



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

CÍCERO HERMÍNIO DO NASCIMENTO FILHO

**POTENCIALIZAÇÃO DA PROTEÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DA MATA
ATLÂNTICA, ATRAVÉS DE AÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL E
APOIO AO MEIO AMBIENTE PELO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA
PARAÍBA: UM ESTUDO DE CASO**

**CAMPINA GRANDE
2012**

CÍCERO HERMÍNIO DO NASCIMENTO FILHO

**POTENCIALIZAÇÃO DA PROTEÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DA MATA
ATLÂNTICA, ATRAVÉS DE AÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL E
APOIO AO MEIO AMBIENTE PELO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA
PARAÍBA: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Coordenação do Curso de
Engenharia Sanitária e Ambiental da
Universidade Estadual da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Sanitária e
Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. João Damasceno

**CAMPINA GRANDE
2012**

CÍCERO HERMÍNIO DO NASCIMENTO FILHO

**POTENCIALIZAÇÃO DA PROTEÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DA MATA
ATLÂNTICA, ATRAVÉS DE AÇÕES DE COMBATE A INCENDIO FLORESTAL E
APOIO AO MEIO AMBIENTE PELO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA
PARAÍBA: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Coordenação do Curso de
Engenharia Sanitária e Ambiental da
Universidade Estadual da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Sanitária e
Ambiental.

Aprovado em: 22 / 06 / 2012

Nota: 9,8 (NOVE VIRGULA OITO)

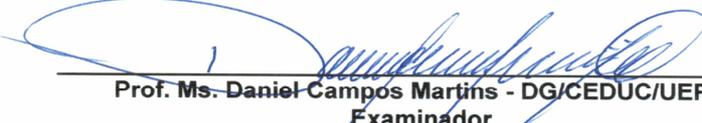
Examinadores:



Prof. Dr. João Damasceno - DG/CEDUC/UEPB
Orientador



Prof. Dr. William de Paiva - DESA/CCT/UEPB
Examinador



Prof. Ms. Daniel Campos Martins - DG/CEDUC/UEPB
Examinador

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UEPB

N244p Nascimento Filho, Cícero Hermínio do.
Potencialização da proteção de cobertura vegetal da Mata Atlântica, através de ações de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente pelo corpo de bombeiros do estado da Paraíba [manuscrito] : um estudo de caso / Cícero Hermínio do Nascimento Filho. – 2012.
59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. João Damasceno, Departamento de Geografia”.

1. Mata Atlântica. 2. Combate à Incêndio. 3. Corpo de Bombeiros. I. Título.

21. ed. CDD 574.5

A Deus que concedeu a conclusão do meu curso, me capacitando para tal, a minha esposa e filhos, e aos companheiros de labuta que sempre me incentivaram para que eu prosseguisse na realização dos meus sonhos, acreditando que eu seria capaz de alcançar mais esta vitória em minha vida.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Doutor João Damasceno, pela disposição em me orientar na elaboração deste trabalho, pela oportunidade de trabalhar com o tema, pela consideração, confiança e cooperação durante todo o período de desenvolvimento do trabalho.

Ao professor Doutor William de Paiva e ao Professor e mestre Daniel Campos Martins, por aceitarem o convite para participar da comissão examinadora deste trabalho, pela atenção, sugestões e críticas propostas com o intuito de aprimorar o mesmo.

Ao Coronel BM Jair Carneiro de Barros, Coronel BM Denis da Silva Nery, Major BM Almir Peixoto da Silva, Major BM Eudésio Estrela de Lacerda, Tenente BM FEM Renata Lourenço da Silva, Tenente BM Diego Claudino dos Santos e o CB BM Samuel de Oliveira Monteiro pelo apoio e solidariedade durante a construção deste trabalho.

Aos funcionários e professores do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, principalmente àqueles que fazem parte do Departamento de Engenharia sanitária e Ambiental, pelo apoio, orientação, amizade, paciência e conhecimentos transmitidos durante minha trajetória universitária, que certamente contribuíram para o meu desenvolvimento intelectual e formação profissional.

A presença, o carinho e a cooperação de cada um foram essenciais para esta conquista. Obrigada a todos!

“A razão do esforço é a conquista da vitória.”

“Até aqui me ajudou o Senhor.”

II Samuel 7:12

RESUMO

O presente trabalho tem como proposta evidenciar a importância da potencialização da proteção de cobertura vegetal da mata atlântica, através de ações de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente pelo Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba, projeto que poderá alavancar a gestão da instituição, produzir serviços de alto valor social e baixo custo para os contribuintes e atender às expectativas dos usuários dos serviços, público interno, parceiros como a Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano da Paraíba, Superintendência de Administração do Meio Ambiente, bem como o governo estadual. À luz de pesquisa de campo realizada através de aplicação de entrevistas semiestruturadas junto a comandantes, subcomandantes de unidades do Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba e profissionais de áreas afins em instituições como SUDEMA, IBAMA e SEMAN/PB, visitadas ou contatadas, foram coletados dados que funcionam como subsídios para fomentar a competência funcional da gestão administrativa e operacional na Corporação de Bombeiros da Paraíba, relativo ao meio ambiente, em face da proposição de implementação de uma unidade de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente no CBMPB. Sugerem-se também metodologia para aumentar a atuação do Corpo de Bombeiros da Paraíba nas Ações de Meio Ambiente, controle e prevenção de áreas de florestas remanescente, capacitação necessários à força de trabalho com ênfase no assunto em questão, além de ampliação da cultura organizacional e desenvolvimento de ações estratégicas para atividades relacionadas ao meio ambiente. A eventual adoção da proposta de equacionamento do problema poderá melhorar a prestação de serviços pelo Corpo de Bombeiros, e por que não dizer pelo Estado da Paraíba, assegurando sua sustentabilidade organizacional e níveis de excelência ainda mais elevados.

Palavras-Chave: Mata Atlântica. Combate à Incêndio. Corpo de Bombeiros.

ABSTRACT

This final paper aims to highlight the importance to the potentiation of vegetable cover protection in Atlantic Forest, through combat actions against forest fire e support to environment by the Fire Department of Paraíba State. This project will can stimulate the institute management, produce high social value services and cost low services to the contributors and correspond to services users, intern public, partners like Renewable Natural Resources and Environment Brazilian Institute, Urban Control and Environment Secretary of Paraíba, Environment Administration Superintendence, as well as the state government expectations. By a field survey done through an application of semi-structured interviews to Fire Department units commander and deputy commander of Paraíba State and similar areas professionals in institutions like SUDEMA, IBAMA and SEMAN/PB, visited or contacted, data were collected to be useful to promote the functional competence of the operational and administrative management in Fire Department of Paraíba, about the environment, according to the implementation proposition of a combat unit against forest fire e support to environment in CBMPB. Suggestions are also given to expand the Fire Department performance in Paraíba concerning environment actions, to control and prevent remaining forests areas, to do necessary reconsiderations to workforce putting emphasis on subject in question, as well as to expand the organizational culture and the development of strategic actions aiming environment activities. The eventual adoption of the propose to issue solution will can improve the service delivery by the Fire Department, and why not state, by the Paraíba State, guaranteeing it organizational sustainability and levels of excellence even higher.

Key-Words: Atlantic Forest. Combat Against Fire. Fire Department.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Vista aérea de Mata Atlântica em João Pessoa	14
Quadro 01 - Restrições à somatória da FMA, de acordo com a precipitação do dia	17
Quadro 02 - Interpretação do grau de perigo estimado pela FMA	17
Quadro 03 - Material destinado ao combate aos incêndios florestais	38
Tabela 01 - Viaturas	39
Tabela 02 - Materiais diversos	40
Gráfico 01 - Acompanhamento de inovações	45
Gráfico 02 - Capacitação na instituição	47
Gráfico 03 - Qualidade do serviço prestado	48
Gráfico 04 - Manutenção da credibilidade	49

LISTA DE SIGLAS

ABI	Auto Bomba para Inflamáveis
ABT	Auto Bomba Tanque
ASSF	Auto Serviço de Socorro Florestal
CBMPB	Corpo de Bombeiros da Paraíba
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CPL	Comissão Permanente de Licitação
DAC	Departamento de Aviação Civil
FMA	Fórmula de Monte Alegre
GBS	Grupamento de Busca e Salvamento
GCIF	Guarnição de Combate a Incêndios Florestais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
OBM	Organizações de Bombeiro-Militar
PLANAP	Plano de desenvolvimento do Parnaíba
PMESP	Polícia Militar do Estado de São Paulo
PM-PR	Polícia Militar do Paraná
SEMAM/PB	Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano da Paraíba
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E RISCO DE INCÊNDIO EM MATA ATLÂNTICA	14
3.1.1	Descrição dos índices de perigo de incêndio florestal	15
3.1.2	Importância do conhecimento do grau de perigo	17
3.1.3	Estimativa dos riscos de incêndio	18
3.1.4	Períodos de Incidências florestais	18
3.1.5	Proteção contra incêndios florestais	19
3.1.6	Prevenção contra incêndio florestal	20
3.1.7	Vigilância e monitoramento	21
3.2	PRINCIPAIS CAUSAS DOS INCÊNDIOS EM FLORESTAS	23
3.3	EFEITOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS SOBRE O ECOSSISTEMA	25
3.4	EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE COMO VANTAGEM COMPETITIVA NAS ATIVIDADES DE BOMBEIROS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE	28
3.4.1	Atividades que o Corpo de Bombeiros desenvolve na área de prevenção e combate a incêndios florestais	31
3.5	CAPACITAÇÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL ESTRATÉGICA ...	32
3.6	IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL NO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA PARAÍBA	33
3.6.1	Implantação de uma unidade de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente	34
3.6.2	Benefício da implementação da unidade de combate a incêndio e apoio ao meio ambiente	35
3.6.3	Materiais/equipamentos/viaturas para o combate aos incêndios florestais	36
3.6.4	Impacto financeiro pelos investimentos	39
3.6.4.1	Custos por hectare queimado e relação custo benefício	40
4	METODOLOGIA	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
5.1	PERFIS DOS PARTICIPANTES	44
5.2	DESENVOLVURA DE INTEGRANTES DA INSTITUIÇÃO	46
5.3	REALIZAÇÃO DE CAPACITAÇÃO	46
5.4	AMPLIAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL	47
5.5	INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO	47

5.6	CREDIBILIDADE DA INSTITUIÇÃO	48
5.7	ACOMPANHAMENTO DE AÇÕES ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL	49
5.8	EXPECTATIVA DOS GRUPOS DE INTERESSE	49
5.9	DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS	50
5.10	INDICADORES DE MELHORIA A IMAGEM DA INSTITUIÇÃO	50
5.11	INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PREVENÇÃO, COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL E APOIO AO MEIO AMBIENTE	50
6	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICES	57

1 INTRODUÇÃO

Na órbita das Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública, estão inseridas todo o conhecimento que embasam as atividades de bombeiros, notadamente atividades de defesa civil, prevenção e combate a incêndios e apoio ao meio ambiente, buscas, salvamentos e socorros públicos.

A primeira pesquisa sobre as relações dos seres vivos com o meio ambiente é a "História dos Animais", escrita por Aristóteles, filósofo grego do século IV a. c. A sobrevivência da humanidade está relacionada com a dependência da natureza, e com a existência de perfeita harmonia entre o desenvolvimento econômico e com o meio ambiente saudável e produtivo, direito da família, que devem ser contrapostos aos ditados exclusivamente pelo interesse e pela ganância do "homem civilizado".

Anualmente, são destruídos mais de 11 milhões de hectares de florestas, o que, dentro de 30 anos, representará uma área do tamanho aproximado da Índia. Grande parte dessas florestas é transformada em terras agrícolas de baixa qualidade, incapaz de prover o sustento dos que nela se estabelecem. "A cada ano, 6 milhões de hectares de terras produtivas se transformam em desertos infértis. Em trinta anos, isto representará uma área quase igual à da Arábia Saudita" (CMMAD, 1991, p. 2).

A queima de combustíveis fósseis espalha na atmosfera o dióxido de carbono, o que está provocando um gradual aquecimento do planeta. Devido ao "efeito estufa" ocasionado, é possível que já no início deste século, as temperaturas médias globais se tenham elevado a ponto de acarretar o abandono de áreas de produção agrícola e a elevação do nível do mar, de modo a inundar as cidades costeiras e desequilibrar economias nacionais. Certos gases industriais ameaçam comprometer seriamente a camada protetora de ozônio que envolve o planeta, com o que aumentaria acentuadamente a incidência de vários tipos de câncer em seres humanos e animais, e seria rompida a cadeia alimentar dos oceanos.

As agressões às reservas florestais pela ação do fogo têm se tornado um dos mais sérios e principais meios para a ação predatória do homem, que ainda não percebeu com clareza que o planeta em que habitamos é finito e seus recursos naturais se esgotam.

Durante todos os períodos históricos registraram-se incêndios florestais. Inicialmente por causas naturais e a seguir, sua grande maioria por causa humana. No Brasil, o maior incêndio florestal de que se tem notícia, ocorreu no município de Umuarama, no Paraná, na segunda quinzena de agosto de 1963, em que 160 pessoas perderam a vida, além de destruir uma área de 2 (dois) milhões de hectares, sendo 500.000 (quinhentos mil) de floresta primária, causando um dano irreparável para a flora e fauna da região.

Assim como em outros países, o Brasil, também preocupado com o problema das agressões ambientais, vem desenvolvendo programas através do Governo Federal. Os Estados, com esforços, desenvolvem medidas para promoverem um futuro sustentável para sociedade. Nesta política, inserisse o Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba realizando esta pesquisa que identifica diversos fatores que alicerçam a criação da primeira unidade de bombeiros para o socorro florestal e do meio ambiente paraibano.

Não há cultura organizacional de formulação estruturada de um Plano Estratégico a definir as diretrizes e os objetivos da organização, bem como seu plano de ação relativo a atendimento a ocorrências de incêndio florestal em apoio ao meio ambiente.

Como decorrência da inexistência de recursos que auxiliem no monitoramento em tempo real o que potencializaria a gestão para atendimento a ocorrências de incêndio em vegetação, não há indicadores que traduzam se os anseios dos *grupos de interesses*, em especial do Governo do Estado da Paraíba e dos usuários dos serviços de bombeiros (população), foram efetivamente atendidos, comprometendo a adoção de ações que busquem a melhoria contínua da Instituição.

Não havendo indicadores apropriados para acompanhar a eficiência e eficácia das ações dos Bombeiros e seu alinhamento as diretivas ambientais, a prestação de contas aos *usuários* também fica prejudicada, com desdobramentos em relação á imagem da Instituição frente as suas partes interessadas. A aderência da estratégia corporativa do Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba a essa nova política se faz necessária como premissa apoio ao desenvolvimento sustentável ao meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Evidenciar a proteção da Zona da Mata paraibana relacionada com o campo de atuação de uma unidade de combate a incêndio em vegetação e apoio ao meio ambiente do Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba, potencializando a prevenção aos incêndios em cobertura vegetal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Propor metodologia para aumentar a atuação do Corpo de Bombeiros da Paraíba nas Ações de Meio Ambiente;
- b) Recapacitar a força de trabalho com ênfase em novas dinâmicas e estratégias voltadas para atendimento de ocorrências de incêndios em vegetação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E RISCO DE INCÊNDIO EM MATA ATLÂNTICA

A mata atlântica originalmente percorria o litoral brasileiro em toda sua extensão, estendendo-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, e ocupava uma área de 1,3 milhão de quilômetros quadrados (MARTINS et al, 2006 apud KRUSCHEWSKY, 2010, p. 9).

A estimativa de risco de incêndio em vegetação com característica de mata atlântica é uma arma eficaz para a prevenção aos incêndios florestais, pois mede desde a probabilidade de início de incêndios, a intensidade de queima e a marcha de propagação dos já iniciados, principalmente pelo fato de muitas vezes está inserida em centros urbanos, conforme se observa na Figura 01.

Figura 01 – Vista aérea de Mata Atlântica em João Pessoa



Fonte: Café Parahyba Notícias (2012)

A Paraíba já perdeu 88,34% da área de Mata Atlântica nos últimos anos, sendo grande parte destinada a construção de edificações. Somente entre 2008 e 2010, a perda em João Pessoa equivale a um campo de futebol (JORNAL PB ONLINE, 2010).

3.1.1 Descrição dos índices de perigo de incêndio florestal

Índices de perigo de incêndio são números que refletem antecipadamente a probabilidade de ocorrer um incêndio, assim como a facilidade do mesmo se propagar, de acordo com as condições atmosféricas do dia ou da frequência de dias.

De acordo com a PM-PR (2005), a importância destes índices está ligada à tendência moderna de prevenção e pré-supressão de incêndios. Pois é mais vantajoso evitar um incêndio ou mesmo atacá-lo imediatamente após o início do que combatê-lo após o estabelecido e propagado. A estrutura dos índices de perigo de incêndio é baseada fundamentalmente na relação entre os incêndios florestais e os elementos meteorológicos (umidade atmosférica, ventos, temperatura e precipitação).

O conhecimento dos índices de perigo de incêndios é de fundamental importância dentro de um plano de prevenção e combate a incêndios florestais, por permitir a previsão das condições de perigo, possibilitando a adoção de medidas preventivas em bases mais eficientes e econômicas.

Índices de perigos de incêndios têm sido elaborados em diversos países. No Brasil os mais utilizados são:

- a) Fórmula de Angstron:** Desenvolvido na Suécia, este índice baseia-se fundamentalmente na temperatura e umidade relativa do ar, ambos medidos diariamente às 13h00min. Não é um índice acumulativo. A equação 01, que representa o índice é a seguinte:

$$B = 5H - 0,1(T - 27) \quad (1)$$

B - o índice propriamente dito ($B < 2,5$ existe risco);

H - a umidade relativa do ar medida às 13h:00min;

T - a temperatura ambiente medida às 13h:00min.

- b) Índice de Nesterov:** Desenvolvido na URSS e aperfeiçoado na Polônia, este índice tem como variáveis a temperatura e o déficit de saturação do ar, ambos medidos diariamente às 13h00min. O índice de Nesterov, é representado pela Equação 2 que é acumulativo, como se observa a seguir:

$$G = \sum d_r t_r \quad (2)$$

d_r = déficit - da saturação em milibares às treze horas.

T_r = Temperatura do ar às treze horas.

- c) Índice logarítmico de Telicyn** - Desenvolvido na URSS, este índice tem como variáveis as temperaturas do ar e do ponto de orvalho, ambas aferidas às 13h00min. O índice é acumulativo, isto é seu valor aumenta gradativamente, como realmente acontece com as condições de risco de incêndio, até que a ocorrência de uma chuva o reduza a zero, recomeçando novo ciclo de cálculos, sendo obtido pela a Equação 3, conforme descrição a seguir:

$$I = \sum \log (t - r) \quad (3)$$

t_1 = temperatura do ar às treze horas.

r_1 = ponto de orvalho também às treze horas.

- d) Fórmula de Monte Alegre:** Desenvolvido através de dados da região central do Estado do Paraná, este índice, também acumulativo, tem como única variável a umidade relativa do ar, medida às 13h00min. A Equação 4, representada a seguir, faz referencia a esse índice:

$$FMA=100\sum (1/h_i) \quad (4)$$

h = umidade relativa do ar em porcentagem medida às 13h00min

O Quadro 01 menciona as restrições da Formula de Monte Alegre, referenciando a precipitação diária.

Quadro 01 - Restrições à somatória da FMA, de acordo com a precipitação do dia

Precipitação (mm)	Modificação no cálculo
Até 2,4	Nenhuma, isto é continuar o cálculo e a somatória como se não houvesse precipitação
2,5 a 4,9	Abater 30% do índice acumulado e somar o do dia, isto é, $F=0,7$ (Fontem+Fhoje)
De 5,0 a 9,9	Abater 60% do índice acumulado e somar o do dia, isto é $F=0,4$ (Fontem+Fhoje)
De 10,0 a 12,9	Abater 80% do índice acumulado e somar o do dia, isto é $F=0,2$ (Fontem+Fhoje)
Mais de 12,9	Abandonar a soma anterior e começar novo calculo no dia seguinte

Fonte: PM-PR (2005)

e) **Escala de perigo:** O quadro a seguir formula a interpretação do grau de perigo da Formula de Monte Alegre:

Quadro 02 - Interpretação do grau de perigo estimado pela FMA

Valor do índice (FMA)	Grau de perigo
Até 1,0	Nulo
1,0 a 3,0	Pequeno
3,1 a 8,0	Médio
8,1 a 20,0	Alto
Maior que 20,0	Muito alto

Fonte: PM-PR (2005)

3.1.2 Importância do conhecimento do grau de perigo

Ao estimar a probabilidade de ocorrência de incêndios, desde que haja uma fagulha para iniciar a combustão, os índices permitem, diariamente, um conhecimento do grau de perigo a que está sujeita a área florestal e sua importância se dá para que possamos estabelecer:

- a) Planejamento para controle de incêndios
- b) Queimadas controladas
- c) Zonas de perigo
- d) Prever o comportamento do fogo

3.1.3 Estimativa dos riscos de incêndio

A estimativa do risco de incêndio mede a probabilidade de início de incêndios, da intensidade de queima e marcha de propagação dos incêndios já iniciados.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná (PM-PR, 2005), o comportamento esperado do fogo para as classes de risco de incêndio se classifica conforme abaixo:

- a) **Baixo ou Nulo:** existe pouca ou nenhuma tendência a surgirem incêndios. Os incêndios não irrompem prontamente da maioria das causas acidentais, e desenvolvem - se muito lentamente, podendo inclusive se auto extinguirem;
- b) **Pequeno:** pode surgir de causas acidentais, mas o número de ocorrências de incêndios geralmente é baixo, a marcha de propagação é moderada, e o controle não apresenta problemas especiais;
- c) **Médio:** os incêndios terão início com facilidade na maioria das causas, arderão com calor elevada, propagando - se rapidamente. O controle pode torna - se difícil se o incêndio não for combatido de imediato;
- d) **Alto:** os incêndios irrompem muito facilmente na maioria das causas, terão propagação extremamente rápida, dificultando as ações de combate direto; e
- e) **Extremo ou Iminente:** os incêndios irrompem facilmente de todas as causas, podendo ter início por meio de causas incomuns e inesperadas; a propagação é rápida e intensa, a frente de fogo avança de forma incontrolável, o que irá tornar mais eficiente o ataque aos flancos do incêndio enquanto permanecer o período de extremo risco.

3.1.4 Períodos de Incidências florestais

Os incêndios não ocorrem com a mesma freqüência durante todo o ano. Em cada região existe uma determinada época do ano em que as condições meteorológicas favorecem o surgimento dos incêndios florestais. A esta época, que no Estado da Paraíba está compreendida entre os meses de Setembro a Dezembro, além do favorecimento dos fatores climáticos, tem-se também no interior do Estado

a prática de queimadas para fins agropecuários, que irá contribuir para o aumento do número de incidências.

A variação do número de ocorrências de incêndio, de região para região, ao longo dos meses, deve-se às diversidades climáticas ou às diferenças nos níveis de atividades agrícolas e florestais (SOUZA; SOARES; BATISTA, 2003).

3.1.5 Proteção contra incêndios florestais

Mesmo com anos de estudo científico e de toda atenção da mídia em relação aos incêndios florestais, os efeitos que eles causam ao ambiente ainda têm sido ignorados (RODRIGUES, 2008). A proteção contra incêndios florestais consiste no conjunto de ações preventivas aliadas ao preparo do material e pessoal para o combate aos incêndios.

As consequências de um incêndio florestal podem ser muito mais desastrosas do que a simples destruição da vegetação, que devida às características do Estado da Paraíba, dificilmente irão se recompor em pouco tempo, pois pode provocar também reflexos diretos à média pluviométrica; redução ou extinção de cursos de água; redução no teor da umidade do ar; aumento da temperatura média; aceleração da erosão do solo; extinção ou migração da fauna; diminuição da produção agrícola e perdas eventuais de instalações, plantações e outros, por isso, é que devemos nos voltar sempre a uma prevenção eficaz e dispor de homens devidamente equipados e preparados para rapidamente agir contra esse processo destrutivo que são os incêndios florestais. Segundo o IBAMA (apud RODRIGUES, 2008, p. 2), “os incêndios são um dos maiores responsáveis pela destruição de habitats naturais em todo o mundo [...]”.

Na prática percebe-se que as ações de combate acontecerão em sua maioria por falhas na prevenção, e a extensão da ação danosa deve-se principalmente pela escassez ou mesma ausência de respostas estruturadas (pessoal capacitado e materiais específicos).

3.1.6 Prevenção contra incêndio florestal

“A melhor forma de combater um incêndio florestal é através de sua prevenção” (RODRIGUES, 2008, p. 10). O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2010, p. 23-24) define prevenção da seguinte maneira:

Por prevenção entende-se como todas as medidas, normas ou atividades destinadas a evitar incêndios florestais, tais como educação ambiental, fomento de culturas que não dependam do uso do fogo, fomento de técnicas alternativas ao uso do fogo (plantio direto), rondas, a avaliação antecipada dos fatores de risco e outros (prevenção de riscos) e aquelas adotadas para impedir a propagação do fogo em setores cobertos com vegetação, isto é, aceiros (prevenção de perigo).

Em geral, o grau potencial de destruição de uma floresta pelo fogo depende de vários fatores tais como: idade da floresta, tipo da floresta, quantidade de combustível, topografia, acesso e meios de combate (SOARES, 1978). O conjunto de medidas tomadas e ações realizadas tendem a evitar a deflagração de um incêndio e/ou minimizar seus danos.

Cianciulli (1981 apud NEUMANN, 1996) afirma que ainda que todas as medidas de prevenção sejam tomadas, os riscos de incêndios sempre existirão, enquanto o homem estiver utilizando ou for vizinho da floresta e enquanto subsistir as causas naturais.

Soares (apud RODRIGUES, 2008) diz que para o desenvolvimento dos planos de prevenção, é preciso conhecer o perfil dos incêndios florestais, isto é, saber onde, quando e por que ocorreram os incêndios.

A prevenção contra incêndios florestais envolve os seguintes aspectos:

- a) Educação preventiva** (panfletos, revistas, seminários, entre outros);
- b) Fiscalização** (ação legal - código florestal, código penal, entre outros); e
- c) Operacional** (construção de aceiros de segurança, limpeza, entre outros).

O risco de incêndio florestal é a probabilidade de um conjunto de combustível, de uma área qualquer florestal, de incendiar, enquanto a causa é definida como “os fatores que determinam a eclosão do incêndio” (PM-PR, 1980).

Os riscos podem ser classificados como geral e particular. O risco geral tem visão global e depende do referencial envolvido. No caso do Corpo de Bombeiros este risco é representado por toda área de cobertura vegetal do Estado.

O risco particular representa uma parte do risco geral, caracterizando-se pelo aspecto individual. Para o Corpo de Bombeiros, uma unidade de conservação nos limites do Estado representa um risco particular, diferente é a visão para quem administra esta unidade.

O incêndio florestal é o resultado de uma combinação de riscos e causas. Alguns riscos são produzidos pelo homem, pela produção de lixo, trapos, e outros materiais que evidenciam os efeitos da temperatura, tais como vidros e metais; outros são produtos da natureza, como grama acumulada, árvores mortas tombadas e folhas secas. As causas podem ser de origem humana: fósforos, ferrovia no entorno de uma floresta, fogueiras de acampamentos ou podem advir de fenômenos naturais, como raios e combustão espontânea.

O risco de incêndios florestais, mesmo sem agravantes produzidos pelo homem (resíduos), em função das variáveis da natureza, tais como: temperatura, ventos, baixos índices pluviométricos, entre outros, deixam vulnerável o terreno a ação do fogo. Desta forma esforços não devem ser medidos para um controle absoluto e remoção das principais causas de incêndio, quer através de ação educativa, quer por intermédio da Legislação Ambiental.

As causas impossíveis de serem removidas deverão ser criteriosamente controladas. Por exemplo, certas práticas agrícolas são praticadas com a queima da vegetação para limpeza do solo. Para isso devem utilizar meios de observação ventos, períodos (época do ano), horário, fogo inicial, construção de aceiro, entre outras técnicas de segurança, além da autorização dos órgãos competentes que devem controlar tais atividades.

3.1.7 Vigilância e monitoramento

No contexto das ações de combate a incêndio e apoio ao meio ambiente, a vigilância são atividades que visam detectar possíveis incêndios, e informar a localização exata dos mesmos as equipes de combate. A vigilância pode ser:

a) Monitoramento terrestre

- Torres de observação - localizadas em áreas de risco, principalmente nas áreas de reflorestamento. Estratégia empregada em planícies de amplo campo visual.
- Pessoal de campo - responsável pela administração da área, e dos parques;
- População da área e moradores da região - geralmente é uma informação precisa, porém em áreas afastadas é difícil a comunicação com o Corpo de Bombeiros.

b) Monitoramento através de satélite

Conhecido como olhos eletrônicos, pode visualizar os incêndios na superfície da terra, em áreas definidas, através de radiações eletromagnéticas. A radiação é emitida por todos os corpos que estejam acima do zero absoluto (273 graus Celsius negativos). A radiação associada ao calor é o infravermelho, um comprimento de onda da radiação superior ao da luz visível e inferior ao das microondas. Os principais satélites para detectar incêndios são os gêmeos NOAA 12 e 14, de nacionalidade americana, que obtêm uma resolução e abrangência de 1km a 1km. Segundo informações do INPE (2012), o NOAA 12 passa sobre o Brasil entre 18 horas e 6 horas, enquanto o seu gêmeo passa entre 15 horas e 3 horas.

Um fator negativo para este tipo de monitoramento é quando existe uma quantidade grande de nuvens tipo cúmulus e estratos cúmulus, praticamente encobrendo a terra nas áreas levantadas pelo satélite, não sendo possível identificar as diferenças de temperatura e os focos de incêndio.

c) Monitoramento aéreo

- Através de informações obtidas por aeronaves: - DAC (Departamento de Aviação Civil), quando são captados por aviões da aviação comercial, pelas torres de controle dos aeródromos e pelos centros de controle de área do Ministério da Aeronáutica são repassadas aos centros de controle de incêndio.
- Aviação Geral, incluindo as aeronaves pequenas, que passam as informações aos rádios de aeroportos fora de área de controle.

- Aeronaves em patrulhamento nas áreas de reservas. Normalmente, em vôos de observação florestais efetuados pelo IBAMA ou pela Polícia Militar, tanto com avião, como com helicóptero.
- Outros meios de localização.

É notório então que as unidades de conservação devem ser monitoradas, principalmente nos períodos propícios a eclosão dos incêndios florestais – estiagem – quando a vegetação encontra-se seca, produzindo maior quantidade de resíduos combustíveis. Assim, o incêndio que é prontamente detectado e localizado, provavelmente seja extinto sem causar maiores danos ao meio ambiente.

Para que o processo de monitoramento seja eficaz, faz-se necessário um Plano de Proteção Florestal. Duas partes compõem esse Plano: Uma parte Estática gestora dos projetos de prevenção contra incêndios florestais e controle de queimadas e outra dinâmica, emanadora das doutrinas para as unidades operacionais nas áreas de conservação.

A parte dinâmica do Plano de Proteção Florestal é responsável pela vigilância das áreas. Podendo ser fixa ou móvel, dependendo das características do terreno e dos meios empregados, a vigilância florestal é o mecanismo mais eficaz para evitar as agressões ao meio ambiente, principalmente por tratar-se de uma ação contínua e disciplinada. A vigilância fixa é executada por intermédios de torres de observação instaladas nas unidades de conservação. Já a vigilância móvel pode ser procedida de várias maneiras: com carros específicos para o terreno, motocicletas, com animais, a pé, por meio de aeronaves.

3.2 PRINCIPAIS CAUSAS DOS INCÊNDIOS EM FLORESTAS

O ser humano é o principal causador dos incêndios florestais porque a maioria desses são iniciados em decorrência de algum tipo de atividade humana. Existem, também, os incêndios causados por fenômenos naturais, porém eles são mínimos.

A transformação por atividades humanas criando um mosaico constituído por florestas com exploração seletiva, campos de cultura e formas de vegetação em vários estágios de sucessão, deixam as florestas tropicais mais susceptíveis aos incêndios, porque alteram o tipo de combustível disponível para o fogo e torna as condições microclimáticas mais quentes e secas (UHL; KAUFFMAN, 1990; KAUFFMAN, 1991).

As causas mais frequentes dos incêndios florestais na mata atlântica são:

- a) Práticas Agropastoris: São resultantes da queima para limpeza de terrenos para fins florestais, agrícolas ou pecuários.
- b) Pastoreio: O uso milenar do fogo para renovação de pastagens e para o controle fitossanitário de pragas e ervas daninhas já se tornou uma prática que passa de geração a geração. Entretanto, esta prática, sem as devidas precauções, tem sido responsável por incêndios florestais, muitas vezes incontroláveis, em várias partes do mundo.
- c) Fogueiras em Áreas de Visitação Pública: Um grande número de incêndios florestais são causados por excursionistas, trabalhadores rurais, caçadores, lenhadores que têm a necessidade de acender fogueiras nos campos e florestas, mas ao deixarem o local, não têm o devido cuidado de apagar, total e corretamente, o fogo.
- d) Incêndios Intencionais: A falta de educação e civilidade de um povo também resulta em incêndios florestais. Muitas vezes, as medidas restritivas de proteção aos recursos naturais, criando áreas de proteção ambiental, parques, reservas, tomadas pelo Governo, são freqüentemente mal interpretadas pelos proprietários rurais, que, em resposta a essas providências e precauções, ou por vingança, ateam fogo intencionalmente nessas áreas. Outras vezes por atitudes de rebeldia ou vandalismo, para satisfazer desejos pessoais, põem fogo nas florestas, campos, pastagens e, principalmente, nas margens de vias públicas.
- e) Fumadores: Grandes incêndios têm também suas origens na displicência e falta de precaução dos fumantes ao jogarem cigarros ou fósforos acesos na vegetação seca. A falta de manutenção (aceiros) nas estradas e vias públicas federais, estaduais ou municipais contribui, significativamente, com o aumento de incêndios florestais no país.

- f) Linhas Elétricas: As redes de alta tensão que cruzam áreas de florestas são outros elementos a serem considerados. A falta de manutenção dessas redes pode resultar em sérios problemas, pois, ao cruzar estas áreas, o contato dos fios com a vegetação provoca faíscas, o que poderá ocasionar incêndios florestais.
- g) Estradas de Ferro: As atividades das ferrovias, as faíscas dos trilhos, atritos etc., também, contribuem, direta ou indiretamente, para a ocorrência de incêndios.
- h) Descargas Elétricas (Causa Natural): Ainda que raros em ambientes onde ocorram grandes tempestades ou precipitações bruscas, como na América Latina e parte oriental dos Estados Unidos, os raios podem ocasionar incêndios.
- i) Causas Desconhecidas: Existem, ainda, com freqüência, incêndios cujas origens não são possíveis de serem determinadas.
- j) Carvoeiros: Muitas vezes, os queimadores de carvão causam incêndios nos campos e florestas porque, ao apagar as carvoarias, não tomam as devidas precauções para a total e correta extinção do fogo.
- k) Pescadores: Pessoas que se dedicam à pesca noturna, utilizando lampiões, fogareiros, velas e outros materiais inflamáveis, sem os cuidados necessários, provocam, também, incêndios florestais.
- l) Queda de balões: Esta é uma pratica cultural realizada principalmente no período de festas juninas. Grande parte dos balões soltados cai em florestas nos arredores das grandes cidades do estado proporcionando incêndios de grande porte, mesmo que a dimensão do balão seja pequena.

3.3 EFEITOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS SOBRE O ECOSISTEMA

Todos os anos, a estação da seca provoca o aumento do perigo de incêndios florestais. Tanto nas matas naturais, quanto nas áreas reflorestadas, os riscos; de fogo nesta época crescem a níveis que, às vezes, chegam a ser inquietantes. A grande maioria dos incêndios florestais é fruto da ação humana e,

consequentemente, poderia ser evitada. A falta de chuva, a intensificação dos ventos, a redução da umidade do ar e o hábito de o agricultor queimar a terra para preparar o solo ou promover a reforma das pastagens são fatores que mais contribuem para o aumento da incidência de incêndios florestais, no período de Setembro a Dezembro. O incêndio florestal deve ser atacado e/ou isolado o mais rápido possível e pela maior quantidade de pessoa e material.

Estudos sobre o impacto do fogo em florestas tropicais tornam-se cada vez mais importantes à medida que os efeitos provocados pelos incêndios passam a ter repercussões globais negativas, particularmente sobre a atmosfera e o estoque de biodiversidade (WHITMORE, 1990; COCHRANE, 2004).

Em um incêndio florestal podesse encontrar um ou mais tipos de fogo na vegetação, quais sejam: fogo de superfície ou solo, fogo de copa e fogo subterrâneo. Outros fatores de propagação são:

- a) Umidade do material combustível
- b) Vento
- c) Temperatura
- d) Umidade relativa do ar
- e) Topografia

A umidade do material combustível é um dos pontos mais importantes na avaliação dos combustíveis. Inlui na probabilidade de que se inicie um incêndio e no comportamento que este apresenta uma vez iniciado. Antes de queimar, é necessário que se evapore o excesso da umidade e, assim sendo, é a umidade do combustível que vai determinar a quantidade de calor necessário, para atingir o ponto de ignição. Umidade de combustível - é a quantidade de água no combustível expressa como porcentagem em relação ao peso seco.

$$\text{Umidade do combustível} = P. \text{ úmido} - P. \text{ seco} \times 100$$

P. seco. Pode variar de quase 0 (zero) até 300%.

Combustíveis vivos têm umidade muito elevada podendo, às vezes, funcionar como retardante do incêndio. O conteúdo da umidade varia muito em função da temperatura e dias sem chuva, podendo mesmo baixar acentuadamente o teor da

umidade dos combustíveis vivos tornando-os suscetíveis de se inflamarem. Estudos têm demonstrado que abaixo de 70% o perigo começa a aumentar.

O fogo é uma reação caracterizada pelo desprendimento de luz e calor, afetando diretamente a vegetação, o ar, o solo, a água, a vida silvestre, a saúde pública, a economia. Os incêndios florestais constituem um dos fatores mais importantes na redução de bosques e florestas no mundo, acarretando:

- a) Destruição da cobertura vegetal;
- b) Destruição de húmus e morte de microorganismos;
- c) Destruição da fauna silvestre, especialmente animais jovens;
- d) Aumento de pragas no meio ambiente;
- e) Eliminação de sementes em estado de lactência;
- f) Debilitação de árvores jovens suscetíveis a pragas e doenças;
- g) Perda de nutrientes do solo;
- h) Ressecamento do solo;
- i) Destruição de belezas cênicas naturais;
- j) Aceleração do processo de erosão;
- k) Assoreamento de rios, lagos e lagoas.

Os danos originados pelos incêndios florestais tem potencializado o quadro de desmatamento no Estado da Paraíba e vem causando:

- a) A destruição da vegetação;
- b) O estabelecimento de uma nova e disfuncional fitodinâmica;
- c) A perda de oxigênio;
- d) A diminuição dos mananciais;
- e) O aumento de áreas de erosão;
- f) A diminuição da diversidade biológica; e
- g) Queda na qualidade de vida.

Da mesma forma parece importante ressaltar que hoje, a mata atlântica representa somente 7% da cobertura vegetal existente na época do descobrimento e que a recuperação de uma porção de mata atlântica pode levar aproximadamente 120 anos.

Outra questão importante é que existem condições facilitadoras que potencializam a ocorrência de incêndios florestais no período de estiagem na região, tais como:

- a) Temperatura alta;
- b) Ventos em alta velocidade;
- c) Idade da vegetação;
- d) Densidade de vegetação; e
- e) Facilidade de queima de algumas espécies vegetais.

Por outro lado, é bom que se diga também que em determinadas regiões existem condições que dificultam as ações de combate aos incêndios florestais, tais como altitude elevada e dificuldade de acesso a regiões de relevo íngreme. Os incêndios florestais constituem um dos fatores que mais contribuem para a redução das florestas em todo o mundo.

Preservar as florestas nativas, combater a prática ilícita da queima e do desmatamento da cobertura vegetal natural são obrigações das instituições constituídas e dever de cada cidadão. O IBAMA trabalha visando preservar a vida, e resguardar os recursos naturais do território brasileiro para o bem-estar das nossas e das futuras gerações.

3.4 EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE COMO VANTAGEM COMPETITIVA NAS ATIVIDADES DE BOMBEIROS RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE

Para que ocorra melhor desenvolvimento das atividades laborativas operacionais inerentes á combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente no Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba, é necessário que haja evolução na padronização do desenvolvimento das tarefas , no que transparece sua competência (vantagem competitiva). Portanto, mister se faz a busca de elementos que venham propiciar melhor desempenho institucional, buscando indicadores apropriados para acompanhar a eficiência e eficácia das ações dos bombeiros melhorando a qualidade nos serviços prestados a população com a criação de uma unidade de

combate a incêndio e apoio ao meio ambiente, no Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba.

Os estudos levam a duas conclusões importantes e distintas sobre a eficácia estrutural. Pode-se denominar a primeira conclusão de **hipótese de congruência**: a estruturação eficaz requer um ajuste rigoroso entre os fatores situacionais e os parâmetros de *design*; em outras palavras, a organização bem-sucedida desenha sua estrutura para atender a essa situação. A segunda pode ser denominada **hipótese de configuração**: a estrutura eficaz requer consistência interna entre os parâmetros de *design*. A organização bem-sucedida desenvolve uma configuração lógica dos parâmetros de design, de acordo com o estudo pertinente realizado (MINTZBERG, 2008).

A eficiência X eficácia X efetividade deve procurar a maximização dos resultados e minimização das deficiências no que diz respeito a planejamento e posterior vantagem competitiva. Analisando-se os princípios da maior eficiência, eficácia e efetividade, tem-se que: a eficiência trata de fazer as coisas da maneira certa, resolver problemas, salvaguardar os recursos aplicados, cumprir o dever, reduzir custos; a eficácia traduz fazer as coisas certas, produzir alternativas criativas, maximizar a utilização dos recursos, obter resultados e aumentar o lucro; enquanto a efetividade preocupa-se em manter-se sustentável no ambiente, apresentar resultados globais positivos ao longo do tempo e coordenar esforços e energias sistematicamente, sendo esta a evolução do processo de planejamento estratégico (OLIVEIRA, 2000).

Foi um dos principais seguidores de Taylor, Harrington Emerson (1853-1931), que também era engenheiro, quem procurou simplificar os métodos de trabalho, buscando a eficiência. Os princípios de rendimentos preconizados por Emerson, os quais, com efeito, podem-se adequar as atividades de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente no Corpo de Bombeiros, reservadas as suas peculiaridades, são os seguintes (CHIAVENATO; SAPIRO, 2009):

- a) Traçar um plano definido, de acordo com os objetivos a alcançar;
- b) Estabelecer o predomínio do bom senso;
- c) Oferecer orientação e supervisão competentes;
- d) Manter disciplina;
- e) Honestidade nos acordos, ou seja, justiça social no trabalho;
- f) Manter registros precisos, imediatos e adequados;

- g) Oferecer remuneração proporcional ao trabalho;
- h) Fixar normas padronizadas para operações;
- i) Fixar normas padronizadas para o trabalho em si;
- j) Fixar normas padronizadas para as operações;
- k) Estabelecer instruções precisas, e
- l) Oferecer incentivo para maior rendimento e eficiência.

O desenvolvimento das atividades administrativa e operacional de forma eficiente, eficaz, atingindo a efetividade, está relacionado à adequação e conveniência de recursos e competências necessárias para que uma organização sobreviva e prospere. Vantagens competitivas são atingidas por organizações que conseguem desenvolver as capacidades estratégicas mais apreciáveis pelos clientes ou usuários. É necessária uma melhoria contínua da eficiência em suas atividades no âmbito interno da Corporação e externo a ela para que continue prosperando. O corpo de Bombeiros precisa ter esses recursos e competências pelo menos em nível inicial para conseguir competir, no intuito de obterem vantagem competitiva (JOHNSON; SCHOLLES; WHITTINGTON, 2007).

É necessário que a Corporação desenvolva e distribua melhor as suas atividades, na expectativa de gerar vantagem competitiva, o que só ocorrerá com um ajustamento da conduta de realização daquilo que se propõe a fazer, de modo que ocorra um aumento no número de atendimento ao público externo até um determinado patamar. A meta a ser alcançada será consequência do resultado, dando melhor performance a sua produtividade, diminuindo o tempo-resposta em atendimento a ocorrências de incêndio florestal, melhorando a qualidade dos serviços prestados e reduzindo os gastos junto ao erário público, caracterizando assim a eficiência e a eficácia respectivamente. Essa medida de grau de alcance dos objetos que orientam a constituição de um determinado programa, tendo como referência os impactos na sociedade, é tida como efetividade, que é uma política socialmente correta e de certa forma uma resposta direta a um grupo de *stakeholders* (MOREIRA, 2002).

3.4.1 Atividades que o Corpo de Bombeiros desenvolve na área de prevenção e combate a incêndios florestais

As atividades de prevenção e combate a incêndios florestais são operadas, principalmente, na região de amortecimento ou do entorno das unidades de conservação de florestas.

A prevenção tem ocorrido de forma compartimentada e em algumas unidades e de forma variada. Esta operação tem incluído atividades de educação ambiental (com distribuição de material informativo e educativo), campanhas educativas nas escolas, estradas, comunidades e instituições, bem como divulgação na mídia local (televisão, jornais, rádios comerciais e radio amadores).

A ação ostensiva aos infratores de atos causadores de incêndios florestais tem ocorrido de forma incipiente em virtude do reduzido número pessoal empregado, na dificuldade de acesso aos locais críticos e pela falta de equipamentos apropriados que possibilitem uma rápida intervenção.

Parece unânime a conclusão de que os principais motivos que dificultam as ações de proteção ao meio ambiente, apesar de todo apoio de instituições governamentais e não-governamentais, são:

- a) Pouco investimento nas atividades de fiscalização, monitoramento e prevenção;
- b) Reduzido número de equipamentos específicos para o combate aos incêndios florestais;
- c) Disfunção no processo de coordenação das ações; e
- d) Dificuldade de acesso aos locais afetados.

Há de se considerar que o Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba não mantém qualquer convênio ou parceria para aquisição de equipamentos de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente o que poderia ser tentado a efetivação desse ato junto aos órgãos vinculados ao meio ambiente pelo menos mais próximos tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano da Paraíba (SEMAM/PB) e Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA).

3.5 CAPACITAÇÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL ESTRATÉGICA

Um ponto bastante interessante para a elaboração do planejamento das atividades de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente no Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba é a margem para fortalecimento de uma cultura organizacional na Instituição pertinente ao assunto, bem como recapacitação de seu público interno para melhor realização de suas atividades laborativas. Com um cenário mundial cada vez mais globalizado em todos os aspectos, inclusive culturalmente, particularmente, em alguns setores como as organizações estatais, é de fundamental importância que a Instituição conheça sua própria identidade cultural para manter relações interdependentes produtivas, de forma que essas relações se façam de modo expressivo através das representações, atendendo as suas peculiaridades (PEARVER; MACIARIELLO; YAMAWAKI, 2011).

A premissa básica é de que a organização, além de ser vista como uma unidade econômica, em sua função empreendedora e produtiva, deve ser entendida também como unidade sociocultural, palco de fenômenos de socialização e aculturação de modo a formar uma cultura organizacional. Os valores culturais e de capital intelectual se exprimem em tudo que se produz, sendo este conceito válido também para as instituições com objetivos definidos, bem como as atividades operacionais relativa ao meio ambiente de tal sorte que as instituições de um dado sistema são tal como ocorre às expressões da sociedade, devendo manter nível e padrão peculiar de sua cultura (BARROS; PRATES, 1996).

É importante conceber a cultura de uma organização como algo que consiste de 4 camadas, a saber: valores que podem ser fáceis de identificar numa organização e são geralmente escritos como declarações de missão, objetivos ou estratégias da organização; crenças, que são mais específicas, mas novamente são questões que as pessoas na organização podem levantar e discutir; comportamentos, que são o dia-a-dia no qual uma organização opera e podem ser vistos por pessoa dentro e fora da organização, o que inclui rotinas de trabalho, forma como a organização é estruturada e controlada e questões mais simples sobre comportamentos simbólicos; e, por fim, as suposições dadas como certas, que são o núcleo da cultura de uma organização e formam os aspectos da vida organizacional que as pessoas consideram difícil de identificar e explicar, muitas

vezes pelo fato de não disporem de conteúdos atualizados que são integrantes de sua capacitação. Aqui são chamados paradigmas organizacionais. O presente pressuposto é uma necessidade na corporação o que implicará em uma política socialmente responsável por parte do gestor de topo que desta forma passará ao seu sucessor o planejamento e ações relativo ao meio ambiente e suas particularidades como o nosso objeto de estudo (JOHNSON; SCHOLLES; WHITTINGTON, 2007).

3.6 IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL NO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DA PARAÍBA

Na Conferência Mundial de Cozimento Solar, em 1992, Dr. Daniel M. Kammen, do Departamento de Física da Universidade de Harvard, fez uma apresentação sobre a emissão a partir do cozimento tradicional e os efeitos que eles podem trazer para a atmosfera e o aquecimento global.

Enquanto todos sabem que o dióxido de carbono produzido da queima de madeira contribui para o efeito estufa, observasse que outros gases - monóxido de carbono, metano, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, dentre outros - são produzidos em quantidades muito maiores do que se pensava anteriormente. Um quilograma de madeira é aproximadamente feito de 50% de carbono.

Quando é queimado em condições ideais, a fumaça consiste em sua maior parte de água e dióxido de carbono. Mas, nas práticas tradicionais de cozimento, onde não há oxigênio suficiente, aquelas 500 gramas de carbono produzem de 50 a 60 gramas de monóxido de carbono, 20 a 30 gramas de metano, 30 a 40 gramas de outro resíduo. Cada um desses produtos diferentes do CO₂ de combustível tem uma contribuição maior no efeito estufa, molécula a molécula, do que o dióxido de carbono. O efeito-estufa provocado pelo monóxido de carbono é cerca de cinco vezes maior do que o causado pelo metano é cerca de 23 vezes maior do que o causado pelo dióxido de nitrogênio, que é um gás 280 vezes mais nocivo para o efeito-estufa. Quando você multiplica a quantidade de emissão pelo potencial de aquecimento de cada gás e soma, você descobre que os gases diferentes do CO₂ equivalem a 460 gramas. A quantidade de CO₂ diretamente liberada pela queima de

um quilograma de madeira é cerca de 440 gramas, uma vez que o oxigênio do ar é adicionado (KAMMEN, 1992).

Os maiores benefícios com a implementação de uma unidade de incêndio florestal e apoio ao meio ambiente no corpo de bombeiros do estado da Paraíba será a prevenção de degradação da cobertura vegetal, em especial da mata atlântica, principalmente em face das arvores realizarem a fotossíntese que é o processo químico pelo qual plantas verdes sintetizam compostos orgânicos a partir de dióxido de carbono “CO₂” e de água, sob a ação da luz solar, e com desprendimento de oxigênio “O₂”, sendo essa reação essencial para a existência humana, além da sobrevivência da fauna que compõem as florestas.

3.6.1 Implantação de uma unidade de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente

O plano de implantação de uma unidade independente de Socorro Florestal e apoio ao Meio Ambiente – próximo a Mata do Amém, no município de Cabedelo – PB parte da observação dos aspectos ligados à população, bacias hidrográficas, eixos rodoviários, cobertura vegetal, distâncias entre as Organizações de Bombeiro-Militar (OBM), eficiência e eficácia das OBM, meios materiais e humanos empregados na prevenção e combate a incêndio, nova dinâmica “exigida” da população quanto ao atendimento e fiscalização para o meio ambiente, localizações estratégicas e pontos críticos existentes na área.

De acordo com a PM-PR (2005), a prontidão para o combate aos incêndios florestais é classificada da seguinte forma:

- a) Prontidão reduzida:** Utilizada quando o período de risco estiver nulo ou pequeno. É composta apenas de um comandante do socorro e uma Guarnição de Combate a Incêndios Florestais (GCIF), que tem como efetivo 01 (um) motorista, 01 (um) chefe de guarnição e 05 (cinco) auxiliares. A prontidão reduzida é a menor fração de combate a incêndio florestal que poderá operar isoladamente (períodos chuvosos).

- b) Prontidão padrão:** Utilizada quando o período de risco estiver médio ou alto. Composta por 20 bombeiros divididos em três guarnições florestais ou Guarnição de Combate a Incêndio Florestal (GCIF), como segue:
- 1 Comandante de Operações;
 - 1 Adjunto ao Comandante de Operações;
 - 1 líder de GCIF Alfa + 05 combatentes (construção de aceiros e ataque);
 - 1 líder de GCIF Bravo + 05 combatentes (construção de aceiros e ataque);
 - 1 líder de GCIF Charlie + 05 combatentes (Operadores de equipamentos).
- c) Prontidão Ampliada:** Utilizada quando o período de risco é extremo e, portanto haverá a necessidade da ativação de um sistema de Coordenação Operacional. A prontidão ampliada é formada pelos Oficiais da Unidade Florestal e pelas Praças Ativadas pelo Plano de Chamada. Este efetivo será dividido em 3 (três) prontidões padrão que irão atuar como 1º, 2º e 3º socorros, apoiados pelo Grupamento de Busca e Salvamento (GBS) e pela OBM mais próxima a área atingida. O sistema de coordenação deverá prover toda estrutura administrativa e operacional para estruturar as ações de controle e extinção do incêndio.

3.6.2 Benefício da implementação da unidade de combate a incêndio e apoio ao meio ambiente

É de fundamental importância a implementação de tal unidade, pois os incêndios florestais tem crescido muito em nosso país. Ramos (1995, p. 29) diz o seguinte sobre esses incêndios:

A intensidade, e o uso indiscriminado das queimadas na abertura de novas áreas para agricultura transformou-se em um grave problema ambiental para o país. [...] Essas queimadas, aliadas aos incêndios florestais, originados tanto por fenômenos naturais quanto pelo próprio homem, começaram a provocar não só impacto no meio ambiente, como também a destruição de benfeitorias, o desligamento de linhas de transmissão de energia elétrica, o comprometimento do transporte aéreo e rodoviário e, ainda, começaram a ameaçar a saúde e a própria vida das populações das áreas atingidas. Do ponto de vista ambiental, os danos referiam-se não só à extensão das áreas de floresta úmida tropical e cerrados nativos queimados e ao

que isso representava em termos de perda da biodiversidade, mas também à emissão de gases para a atmosfera, contribuindo para o aumento do efeito estufa e perdas na qualidade atmosférica local e regional. Consciente da gravidade destes problemas e, 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.

Analisando a questão, deve-se salientar que a própria reorganização das OBM existentes dará boa parte da implementação de que se necessita, visto que se terá uma melhor e maior concentração de meios materiais e humanos, com economia desses recursos. Cada OBM, mesmo por menor que seja, necessita de efetivo administrativo e plantões, onde no somatório final dessas pessoas afetar-se-á substancialmente a parte operacional. Assim, considera-se primordial a priorização de atividades operacionais e por isso apontasse como melhor estratégia a de aumentar o efetivo para compor as fileiras da Unidade Florestal na Mata do Amém.

3.6.3 Materiais/equipamentos/viaturas para o combate aos incêndios florestais

A eficiência no combate aos incêndios florestais está intimamente ligada ao uso exclusivo de materiais para este fim. O equipamento deve estar em perfeitas condições de armazenado, manutenção e em locais de fácil acesso para uso pelos membros da guarnição.

As ferramentas de uso múltiplo, que poderiam ser utilizadas em demais trabalhos, para melhor identificação, devem ter os cabos pintados de vermelho, indicando que são de uso exclusivo para o combate a incêndios. Em geral, os equipamentos devem ser os mais eficientes, dentro das possibilidades financeiras da instituição. Embora exista hoje uma grande variedade de equipamentos motorizados, as ferramentas manuais não perderam seu lugar, sendo estas necessárias no combate a qualquer tipo de incêndio (PLANAP, 2010).

O tipo e a quantidade de material destinado ao combate aos incêndios florestais dependerão sempre de fatores como:

- a) Características locais (próxima de outro risco);
- b) Tipo de vegetação;
- c) Topografia; e
- d) Tamanho da área e pessoal disponível.

De acordo com a PMESP (2010):

O Incêndio Florestal não possibilita, normalmente, o uso das viaturas comuns do bombeiro urbano no combate ao fogo, devido principalmente as condições de acesso; quando isso é possível, a operação fica facilitada. Por outro lado, devido as grandes distâncias que se deve percorrer, são muito usadas viaturas “leves” ou de pequeno porte e até mesmos caminhões para o transporte de pessoal e ferramentas até a proximidade do incêndio. Essas viaturas “leves” devem possuir as condições necessárias quanto à segurança do pessoal transportado e, sempre que possível, devem ter tração 4x4 para facilitar o deslocamento no terreno onde vai trafegar.

A seguir exemplifica-se viaturas que são utilizadas para o combate a incêndios florestais. É imperioso lembrar que algumas dessas viaturas também são empregadas em combate a incêndio em zonas urbanas:

- a) Auto Serviço de Socorro Florestal (ASSF) - uma viatura tipo Troller para transporte de pessoal, água e material para o ataque inicial ao incêndio;
- b) Motos - Para a vigilância florestal;
- c) Caminhão - Para transporte de material e alimentos;
- d) Vans tipo Sprinter - Para transporte de pessoal e materiais de mão;
- e) Auto Busca e Salvamento Leve - para o salvamento de pessoas perdidas na floresta;
- f) Auto Socorro de Emergência - para atendimento dos acidentados;
- g) Viaturas do tipo ABT (Auto Bomba Tanque) ou ABI (Auto Bomba para Inflamáveis), poderão ser utilizadas para o combate, desde que a topografia do terreno assim permita.

O quadro a seguir demonstra o material destinado ao combate a incêndios florestais:

Quadro 03 - Material destinado ao combate aos incêndios florestais

MATERIAL DE SAPA
Enxada (usada para fazer a parte raspada do aceiro);
Machados (usado nas ações de tombamento);
Foice (usada para fazer picadas, na localização do incêndio e para fazer a parte roçada do aceiro);
Pás (usada no combate direto ao incêndio, seja jogando terra ou enterrando material que esteja queimando, também útil na operação de rescaldo);
Ancinhos (usado para limpar a área durante a construção do aceiro, principalmente onde exista grande quantidade de folhas);
Polanskys (usada para corte e raspada de aceiro)
Traçador (usado nas ações de tombamento).
KIT – PRIMEIROS SOCORROS COLETIVO
Colares cervicais médios
Conjunto de talas de imobilização
Ressuscitador manual adulto (Ambu) c/ máscara
Tesoura para cortar vestes
Óculos de proteção
Caixa de luvas de procedimentos
Frascos de soro fisiológico 0,9% 250 ml
Frasco de álcool a 70%
Frasco de água oxigenada
Rolo de fita crepe
Rolos de esparadrapo
Rolos de ataduras de crepe de 15 cm
Compressas de gaze algodoada estéreis (Zobec)
Pacote de gaze não estéril com 100 unidades
Plásticos para evisceração e queimaduras
Cobertor (tecido)
Extrator de peçonha
MATERIAL PARA SALVAMENTO
Cordas e Boldrié
Macas para socorro em montanhas
Mosquetão e Trava de segurança
MATERIAL DE COMUNICAÇÕES
Rádios Portáteis e Rádios fixos
Telefone via satélite
MATERIAIS ESPECIAIS
Abafadores (usado no combate direto ao incêndio);
Bombas costais (reservatórios de 20(vinte) litros de água);
Pinga fogo e/ou lança chamas (usados nas operações de fogo de eliminação ou fogo contra fogo);
Aparelhos para dados meteorológicos (usados para verificar condições de temperatura, vento e umidade relativa);
Roçadeiras (usadas na construção dos aceiros)
Moto serra (usada nas ações de tombamento);
GPS (global position system) para orientação no terreno.
Barracas (usadas para abrigar o combatente); e

Reservatórios aerotransportáveis (BAMBI) - (reservatórios de até dois mil litros de água transportados por helicóptero, com a finalidade de combater o incêndio através de um ataque direto e/ou lançar retardantes sobre área ainda não atingida).	
EQUIPAMENTO INDIVIDUAL	
Cantil	Coturno
Faca	Lanterna
Apito	Capacete
Luvras	Mochila

Fonte: PMESP (2010)

3.6.4 Impacto financeiro pelos investimentos

São considerados investimentos em equipamentos, os valores constantes nas Tabelas 01 e 02. Os custos inerentes a pessoal não podem ser fixados, pois são aplicados mensalmente, isto porque não é determinado um período em que a Unidade está ativa. Os custos com instalações não são estimados uma vez que a unidade de combate a incêndio florestal e apoio ao ambiente funcionará internamente na Primeira Companhia Regional de Bombeiros, situada na cidade de Cabedelo/PB, nas proximidades da mata atlântica do Amem.

As Tabelas 01 e 02, relacionam os valores unitários e totais de viaturas, matérias e equipamentos como se observa:

Tabela 01 - Viaturas

QTD	TIPO	V. UNITÁRIO.	V. TOTAL
01	Ambulância	50.000,00	50.000,00
01	Auto bomba tanque	450.000,00	450.000,00
01	Auto busca e salvamento	70.000,00	70.000,00
02	Auto transporte de equipe	80.000,00	160.000,00
03	Motocicletas 250CC	12.000,00	36.000,00
01	Caminhão baú	169.000,00	169.000,00
02	Auto serv. soc. florestal	67.000,00	134.000,00
TOTAL.....			1.069.000,00

Fonte: CBMPB (2012)

Tabela 02 - Materiais diversos

QTD	TIPO	V. UNITÁRIO.	V. TOTAL
01	Kit socorro médico	994,00	994,00
01	Materiais de sapa	250,00	250,00
01	Materiais de comunicação	1.900,00	1.900,00
70	Materiais de uso individual	1.056,00	73.920,00
06	Materiais especiais	264.965,00	1.589.790,00
03	Materiais de salvamento	3.388,00	10.164,00
01	Materiais diversos	150.000,00	150.000,00
TOTAL.....			1.827.018,00

Fonte: CBMPB (2012)

3.6.4.1 Custos por hectare queimado e relação custo benefício

Atualmente, existem dois tipos de custo da área queimada. Dá-se a denominação de custo direto e custo indireto. Quanto ao valor monetário, cada departamento do governo calcula diferente.

a) Custo direto

É aquele que calcula, na área queimada, o custo por metro cúbico do tipo de madeira existente, mais a degradação do solo, da fauna, da flora etc. A recuperação depende do tipo de vegetação do local queimado, se existem reservas próximas que facilitarão no reflorestamento natural ou não, considerando que existem árvores que demoram mais de 100 anos para atingir sua maturidade.

Para um padrão considerado de árvores de Mata Atlântica, o custo equivale a um valor médio por hectare é de R\$ 134.979,80 (cento e trinta e quatro mil, novecentos e setenta e nove reais e oitenta centavos) ou US\$ 73.358,58/ha. para um tempo de regeneração de 10 anos. O valor calculado baseia-se na recuperação da terra, custo de mudas, de homem-hora trabalhando etc. (SILVA, 2010).

b) Custo Indireto

O custo indireto é aquele cuja essência é inestimável materialmente, considerando que o sistema perdido para com o meio ambiente, afeta o ecossistema equilibrado da natureza.

Para sabermos o impacto de queimadas na atmosfera global do planeta, é necessário identificar e quantificar os processos físicos e químicos que governam a geração, transformação e deposição de partículas de aerossóis em queimadas em regiões tropicais tem um papel fundamental na química atmosférica global do planeta, e são cruciais para o estudo das mudanças atmosféricas globais, além de afetarem a atmosfera a nível regional. [...] Emissões de grande porte de elementos como potássio, fósforo, enxofre e zinco tem o potencial de alterar os ciclos geoquímicos naturais, destes elementos. A emissão gasosa de nitrogênio é também significativa, com uma pequena contribuição na fase de particulado. Uma fração significativa das partículas emitidas em queimadas podem atuar como núcleo de condensação de nuvens (ARTAXO; SETZER, 1992, p. 1-2).

c) Relação custo benefício

Do que se pode analisar dos dados apresentados, em face a importância da sobrevivência da mata atlântica para a humanidade e o meio ambiente, é perfeitamente aceitável como positiva a relação custo benefício, uma vez que quando se compara o que se gasta com impacto e devastações ambientais, é relevante mensurar-se os gastos com estratégia de prevenção, sendo a criação de uma unidade de combate a incêndio essencial não só no aspecto financeiro, já que como também no marketing operacional e administrativo.

4 METODOLOGIA

As mobilizações interativas foram realizadas com levantamentos teóricos e práticos tipo Estudo de Caso caracterizado por suas peculiaridades, de maneira que os princípios fundamentais quando materializados possam ser um ponto precursor para aplicação do saber provido de experiência do conteúdo pesquisado, reservadas as proporções de modificações de acordo com as necessidades para adequação durante o emprego.

Os dados foram coletados através de frequência de abordagem, e analisados teoricamente, sendo os mesmos oriundos de fontes primárias através dos resultados de entrevistas aplicadas em uma amostra não probabilística intencional, conforme Manual de Construção de Projeto e Monografia da PMESP (2010), e secundária por consultas a literaturas, publicações, monografias, documentos oficiais, internet dentre outros, sendo organizados de forma a atender os objetivos do presente estudo.

As pesquisas de campo com abordagem qualitativa e quantitativa, foram realizadas por meio de entrevistas com militares e civis que atuam em funções de gerenciamento, levantando o conhecimento que possuem acerca das técnicas científicas de construção das informações, problemas que enfrentam nesta área e necessidades no que tange a mecanismos para melhora do sistema de Gestão.

Os levantamentos práticos dos estudos, constituintes da pesquisa de campo que foram executados para desenvolvimento deste trabalho, realizadas através de visitas a instalações de unidades de Bombeiros, órgãos de ações ambientais, tais como, SUDEMA, IBAMA e SEMAM, de acordo com as possibilidades, no intuito de recolher dados parciais que permitam um resultado representativo do assunto em apreço, observando-se o gerenciamento e as ações praticadas no atendimento a ocorrências de incêndios em vegetação nas unidades operacionais do Corpo de Bombeiros da Paraíba (CBMPB), e ações pertinentes aos assuntos nos demais órgãos que participaram como colaboradores entrevistados.

Foram coletados dados através de Roteiro de Entrevista semi-estruturada (Apêndice A), com 20 (vinte) colaboradores (comandante, subcomandante e/ou profissionais de áreas afins) visitados ou contactados pertencentes ao Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba e órgãos relacionados com meio ambiente já anteriormente citados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto ao cálculo dos índices de perigo de incêndio florestal concluiu-se que:

$$\mathbf{B = 5H - 0,1(T - 27)} \quad \mathbf{(5)}$$

B - o índice propriamente dito (</ = a 2,5 existe risco) = **0,7** ;

H – umidade média (20%)

T- temperatura média 13horas (30º C)

Esse teste foi realizado experimentalmente no Laboratório de Combustível da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, na cidade de João Pessoa.

A pesquisa de campo foi desenvolvida com participantes, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano da Paraíba (SEMAM/PB), Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba (CBMPB), como já anteriormente mencionado através de aplicação de questionário semi-estruturado.

Participaram como colaboradores nas atividades da pesquisa, respondendo os questionários, 20 (vinte) colaboradores, sendo 05 (cinco) integrantes do IBAMA, 05 (cinco) integrantes da SUDEMA, 05 integrantes do SEMAM e 05 integrantes do CBMPB, doravante identificados por Grupo de Colaboradores “GC1”, “GC2”, “GC3”, e GC4 respectivamente, todos pertencentes a órgãos que tem atividades relacionadas com o meio ambiente.

Dos vinte colaboradores, aos quais foram entregue os questionários, 100% (cem por cento) preencheram todas as respostas.

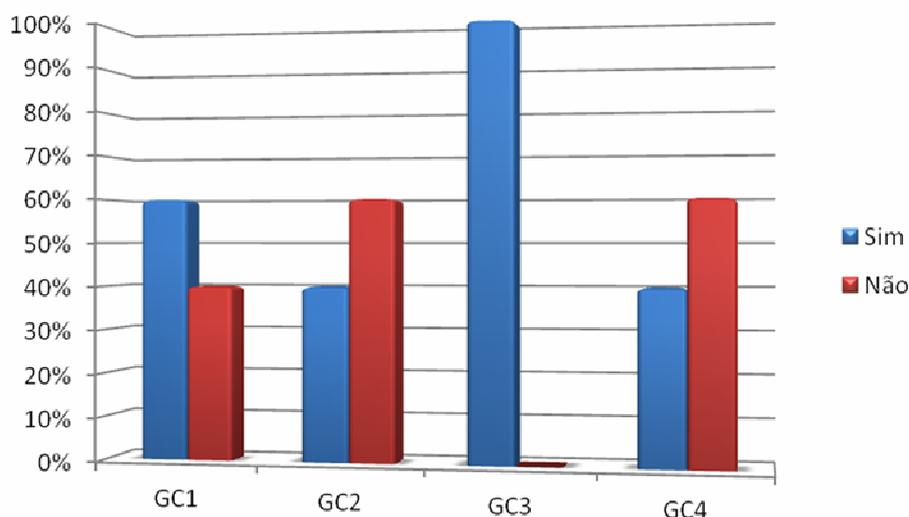
5.1 PERFIS DOS PARTICIPANTES

Os entrevistados em sua totalidade, conforme observado nas respostas em questionário semi-estruturado aplicado tem participação de forma direta ou indireta no gerenciamento da instituição, com base na pergunta quanto a sua participação na gestão de sua instituição, o que conota veracidade nas suas respostas.

Quanto ao acompanhamento da instituição relativo a gerência, quando perguntado se vem acompanhado as inovações relativas a prevenção e combate a incêndios florestais e apoio ao meio ambiente, dois colaboradores do GC1 não possuem conhecimento, e três responderam SIM. Três colaboradores do GC2 responderam não sabe informar, dois colaboradores responderam SIM. Todos os colaboradores do GC3 responderam SIM. Três colaboradores do GC4 responderam não possuem conhecimento para responderem tal pergunta e dois responderam SIM.

A representação do Gráfico 01 a seguir explicita o quantitativo de SIM em cada grupo de colaboradores, onde se observa o expressivo resultado de resposta confirmando a preocupação das entidades relacionadas ao meio ambiente com relação a inovações direcionados a incêndios em cobertura vegetal e apoio ao meio ambiente, valendo salientar que as respostas negativas foram dadas em sua maioria por falta de conhecimento do entrevistado.

Gráfico 01 – Acompanhamento de Inovações



Fonte:Dados da Pesquisa (2012)

5.2 DESENVOLTURA DE INTEGRANTES DA INSTITUIÇÃO

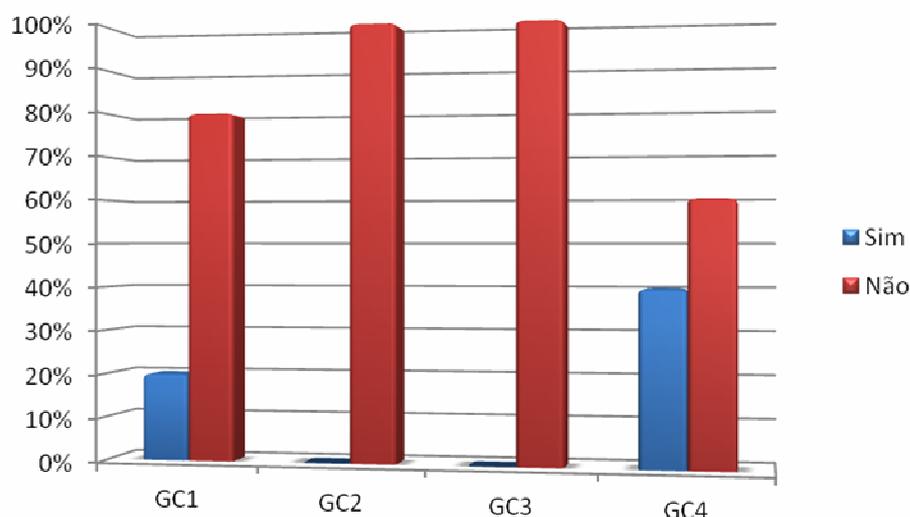
Quando perguntado aos colaboradores a quantidade de integrantes da sua Instituição que têm desenvoltura para trabalhar em atividades inerentes a Incêndios Florestais e apoio ao meio ambiente. Os integrantes do GC1 responderam que apenas uma pessoa tem desenvoltura para realizar trabalho em combate a incêndios, porém, todos realizam atividades relativas ao meio ambiente em outra modalidade. Do que foi analisado nos questionários do GC2, quinze pessoas realizam atividades relacionadas a combate a incêndio florestal e de maneira geral todos trabalham com foco no meio ambiente. Com relação ao GC3 obteve-se como resposta que todos têm desenvoltura para trabalhar em atividades voltadas para o meio ambiente, porém não ocorre o mesmo com relação ao combate a incêndio florestal. Já relativo ao GC4, analisou-se que todos os bombeiros militares na fase de formação tem noções de combate a incêndios florestais, porém não são especializados ou capacitados com foco em combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente.

5.3 REALIZAÇÃO DE CAPACITAÇÃO

Quando perguntado se recentemente a instituição a que o colaborador pertence tem realizado alguma Capacitação pertinente ao tema em questão (incêndio em cobertura vegetal), Um colaborador do GC1 respondeu SIM e quatro responderam não. Cinco pessoas do GC2 responderam NÃO e nenhuma respondeu SIM. Todos os colaboradores do CG3 responderam NÃO. Das respostas do CG4 três responderam que não e dois responderam não ter conhecimento.

A representação do Gráfico 02 a seguir explicita o quantitativo de NÃO em cada grupo de colaboradores, onde se observa o expressivo resultado de resposta negando a realização de capacitação relacionada a incêndios em cobertura vegetal e apoio ao meio ambiente, valendo salientar que as respostas positiva foram dadas em sua maioria por falta de conhecimento do entrevistado, o que reforça a necessidade de capacitação aos integrantes das instituições, relativo as atividades em questão.

Gráfico 02 - Capacitação na instituição



Fonte: Dados da pesquisa (2012)

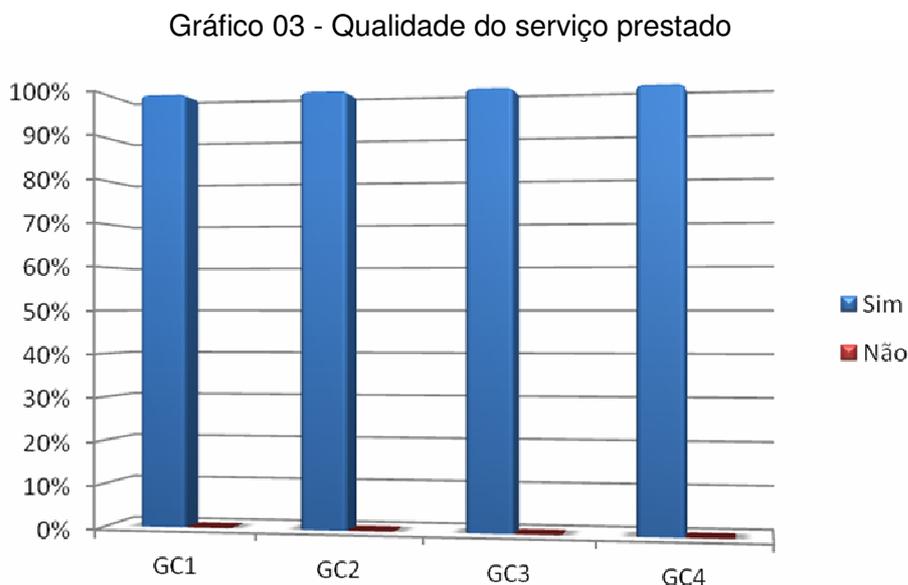
5.4 AMPLIAÇÃO DA CULTURA ORGANIZACIONAL

Quando perguntado aos colaboradores como poderia se desenvolver ou ampliar uma cultura organizacional atualizada para atender as necessidades no que diz respeito à apoio ao meio ambiente em sua instituição, de uma maneira geral os grupos responderam que deveria ser realizado disseminação de informações nos meios de comunicação, realização de treinamento para capacitação do público interno, realização de palestras e conscientização de todos integrantes da instituição.

5.5 INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO

Quando perguntado se uma gestão com foco orientado para incêndio em cobertura vegetal, em especial na mata atlântica, pode influenciar diretamente na qualidade do serviço prestado a comunidade paraibana relacionada com o meio ambiente, todos os grupos responderam SIM, evidenciando assim a influência de um gerenciamento diretamente focado na qualidade dos serviços prestados pelas instituições.

A representação do Gráfico 03 a seguir explicita o quantitativo de SIM em cada grupo de colaboradores, onde se observa o expressivo resultado de respostas positivas quanto a qualidade dos serviços prestados inerente a uma gestão com foco orientado para incêndios em cobertura vegetal de mata atlântica.



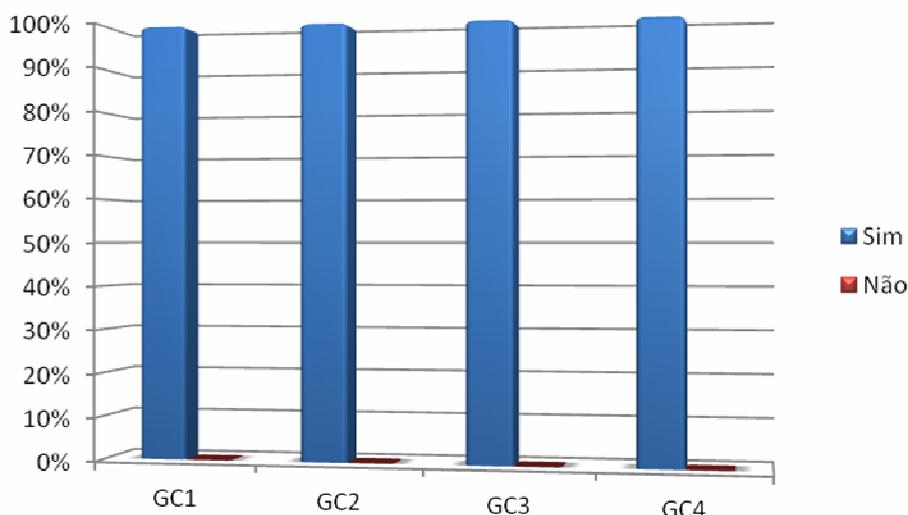
Fonte: Dados da pesquisa (2012)

5.6 CREDIBILIDADE DA INSTITUIÇÃO

Quando perguntado sobre o desenvolvimento do trabalho relativo ao meio ambiente de forma proficiente a contribuir para a manutenção da credibilidade na sua instituição junto a sociedade, os grupos em sua totalidade responderam SIM, deixando claro a visão dos colaboradores da importância desse questionamento.

A representação do Gráfico 04 a seguir explicita o quantitativo de SIM em cada grupo de colaboradores, onde se observa o expressivo resultado de respostas positivas quanto a contribuição dos serviços pertinentes ao meio ambiente diretamente relacionado com a credibilidade da instituição.

Gráfico 04 - Manutenção da credibilidade



Fonte: Dados da pesquisa (2012)

5.7 ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL

Quando perguntado aos colaboradores quanto ao acompanhamento de ações administrativas e operacional, a título de controladoria de algum órgão público ou não governamental, relativo às atividades voltadas para o meio ambiente, em especial o combate ao incêndio florestal na sua instituição, de maneira geral os participantes dos grupos não tinham informações a respeito, exceto o GC4 que informou não haver controle externo das ações naquela instituição, direcionadas as atividades em questão.

5.8 EXPECTATIVA DOS GRUPOS DE INTERESSE

Quando perguntado aos colaboradores se as atividades de prevenção e combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente na sua instituição vem atendendo as expectativas dos grupos de interesse, ou seja, público interno, usuários dos serviços, governo, parceiros e fornecedores, em sua maioria os grupos responderam que NÃO, e alguns não tinham conhecimento do assunto, o que indica um favorecimento pouco desejável aos grupos diretamente ou indiretamente influentes e formadores de opiniões direcionadas as instituições entrevistadas.

5.9 DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS

Quando perguntado aos colaboradores qual a sua opinião sobre o desenvolvimento de ações estratégicas na área de gestão relacionada à prevenção e combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente na sua instituição, de um modo geral responderam que as ações estratégicas referenciadas são por demais importantes, o que minimizaria os incêndios em cobertura vegetal pelo desenvolvimento dessas ações, o que caracteriza a insuficiência das ações estratégica de combate a incêndio e apoio a ao meio ambiente.

5.10 INDICADORES DE MELHORIA A IMAGEM DA INSTITUIÇÃO

Quando perguntado aos colaboradores se o modelo de gestão relacionado com as atividades de meio ambiente empregado na sua instituição vem propiciando indicadores que gerem melhoria na imagem do ente institucional, os GC1 e GC2 responderam em sua maioria de forma abrangente que suas instituições propiciam indicadores que geram melhoria da imagem de sua organização, enquanto os GC3 e GC4, em resposta diametralmente oposta explanaram que os indicadores que geram melhoria na imagem institucional inerente a essas atividades são insuficientes.

5.11 INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PREVENÇÃO, COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL E APOIO AO MEIO AMBIENTE

Quando perguntado aos colaboradores sobre a sua concepção, se a implementação de uma unidade de prevenção, combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente propicia diminuição nos custos e prestação de serviços com

qualidade e maior valor social os grupos viram a implementação de grande importância, o GC1 comentou que vem sendo realizado um estudo, já em construção final de um comitê em combate a incêndio florestal sendo para eles o caminho mais importante para que possam avançar, colocando em prática todos objetivos pertinente ao assunto. O GC2 comentou em linhas gerais que a criação de uma unidade de combate a incêndio florestal contribui de forma positiva para a população e que essa implementação e uma maneira clara de conservar o meio ambiente. O GC3 enfatizou de maneira abrangente que certamente há importância na criação de uma unidade de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente, em face a diminuição dos prejuízos e maior prestação de serviços a população. Já o GC4 enfatizou em linhas gerais que quando se compara o que se gasta com impacto e devastações, é de grande importância a mensurar-se os gastos com estratégia de prevenção, sendo a criação de uma unidade de combate a incêndio essencial não só no aspecto financeiro como também no marketing operacional e administrativo.

6 CONCLUSÕES

Considerando a amplitude deste tema, procurou-se reunir elementos que justifique a necessidade de preservar nossas florestas e matas, e por demais o meio ambiente, combatendo de forma estruturada os incêndios florestais com equipamentos adequados e recursos humanos especializados.

Este trabalho foi elaborado através de pesquisas bibliográficas e de campo, onde evidenciou-se o avanço tecnológico e social, e acredita-se que essas ferramentas são capazes de impulsionar as instituições relacionados com o meio ambiente.

O emprego do Corpo de Bombeiros da Paraíba em defesa do ecossistema tem-se mostrado de imperiosa utilidade no campo preventivo para impedir a desertificação do território, preservação da flora, em especial a mata atlântica e da fauna, manutenção dos recursos hídricos e sustentação das atividades econômicas.

Em face ao exposto infere-se que o Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba, necessita de meios inovadores para alavancar com eficiência a qualidade dos serviços oferecidos a população em todas as suas áreas de operações, o que suscitou a ideia da aplicação do presente projeto, onde implementação de uma companhia de Bombeiros Florestal e Apoio ao Meio Ambiente no Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba irá alavancar a Gestão da Corporação, produzindo serviços de alto valor social e baixo custo para os contribuintes, além de participação direta na política ambiental o que busca estabelecer, manter e melhorar padrões para a satisfação das necessidades na Corporação e nas pessoas.

Deverá ser observado pelo gestor de topo a padronização do desenvolvimento das tarefas pertinente ao assunto ora questionado, no que transparece sua competência. Portanto, mister se faz a busca de elementos que venham propiciar melhor desempenho institucional, buscando indicadores apropriados para acompanhar o avanço das ações dos bombeiros melhorando a qualidade nos serviços prestados a população com a criação de uma unidade de combate a incêndio e apoio ao meio ambiente, no Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba.

Verifica-se também que a Capacitação dos Bombeiros com a finalidade proposta, além de melhor qualificar os militares da Corporação, proporcionará celeridade no atendimento a ocorrências de combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente, otimizando o atendimento ao público externo, adotando com isto uma postura socialmente responsável perante a comunidade incitando a efetividade, além de proporcionar suporte e credibilidade junto a população Paraibana.

Deverá ser ampliada a cultura organizacional de formulação estruturada de um Plano Estratégico para definir as diretrizes e os objetivos da organização, bem como seu plano de ação relativo a atendimento a ocorrências de incêndio florestal em apoio ao meio ambiente, e ainda a busca de indicadores apropriados para acompanhar a eficiência e eficácia das ações dos Bombeiros e seu alinhamento as diretivas ambientais, a prestação de contas aos usuários, com desdobramentos em relação a imagem da Instituição frente as suas partes interessadas.

A busca deste salto de qualidade é perfeitamente exeqüível, uma vez que é de interesse do Comandante Geral do Corpo de Bombeiros, desengessar a atual estrutura, vislumbrando novos horizontes para o futuro, principalmente pelo fato de estar-se em crescente desenvolvimento em face ao recente processo de emancipação do Corpo de Bombeiros, ocorrido a pouco mais de 04 (quatro) anos, de forma que o desenvolvimento desse projeto, deverá se estabelecer com sucesso, pois, certamente haverá o comprometimento da alta gerência da Corporação, proporcionando uma participação na condução do objetivo proposta de garantia do nível de qualidade de produtos e/ou serviços para a clientela final.

É imperioso destacar que foi levantado um custo de implantação de R\$ 2.896.018,00 (dois milhões, oitocentos e noventa e seis mil, e dezoito reais) o que corresponde a um incêndio que atinge uma área de vegetação média com aproximadamente 21,5 hectares, considerando apenas o prejuízo direto. Acreditamos que a futura Unidade florestal impedirá a ação devastadora dos incêndios em áreas infinitamente superiores, pois aplicando o calculo de risco de incêndio esperado.

Assim apontasse a viabilidade do investimento para implantação da Companhia de Socorro Florestal e Meio Ambiente, que contribuirá para um mundo mais equilibrado e compatível com a vida humana, animal e vegetal, principalmente para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14724**: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6022**: artigo em publicação periódica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023**: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6024**: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6027**: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6028**: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6034**: índice: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

ARTAXO, P. A problemática da poluição do ar em regiões metropolitana. In: GRIMBERG, Elisabeth. **Ambiente urbano e qualidade de vida**. São Paulo: Pólis, 1991.

ARTAXO, P.; SETZER, A. Impactos das queimadas na atmosfera e ciclagem de nutrientes. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS E QUEIMADAS, 1., 1992, Brasília. **Anais...** Brasília, 1992.

BARROS, B. T.; PRATES, M. A. S. **O estilo brasileiro de administrar**. São Paulo: Atlas, 1996.

CAFÉ PARAHYBA NOTÍCIAS. **Território paraibano perdeu quase 84% de sua área de Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=67119833>> Acesso em: 16 abr. 2012.

CBMPB. Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba. Comissão Permanente de Licitação. **Ofício s/n 2012**: levantamento de custos: tabelas de estimativas de custos. João Pessoa: CBMPB, 2012.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico**: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Apostila para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Brasília: ICMBio, 2010.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Queimadas**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/queimadas/>>. Acesso em: 29 abr. 2012.

JOHNSON, G.; SCHOLE, K.; WHITTINGTON, R. **Explorando a estratégia corporativa**. Porto Alegre: Bokman, 2007.

JORNAL PB ON-LINE. **Território paraibano perdeu quase 84% de sua área de mata atlântica**. Disponível em: <http://jornaldaparaiba.com.br/Noticia/51559_territorio-paraibano-perdeu-quase-84-porcento-de-sua-area-de-mata-atlantica.html>. Acesso em: 15 maio. 2012.

KAMMEN, D. M. **Conferência Mundial de Cozimento Solar**. Disponível em: <<http://www.solarcooking.org/portugues/ghouse-pt.htm>>. Acesso em: 05 jun. 2012.

KAUFFMAN, J.B. Survival by sprouting following fire in tropical forest of the Eastern Amazon. **Biotropica**, Kansas, v. 23, p.219-224, 1991.

KRUSCHEWSKY, Milena Campos. **Taxonomia e ecologia do gênero Pestalotiopsis no Brasil, com ênfase para a Mata Atlântica do Sul da Bahia**. 67 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)- Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2010.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes**. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

NEUMANN, M. L. **Aspectos técnicos e econômicos da proteção contra incêndios florestais em povoamentos de Pimus spp**. 94 f. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologia, práticas. São Paulo: Atlas, 2000.

PEARVER, C. L.; MACIARIELLO, J. A.; YAMAWAKI, H. **O legado vivo de Peter Drucker**: a sabedoria, o conhecimento e as ideias ao alcance dos líderes, São Paulo: M. Books, 2011.

PLANAP. Plano de desenvolvimento do Parnaíba. **Apostila do curso técnicas de prevenção e combate à incêndios florestais**. Curitiba: PLANAP, 2010.

PMESP. Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Manual de construção de projeto e monografia 2008-2011**: revisado e atualizado em dezembro de 2010. São Paulo: PMESP, 2010.

PM-PR. Polícia Militar do Paraná. **Manual de prevenção a incêndios florestais**. Paraná, 1980.

PM-PR. Polícia Militar do Paraná. **Material de apoio sobre combate de incêndios florestais**. Piraquara, Paraná. 2005.

RAMOS, P. C. M. **Sistema nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais**. In: FÓRUM NACIONAL SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 1., 1995, Abril. **Anais...** 1995.

RODRIGUES, A. N. C. **Considerações sobre prevenção e combate aos incêndios florestais no estado do Rio de Janeiro**. 2008. 31 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, A. N. **Estimativa do valor econômico dos danos ambientais causados por desflorestamento no estado do Rio de Janeiro**. 31 f. 2010. Monografia (Especialização em Meio Ambiente)- Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Rio de Janeiro, 2010.

SOARES, R.V. Alocação de recursos para proteção contra incêndios florestais. **Floresta**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 103-109, dez. 1978.

SOUZA, L. J. B; SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. Modelagem do material combustível superficial em povoamentos de *Eucalyptus Dunnii*, em Três Barras, SC. **Cerne**, v. 9, p. 231-245, 2003.

UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. Deforestation, fire susceptibility and potencial tree responses to fire in the eastern amazon. **Ecology**, v. 71, n. 2, p. 437-449, 1990.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Oxford University Press, 1990.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA CORDENAÇÃO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Este documento será utilizado como elemento complementar da pesquisa de campo, utilizada como estudo final para confecção de monografia do Curso **de Engenharia Sanitária e Ambiental/2012**, com a finalidade de verificar o conhecimento e nível de aceitação, sobre o funcionamento de uma unidade de atendimento específico a ocorrências de combate a Incêndio Florestal e atividades voltadas para o meio ambiente, pelo Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba.

Colaborando com as respostas, os Srs. comandante, subcomandante, e gestores ou chefes de setores de instituições ambientais, em muito estarão contribuindo para a conclusão deste trabalho, ficando aqui sinceros agradecimentos.

1 - Qual a sua Instituição?

2 – O entrevistado tem participação no processo de Gestão da Instituição?

3 - A Gerência na sua Instituição vem acompanhado as inovações relativas a prevenção e combate a incêndios florestais e apoio ao meio ambiente? Se a resposta for positiva, informe qual.

4 - Quantos integrantes da sua Instituição têm desenvoltura para trabalhar em atividades voltadas para ocorrências de Incêndios Florestais e apoio ao meio ambiente?

5 - Recentemente a instituição a que você pertence tem realizado alguma Capacitação pertinente ao tema em questão(incêndio em cobertura vegetal)?

6 - Como poderia se desenvolver ou ampliar uma Cultura organizacional atualizada para atender as necessidades no que diz respeito à apoio ao meio ambiente em sua instituição?

7 - Uma gestão com foco orientado para incêndio em cobertura vegetal, em especial na mata atlântica, pode influenciar diretamente na qualidade do serviço prestado a comunidade Paraibana relacionada com o meio ambiente?

8 - O desenvolvimento dos trabalhos reativados com o meio ambiente de forma proficiente pode contribuir para a manutenção da credibilidade da sua instituição junto a sociedade?.

9 - Há acompanhamento de ações administrativas e operacional, a título de controladoria de algum órgão público ou não governamental, quanto às atividades voltadas para o meio ambiente, em especial o combate ao incêndio florestal na sua instituição? Caso a resposta seja positiva, realize breve comentário.

10 - As Atividades de prevenção e combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente na sua instituição vem atendendo as expectativas dos grupos de interesse?

11 - Qual a sua opinião sobre o desenvolvimento de ações estratégicas na área de gestão relacionada à prevenção e combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente na sua instituição?

12 - O modelo de gestão relacionado com as atividades de meio ambiente empregado na sua instituição vem propiciando indicadores que gerem melhoria na imagem do ente institucional?

13 - Na sua concepção, a criação de uma unidade de prevenção, combate a incêndio florestal e apoio ao meio ambiente propicia diminuição nos custos e prestação de serviços com maior valor social? Realize breve comentário.