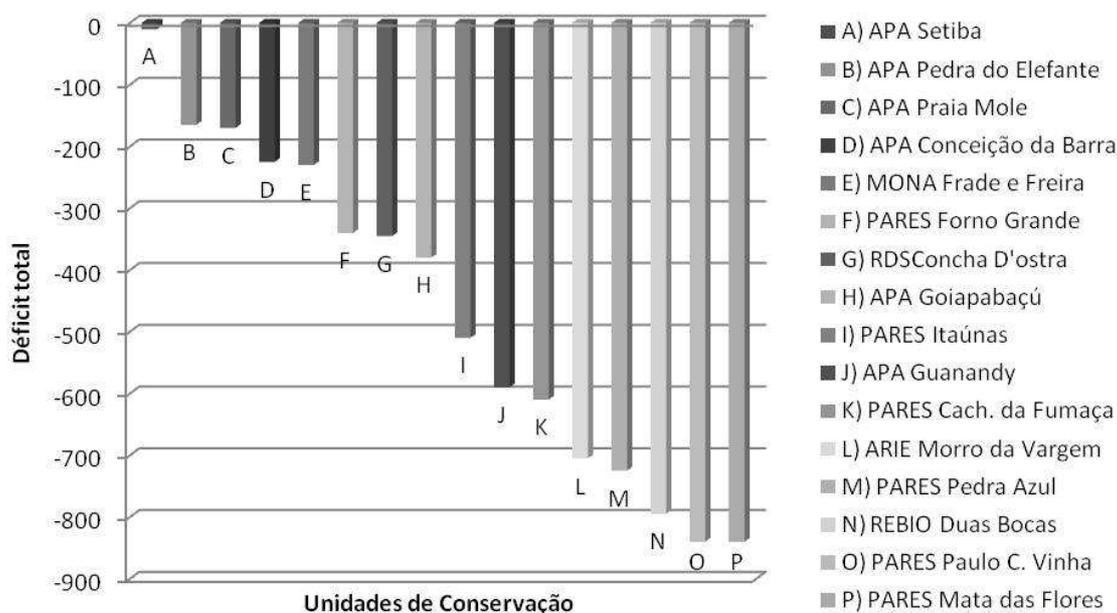


Figura 11 – Déficit total dos equipamentos operacionais das Unidades de Conservação estaduais do ES.

A partir dos resultados encontrados, foi identificado que as Unidades de proteção integral possuem equipamentos operacionais em condições de uso nas atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais, porém, como mostra a Figura 12, esse grupo apresentou um déficit total maior que as Unidades de uso sustentável. Mais de 75% das Unidades de proteção integral apresentaram déficits totais piores que a média geral, sendo que as Unidades Parque Estadual Pedra Azul, Reserva Biológica Duas Bocas, Parque Estadual Paulo Cesar Vinha e Parque Estadual Mata das Flores estão com um déficit de equipamento operacional maior que a média para esse grupo de Unidades.

As Unidades onde há possibilidade da realização do uso direto dos recursos naturais necessitam de investimentos em equipamentos operacionais paralelo à realização de outras ações estruturantes. Nesse grupo, na Figura 12 visualiza-se que a RDS Concha D'ostra, a APA de Goiapabaçú, a APA de Guanandy e a Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da Vargem apresentaram o déficit total abaixo da média para esse grupo.

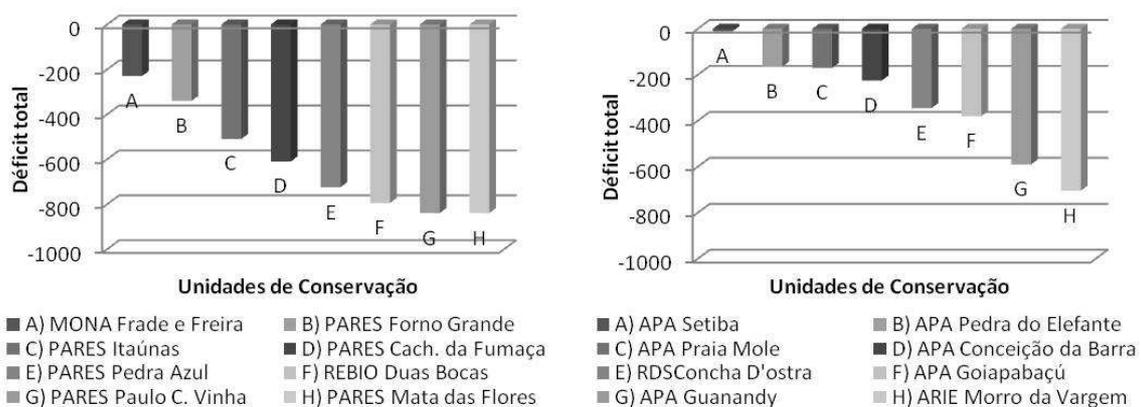


Figura 12 - Déficit total dos equipamentos operacionais distribuídos por grupo de manejo.

Dada a importância dos equipamentos operacionais classificados nesse estudo e a alta deficiência, detecta-se a necessidade de uma maior atenção na manutenção dos equipamentos existentes nas Unidades de proteção integral e a realização de investimentos na aquisição de novos equipamentos para auxílio nas atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais dos dois grupos de Unidades.

4.3.3. Material para controle e combate aos incêndios e equipamentos de proteção individual.

Os resultados encontrados para os materiais de controle e combate, classificados em sete gêneros de utilização (cortante, raspante, uso misto, uso múltiplo, aplicação manual de água, contra fogo e especial de apoio), que por natureza possuem aplicação direta nas ações de prevenção, controle e combate aos incêndios florestais.

Na Tabela 15, visualiza-se que as Unidades de Conservação de uso sustentável apresentaram uma melhor média no déficit total (27,63), quando comparada com a média das Unidades de proteção integral (34,00) e com a média geral (30,81).

Pela característica de gestão realizada pelas Unidades de Conservação de proteção integral, há uma maior variação na necessidade de materiais quando comparadas com as de uso sustentável e isso acarretou um maior déficit e desvio padrão para esse grupo.

Tabela 15 – Análise descritiva dos materiais de controle e combate aos incêndios das Unidades de Conservação estaduais no ES.

Estatística Descritiva	Total	Proteção integral	Uso sustentável
Média	-30,81	-34,00	-27,63
Desvio padrão	24,65	29,00	20,93
Mínimo	-91,00	-91,00	-65,00
Máximo	-1,00	-8,00	-1,00
Soma	-493,00	-272,00	-221,00

A Figura 13 mostra que para as Unidades de uso sustentável, a APA de Setiba apresentou um menor déficit geral para as ferramentas analisadas (1), enquanto para o grupo de proteção integral, o Parque Estadual do Forno Grande demonstrou melhores condições com um déficit geral de 8. Na análise geral, os piores déficits ficaram para a APA de Guanandy (65) e Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (91).

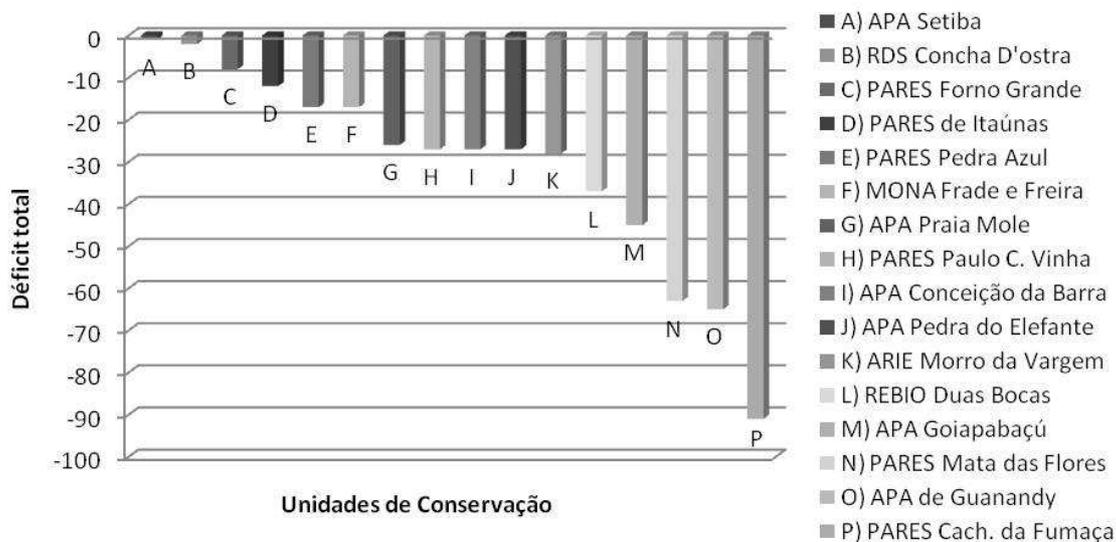


Figura 13 – Déficit total da necessidade de ferramentas de combate aos incêndios nas Unidades de Conservação estaduais do ES.

A Figura 14 destaca que os PARES Forno Grande e Itaúnas apresentaram as duas melhores condições. No entanto, o PARES Cachoeira da Fumaça (91) e Parque Estadual de Mata das Flores (63) apresentaram déficit muito abaixo da média (34) para esse grupo de Unidades.

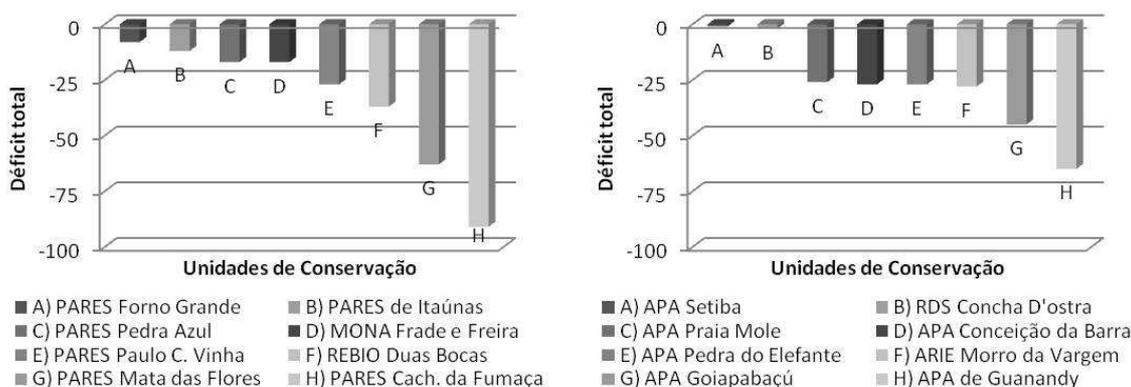


Figura 14 - Déficit total das ferramentas distribuídas por grupo de manejo.

Para as Unidades de uso sustentável, a Figura 14 nos apresenta que a APA de Setiba (1) e a RDS Concha D'ostras (2) possuem um déficit insignificante quando comparados com a Unidade que apresentou maior déficit total de materiais de controle e combate aos incêndios, que foi a APA de Guanandy (65).

Existe uma real necessidade de investimento em ferramentas de controle e combate aos incêndios florestais para as Unidades de Conservação analisadas. Dessa forma, recomenda-se que o Estado priorize inicialmente as Unidades em

piores condições dando ênfase àquelas que possuem melhores condições para gestão e infraestrutura, e menor déficit de pessoal, uma vez que essas poderiam apoiar nas ações de controle e combate aos incêndios em outras Unidades de Conservação no território estadual.

A análise das condições de equipamentos de proteção individual (EPI), demonstrou que as Unidades de Conservação estaduais não possuem equipamentos de proteção individual para combate aos incêndios florestais e isso confirma que nas ocasiões de ocorrência de incêndios os servidores utilizam roupas e calçados de uso diário no combate, colocando em risco suas vidas por não estarem em condições de segurança adequada.

Os dados analisados demonstram a necessidade de se efetuar um planejamento do sistema de segurança pessoal das Unidades de Conservação estaduais, a fim de suprir as demandas básicas de segurança.

4.4. PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS ECOSSISTEMAS

A partir da Figura 15, observa-se que os incêndios florestais não apresentou-se como o maior grau de ameaça para os ecossistemas das Unidades de Conservação analisadas, os incêndios florestais foram registrados na oitava posição das principais ameaças, com 7% de ocorrência, juntamente com a pesca e a extração mineral. Observa-se também que a infraestrutura inadequada das Unidades de Conservação foi identificada como maior ameaça, com 14% de ocorrência, seguindo, vem a caça com 12% e as espécies exóticas invasoras, com 11% de ocorrência. Nota-se que não foi citado a ocorrência de biopirataria.

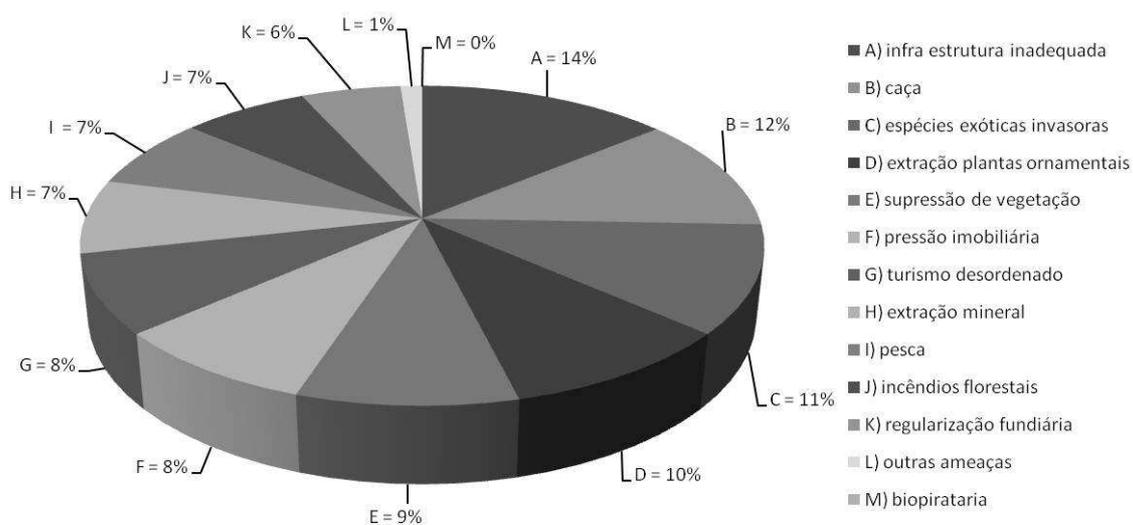
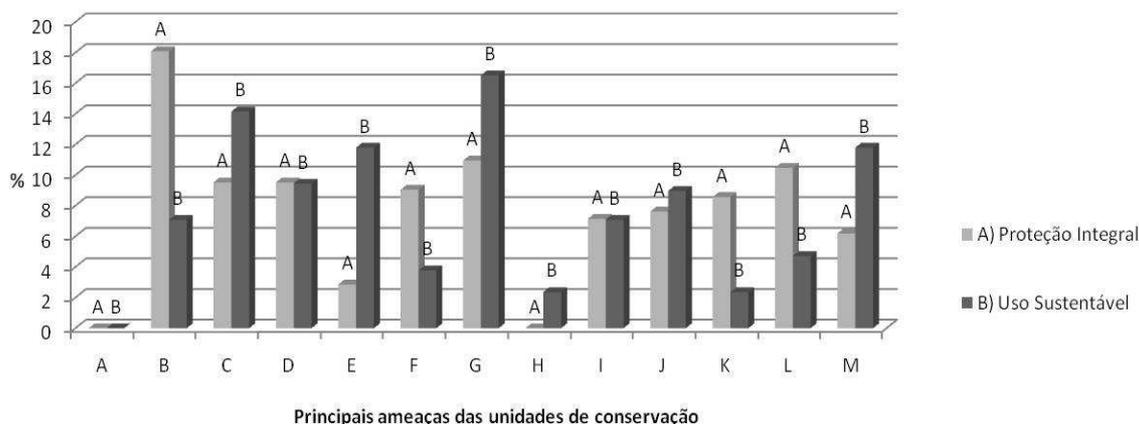


Figura 15 – Análise geral das principais ameaças aos ecossistemas de 2005 à 2009

Relacionando as principais ameaças das Unidades independentes por grupo de manejo, nota-se pela Figura 16 que para as Unidades de proteção integral a principal ameaça foi a caça (18,1%), seguida pela infraestrutura inadequada (11%), o que difere da análise geral apresentada na Figura 15. Para os incêndios florestais verifica-se um valor significativo de 9% de ameaça, comparando com as demais ameaças no mesmo grupo.

Na Figura 16, detecta-se que nas Unidades de uso sustentável os incêndios florestais representaram apenas 3,8% das ameaças, porém dentre as principais ameaças estão a infraestrutura inadequada com maior grau de ameaça (16,5%), seguido pelas espécies exóticas invasoras (14,2%) e extração mineral e turismo desordenado, com 11,8% de ocorrência.



A- biopirataria; B- caça; C- espécies exóticas invasoras; D- extração de plantas ornamentais; E- extração mineral; F- incêndios florestais; G- infra estrutura inadequada; H- outras ameaças; I- pesca; J- pressão imobiliária; K- regularização fundiária; L- supressão de vegetação; M- turismo desordenado.

Figura 16 – Principais ameaças aos ecossistemas no período estudado por grupo de manejo.

Os incêndios florestais nas Unidades de proteção integral, apresentaram-se com 9% do grau de ameaça a esse grupo de manejo, contudo identificou-se que a caça apresenta um grau de ameaça duas vezes superior aos incêndios (18%), assim, recomenda-se que o órgão gestor dê maior atenção ao controle da caça nas Unidades de proteção integral e na estruturação das Unidades de uso sustentável, reduzindo-se os danos ao patrimônio natural protegido.

4.5. PRINCIPAIS TIPOS E CLASSES DE TAMANHOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

Pela Figura 17 observa-se que o principal tipo de incêndio nas Unidades de Conservação estaduais é o de superfície com 55% das ocorrências. Os incêndios subterrâneos apresentaram-se com 27% das ocorrências e os incêndios de copa atingiram aproximadamente 18% as áreas queimadas nas Unidades de Conservação, no período estudado.

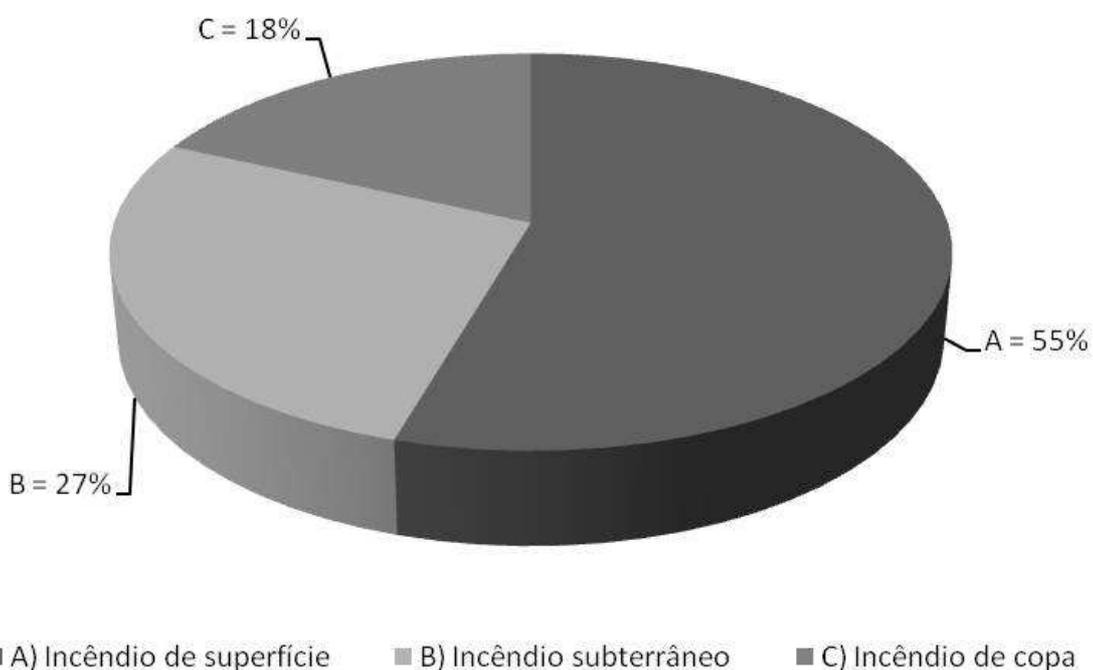


Figura 17 – Distribuição das ocorrências dos tipos de incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais.

Pela Figura 18 verifica-se as maiores ocorrências dos incêndios de superfície, tanto para proteção integral (55,6%) quanto para uso sustentável (50%), e que os incêndios subterrâneos foram identificados com grande número de ocorrência para as Unidades de uso sustentável (50%). Há uma mesma distribuição dos incêndios de superfície e subterrâneo para as Unidades de uso sustentável, o que difere para as Unidades de proteção integral onde os incêndios de superfície apresentaram ocorrência 33,4% maior que os subterrâneos.

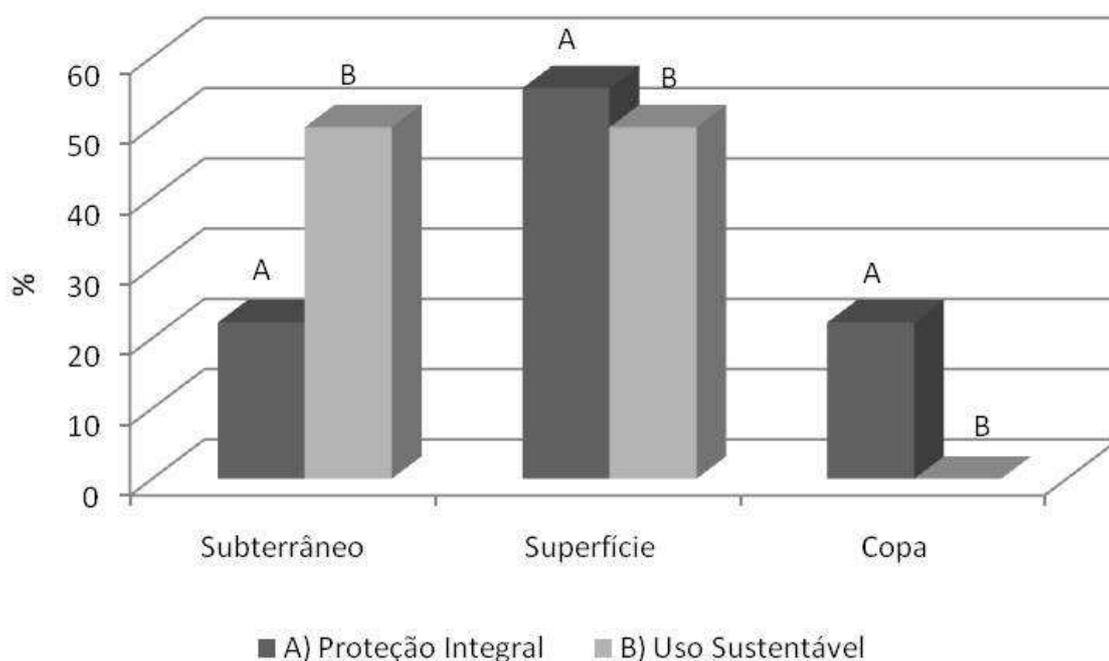


Figura 18 – Tipos de incêndios distribuídos por grupo de manejo.

Os tipos de incêndios foram classificados por classe de tamanho por ser esse dado importante para avaliar a eficiência no combate. Essa análise foi feita segundo critério adotado pelo Serviço Florestal do Canadá (RANSEY & HIGGINS 1991), que estabelece cinco classes de tamanho em hectares de área queimada.

Na Figura 19 é possível observar que a principal classe de tamanho encontrada foi a II (0,1 – 4,0 ha) e III (4,1 – 40,0 ha), representando 25% cada uma delas, o que representa uma eficiência intermediária face ao tamanho de área queimada nas Unidades, observa-se ainda que a menor porcentagem de classe de tamanho deu-se para os incêndios de classe V (12%), áreas maiores que 200 hectares. Essa informação pode ser sinal de baixa eficiência na capacidade de resposta imediata ao controle e combate aos incêndios nas Unidades de Conservação.

Em estudo realizado para identificar o perfil dos incêndios florestais em área protegidas no Brasil, analisado em três períodos, sendo de 1983 a 1977, 1994 1997 e 1998 a 2002, detectou-se que no primeiro período apenas 10,5% dos incêndios queimaram menos de 0,09 ha, no segundo este número subiu para 23,9% e no terceiro para 57,1% (SANTOS, SOARES & BATISTA, 2006). Nesse âmbito, observa-se durante o período total analisado a média de incêndios próximo a classe I foi de 30,5%, enquanto que para as Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo

de 2004 a 2009 foi de 19%. Quanto maior a concentração na classe I, maior a eficiência (SANTOS, SOARES & BATISTA, 2006).

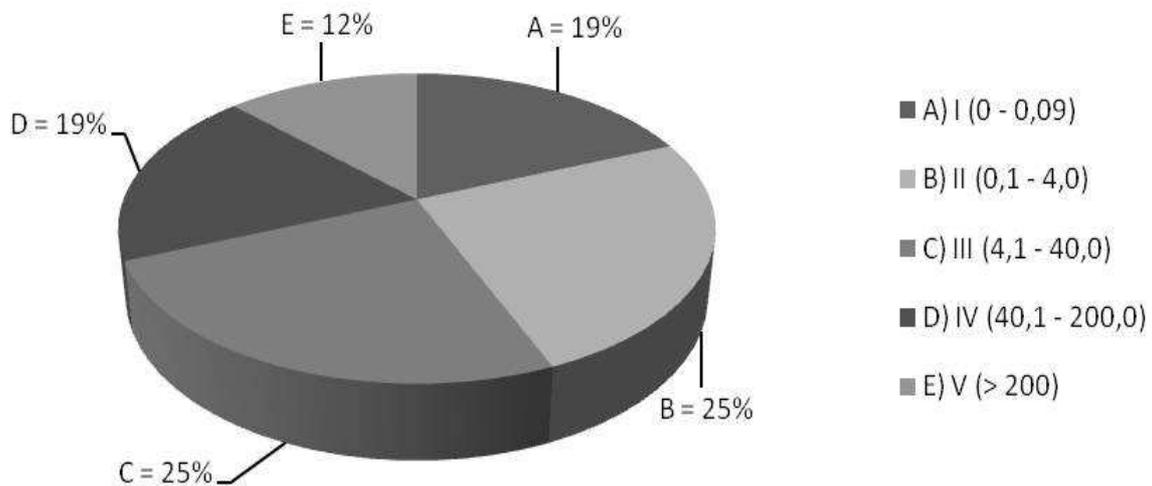


Figura 19 – Classes de tamanho das ocorrências dos incêndios nas Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo.

Analisando a Figura 20, visualiza-se que as Unidades de uso sustentável apresentaram um alto índice de ocorrência de incêndio cujas classes de tamanho variou de 0,1 à 40,0 hectares (classes II e III). As Unidades de Conservação de proteção integral sofreram maiores danos decorrentes dos incêndios florestais, a maior ocorrência foi da classe IV (40,1 – 200,0 hectares) com 27,3%. As demais classes de tamanho apareceram em mesma proporção 18,6%. Porém, a destruição provocada pela classe V pode ser sinal de fragilidade no sistema de detecção do foco principal e efetividade no combate.

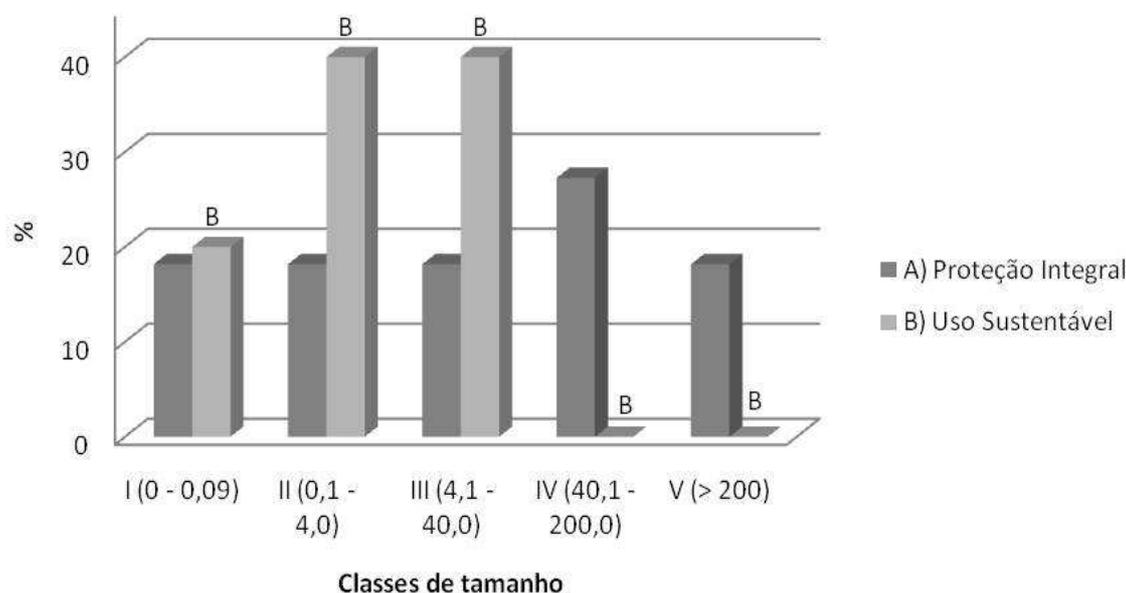


Figura 20 – Classe de tamanho das ocorrências distribuído por grupo de manejo.

Relacionando-se os principais tipos de ocorrência com as classes de tamanho, observamos que para as Unidades de Conservação de proteção integral o maior tipo de ocorrência foi o superficial destruindo áreas maiores que 40 hectares.

4.6. PRINCIPAIS GRUPOS DE CAUSA DOS INCÊNDIOS

Agrupar as principais causas das ocorrências influenciará principalmente no planejamento das atividades preventivas. Detectado os principais motivos das ocorrências, os gestores poderão atacar objetivamente, através de atividades preventivas, as principais fontes de risco.

Reduzir os riscos de causas dos incêndios florestais é um desafio que somente com a implementação de atividades preventivas e planejadas poderão ser alcançados (SOARES, 1992).

A Figura 21, ilustra que 85% das causas dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais estão ligadas a ação do homem e dessas, 40% das causas foi por queima para limpeza, 20% incendiários, 15% diversos e 10% fumantes. Não foi registrado os elementos fogos de recreação, estrada de ferro e operações florestais como causador de incêndio nas Unidades analisadas. As causas ligadas à fatores naturais (raios) são responsáveis por 15% das causas.

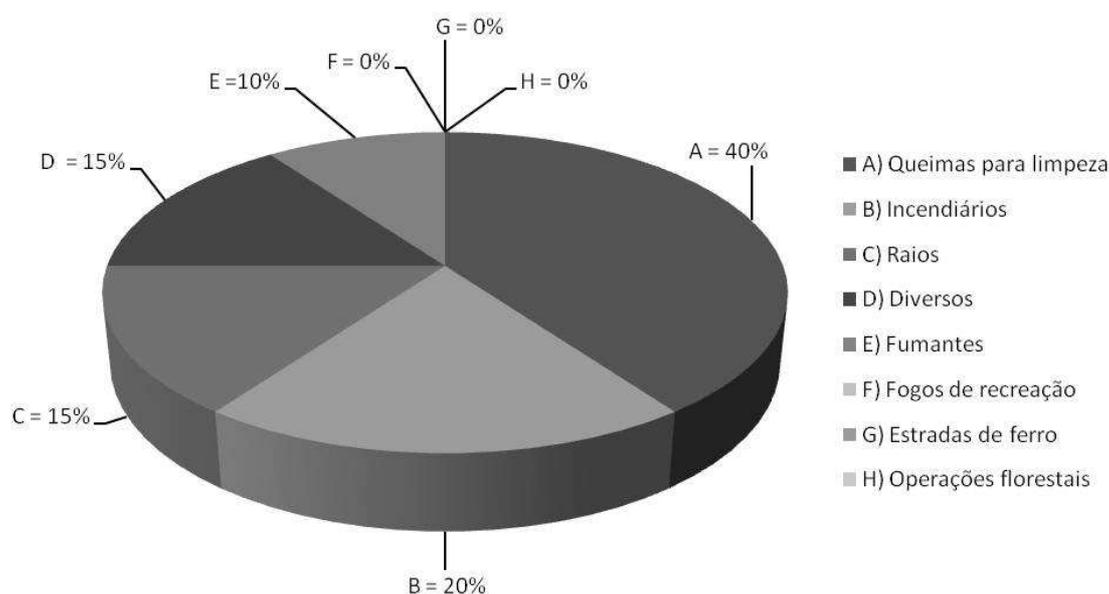


Figura 21 – Principais causas dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais do ES.

Analisando a Figura 22, nota-se que para as Unidades de uso sustentável as queimas para limpeza foram as maiores causadoras dos incêndios florestais, com 66,7% de ocorrências, seguido pelos incendiários, com 33,3% de ocorrência. Segundo informou os entrevistados, as ocorrências com causas ligadas aos incendiários podem estar relacionadas à retaliação de infratores após a realização de operações de fiscalização.

A maior parte dos incêndios tem origem humana, principalmente aqueles provocados intencionalmente, por vingança ou desequilíbrio emocional. Contudo são os fatores climáticos, como seca e velocidade do vento, ou o relevo do local que influenciam a sua propagação e determinam os seus efeitos devastadores (SANTOS et al, 2006).

Pela Figura 22, identifica-se que para as Unidades de proteção integral 35,3% das causas dos incêndios são originados de queima para limpeza. Os incêndios causados por raios, incendiários e cujo as causas são “diversos” registrou-se como responsável por 17,6% das ocorrências.

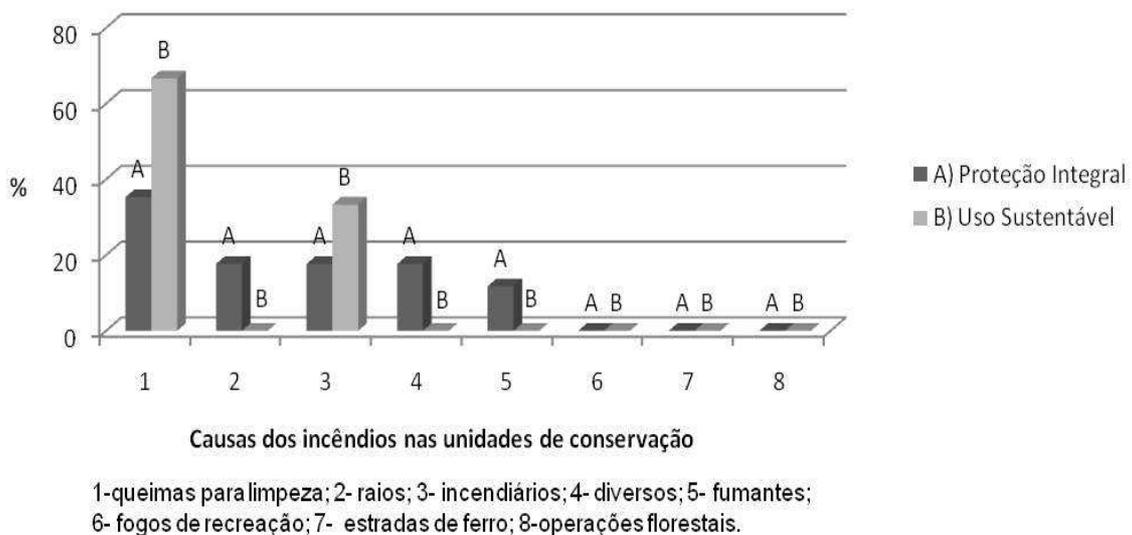


Figura 22 – Causas dos incêndios distribuídas conforme orientação da FAO para os grupos de manejo.

A redução das ocorrências dos incêndios nas Unidades estaduais está diretamente ligada a realização de ações preventivas junto aos moradores do interior e entorno das Unidades de Conservação de uso sustentável. Quanto às Unidades de proteção integral, pode o órgão gestor planejar ações fiscalizatórias em períodos de menores riscos de incêndios.

4.7. ATIVIDADES PREVENTIVAS DESENVOLVIDAS PELAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Geralmente o custeio de operações preventivas são consideravelmente menores que os custos de operacionalização de combate aos incêndios florestais, pois, na maioria das ocorrências, há necessidade de mobilização de grande efetivo e parceiros externos.

São diversas ações que devem fazer parte da rotina dessas áreas protegidas, dentre elas: educação e conscientização ambiental, construção de aceiros, vigilância da unidade, realização de campanhas, integração com o entorno entre outras atividades interligadas à medidas preventivas.

A Figura 23 ilustra que dentre as atividades preventivas desenvolvidas pelas Unidades de Conservação estaduais a vigilância da unidade e integração interinstitucional são as atividades com maior ênfase, sendo que 22% das Unidades

desenvolvem este tipo de atividade. Não há registro de trabalho integrado com brigada, placas educativas e outras. Para a atividade prática de aceiro foi identificado que apenas 3% das Unidades o fazem. É possível visualizar que 6% das Unidades realizaram treinamentos e simulação de combate aos incêndios.

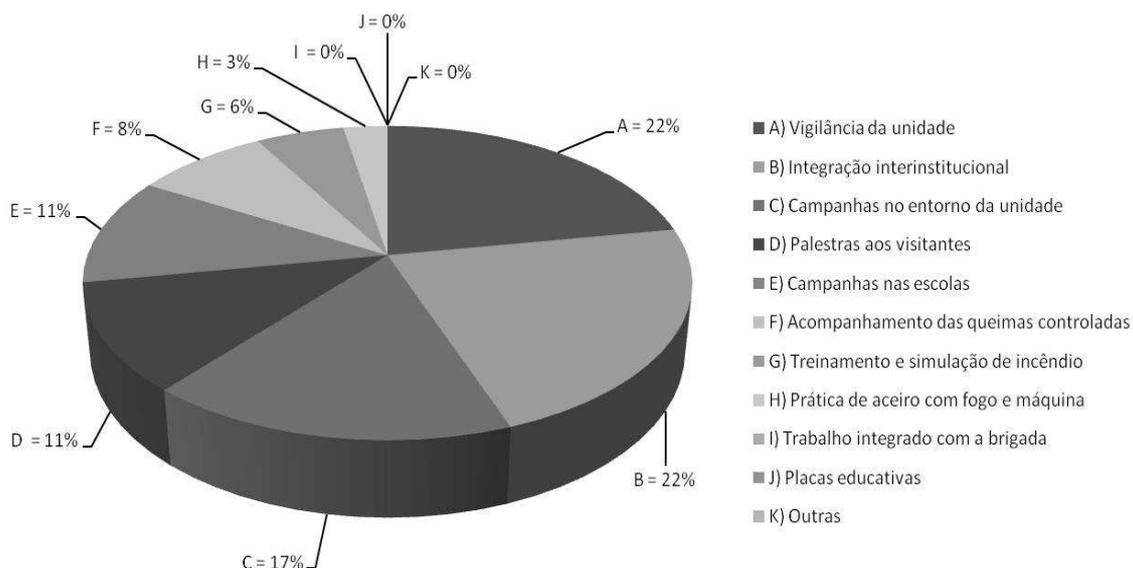
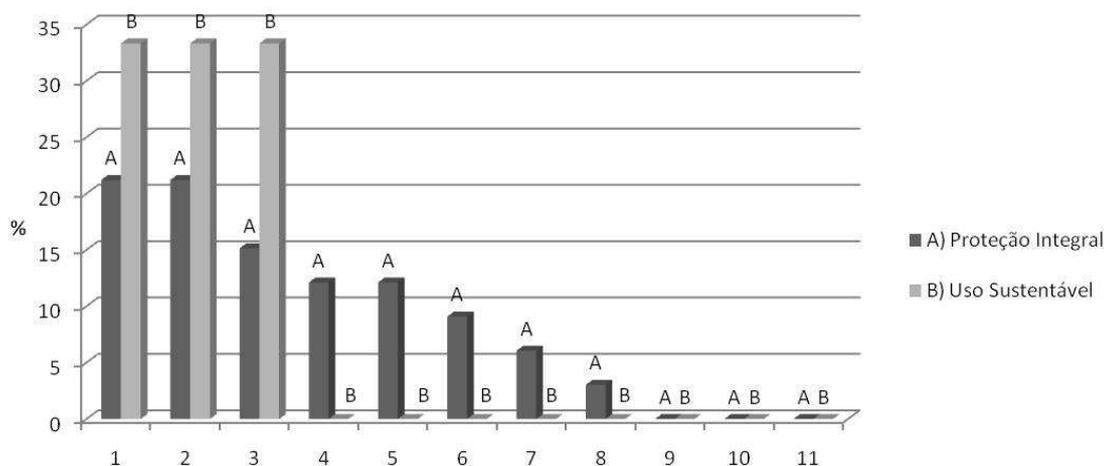


Figura 23 – Distribuição das principais atividades preventivas desenvolvidas nas Unidades de Conservação.

É premente a necessidade de ampliar as áreas de atuação das frentes preventivas nas Unidades de Conservação. A ampliação dessas frentes de trabalho reduzirá os riscos de ocorrência de incêndios bem como fortalecerá a conscientização dos envolvidos quanto a importância dos recursos naturais conservados nestas áreas protegidas.

Analisando a Figura 24, detecta-se que as Unidades de Conservação de proteção integral desenvolvem vigilância e integração interinstitucional no mesmo nível (21,2%). As Unidades de uso sustentável desenvolvem apenas três tipos de atividades preventivas: integração interinstitucional, vigilância da unidade e campanha no entorno. Essas atividades foram apresentadas ao nível de 33,3%. A ausência de infraestrutura e gestão localizada nas Unidades de uso sustentável estima-se que seja um fator limitante para implementação de programas de prevenção aos incêndios.



1- integração interinstitucional; 2- vigilância da unidade; 3- campanhas no entorno da unidade; 4- campanhas nas escolas; 5- palestras aos visitantes; 6- acompanhamento das queimas controladas no entorno; 7- treinamento e simulação de incêndio; 8- prática de aceiro com fogo e máquina; 9- outras: placas educativas; 10- trabalho integrado com brigada.

Figura 24 – Principais atividades preventivas distribuídas por grupo de manejo.

Atividades de extrema importância na prevenção dos incêndios florestais não são realizadas ou são realizadas esporadicamente

É possível visualizar com os resultados das análises das atividades preventivas que, apesar de serem atividades que envolvem menores custos financeiros, estas são desenvolvidas pontualmente. Não há um planejamento direcionado para avanços na implementação de políticas públicas voltadas para prevenção, fato este que pode ser observado na Tabela 16, que apresenta as principais atividades que deveriam ser priorizadas nas Unidades de Conservação na visão das equipes entrevistadas. Observa-se que as atividades preventivas e educativas de integração com entorno, formação e contratação de brigadistas foram as maiores reivindicações dos gestores das Unidades de Conservação estaduais.

Tabela 16 – Opinião dos gestores sobre quais atividades deveriam ser priorizadas nas Unidades de Conservação.

Unidade de Conservação	Na sua opinião quais ações preventivas deveriam ser priorizadas na unidade de conservação?
REBIO Duas Bocas	Realização de mais atividade educativas no entorno da unidade de conservação.
PARES de Itaúnas	Contratação de brigadistas temporários, realização de campanhas educativas nas escolas e no entorno, distribuição de material educativo e em meio de comunicação em massa.
PARES Paulo César Vinha	Criação de uma brigada de incêndios para atuar no Parque e na APA de Setiba.
PARES do Forno Grande	Formação e contratação de uma brigada e realização de campanhas com produtor rural do entorno.
PARES da Pedra Azul	Formação de uma brigada e mais atividades educativas no entorno do parque.
PARES Cach. da Fumaça	Aumento da fiscalização, instalação de placas, realização de campanhas educativas, capacitação da equipe e formação de brigada.
PARES de Mata das Flores	Não opinou.
MONA Frade e Freira	Não opinou.
APA de Conceição da Barra	Não opinou.
APA da Pedra do Elefante	Não opinou.
APA Goiapabaçú	Gestão <i>in locus</i> da unidade (construção de uma sede própria e disponibilização de equipe mínima), elaboração do plano de manejo e trabalho de adequação das propriedades rurais da APA.
APA de Setiba	Intensificar as campanhas e palestras educativas nos períodos críticos.
APA de Guanandy	Elaboração de plano de manejo, construção e estruturação de uma sede administrativa.
APA de Praia Mole	Não opinou.
RDS Concha D'ostra	Não opinou.
ARIE Morro da Vargem	Não opinou.

Para desenvolvimento das atividades propostas propõe-se aos gestores a estruturação e implementação políticas públicas inovadoras para as Unidades de Conservação, utilizando estes espaços naturais protegidos como pontos de difusão de boas práticas ambientais, sociais e econômicas.

5. CONCLUSÕES

As Unidades de proteção integral possuem melhores condições para gestão e infraestrutura quando comparadas com as de uso sustentável;

Apesar das limitações nos equipamentos operacionais, materiais e ferramentas de uso manual, identifica-se que as Unidades de Conservação estaduais possuem condições mínimas para ações de combate aos incêndios florestais;

Deve-se dar atenção aos fatores que ameaçam as Unidades de Conservação, porém, apesar dos riscos de destruição, os incêndios florestais são as principais ameaças das Unidades de Conservação Estaduais;

O principal tipo de incêndio nas Unidades é o de superfície com as classes de tamanho variando entre 0,1 à 40 hectares (classes II e III), demonstrando uma intermediária eficiência no combate realizado pelas equipes das Unidades de Conservação;

As principais causas dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais são as queimas para limpeza, seguido-se pelos incendiários;

As atividades preventivas reduzem os riscos das ocorrências, contudo, as Unidades de Conservação necessitam de aumentar as atividades desenvolvidas com o foco na prevenção.

6. RECOMENDAÇÕES

O órgão gestor deve proporcionar melhorias nas condições para gestão e infraestruturas das Unidades de Conservação, através da continuação no processo de implementação da gestão para resultados;

Para atingir metas de redução do tamanho das áreas queimadas, sugere-se a implementação de planos de prevenção e combate aos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais;

Para análise diária do risco de incêndio das Unidades de Conservação e monitoramento do clima, sugere-se a implantação de estações meteorológicas juntamente com Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (INCAPER) no interior ou na região das Unidades estaduais.

Investir na prevenção é fundamental para garantia de viabilidade ambiental das áreas naturais e redução dos incêndios florestais, para isso recomenda-se ao órgão gestor:

- 1- investir em planos de integração com entorno para as Unidades de Proteção integral;
- 2- Envidar esforços integrados com parceiros implementação de projetos sustentáveis com geração de renda para os residentes das Unidades de uso sustentável;
- 3- implementar programas de educação e conscientização ambiental com atividades ligadas à prevenção de incêndios (teatro, gincanas, palestras, material informativo, reuniões com grupos organizados e em especial resolução de conflitos);
- 4- estruturar o quadro de servidores públicos e terceirizados que atuam diretamente nas Unidades de Conservação estaduais.

Por fim, para as equipes lotadas nas Unidades de Conservação recomenda-se a realização de campanhas preventivas junto aos moradores e confrontantes com as Unidades a fim de reduzir a principal causa (queima para limpeza). Primar pela realização de operações de combate a caça em períodos de menores riscos de incêndio, minimizando com isso as ocorrências provocadas por incendiários.

7. REFERÊNCIAS

- AGEE, J. K. Fire Ecology of Pacific Northwest Forest. New York: Island Press, 1993.
- ALEXANDER, M. E. 1979. Forest Fire Research in Ontário. Ontário: Forestry Research Newsletter.
- ALIANÇA PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA. 2010. Disponível em: <http://www.aliancamataatlantica.org.br/bioma.htm>. Acesso em: 27 mar. 2010.
- Ambiente Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.noticias.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 24 abr. 2010.
- ARAÚJO, M. A. R. Simpósio: Os desafios à gestão e monitoramento de Unidades de Conservação: O uso da metodologia NEXUS. 22 de setembro de 2009. In: VI Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2009.
- BATISTA, A. C. O uso de retardantes no combate aéreo aos incêndios florestais. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/firelab/artigos/artigo424.pdf> Acesso em: 21 out. 2010.
- BATISTA, A. C. 1995. Avaliação da queima controlada em povoamento de *Pinus taeda* L. no norte do Paraná. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Curso de Engenharia Florestal, Tese de Doutorado. 108 p.
- BAXTER G. Analysis of the Occurrence and Cause of Fires in Slash Fuels in Alberta for the Period 1961-2000. Forest Engineering Research Institute of Canada. Internal Report IR. June 2002. Disponível em: http://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&langpair=en%7Cpt&u=http://fire.ferri.ca/resources/res_link.asp. Acesso em: 24 out.2010.
- BONFIM, V. R; RIBEIRO, G. A; BRAGA, G. M. Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. R. Árvore, Viçosa-MG. v. 27, n. 1, p. 87-94, 2003.
- BORGES, T. S. Desempenho de Índices de Risco de Incêndios em Florestas Plantadas no Espírito Santo. Dissertação de mestrado em Ciências Florestais. Universidade Federal do Espírito Santo, julho de 2009.
- BOTELHO, H. S. Encontro pedagógico sobre fogos florestais. UTAD, Vila Real, Portugal, 1996.
- BRASIL, 1989. RESOLUÇÃO CONAMA/N.º 11 de 14 de dezembro de 1988 Publicado no Diário Oficial da União em 11 de agosto de 1989, Seção 11, p. 13.661.
- BRASIL, 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, Lei nº 9.795/99. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS. Acessado em: 02 jul. 2010.

BRASIL, 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Lei Federal 9.985 de julho de 2000.

CHUVIECO, E.; CONGALTON, R. G. Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to Forest Fire Hazard Mapping. Remote Sensing of Environment, p.147-159. 1989,

Convenção sobre a Diversidade Biológica. Disponível em: <http://www.cdb.gov.br/CDB>. Acessado em 21 abr. 2010.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESPÍRITO SANTO. Disponível em: <<http://www.cb.es.gov.br>>. Acesso em: 19.mar.2010.

COSTA, E. P. Diagnóstico das áreas de risco de incêndios florestais na Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) e entorno no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, 2006.

COSTA, E. P.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B.; LEITE, Â. M. P. Diagnostico do uso do fogo por produtores rurais no entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal. CERNE, Lavras, v.13, Suplemento, p. 129-135, dez. 2007.

ESCOLA NACIONAL DE BOMBEIROS. Técnica e Maneabilidade de Combate aos Incêndios Florestais. Revista Técnica e Formativa, ano 9, nº35-EnB. Portugal. 2009.

ESPÍRITO SANTO, 2007. Transfere a gestão de Unidade de Conservação para o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Lei Estadual 8.589/2007. Vitória. ES. 2007.

ESPÍRITO SANTO, 2009. Programa Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, Decreto Estadual 2.204-R/09. DIOES. Vitória, ES. 22 de Janeiro de 2009.

FAO. Global wildland fire statistics 1981-1990. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 1999, 48p.

FIEDLER, N. C.; SILVA, J. C.; SANTIAGO, J.; MEDEIROS, M. B. Combate aos incêndios florestais. In: Revista Comunicações Técnicas Florestais, v.1, n.2. p.36. Brasília. DF. 2000.

FIEDLER, N.C.; MEDEIROS M. B. Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais do Parque Nacional da Serra da Canastra. Brasília, 75p. IBAMA. 2002.

FIEDLER, N.C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS M. B. Análise das condições de trabalho de brigadistas de combate a incêndios florestais no Distrito Federal. FLORESTA. v.34 n.2, p.243-247, Curitiba. PR. mai/ago, 2004.

FIEDLER, N. C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS, M. B. de. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a

incêndios florestais em unidades de conservação do distrito federal – estudo de caso. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.55-63, 2006.

FIEDLER, N. C.; TONETTO, R.; MEDEIROS, M. B; GUIMARÃES, P.P. Prevenção e Combate a Incêndios Florestais em Áreas Protegidas. In Tópicos em Ciências Florestais, capítulo 18, p. 485. Alegre. ES. 2010.

FRANÇA, H.; NETO, M. B. R.; SETZER, Alberto. O fogo no Parque Nacional das Emas. Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, v. 27. 140p. Brasília. DF. 2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Relatório 2005-2008. São Paulo. 2009.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: ATLAS, 206p. 1999.

GILL, M. A. How fires affect biodiversity. In: Conference Fire and Biodiversity: The effects and effectiveness of Fire Management. Melbourne, Proceedings. Australia, 1994.

HOFFMANN, W. A. Post-Burn reproduction of Woody plants in a neotropical savanna: relative importance of sexual and vegetative reproduction. Journal of Applied Ecology, v. 35, P. 422-433, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169. Acesso em: 27 mar. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS (IBAMA/PREVFOGO). Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais. Combate terrestre. Brasília. DF. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS (IBAMA/PREVFOGO). Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais. Equipamentos e ferramentas. Brasília. DF. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (IBAMA), Roteiro metodológico de planejamento para Parques Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS (IBAMA/PREVFOGO). Relatório de ocorrências de incêndios em Unidades de Conservação Federais 2005-2008. Brasília. DF. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. PROGRAMA NACIONAL DE PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS (IBAMA/PREVFOGO). Plano de prevenção, controle e combate aos incêndios florestais do Parque Nacional do Caparaó. Alto Caparaó. MG. 2006.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Unidades de Conservação do Brasil. Brasília. DF. 2007.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Coordenação Geral de Pesquisa. Brasília. DF. 2010.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Plano de Manejo do Parque Estadual de Itaúnas. Aprovado pela Instrução Normativa IEMA 01/2006. Conceição da Barra, ES. 2007.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Relatório das Ocorrências dos Incêndios Florestais nas Unidades de Conservação. Cariacica, ES. 2010.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Relatório de Gestão das Unidades de Conservação. Cariacica, ES. 2009.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Cadastro Estadual de Unidades de Conservação. Cariacica, ES. 2010.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Banco de dados das pesquisas nas Unidades de Conservação Estaduais. Cariacica, ES. 2010.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (IUCN). 1994. Guidelines Protected Area Management Categories, Gland, 66 p.

LARA, D. X. 2005. Utilização do fogo em propriedades rurais no município de Cavalcante – Goiás. Dissertação de Mestrado, Publicação EFLM, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília-DF, 58p.

LIMA, G. S. Os incêndios florestais no Estado de Minas Gerais. Revista Ação Ambiental, v. 2, n. 12, p. 15-18, 2000.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. 2004. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. Ciência Florestal. 14(2): 157-168. 2003.

MELLO R. J. F. B. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Roteiro metodológico para elaboração de Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. p. 3. Brasília. 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (MEC). Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental (SEF), 1997.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOUREX, J. & FONSECA, G. A. B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX; Agrupación Sierra Madre, Washington. 2005.

MORAIS, J. C. M. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. FLORESTA 34 (2), Mai/Ago, 2004, 211-216, Curitiba, PR.

NEPSTAD, D.C; MOREIRA, A. G; ALENCAR, A. A. A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção do fogo na Amazônia. Brasília: Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. 202 p. 1999.

NUNES, E. Sistemas de segurança de Unidades de Conservação. Apostila do curso de pós-graduação *Latu sensu* em administração e manejo de unidades de conservação (AMUC). Parque Estadual do Rio Doce. Marliéria, MG. 2005. 80 p.

NUNES, J. R. S., SORES R. V., BATISTA, A. C. FMA + - Um novo índice de perigo de incêndios florestais para o estado do Paraná, Brasil. FLORESTA, v. 36, n. 1, p. 75-91. Curitiba, PR. 2006.

OLIVEIRA, D. S., A. C. Batista e M. S. Milano. 2000. Fogo em unidades de conservação. Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Campo Grande. Rede Nacional Pró-unidades de conservação: Fundação Boticário de Proteção à Natureza. 2.: 200-207.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em 20 dez. 2010.

PETERNELLI, L. A. Apostila de Estatística Descritiva. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www4.usp.br/index.php/busca-uspbr?cx=012426026493194319923:cpod1miwgg8&cof=FORID:11&q=estat%C3%A4stica%20descritiva&sa=Pesquisar&newwindow=1#965>>. Acesso em: 09 nov. 2010.

PEREIRA, C.A.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. Análise das ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado. FLORESTA. v.34 n.2, p.243-247, Curitiba. PR. mai/ago, 2004.

RAMOS, P. C. M. Sistema nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais. In: FÓRUM NACIONAL SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 1. 1995, Piracicaba. Anais. Piracicaba: IPEF, 1995. p. 29-38.

RAMOS, P. C. M.; BOSNICH, J. 1995. Formação de brigadas para combate aos incêndios florestais (Manual básico). Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Diretoria de Controle e Fiscalização - PREVFOGO. Brasília - DF. 16 p.

RAMSEY, G. S. & HIGGINS, D. G. Canadian forest fire statistics. Ontario : Canadian Forest Service, Information Report PI-X-9, 1981, 71p.

RIBEIRO, G. A. Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. FLORESTA. v.34 n.2, p.243-247, Curitiba PR. mai/ago, 2004.

ROBBINS, L. E. e MYERS, R.L. Seasonal effects of prescribed burnig in Florida: a review. Florida: Tall Timbers Research Station. Miscellaneous Publication. n. 8, 1992.

SANT'ANNA, C. M; FIEDLER, N. C; MINETTE, L. J. Controle de incêndios florestais. 152p. Alegre, 2007.

SANTOS dos, A. R. ArcGIS 9.1 total: aplicações para dados espaciais. Fundagres. p.226. Vitória, ES. 2007.

SANTOS, J. F. Estatística dos Incêndios Florestais em Áreas Protegidas no Período de 1998 a 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

SANTOS, J. F; SOARES, R. V; BATISTA, A. C. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. Revista FLORESTA, Curitiba, PR, v. 36, n. 1, jan./abr. 2006.

SETZER, A. e SISMANOGLU, R.A.. Queimadas no Brasil. Contribuição mensal, item 6, Climanálise. Boletim de Monitoramento e Análise Climática, CPTEC, Vol.24, n. 1 a 4; 2010.

SILVA J. C., FIEDLER N. C., RIBEIRO G., SILVA M. C. Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.95-101, 2003.

SOARES, R.V. 1984. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em 1983. Brasil Florestal n. 58, p. 31-42.

SOARES, R. V; BATISTA, A. C. Incêndios florestais: controle, efeito e uso do fogo. Curitiba. 264p. 2007.

SOARES, R. V; BATISTA, A. C; NUNES, J. R. S. Incêndios Florestais no Brasil: O estado da arte. Curitiba, Paraná, 2009.

SOARES, R. V. Desempenho da "fórmula de Monte Alegre" índice brasileiro de perigo de incêndios florestais. CERNE, V.4, N.1, p.087-099, 1998.

SOARES, R. M; GERMANO, J. O. G. Estratégias de treinamento e capacitação de brigadas de incêndios. Anais/IPEF:48-49, ABRIL, 1995.

SOARES, R. V. Ocorrência de incêndios em povoamentos florestais. Revista Floresta, v. 22, n. 1-2, p.39-54, 1992.

SOARES, R. V. Planos de proteção contra incêndios florestais. In: Reunião conjunta FUPEF/SIF/IFEP e curso de atualização em controle de incêndios florestais, 4. 1996. Curitiba. Anais. Curitiba, PR.: FUPEF, 1996. p. 140-150.

SOARES, R. V. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1984 a 1987. Curitiba: Revista Floresta nº.12. VOL XVIII: 94 – 121. FUPEF 1988.

SOARES, R. V. e SANTOS, J. F. Comparação do perfil dos incêndios florestais em áreas protegidas nos períodos de 1983 – 1987 e 1994 – 1997. BRASIL FLORESTAL. Nº 78. Dez. 2003.

TEBALDI, A. L. C., FIEDLER, N. C., PELUZIO, T. M. de O., SILVA, R. D. da., BOLZAN, H. M. R., TONETTO, R. Análise comparativa das áreas queimadas e mapa de risco de incêndios para o Parque Estadual de Itaúnas no ano de 2007. In: Simpósio em Ciências Florestais, Jerônimo Monteiro, ES. 2010.

TORQUATO, C. C. A. e COSTA, J. A. F. Ferramentas na construção do sistema de áreas protegidas - Brasil e Colômbia. In: Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós Graduação em Direito. 16. 2007, Campos. RJ. Anais eletrônico. Disponível em: http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/campos/carla_cristina_a_torquato.pdf. Acesso em 16 abr. 2010.

8. APÊNDICE

8.1. APÊNDICE A - MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Jerônimo Monteiro, 05 de março de 2010

Aos Gestores das Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo
Prezado Gestor;

Visando realizar uma análise das condições de prevenção e combate aos incêndios florestais nas Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo, solicitamos a gentileza de preencherem este questionário juntamente com o responsável pelo programa de prevenção e combate aos incêndios florestais da sua unidade gestora. Este estudo possui o propósito de apoiar o IEMA na estruturação e desenvolvimento de melhorias nas condições de trabalho das Unidades de Conservação estaduais, reduzindo assim, as ocorrências dos incêndios florestais bem como dotar as Unidades com as condições necessárias para realização de combate aos incêndios.

O resultado final desta pesquisa somente será satisfatório com a vossa participação, assim, solicitamos que preencha o questionário de forma segura e com números que reflitam a realidade vivenciada em vossa Unidade de Conservação.

O questionário preenchido poderá ser entregue em forma impressa na Coordenação de Áreas Protegidas/IEMA ou por correio eletrônico para o email: andreluizbio@gmail.com.

Atenciosamente,

André Luiz Campos Tebaldi
Mestrando em Ciências Florestais

1- Caracterização da Unidade de Conservação

Nome da UC:

Município:

Endereço para correspondência:

Telefone fixo:

Celular:

Email:

Instrumento Legal de Criação da UC:

perímetro:

km

Área:
ha

Possui Conselho Gestor:

Consultivo ()

Deliberativo

() sim () não

()

Plano de Manejo: () sim () não

Elaborado/revisado em ()

Publicado através da Portaria, Decreto, IN ()

Situação fundiária Regularizada 100% ()

< de 25% ()

De 26 a 50% ()

De 51 a 75% ()

De 76 a 100% ()

2- Infra Estrutura

Possui centro de visitantes

() sim () não

Possui exposição permanente

() sim () não

Aborda o tema Incêndios Florestais?

() sim () não

Principais temas abordados?

Auditório

() sim () não

Administração

() sim () não

Casa funcionário

() sim () não

Alojamento pesquisador

() sim () não

Estacionamento

() sim () não

Sinalização interna

() sim () não

Trilhas demarcadas/estruturadas

() sim () não

Casa para brigadistas

() sim () não

Aceiro nos limites da unidade

() sim () não

Vigilância da unidade

() sim () não

Ponto de captação de água mapeado

() sim () não.

Quantos? ()

Como foram definidos?

Possui almoxarifado para depósito e manutenção dos equipamentos de combate aos incêndios () sim () não

3- Recursos Humanos existentes/ideal(quantitativo)

Analista de Meio Ambiente ()/()	Guarda Parque ()/()	Brigadistas ()/()
Estagiários ()/()	Ajudante de Campo ()/()	Agente Técnico ()/()
Serviços Gerais ()/()	Vigilante Patrimonial ()/()	Vigilante florestal ()/()
Apoio Administrativo ()/()		
Outros. Quais?		

4- Equipamentos operacionais - existente/ideal (quantitativo em bom estado de conservação)

Telefone fixo ()/()	Aparelho de fax ()/()	Telefone celular ()/()	Ventilador ()/()
Computador ()/()	Impressora ()/()	Câmera fotográfica ()/()	GPS ()/()
Motosserra ()/()	Roçadeira ()/()	Caixa de ferramentas ()/()	Motocicleta ()/()
Fogão ()/()	Motobomba diesel ()/()	Barco de alumínio ()/()	Aspirador de pó ()/()
Geladeira ()/()	Motobomba 4T ()/()	Motor de popa ()/()	Veículo passeio ()/()
Máquina de solda ()/()	Motobomba 2T ()/()	Esmeril de bancada ()/()	Veículo 4x4 ()/()
Rádio base ()/()	Repetidora de rádio ()/()	Gerador de energia ()/()	Lavadora de alta pressão ()/()
Cadeiras para auditório ()/()	Estação meteorológica ()/()	Kit combate camionete ()/()	Compressor com kit ()/()
Rádio móvel ()/()	Trator ()/()	Ar condicionado ()/()	Reboque pipa ()/()
Implementos agrícolas ()/()	Móveis alojamento ()/()	Kombi/van/microônibus ()/()	Armário escritório ()/()
Caixa d'água 1000l ()/()	Mesa para escritório ()/()	Cadeiras para escritório ()/()	Rádio HT ()/()
Outros () quais?			

5- Material para combate aos incêndios - existente/ideal (quantitativo)

Rede de selva ()/()	Tenda ()/()	Barraca de camping ()/()	Colchão para camping ()/()
caixa de 1º socorros ()/()	Garrafa térmica 5L ()/()	Garrafa térmica 12L ()/()	Galão 50L combustível ()/()
Bomba costal rígida ()/()	Bomba costal flexível ()/()	Ancinho ou rastelo ()/()	Abafadores ou chicotes com cabo ()/()
Enxada	Enxadão	Pinga fogo	Pá de bico

()/()	()/()	()/()	()/()
Mcloud	Machado	Pulanski	Foice
()/()	()/()	()/()	()/()
Chibanca	Lima chata	Facão	
()/()	()/()	()/()	

outros especificar:

6- EPI sem retorno existente/ideal (quantitativo)

Calça	Meia	Boné	Camiseta
()/()	()/()	()/()	()/()
Gandola	Coturnos	Máscara	Luvas
()/()	()/()	()/()	()/()

7- EPI com retorno existente/ideal (quantitativo)

Capacete	Cantil	Cinto NA	Mochila
()/()	()/()	()/()	()/()
Lanterna portátil de cabeça	Óculos de segurança	Apito	
()/()	()/()	()/()	

8- Principais ameaças aos ecossistemas da unidade

Caça amadorística ou profissional	Pesca predatória	Biopirataria
()	()	()
Supressão de vegetação	Espécies exótica	Pressão imobiliária
()	()	()
Extração de plantas ornamentais	Incêndios florestais	Turismo desordenado
()	()	()
Extração mineral	Infra estrutura	Regularização fundiária
()	()	()
Tráfico de animais silvestres		
()		
Outras:		

9- Quantidade de área queimada/ocorrência/ano (cinco principais ocorrências/ano)

	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5
2005	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5
2006	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5
2007	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5
2008	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5
2009	(ha) ocorrência 1	(ha) ocorrência 2	(ha) ocorrência 3	(ha) ocorrência 4	(ha) ocorrência 5

10- Tamanho das áreas queimadas nos últimos 05 anos (Ramsey)

2005

até 0,1ha () de 0,1 a 0,4ha () de 4,1 a 40ha () de 40,1 a 200,0 ha () mais de 200,0 ha ()

2006

até 0,1ha () de 0,1 a 0,4ha () de 4,1 a 40ha () de 40,1 a 200,0 ha () mais de 200,0 ha ()

2007

até 0,1ha () de 0,1 a 0,4ha () de 4,1 a 40ha () de 40,1 a 200,0 ha () mais de 200,0 ha ()

2008

até 0,1ha () de 0,1 a 0,4ha () de 4,1 a 40ha () de 40,1 a 200,0 ha () mais de 200,0 ha ()

2009

até 0,1ha () de 0,1 a 0,4ha () de 4,1 a 40ha () de 40,1 a 200,0 ha () mais de 200,0 ha ()

11- Perícia nos incêndios florestais

2005 ()sim ()não 2006 ()sim () não 2007 ()sim () não 2008 ()sim () não 2009 ()sim () não

12- Principal classificação dos incêndios na UC

Incêndio subterrâneo () Incêndio de superfície () Incêndio de copa ()
Áreas ricas em matéria orgânica tipo turfas Vegetação até 1,80m Vegetação acima de 1,80m

13- Principais causas dos Incêndios Florestais nas UC (FAO)

Raio () Incendiários () Queima p/ limpeza () Fumantes ()
Operações florestais () Estradas de ferro () Fogos de recreação () Diversos ()
não identificado ()

14- Atividades preventivas

Se sim quais? () sim () não
Trabalho integrado com a brigada () sim () não
Prática de aceiro com fogo e máquina () sim () não

- | | |
|---|-----------------|
| Vigilância da unidade | () sim () não |
| Treinamento e simulação de incêndio | () sim () não |
| Sinalização educativas/interpretativas | () sim () não |
| Palestras aos visitantes | () sim () não |
| Campanhas nas escolas | () sim () não |
| Campanhas nas comunidades do entorno da unidade | () sim () não |
| Acompanhamento das queimas controladas no entorno | () sim () não |
| Integração com outras instituições | () sim () não |

Outras:

Quais ações deveriam ser priorizadas para melhorar a situação desta unidade de conservação?

Responsável pelas informações/cargo/função/data