



*CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS.*

**Ocorrências de Incêndios Florestais no Parque Nacional da Chapada  
Diamantina, BA, no período de 2010 a 2014.**

Cruz das Almas - BA

2015

**SUILAN FURTADO OLIVEIRA**

**Ocorrências de Incêndios Florestais no Parque Nacional da Chapada  
Diamantina, BA, no período de 2010 a 2014.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela discente Suilan Furtado Oliveira como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Prof<sup>o</sup>. Everton Luis Poelking

Cruz das Almas - BA

2015

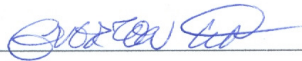
**Ocorrências de Incêndios Florestais no Parque Nacional da Chapada Diamantina, BA,  
no período de 2010 a 2014.**

*Suilan Furtado Oliveira*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

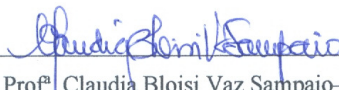
Aprovado em 29 de abril de 2015,

Comissão Examinadora:



Prof. Everton Luis Poelking UFRB

Orientador



Prof.ª Claudia Bloisi Vaz Sampaio - UFRB



Prof. Jesus Manuel Delgado Mendez - UFRB

Dedico este trabalho a minha Mãe e irmão:

**Conceição & Gabriel,**

pelo amor, motivação e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, Senhor da minha vida, por toda graça que tens ofertado na minha vida.

Aos meus pais, **Silvano Rocha de Oliveira** e **Maria da Conceição Furtado** por todo ensinamento durante todos esses anos. Amo vocês!

Aos meus amigos da Igreja Adventista do Sétimo Dia, muito obrigada pelo carinho e pelas orações, Obrigada!

Meu Irmão: **Gabriel** por estar comigo sempre e me ajudar também por me suportar,. Te amo!

Aos “Amigos para Sempre”: **Kaliane Silva, Taise Almeida, Miria Moraes e Juraci Santana Junior** e **Andeise Dutra**, por todos os momentos vividos. Aos meus amigos que conquistei ao longo dessa minha vida em Cruz: **Miqueias, Benedito (Be), Maria Rita, Simone, Daniel Invenção, Leandro Teles...** Deus colocou vocês na minha vida, pra vida ficar mais feliz. Aprendi muito com vocês. Amo de mais vocês.

Aos meus familiares por de alguma forma contribuir na minha formação como ser Humano em especial a minha tia **Celia** pelo exemplo de determinação e vida, aos meus irmãos Julia e Davi, as minhas Tias e Tio, aos meus primos e em especial aos meus avos **Dona Raimunda, Dona Maria e ao meu querido Avo seu Cori** motivo de orgulho e admiração por ser essa pessoa incrível, amo todos vocês.

Aos professores **Everton Poelking e Jesus Manuel**, pela valiosa orientação, pelo apoio, ajuda e pela confiança depositada em mim durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

A professora **Claudia Bloisi**, essa pessoa incrível, aprendi muito, não tenho palavras para agradecer, deixo expresso minha admiração e minha gratidão.

Ao Parque Nacional da Chapada Diamantina, representados pelos gestores e funcionários, muito obrigada pela grande contribuição profissional e pessoal. Obrigada!

A minha tutora PET **Rita de Cássia Dias Pereira de Jesus**, pela compreensão, por me ouvir, pelos conselhos, parte do meu crescimento acadêmico agradeço à senhora como pessoa e como tutora. Obrigada!

Aos meus colegas do Pet Conexões Saberes, Vocês me ensinaram e me ajudaram a crescer. Sou muito grata!

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pelo aprendizado e aos professores do curso de Engenharia Florestal, por todas as orientações, dedicação e paciência.

Em fim, agradeço a todos por tudo, que **Deus** possa continuar iluminando a vida sempre.

*"Porém o SENHOR disse a Samuel: Não atentes para a sua aparência, nem para a grandeza da sua estatura, porque o tenho rejeitado; porque o SENHOR não vê como vê o homem, pois o homem vê o que está diante dos olhos, porém o SENHOR olha para o coração." (I Samuel 16:7)*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 A Situação das Queimadas no Parque Nacional da Chapada Diamantina.....	4
2.2 A Utilização de Imagens de Satélites como Ferramenta de Análise, Controle e Entendimento das Queimadas .....	7
2.3 A Influência das Características Físico Ambientais na Dinâmica das Queimadas no PNCD.....	8
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
3.1 Histórico da Chapada Diamantina.....	11
3.2 Localização do PNCD.....	11
3.3 Clima.....	12
3.4 Relevo .....	13
3.5 Vegetação .....	13
3.6 Geologia e Solos.....	16
3.7 Hidrografia .....	16
3.8 Análise dos ROIs.....	17
3.9 Entrevistas .....	17
3.10 Monitoramentos de Incêndios Florestais por Sensoriamento Remoto .....	18
<b>4. RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....	19
4.1 Análise dos Relatórios de Ocorrência de Incêndios de 2010 .....	19
4.2 Interpretação e Análise das imagens de Satélite .....	30
4.3 Entrevistas .....	33
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	38
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>7. APÊNDICES</b> .....	45
<b>8. ANEXO</b> .....	46

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Mapa de Localização do PNCD.....	12
<b>FIGURA 2.</b> Numero de ocorrências de incêndios florestais nas cidades que compõe o PNCD e cidades do entorno no ano de 2010.....	20
<b>FIGURA 3.</b> Período de ocorrência de incêndios no PNCD e cidades do entorno no ano de 2010 .....	21
<b>FIGURA 4.</b> Período de Ocorrência de Incêndios no PNCD cidades do entorno no ano de 2010 .....	21
<b>FIGURA 5.</b> Cidades onde houve os casos de incêndios florestais registrados pelo PNCD em 2011. ....	22
<b>FIGURA 6.</b> Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2012 .....	22
<b>FIGURA 7.</b> Período de Ocorrência dos incêndios Florestais, registrado pelo PNCD em 2012... ..	23
<b>FIGURA 8.</b> Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2013 .....	23
<b>FIGURA 9.</b> Período de Ocorrência dos incêndios Florestais, registrado pelo PNCD em 2013... ..	24
<b>FIGURA 10.</b> Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2014 .....	24
<b>FIGURA 11.</b> Período de ocorrência dos incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2014.. ..	25



<b>FIGURA 12.</b> Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrados pelo PNCD de 2010 a 2014 .....	26
<b>FIGURA 13.</b> Período de ocorrência dos incêndios florestais, registrados pelo PNCD de 2010 a 2014 .....	26
<b>Figura 14.</b> Temperaturas médias e precipitação total mensal para estação climatológica de Lençóis, BA no período de Janeiro de 2010 a dezembro de 2014 .....	27
<b>FIGURA 15.</b> Período que houve as ocorrências de incêndios, registrado pelo PNCD de 2010 a 2014 .....	28
<b>FIGURA 16.</b> Localização as ocorrências os incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2010 a 2014 .....	28
<b>FIGURA 17.</b> Proximidade com corpo d'água, nos incêndios florestais, registrados pelo PNCD em 2010 a 2014.....	29
<b>FIGURA 18.</b> Imagem de Satélite da área antes da queima em 2011.....	31
<b>FIGURA 19.</b> Imagem de Satélite da área queimada em 2012.....	32
<b>FIGURA 20.</b> Imagem de satélite da área depois da passagem do fogo em 2013.....	33
<b>FIGURA 21.</b> Importância do Ecoturismo/ Turismo para Economia .....	34
<b>FIGURA 22.</b> Frequência que ocorre os incêndios florestais na opinião dos entrevistados.....	34
<b>FIGURA 23.</b> As principais causas dos incêndios Florestais na opinião dos entrevistados .....	35
<b>FIGURA 24.</b> Possível razão dos Incêndios Criminoso.....	36

## RESUMO

Oliveira,S. Furtado. **Ocorrências de Incêndios Florestais no parque nacional da Chapada Diamantina, BA, no período de 2010 a 2014.** Cruz das Almas – CCAAB – UFRB. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. 44 páginas.

A Chapada Diamantina é rica em belas paisagens e exuberante beleza cênica se destacando entre os pontos de turismo mais procurados do estado da Bahia, com repercussão internacional. A região é extremamente rica em biodiversidade e hidrologia, tendo forte destaque às inúmeras nascentes existentes na região, e sendo uma região inserida interior do Semiárido Nordeste é vista como um Oásis. Com toda a importância inerente a esta região, os incêndios que são recorrentes naquela região é de relevante preocupação dos habitantes locais, pesquisadores e defensores do meio ambiente. Com foco neste problema o presente trabalho tem como objetivo analisar a área queimada, causas e recorrências, com base nos Registros de Ocorrência de Incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina - Bahia (PNCD), como também análise da área queimada através de imagem de satélites em interpretação em escala temporal. O Parque foi criado em 1985, possuindo área de aproximadamente 152,42 km<sup>2</sup>, englobando os municípios de Palmeiras (5,97%), Lençóis (14%), Andaraí (23%), Itaete (0,14%), Ibicoara (1,84%), Mucugê (54,47%). Foram elaborados mapas de Risco de Incêndio, relacionando-o com a probabilidade da sua ocorrência, o risco e a sua variável dinâmica, além da relação direta com as características do material combustível natural, frequentemente encontrado no local, sendo visto como um fator estático. Foram realizadas análises dos Registros de Ocorrência de Incêndios (ROIs), feitos entre os anos de 2010 a 2014, mostrando que os maiores índices de incêndios são principalmente nas cidades de Palmeiras, seguidos de Mucugê, Andaraí e Lençóis. Os meses de Dezembro e Maio foram os que tiveram o menor índice de ocorrência, destaque para o período de seca ou estiagem sendo esses os meses onde são registrados o maior numero de ocorrência no ano, dentro do perímetro do PNCD, sendo estes localizados próximos a corpos d água. Foram gerados mapas dos locais onde ocorrem os incêndios, em três situações diferentes; Antes da queima, alguns dias depois da ocorrência do incêndio e aproximadamente um ano depois deste. É muito importante a pesquisa e o entendimento sobre a dinâmica do fogo e sua relação com a vegetação, pois através delas podemos identifica ou inferir, como esse ambiente tão rico e tão complexo esta reagindo a inúmeras ocorrências de incêndios ao longo dos anos.

**Palavras - chave:** PNCD, Registro de Ocorrência de Incêndios, Incêndios Florestais.

## ABSTRACT

Oliveira, S. Furtado. **Forest Fire occurrences in the Chapada Diamantina National Park, BA, in the period 2010-2014.** Cruz das Almas – CCAAB – UFRB. 2015. Final Undergraduate Course Dissertation. 44 pages.

The Chapada Diamantina is rich in beautiful landscapes and lush scenic beauty stood out among the most popular tourism spots of Bahia, having international repercussions. The region is rich in biodiversity and hydrology, located inside of the Northeastern semiarid, with numerous springs that gives to the region the status of an Oasis. With all the inherent importance to this region, the fires are significant concern of local people, researchers and environmental advocates. This problem is the focus of the paper that will analyze the burned area, their causes and recurrences based on Fire Occurrence records in Chapada Diamantina National Park - Bahia (NPDC), as well as analysis of the burned area from satellite image in interpretation timescale. The National Park was created in 1985, and has an area of approximately 152.42 km<sup>2</sup>, that covers the cities of Palmeiras (5.97%), Lençóis (14%), Andaraí (23%), Itaetê (0.14%), Ibicoara (1.84%), and Mucugê (54.47%). Maps were made about fire risk, relating the probability of their occurrence, the risk and its dynamic variable, as well as the direct relationship of the fire with the natural material combustible characteristics often found on site, characterized as a static factor. Analyzes were performed of Fire Occurrence Records (ROIs) made between the years 2010 to 2014, showing that the largest fire indices are mainly in Palmeiras, followed by Mucuge, Andaraí and Lençóis. The months of December and May had the lowest rate of occurrence, especially during the drought and rainless, and those are the months with the highest number occurring in the year, within the perimeter of the National Park, which are located near springs. Local maps were made where fires occur in three different situations; before the fire, a few days after the occurrence of the fire and about a year after the fire. The research, the knowledge about the dynamics of the fire and its relation to vegetation are very important because through them we can identify or infer, such as rich and complex as this environment reacting to numerous fire incidents over the years.

**Keywords:** *PNCD*, Fire Register Occurrence, Forest Fire

## 1. INTRODUÇÃO

Durante o processo de colonização, a ocupação e uso do solo provocaram uma forte degradação dos ambientes naturais criando uma pressão que resultou na criação de medidas que promovessem a proteção dos recursos naturais, visando à utilização dos mesmos pelas presentes e futuras gerações. Uma das políticas Brasileiras criadas com esse fim é o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – 2000). Esse sistema prevê a criação de Unidades de Conservação (UC's) para proteção do meio natural além de outros objetivos intrínsecos a conservação dos seus recursos naturais.

Dentro das UC's existem varias categorias de unidades de Conservação, sendo algumas delas destinadas à proteção integral e outras ao uso sustentável. Entre as UC's de proteção integral temos os Parques Nacionais, a qual tem como objetivos principais a proteção dos processos naturais, as belezas cênicas e os locais de importância para a pesquisa, à educação e a recreação, todos em ecossistemas de relevante importância ecológica.

Mesmo com a proteção da legislação algumas UC's sofrem perdas em sua biodiversidade. Dentre os fatores que ameaçam a conservação dos ambientes naturais resguardados pelas UC's estão os incêndios florestais. Os incêndios florestais promovem uma grande degradação que afeta, desde os microorganismos do solo, até as grandes árvores, animais e até mesmo seres humanos.

Algumas áreas do Brasil são mais propensas à ocorrência de incêndios como o caso do Parque Nacional Chapada Diamantina (PNCD); é por isso que o estudo de distribuição e frequência dos focos de incêndios, ao longo dos anos nas estações e áreas do parque, são de fundamental importância para estratégias de prevenção e eficiência no seu combate.

A criação do PNCD consiste numa Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, que admite apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, assim sendo, tem como principal função proteger feições representativas da Serra do Sincorá, como também, pontos de importância ecológica. Em suma, a região se mostra como um verdadeiro laboratório para a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação.

A Chapada Diamantina é conhecida pela sua vegetação, apresentando ecossistemas dos biomas cerrado, caatinga, e característicos de Mata Atlântica em certas regiões, sendo essa transição entre os ambientes de franca percepção. O fogo é um importante fator de perturbação que, de certo modo, apresenta tanto efeitos benéficos, quanto prejudiciais à vegetação.

Existem alguns ecossistemas florestais que são adaptados ao fogo e dependem dele para manter o vigor e a capacidade reprodutiva, considerando sua periodicidade e sua intensidade. Entretanto, muitas vezes o fogo fica fora de controle e destrói vegetação florestal e biomassa, o que por sua vez, resulta em considerável erosão do solo pelo vento e água (FAO, 2010).

O uso do fogo está ligado a quase todas as atividades tradicionais da região, sendo ela de finalidade econômica ou não, inclusive no interior do PNCD (MMA, 2007). O PNCD, como alguns outros parques existentes no Brasil e no mundo, sofre com o problema dos incêndios florestais. Ocorrem focos de incêndios durante todo o ano, porém, os maiores índices de incêndios são mais frequentes no período de seca (de agosto a março).

O PNCD tem sua própria brigada para o combate a incêndios florestais, feita por regime de contrato e contando com 42 brigadistas no período de maior ocorrência. Os incêndios consomem extensas áreas de caatinga, cerrado, assim como florestas e campos rupestres, impactando trechos de vegetação em nascentes e margens de rios, importantes ao abastecimento de água à população (Brito, 2011).

O planejamento, a gestão e o manejo dos parques, feitos anualmente e com base nas informações de anos anteriores, consistem em um importante aliado contra as queimadas e o uso de ferramentas como o sensoriamento remoto, imagem de satélites, aliados aos Registros de Ocorrência de Incêndios, como também dados climáticos e topográficos.

A compreensão dos dados sobre a extensão da floresta afetada pelos incêndios colabora para o entendimento da sua complexidade, sendo assim uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento da gestão adequada dos riscos e suas estratégias. São necessárias informações adicionais sobre a dinâmica ecológica do fogo, sua natureza, suas causas, os impactos e o estado do ecossistema em longo prazo (FAO, 2010).

A necessidade de pesquisa é um fator importante para diminuir o perigo das queimadas no PNCD, pois parte da vegetação é adaptada ao fogo, tolerando assim certa periodicidade das ocorrências e intensidades dos incêndios. Pelo contrário, outra parte da vegetação é extremamente sensível e sujeita a perdas irreversíveis de espécimes da biota. Sabe-se que existem espécies que tem associação com o fogo e são de fácil combustão, a exemplo do *Pteridium arachnoideum* (samambaia), e esta com ligação direta a acidificação do solo após a queima. Estas espécies tem característica de plantas invasoras e podem vir a excluir competitivamente plantas nativas, alterando assim o funcionamento dos ecossistemas (ICMbio,2015). Foi verificada a escassez de estudos acerca do comportamento dessas

espécies, que podem ter uma contribuição direta no entendimento dos ecossistemas perante o fogo.

Ainda deve-se destacar que a influência do fogo nas matas ciliares, que protegem os corpos d'água por toda região, é extremamente perturbadora e preocupante, pela consequência direta sobre a qualidade e quantidade dos recursos hídricos abundantes na região.

As imagens de satélites são muito utilizadas para detectar focos de incêndios. As imagens AVHRR dos satélites NOAA, por exemplo, permitem detectar e localizar, em tempo real, focos de fogo ativo em todo o território nacional. Informações adicionais sobre temperatura e a área queimada também podem ser obtidas quando utilizadas imagens dos canais das regiões do espectro no visível e infravermelho (Florenzano, 2002).

Na detecção das áreas, mapeia-se a extensão da vegetação destruída ou afetada pelo fogo, a partir da mudança das características espectrais em imagens obtidas antes e depois da ocorrência do fogo. Um exemplo é que pode-se considerar uma queimada individual, com data e local conhecidos em dada região, que é mapeada posteriormente com resultados em geral satisfatórios (Rudorff & Ceballos, 2007).

Para aumentar a confiabilidade da detecção de incêndios através de imagens de satélite em diversas formas de análises e metodologias, é conveniente a utilização de uma outra ferramenta, importante e complementar, como os Registros de Ocorrências de Incêndios (ROI) (Batista, 2004). Ao preencher tais registros, o responsável se depara com tópicos, e na sequência, com subtópicos. Os tópicos são: I- Localização do Incêndio; II- Dados do terreno; III- Dados Meteorológicos; IV- Dados do Combate; V- Gastos Efetuados; VI- Origem e Causa; e finalmente, VII- Danos. O preenchimento destes ROI's de forma completa é de suma importância e o cumprimento desses passos permite o estudo ou reconhecimento da origem, do espaço afetado, da data e do tempo de duração do incêndio, entre outros, se tornando um documento importante para o planejamento e tomada de decisões para a preservação do ambiente de áreas protegidas como o Parque Nacional da Chapada Diamantina.

Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo entender a dinâmica das queimadas, causas e recorrências com base nos Registros de Ocorrência de Incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) – BA e a análise da área queimada e sua recuperação através da interpretação de imagem de satélite.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A Situação das Queimadas no Parque Nacional da Chapada Diamantina

Os incêndios florestais são um grande fator de emissão de CO<sup>2</sup> para a atmosfera do planeta Terra, contribuindo de forma efetiva para o aumento do efeito estufa. Em longo e médio prazos provocam também danos diretos, principalmente a perda de espécies da fauna e flora, que muitas vezes nem são conhecidas pela ciência, bem como a modificação rápida no clima de seus arredores, gerando um ambiente cada vez menos sadio para a qualidade de vida das populações locais (Custódio, 2006).

Na Bahia, a Chapada Diamantina é uma das regiões que mais são devastadas por constantes queimadas, demandando grande quantidade de recursos financeiros no combate e controle dos incêndios (Silva et al., 2013). A Chapada Diamantina é acometida por grandes incêndios todos os anos, que queimam extensas áreas de caatingas, cerrados, florestas e campos rupestres, impactando trechos de vegetação em nascentes e margens de rios, importantes ao abastecimento de água à população (Conceição & Giulietti, 2002).

Segundo MMA, 2004, o que tange ao SNUC:

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral;

§ 1º objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

**Art. 11.** O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

No Brasil somente em 1983 foi realizado o primeiro levantamento nacional de ocorrência de incêndios florestais, antes desta data em 1963 foi registrado um dos maiores incêndios que se tem notícia no Brasil um total de 2 milhões de ha no estado do Paraná (Soares & Batista, 2007).

Nos anos 90, com o apoio do movimento ambientalista, é que foram iniciadas as primeiras ações para o controle dos incêndios. As ações eram isoladas e ocorriam por parte de ambientalistas, tendo surgido mais tarde as brigadas voluntárias de combate a incêndios, formando verdadeiros exércitos em defesa da natureza. O IBAMA criou um setor especializado na prevenção e no combate a incêndios florestais, o PREVFOGO, que assumiu todas as atribuições correlatas, inclusive aportando recursos para que as UC pudessem formar e contratar brigadas para serviços temporários como funciona hoje no PNCD (MMA, 2007).

Segundo o MMA, 2007. Estima-se que, atualmente, existam cerca de 150 brigadistas voluntários na região envolvidos com a prevenção e o combate a incêndios no Parque e no seu entorno, desempenhando um papel fundamental na preservação da chapada Diamantina. Eles estão organizados em 15 brigadas voluntárias.

Durante o século XX, o fogo passou a ser visto como uma ameaça à população e aos recursos naturais, e muitos países desenvolveram programas sofisticados de prevenção ao fogo e criaram organizações de supressão ao fogo para proteger a população e os recursos naturais (Myers, 2006). O termo “incêndio florestal” é utilizado para definir um fogo que se propaga livremente, queimando todo o material vegetal existente em um ambiente, seja ele com floresta ou não (Ribeiro et al., 2008).

A percepção do fogo como ferramenta útil surgiu com os primeiros humanos, passaram a se beneficiar dos efeitos do fogo para modificar a vegetação. À medida que a humanidade foi se espalhando pelo planeta, novos regimes de fogo foram criados, os quais moldavam e modificavam sucessivamente a paisagem (Myers, 2006).

Segundo Castro *et al.* (2003) são três os principais fatores que influenciam o comportamento dos incêndios florestais: Características dos Combustíveis (distribuição vertical e horizontal, dimensão, quantidade ou carga, umidade do combustível, combustibilidade e percentagem de combustíveis finos mortos); Características do Relevo (forma, declive e exposição das vertentes); e Condições Meteorológicas (temperatura e umidade relativa do ar, rumo e velocidade do vento).

Os índices de perigo de incêndio são números que refletem, previamente, a probabilidade de ocorrer um incêndio, como também a facilidade do mesmo se propagar, de acordo com as condições atmosféricas do dia ou de um conjunto de dias. A importância destes índices está ligada à prevenção e pré-supressão de incêndios, é mais vantajoso evitar um incêndio ou mesmo atacá-lo imediatamente após o início, do que combatê-lo após o estabelecido e propagado (Ferreira, 2010). O uso do mapa contendo o zoneamento das áreas



de risco de incêndios florestais, aliado com a geração e o acompanhamento dos índices de perigo, é um material importante para o planejamento das ações preventivas e de combate a incêndios florestais, garantindo assim a conservação dos fragmentos (Nicolete & Zimback, 2013).

O fogo natural em ecossistemas florestais é um evento pontual e ocasional, com periodicidade secular. As queimadas nas florestas representam um fator de diminuição da biodiversidade em proporções significativas. Nas principais savanas do mundo, o fogo periódico é um fator ambiental determinante e necessário para a manutenção do equilíbrio biológico (Alves & Silva, 2011).

Fato da ocorrência do fogo ter duas faces, as funções benéficas e os impactos maléficos, dependendo das circunstâncias, tem sido em grande parte, ignorado pelas sociedades e pelos governos que buscam e desenvolvem tecnologias cada vez mais sofisticadas de supressão do fogo, assim como campanhas de prevenção contra o fogo (Myers, 2006). Com isso, fica claro que a resposta ao emprego do fogo na região como instrumento de manejo, por sua tamanha complexidade, não pode se pautar apenas na proibição do seu uso e no combate aos focos quando ocorrerem, mas sim, a da análise de que cada situação deve ter uma atenção especial quanto a sua especificidade ou sua característica de ocorrência (BioBrasil,2015).

Em muitas áreas rurais, o fogo ainda é uma ferramenta importante para o uso na agropecuária, que muitas vezes representa o principal setor produtivo da população local. Além disso, há ecossistemas e espécies que se beneficiam da existência de certos regimes de fogo, e em muitos locais a busca da supressão do fogo levou ao acúmulo de combustível e incêndios recorrentes de grandes proporções (BioBrasil,2015). No meio rural a falta de planejamento e de manutenção das estradas vem causando sérios danos a cursos d'água através de processos erosivos. O fato de condicionar o acesso de pessoas também reflete um risco de incêndios florestais (Nicolete & Zimback, 2013).

Conforme a lei nº 12.651/2012, que institui o novo Código Florestal (Brasil, 2012) "entende-se com incêndios florestais o fogo não controlado em florestas ou qualquer outra forma de vegetação." Como também dispõe sobre o uso controlado do Fogo. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto em casos restritos, situações:

- I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;
- II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da

vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

§ 1º Na situação prevista no inciso I, o órgão estadual ambiental competente do SISNAMA exigirá que os estudos demandados para o licenciamento da atividade rural contenham planejamento específico sobre o emprego do fogo e o controle dos incêndios.

§ 2º Excetuam-se da proibição constante no caput as práticas de prevenção e combate aos incêndios e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas.

§ 3º Na apuração da responsabilidade pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares, a autoridade competente para fiscalização e autuação deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e o dano efetivamente causado.

§ 4º É necessário o estabelecimento de nexo causal na verificação das responsabilidades por infração pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares.

Art. 39. Os órgãos ambientais do SISNAMA, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de contingência para o combate aos incêndios florestais.

Art. 40. O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas.

§ 1º A Política mencionada neste artigo deverá prever instrumentos para a análise dos impactos das queimadas sobre mudanças climáticas e mudanças no uso da terra, conservação dos ecossistemas, saúde pública e fauna, para subsidiar planos estratégicos de prevenção de incêndios florestais.

§ 2º A Política mencionada neste artigo deverá observar cenários de mudanças climáticas e potenciais aumentos de risco de ocorrência de incêndios florestais como exemplo de Planos de Manejo de Unidades de Conservação (Brasil, 2012).

O Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (SISFOGO) é uma ferramenta automatizada disponível na internet para a gestão dos alertas e registros dos incêndios florestais, das queimadas controladas e dos recursos humanos e materiais no país. É alimentado pelas diversas instituições e permite a sociedade consulta pública de suas informações (IBAMA, 2014).

## **2.2 A Utilização de Imagens de Satélites como Ferramenta de Análise, Controle e Entendimento das Queimadas.**

O Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) representam ferramentas particularmente úteis para obter essas informações, principalmente em extensas áreas afetadas pelo fogo e/ou de difícil acesso (Pereira et al., 1997).

As imagens de satélites proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal (de dinâmica) de extensas áreas da superfície terrestre. Elas mostram os

ambientes e a suas transformações naturais e pela ação do homem através do uso e da ocupação do espaço (Florenzano, 2002).

Ao contrário dos campos abertos, as espécies que ocorrem em florestas tropicais, de maneira geral, não possuem adaptações significativas que façam com que estas resistam ao fogo frequente. O Fogo deve sempre ser combatido visto que o intervalo da passagem de fogo natural pelas florestas é muito provavelmente bem mais longo que em outros locais, onde as adaptações são inúmeras e bem visíveis (Alves & Silva, 2011).

A frequência, intensidade, proporção e o período de ocorrência determinam as características históricas dos incêndios. Esta caracterização é feita com base na análise de uma série temporal e é extremamente útil, pois especifica a localização das áreas em que o perigo do fogo é maior e a ocorrência de incêndios é mais frequente (Silva, et al. 2013).

Mesquita *et al.* (2011), utilizando imagens de satélite no período entre 1973 e 2010, para analisar a extensão das áreas afetadas pelos incêndios no Parque e em sua área circundante (AC) de 10 km, mostraram que, em 37 anos, 61 % da área do Parque e 37,6% da AC foram afetados por incêndios. Segundo Vettorazzi e Ferraz (1998), dados provenientes de fotografias aéreas, imagens de satélite e até mesmo informações levantadas em condições de campo podem ser utilizados para a elaboração de mapas temáticos referentes à área de estudo.

### **2.3 A Influência das Características Físico Ambientais na Dinâmica das Queimadas no PNCD**

No PNCD, estudos da cobertura vegetal têm demonstrado que em algumas áreas desta unidade de conservação (UC), algumas espécies tem capacidade de se regenerar mais rapidamente que outras após a ocorrência de incêndios (Neves & Conceição, 2010).

A disponibilidade de informações detalhadas e atualizadas sobre a localização e extensão das áreas queimadas é fundamental para avaliar perdas econômicas e efeitos ecológicos, monitorar mudanças no uso e cobertura da terra e elaborar modelos atmosféricos e de impactos climáticos devidos à queima de biomassa (Silva, et al. 2013).

Os zoneamentos de risco de incêndio são baseados em diversas variáveis que são avaliadas por apresentarem forte influência na propagação do fogo, são elas: material combustível natural, condições climáticas, tipo de cobertura vegetal e topografia. As atividades humanas estão associadas intensamente com o risco de ignição, sendo importante para a elaboração de zoneamentos de risco de incêndio (Batista *et al.*, 2002).

O conhecimento sobre o uso do solo é de fundamental importância no risco de ocorrência de incêndios. Cada tipo de floresta possui uma propensão maior ou menor à esses riscos, devido, sobretudo aos seus aspectos ecofisiológicos e de material combustível. O aspecto do uso do solo contribui para a determinação das atividades econômicas que têm potencial para o aumento do risco (Nicolete & Zimback, 2013). Os efeitos do fogo sobre o solo, a biodiversidade, e o clima bem como os usos tradicionais, práticas internacionais e o quadro legislativo em relação ao manejo integrado e adaptativo do fogo ainda são pouco conhecidos e, ainda menos, documentados (BioBrasil, 2015).

No Brasil, algumas unidades de conservação têm seu pessoal formalizado sob a forma de contratos e voluntariado para o combate a incêndios. Muitas vezes os combates são efetuados junto ao fogo natural ocorrido em vegetação nativa adaptada à queima e distante de áreas de pecuária ou matas. O manejo inadequado de vegetação densa que produz palhada (bucha) em grandes volumes pode causar um acúmulo de matéria orgânica seca, que, quando pega fogo, causa um incêndio mais intenso afetando até mesmo as espécies adaptadas (Alves & Silva, 2011).

O Registro de Ocorrência de Incêndios (ROI) foi criado na década de 90 com o objetivo de sistematizar as ocorrências e levantar as informações necessárias para a elaboração de estratégias de prevenção e minimização da ocorrência de incêndios florestais em unidades de conservação. Seu preenchimento é fundamental para a elaboração do Plano Operativo de Prevenção, Controle e Combate a Incêndios de cada unidade. O preenchimento do ROI envolve a participação de diferentes colaboradores incluindo membros da equipe técnica e brigadistas. Isto indica a necessidade de capacitação periódica, uma vez que há rotatividade na composição das brigadas. Para fornecer os dados solicitados no formulário são necessários equipamentos e instrumentos que vão dos meios de transporte, aos sistemas de comunicação, instrumentos meteorológicos e equipamentos de registro (Bontempo *et AL.* 2011).

Os ROI's têm espaços para inserção de textos livres como também tem espaços predeterminados para marcação de possíveis situações contempladas na realidade local. Contendo assim: I. Localização do incêndio; II. Dados meteorológicos; III. Dados do incêndio; IV. Dados do combate; V. Gastos efetuados; e VI. Observações. Todas estas informações estavam contidas em apenas uma página (Bontempo *et al.* 2011).

A prevenção e a supressão dos incêndios são complexas, pois não se pode perder a noção da utilidade do fogo como ferramenta importante para o processo de modelagem da paisagem. O resultado pode ser um grande acúmulo de combustível modificando a

vegetação e desta forma tornando-se mais propensa a incêndios mais intensos durante os anos atipicamente secos, associado com a perda de espécies que evoluíram em paisagens mais abertas que queimavam com mais frequência e com menor intensidade (Myers, 2006).

A coleta de dados para preenchimento do ROI, segundo o manual, envolve brigadistas e outras pessoas presentes no combate, ou que percorreram a área queimada após a extinção do incêndio. Estão presentes no texto diversas informações e conceitos que precisam ser conhecidos e compreendidos por parte de quem contribui com a coleta e por parte de quem preenche o ROI. Alguns exemplos são: limites da unidade, nomes dos rios presentes na unidade e em seu entorno, tipologia e estágio da vegetação atingida, combate direto, contra-fogo, linha fria, equipamentos diversos (bombas-costais, sistema *Autotrac*, *McLoud*), entre outros. Com o objetivo de padronizar a coleta de dados sobre as causas dos incêndios florestais, existe uma tabela anexa ao manual, com a classificação de prováveis causas e agentes causais (Bontempo *et al.* 2011).

O PNCD combate aos incêndios florestais na sua região ao longo de sua existência, porém os estudos sobre efeitos dos incêndios sobre essa região são incipientes. Sabe da existência de duas espécies de samambaias que estão relacionadas ao fogo (alto poder de combustão), a primeira, a espécie *Pteridium arachnoideum* (samambaião) não tem um caráter muito agressivo apesar de esta presente em parte da vegetação da Chapada, a segunda espécie, *Pteridium* sp, que é muito agressiva, deixa sobre o solo uma quantidade de resíduo superior a primeira. Essa espécie agressiva é uma grande preocupação quando às queimadas são no Vale do Pati, por ser encontrada em expressiva quantidade. O monitoramento e estudos dessa espécie, seu comportamento e sua fisiologia, associado a uma metodologia para eliminação se torna um procedimento fundamental para colaborar com a prevenção e o controle das queimadas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Histórico da Chapada Diamantina

O PNCD tem o mesmo nome da Chapada Diamantina, pois se encontra dentro da Chapada que é um movimento geográfico de relevo. O nome Chapada Diamantina é uma referência à atividade garimpeira de diamante, a mais importante da região, em um determinado momento histórico em que a Serra do Espinhaço foi explorada no ciclo da mineração extrativista (MMA, 2007).

#### 3.2. Localização do PNCD

Segundo o MMA (2007), a área do Parque Nacional da Chapada Diamantina-Ba esta dentro dos municípios de Palmeiras (5,97%), Lençóis (14%), Andaraí (23%), Itaete (0,14%), Ibicoara (1,84), Mucugê (54,47%), com área: 152.141,87 hectares. Situa-se no centro do Estado da Bahia (BA) e foi criado pelo Decreto Federal N°. 91.655, de 17 de setembro de 1985, com uma extensão de aproximadamente 152.400 ha (Figura 1). Palmeiras é a cidade onde está localizada a sede administrativa do PNCD, que é uma instituição federal vinculada ao Instituto Chico Mendes (ICMBio).

Situada na área central do Estado da Bahia, a Chapada Diamantina também é composta por depressões e chapadas. As altitudes estão acima dos 1.000 m e podem superar os 1.500 m. Nos locais de maior altitude, a vegetação predominante é a do tipo cerrado, com áreas de campos e arbustos baixos. Tão importante quanto a planície do rio São Francisco que cruza o centro do Estado no sentido sul-norte, na hidrografia da região de estudo, destacam-se os rios Paraguaçu, Jacuípe e de Contas, que nascem na região da Chapada Diamantina e têm seus deságues no litoral (Atlas Eólico, 2013). Assim, a Chapada converte-se em divisor de águas entre esses importantes rios.

A Chapada Diamantina abrange uma área muito mais extensa que a área do Parque Nacional, englobando entre 33 e 58 municípios. O termo chapada para a região do PNCD é utilizado não somente como uma denominação geomorfológica, mas também para se referir a uma região administrativa do Estado da Bahia (BA). Na geomorfologia, chapada é uma referência às formações de origem sedimentar que foram erodidas naturalmente e, como resultado, apresenta o topo aplainado, elevado, com bordas escarpadas (MMA, 2007).

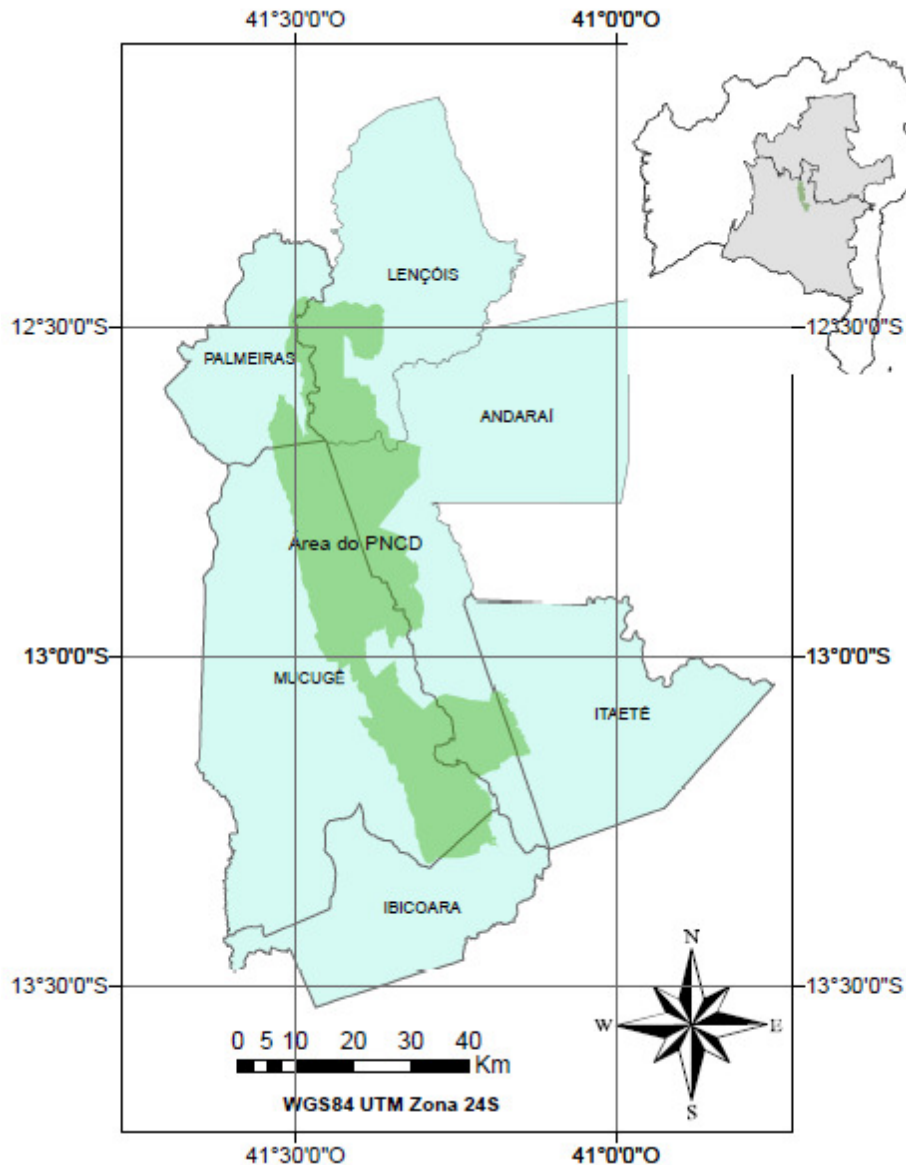


Figura 01. Mapa de Localização do PNCD.

### 3.3 Clima

O clima na área do PNCD é do tipo tropical semiúmido, o que o faz totalmente diferente do clima característico do seu entorno, claramente árido. Apresenta variações de úmido a subúmido, condicionado especialmente pelo relevo. Nos planaltos, o clima é de transição entre semiúmido a semiárido, dependendo da localização da área em relação às montanhas, que retêm naturalmente a umidade (Teixeira & Linsker, 2005).

A precipitação na área do PNCD é especialmente resultante do efeito das chuvas orográficas, ou seja, nuvens carregadas de água do mar chegam à região e, barradas pelas elevações da serra do Sincorá, sobem e são resfriadas nas partes mais altas do relevo. A diferença de temperatura faz com que a umidade seja perdida na forma de chuva. Tal efeito

produz um alto índice pluviométrico, com maior intensidade no leste do Parque e menor no oeste (MMA, 2007).

A Chapada Diamantina, somados à conjugação de diferentes sistemas de circulação atmosférica, tornam a climatologia deste Estado uma das mais complexas do mundo, refletindo uma extraordinária variedade climática, do ponto de vista da precipitação (NIMER, 1989).

A Chapada Diamantina representa com maior expressividade o efeito orográfico da Bahia, afetando as circulações no sentido do litoral para o interior, que expressam o contraste dos parâmetros de umidade e vegetação de suas vertentes. Enquanto que a vertente oriental retém mais umidade, a ocidental traz as características do semiárido. (Atlas Climatológico da Bahia, 1978). Está localizada em um importante ponto de convergência de massas de ar oriundas de centros de ação distintos, sazonalmente potencializados, que geram um mosaico climático bastante rico e que deriva subunidades geradas pela disposição e configuração do relevo. Quatro massas de ar atuam nesta região: Equatorial Continental; Tropical Continental; Tropical Atlântica e Polar. A ação conjunta das mesmas, associada às altitudes elevadas, proporciona um clima Tropical Semiúmido, enquanto à sua volta predomina o semiárido. (MMA,2007).

A região do PNCD apresenta um clima caracterizado por alternância de estações chuvosas curtas e irregulares, com estações secas prolongadas. As chuvas concentram-se no verão, podendo inclusive ocorrer tempestades violentas. No entanto, o mês mais chuvoso antecede o início dessa estação. O outono é ainda esporadicamente chuvoso e, do inverno até a primavera, prevalece um longo período seco. Durante a primavera são registrados os menores índices pluviométricos, época de proliferação de incêndios florestais devastadores, que anualmente atingem alguns setores do parque (MMA, 2007).

### **3.4 Relevo**

A ecorregião da Chapada Diamantina é uma das mais elevadas do Bioma Caatinga, quase toda com mais de 500 m de altitude. O relevo é bastante acidentado, com grandes maciços residuais, topos rochosos, encostas íngremes, vales estreitos e profundos, grandes superfícies planas de altitude e serras altas, estreitas e alongadas. As altitudes variam em geral de 200 a 1.800 m (JUNCÁ, 2005).



### 3.5 Vegetação

A cobertura florestal da chapada Diamantina está ligada à presença de cursos d'água e a ambientes mais altos, desde que o solo seja suficientemente profundo para permitir o desenvolvimento das árvores. As florestas ocorrem nos vales e em alguns topos de morro. Ao todo, as florestas cobrem 13,1% (199,64 km<sup>2</sup>) da área do PNCD (MMA, 2007).

A vegetação pode ser caracterizada como um mosaico de diferentes formações, denominado “Complexo da Chapada Diamantina”. Sob esta denominação estão incluídas:

- as formações xerofíticas encontradas em altitudes que variam de aproximadamente 500 a 900 m, típicas do bioma Caatinga;
- as formações campestres encontradas de solos rasos até os solos profundos, desde formações florestais até desprovidas de árvores com intensa cobertura de gramíneas, normalmente associadas ao bioma Cerrado;
- as formações com características decíduais, semidecíduais ou mesmo perenifoliadas, associadas a solos profundos ou a cursos e corpos d'água, associadas ao bioma Mata Atlântica; e, finalmente,
- as formações rupestres, que ocorrem sobre rocha exposta ou sobre litossolos, em geral acima de 1000 m, mas com ocorrências em altitudes menores, conhecidos como campos rupestres (MMA, 2007).

Em relação aos solos, o mosaico de vegetação inclui cerrados, campos rupestres, florestas e caatingas com grande diversidade. Acima de 1.000 m de altitude, onde existem mais afloramentos rochosos, predominam os campos rupestres (ligados a quartzitos) e os cerrados, onde o solo é mais arenoso (solo Argissolo). Independente das altitudes, as matas ocorrem fragmentadas ao longo da borda leste da Chapada Diamantina (sobre Latossolo), acompanhando as calhas dos rios e distribuídas nas encostas das serras, associadas a granitos e gnaisses. A caatinga ocupa grande extensão da ecorregião, abrigando Latossolos em geral em altitudes de até 1.000 m, onde se entremeia com os cerrados. Deve-se tomar em conta que a exploração do ouro e do diamante, naquela região, influenciou na paisagem final (Juncá, 2005).

### Cerrado

As formações florestais do Cerrado englobam os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Cerradão). As formações savânicas englobam quatro tipos fitofisionômicos principais: Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Veredas e caracterizam-se pela presença dos estratos arbóreos e arbustivo-herbáceos definidos, com árvores

distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades, sem que se forme um dossel contínuo. As formações campestres do Cerrado englobam três fitofisionomias principais: Campo sujo, Campo limpo e Campo rupestre (Brito, 2011).

### **Caatinga**

Na chapada Diamantina, as áreas de Caatinga se estendem principalmente a oeste das formações serranas, as quais agem como uma barreira à umidade que vem do oceano. No entanto, as formações caracterizadas como Caatinga, nesta região, são bastante heterogêneas e incluem uma série de ambientes que são, provavelmente, ecótonos ou transições com outros tipos de vegetação (MMA,2007).

### **Campo Rupestre**

Outro tipo de ambiente de transição encontrado no PNCD é entre campo rupestre e campos sujos ou campos limpos (cerrado). Em ambos os casos, normalmente são ambientes de solo incipiente, pouco profundo, onde a vegetação herbáceo-arbustiva contém elementos das duas formações citadas. Como no caso das transições floresta-campo rupestre, há uma forte influência de fatores antrópicos, tais como o uso pretérito de tais áreas para pastoreio de animais e a ocorrência de incêndios (MMA, 2007).

Os campos rupestres compõem a vegetação mais característica da Chapada Diamantina, em altitudes acima de 900 metros ao longo de toda a Cadeia do Espinhaço, caracterizados principalmente pelos afloramentos rochosos associados a uma fisionomia herbáceo-arbustiva sobre solos tipicamente quartzíticos propiciam um colorido particular à vegetação, de modo que, junto às cachoeiras e despenhadeiros, os campos rupestres fazem parte integrante do espetáculo cênico que atrai milhares de turistas à região da Chapada (Juncá, 2005).

### **Florestas Estacionais Semidecíduais e Formações Florestais Relacionadas**

As florestas que são tratadas neste tópico estão relacionadas ao bioma Mata Atlântica. Embora haja formações florestais com elementos característicos do bioma Caatinga na região, as áreas mais extensas são compostas por florestas estacionais decíduais e semidecíduais, por florestas ombrófilas abertas e densas e por florestas pluvionebulares, todas relacionadas à Mata Atlântica. Também há florestas ciliares, que funcionam como corredores ecológicos e são encontradas em todos os biomas (MMA, 2007).

Há diferenças nas tipologias florestais encontradas no PNCD e, baseando-se na classificação de Funch *et al* (2005), são elas:

- a) matas ciliares: são florestas perenifólias que acompanham as calhas dos rios, geralmente com largura inferior a 25m;
- b) matas de encosta: estão localizadas nas encostas das serras, em áreas de declividade acentuada, tornando-se gradualmente menos úmidas até atingir o topo das elevações; apresentam uma deciduidade maior do que a encontrada nas matas ciliares;
- c) matas de grotão: são as florestas perenifólias, associadas às fendas estreitas e profundas nas encostas, ocorrendo em áreas de solos arenosos e ácidos, com muita matéria orgânica;
- d) matas de planalto: são aquelas que ocupavam a face leste da chapada Diamantina e que agora se encontram muito devastadas; são marcadamente decíduas e ocorrem sobre latossolo vermelho-amarelo.

### 3.6 Geologia e Solos

A chapada Diamantina é formada, basicamente, por terrenos sedimentares do proterozóico, muito erodidos, e por algumas bacias sedimentares do terciário ou quaternário. Predominam na região rochas siliciclásticas e rochas vulcânicas félsicas do proterozóico médio, que ocorrem nos terrenos que constituem as áreas mais altas da região. Rochas carbonáticas do proterozóico superior são encontradas nas regiões a leste da Chapada e numa extensa área que engloba a cidade de Iraquara, formando um carste notavelmente rico em cavernas. (MMA, 2007).

Os solos são em geral rasos, pedregosos e pobres, predominando os Neossolos Litólicos (rasos, pedregosos e de fertilidade baixa) e grandes afloramentos de rocha. Nos topos planos, os solos são em geral profundos e muito pobres, com predominância de Latossolos (profundos, bem drenados, ácidos e de fertilidade baixa) (Juncá, 2005).

Existem áreas de transição entre campos rupestres e florestas, que podem se formar quando há o desenvolvimento de uma camada de solo suficientemente profunda (cambissolos e solos litólicos), a ponto de permitir o desenvolvimento de espécies arbóreas devido as suas características pedológicas, sendo mais susceptíveis ao ressecamento em épocas de seca e, desta forma, mais sujeitas à destruição por incêndios. (MMA, 2007).

### 3.7. Hidrografia

O PNCD apresenta pelo menos quatro áreas alagadas, os brejos, que cobrem 0,7% (1.066,8 ha) de sua área, uma área de baixada na serra da Chapadinha, um trecho da planície aluvial do rio Paraguaçu, e a região do Marimbus, na planície de inundação do rio Santo Antônio e seus contribuintes. Esta última é a mais importante delas, ocupando uma grande área nos limites do PNCD (MMA, 2007). A Chapada Diamantina contém as cabeceiras de

vários rios que correm para as zonas baixas circundantes que formam a Depressão Sertaneja Meridional (Juncá, 2005).

A chapada Diamantina, pelas características referidas acima, apresenta um grande número de nascentes, que contribuem para formar os rios de Contas e Paraguaçu, cujas bacias estão inseridas integralmente no Estado da Bahia, além de formarem as bacias dos Rios Paramirim, Salitre e Jacaré, tributários da margem direita do Rio São Francisco (MMA, 2007).

O PNCD está integralmente inserido na Bacia do Paraguaçu, apresentando um número considerável de microbacias em seus limites. A bacia do Paraguaçu abrange aproximadamente 55.300 km<sup>2</sup>. Suas nascentes estão localizadas no município de Barra da Estiva, na serra do Sincorá, nas coordenadas UTM 24L 0241731 e 8496919, acerca de 1200 m de altitude. Os principais afluentes do rio Paraguaçu, neste trecho, são o rio Santo Antônio, o rio Utinga e o rio Preto, abrangendo 55 municípios (MMA, 2007).

### **3.8. Análise dos ROIs**

Foi feita a tabulação dos Registros de Ocorrência de Incêndios entre os anos de 2010 a 2014, cedidos pela administração do PNCD, onde cabe a ela a responsabilidade de preenchê-los, informando assim todos os dados necessários, relacionados à ocorrência do incêndio. Os dados foram analisados e tabulados individualmente por ano (2010 a 2014) e posteriormente a compilação para o período; ainda, foram transformados em tabelas e gráfico com o uso do programa Office Excel 2007.

A compreensão de alguns fatos dos locais que houve o incêndio, só foi concebida graças ao acompanhamento e esclarecimento dos gestores do PNCD, devido a experiência do trabalho direto com a questão do fogo. Neste quesito foram encontradas diversas dificuldades na análise de alguns ROIs pela falta de informações. O conjunto de informações obtidas pela análise destes ROI's deverá auxiliar as futuras tomadas de decisão quanto às ações de prevenção e combate de incêndios no nível local e regional, ao retornar os resultados à administração central do Parna, ver em anexo o modelo fornecido pelo PNCD.

### **3.9 Entrevistas**

Foi elaborado e aplicado um questionário devidamente estruturado, com 12 questões, com, duas questões abertas, não sendo necessária para o entrevistado a identificação nominal. O intuito foi perceber a sensibilidade dos entrevistados quanto a importância do

PNCD, como também a problemática dos incêndios. O questionário foi aplicado no período de 12 a 27 de Fevereiro de 2015, com 41 entrevistados, entre moradores da região, funcionários do PNCD e turistas. Com base nos dados obtidos, foram gerados gráficos com a ferramenta Office Excel 2007. Das questões que fizeram parte do questionário, foram escolhidas para análise as que estão diretamente relacionadas com os incêndios florestais no PNCD.

### **3.10 Monitoramentos de Incêndios Florestais por Sensoriamento Remoto**

O Monitoramento de Queimadas, feita pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), forneceu os dados com as coordenadas dos focos de calor disponibilizados com base de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Para tanto, foram processados dados de diferentes satélites e sensores como os NOAA/AVHRR-12,14 e 16, GOES-12, EOS/MODIS TERRA e AQUA, e DMSP. Os dados do satélite NOAA-12 são utilizados como principal referência por possuírem uma série histórica mais extensa. Os dados de focos de calor são inseridos num sistema de informações geográficas, onde são cruzados com o mapa das Unidades de Conservação Federais (MMA, 2007).

Para delimitar as áreas onde ocorreram os incêndios na região do PNCD, foram utilizados imagens do satélite RapidEye que possui uma constelação de 5 satélites capazes de adquirir imagens coloridas com resolução espacial de 5 m nas 5 bandas multiespectrais. As imagens apresentam pouca cobertura de nuvens na área analisada, as imagens utilizadas correspondem os dias 14 de setembro de 2011, 22 de março e 22 de outubro de 2012, 24 de abril e 24 de setembro de 2013. Foi usado o *software Arcgis 10.2®* para fotointerpretação e delimitação das áreas queimadas em cada uma das imagens selecionadas que foram confrontadas com os ROIs dos períodos das imagens de satélite.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Análise dos Relatórios de Ocorrência de Incêndios de 2010

#### Análises nos ROI's de 2010 do PNCD

As análises feitas nos ROIs de 2010 totalizaram 57 ocorrências de incêndios florestais. Segundo a política do parque, o combate e o monitoramento aos incêndios é importante tanto na área do Parque chamado de Unidade de Conservação (UC) quanto no seu entorno Área do Entorno (AE), porém sua prioridade é a área do parque em si. O monitoramento das AE é feita como medida preventiva para que este não se alastre adentrando no parque.

A maioria dos incêndios florestais, cerca de trinta e dois (32) casos, ocorreu na UC; já na AE foram vinte e oito (28), totalizando sessenta casos (60). Esse número foi reduzido a cinquenta e sete (57) pelo fato de ter havido três (03) casos onde os incêndios ultrapassaram as fronteiras, atingindo tanto a UC quanto a AE. A maior parte dos incêndios ocorre com relevo acima de 20% de declividade.

Esses incêndios foram identificados, na sua maioria, através do Ponto de observação, de moradores do entorno e da ronda feita pela administração. Cinquenta e dois (52) destes incêndios foram controlados através de combates diretos; um (01) por combate indireto e oito (08) foram naturalmente extintos. Destaca-se que em algumas ocasiões existe também a combinação de combates, neste caso, sem registro nos ROI's.

Quanto às suas causas e origens, em cinquenta e seis (56) dos casos não foi feita nenhuma perícia e um caso não foi informado. Quarenta e nove casos (49) tiveram provável causa desconhecida. A maioria dos incêndios foram supostamente resultantes de manejo e renovação de pastagem natural, vandalismo, limpeza de área para mineração, litígio com IBAMA/ICMBIO, renovação de pastagem plantada, limpeza de área para cultivo, caça, extração de madeira, confecção de aceiro, fagulha transportada pelo vento, entre os mais registrados. A reignição foi informada em duas (02) ocorrências, neste caso, o agente causal foi apontado como: indeterminado, agricultor assentado, caçador, extrativista vegetal, proprietário ou funcionário de fazenda, garimpeiro, incendiário/piromaníaco, madeireiro, morador do entorno, transeunte, funcionário da prefeitura, criador de gado e dono de tropa.

Na maioria dos casos as áreas (numero de hectares queimados) não foram registradas. Teoricamente, o que se tem registrado é muito irrelevante considerando a quantidade de registros e a duração dos incêndios, bem como o registro de animais mortos. De todos os incidentes relatados, cinquenta e sete (57) registros de incêndios em total, foram

contabilizados somente 5 animais mortos por queimaduras, não refletindo claramente a realidade de incêndios em grandes áreas.

Quanto ao tipo de Vegetação atingida, foram registrados na seguinte sequencia: área antropizada, sete (07) a exemplo de área de cultivo; vegetação nativa, quarenta e seis (46); vegetação em regeneração, doze (12). Alguns dos ROI's examinados não apresentam um responsável nominal (registro sem assinatura), sendo isso um ponto extremamente negativo, pois se houver incoerência nos dados, não tem como saber ou recorrer a uma possível retificação dos mesmos.

Houve registro de outros dados, tais como as cidades que mais tiveram ocorrência de incêndios, Palmeiras com dezessete (17) casos; Andaraí doze (12) casos; Mucugê dez (10) casos; Lençóis sete (07) casos. Estes casos perfazem 80% das ocorrências de incêndios, os quais podem ser observados na Figura 02, a seguir.

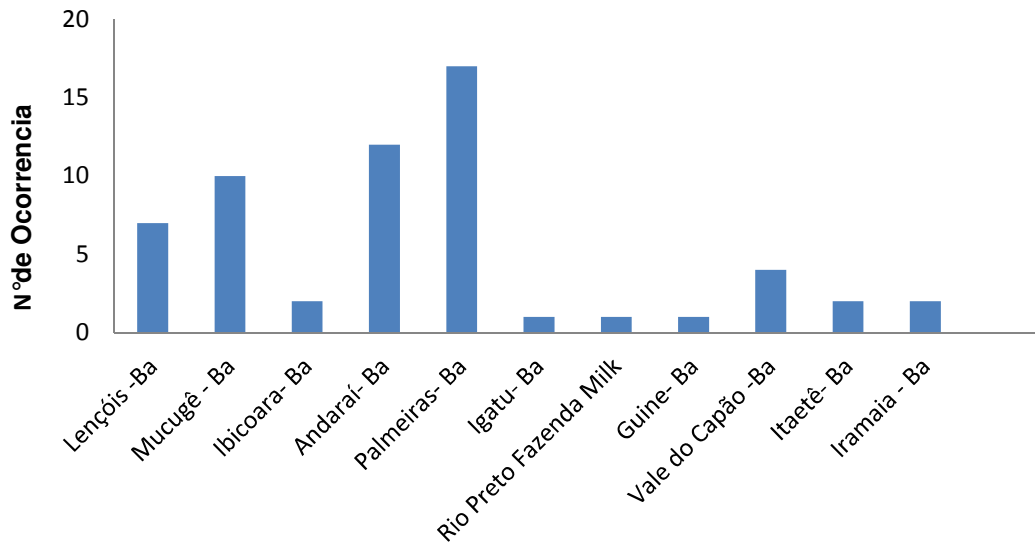


Figura 02. Número de ocorrências de incêndios florestais nas cidades que compõe o PNCD e cidades do entorno no ano de 2010.

O período de ocorrência dos incêndios é apresentando na Figura 03, considerando madrugada como sendo das 0:00 horas, até as 5:59; manhã como sendo das 6:00 h às 12:59 h; tarde como sendo 13:00 h, até as 17:59 h e, noite como sendo das 18:00 h às 23:59 h. Foi verificado que os maiores índices de ocorrência de incêndios foram no período da manhã em primeiro lugar, seguido pelo período da tarde.

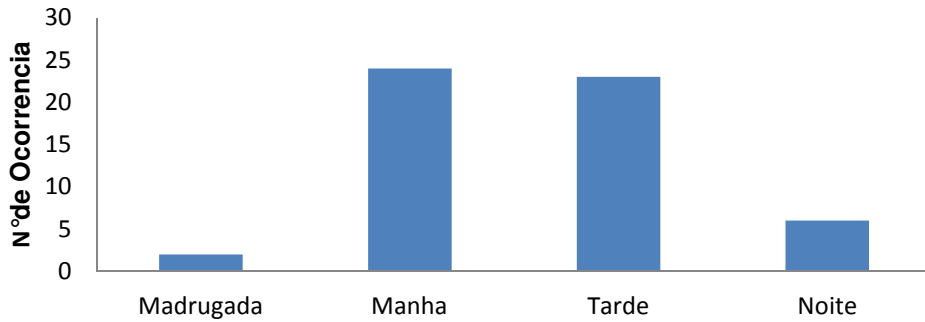


Figura 3. Período de ocorrência de incêndios no PNCD e cidades do entorno no ano de 2010.

Quanto aos meses de ocorrência ficou evidente que entre os meses de Dezembro à Julho se apresentaram os menores índices de incêndios; porém, nos meses de Agosto à Novembro se registraram os maiores índices, coincidindo com o período de seca na região. Foram registrados nesse período de 2010 um total de 77% dos incêndios ocorridos no ano. (Figura 4).

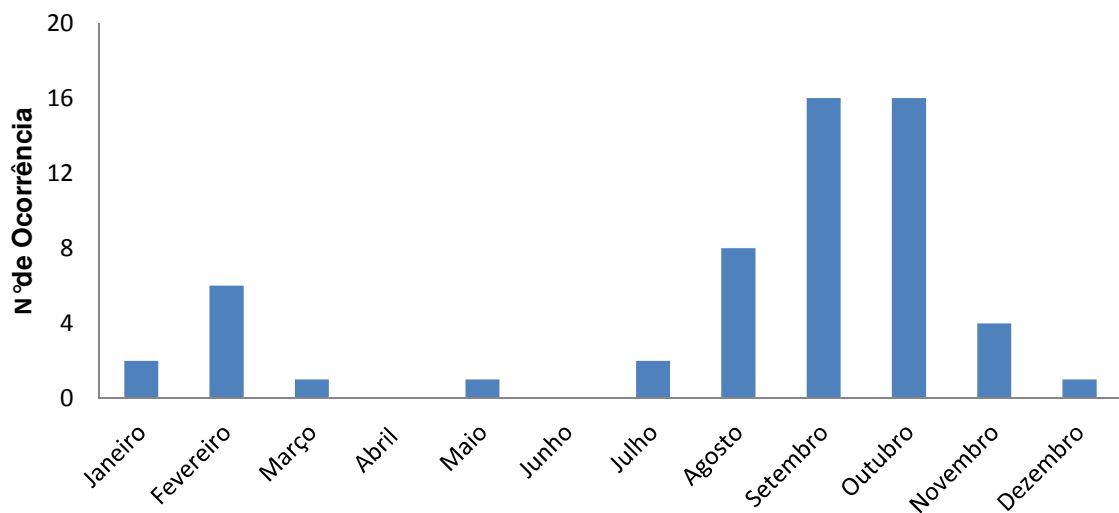


Figura 4. Período de ocorrências de Incêndios no PNCD cidades do entorno no ano de 2010

A brigada responsável sob administração do ICMBio tem como função prioritária o combate aos incêndios dentro do parque, porém como uma medida de evitar uma possível invasão das fronteiras no caso de um incêndio florestal, os brigadistas também combatem os incêndios do seu entorno. Os maiores registros de incêndios foram dentro da unidade de conservação.



**Análise dos ROI's de 2011 do PNCD.**

No ano de 2011 foram registrados cerca de trinta e seis (36) casos de incêndios Florestais no PNCD. A cidade que tem maior ocorrência de incêndios continua sendo Palmeiras (onde fica a brigada de incêndios contratada), seguida de Mucugê (cidade que tem maior porção dentro do PNCD), onde esta a sede da brigada do PREVEFOGO (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais) que é vinculado ao IBAMA. Esse ano, a cidade de Igatu, onde se detectou altos índices de incêndios, fato que não foi identificado outros anos analisados (Figura 05).

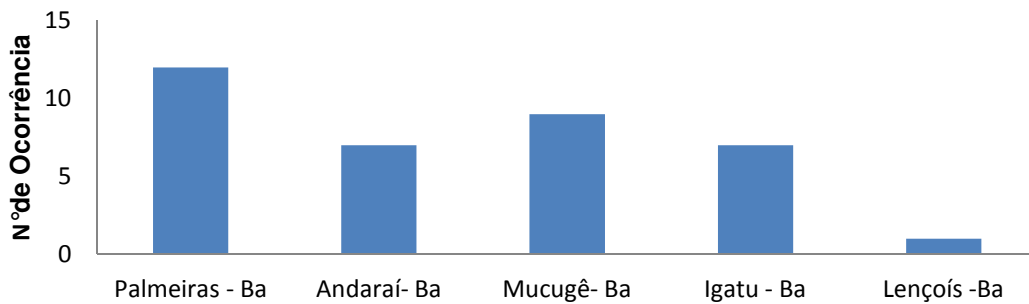


Figura 5. Cidades onde houve os casos de incêndios florestais registrados pelo PNCD em 2011.

**Análise dos ROI's de 2012 no PNCD**

Analisando os registros do ano de 2012, foram detectados um total de quarenta e quatro (44) incêndios e as cidades onde mais aparecem incêndios ainda são Palmeiras, Mucugê e Lençóis, contabilizando assim 86% dos registros. Quando analisada somente a cidade de Palmeiras, observamos que atende por 41% dos casos, mesmo representando 5,97% da porção de área do Parque. (Figura 06).

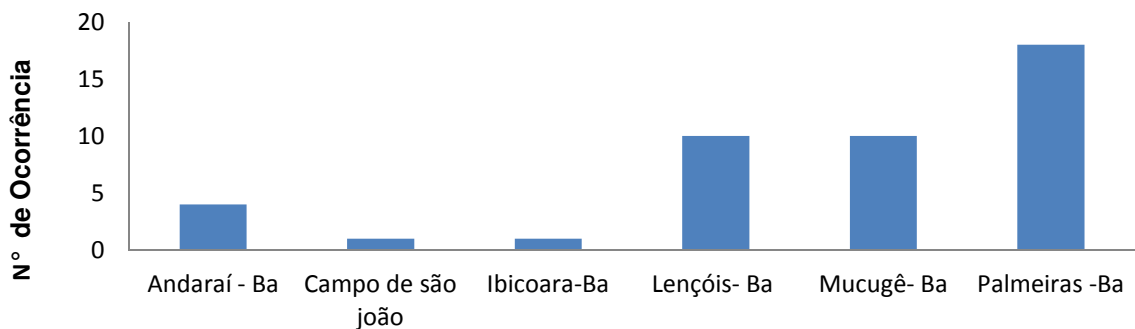


Figura 06. Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2012.

Como mostra na Figura 06, o ano de 2012 tem uma distribuição diferente, pois os casos de ocorrência de incêndio florestal não ficaram restritos ou concentrados ao período de estiagem, mesmo observando que o mês de outubro alcançou um número de casos superior aos demais (29% dos casos). Observa-se, então, que os meses do período chuvoso que sempre mostraram incidências próximas a zero (0), apresentaram em 2012, um acréscimo que levou a 52% dos casos de incêndios.

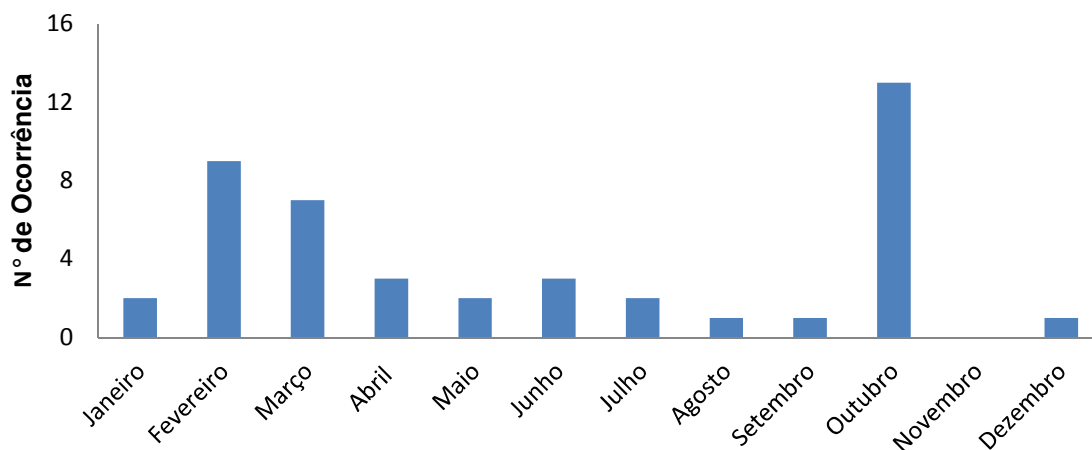


Figura 07. Período de Ocorrência dos incêndios Florestais, registrado pelo PNCD em 2012.

### Análise dos ROI's de 2013 no PNCD

No ano de 2013 foram registrados vinte e quatro (24) incêndios florestais no PNCD. Diferente dos últimos anos analisados, a cidade que mais queimou foi Mucugê, seguida por Palmeiras. Juntas, essas duas cidades, somam 67 % dos casos de incêndio na região. Ocorre um destaque para Itaitê, cidade esta que ocupa 0,14% da sua porção dentro do parque, registrou seus primeiros incidentes (Figura 08).

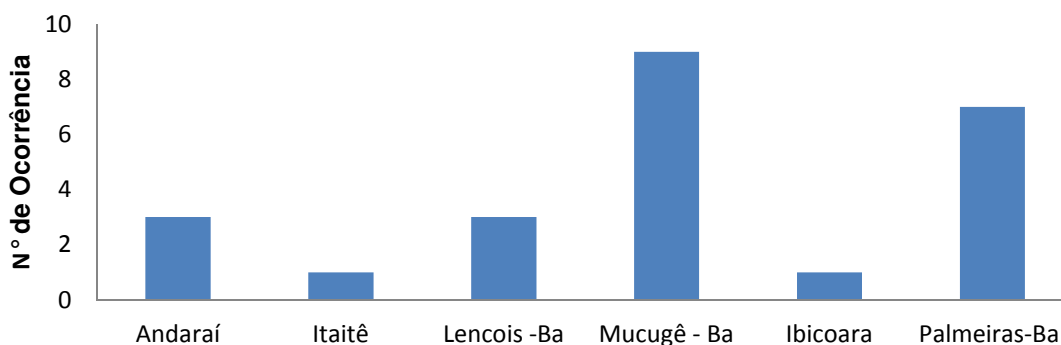


Figura 08. Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2013.

O mês de Outubro continua sendo o mês que tem maior ocorrência de incêndios. Mesmo tendo se percebido uma diminuição no número de incêndios nesse período de estiagem, ainda assim, é nesse mês que ocorrem os maiores índices de incêndios (62,5 % dos casos), como mostra a Figura 09, a seguir.

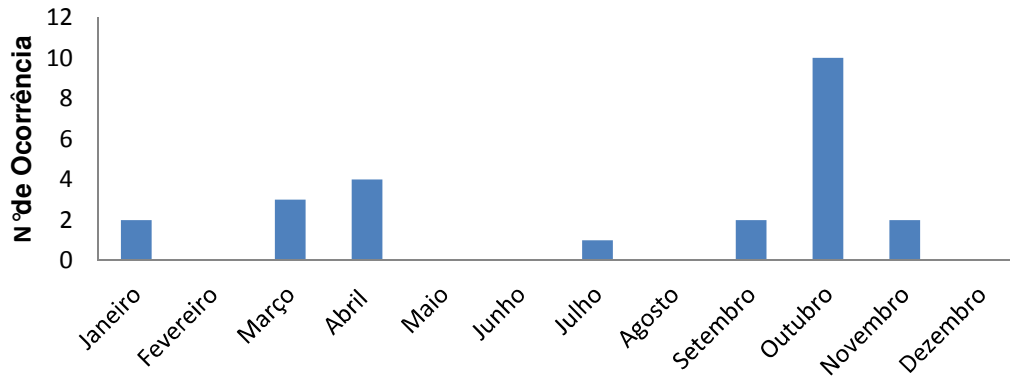


Figura 09. Período de Ocorrência dos incêndios Florestais, registrado pelo PNCD em 2013.

#### Análise dos ROI's de 2014 no PNCD

No ano de 2014 houve cerca de dezoito (18) incêndios no PNCD. Este número representa o menor índice dos últimos anos, o que mostra uma expectativa animadora e espera-se que este índice represente uma maior conscientização e controle. Como mostra a figura 10, a seguir, a cidade que apresentou maior número de casos, diferentemente dos anos anteriormente analisados, foi Andaraí, com 39 % dos casos, porém as cidades de Palmeiras e Mucugê juntas, ainda formam o maior numero de registros, com 44 % dos incêndios.

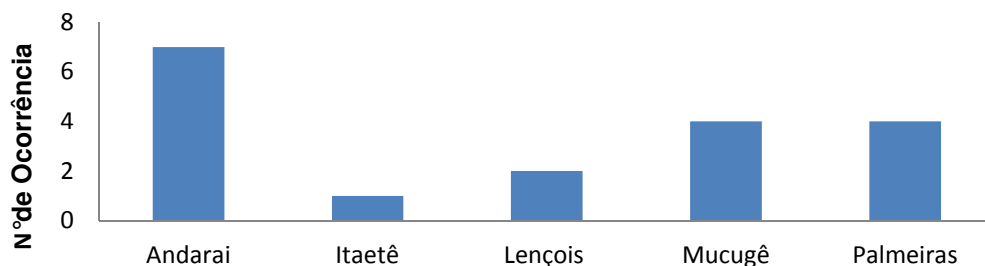


Figura 10. Cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2014.

Na figura 11 fica evidente que os meses onde mais ocorreram casos de incêndios são no período considerado de estiagem, com 90 % das ocorrências. Destaque deve ser feito ao

ano de 2014, onde não houve registro de incêndios por um período de seis meses (período de chuvas) em contraposição com os anos de 2010 a 2013.

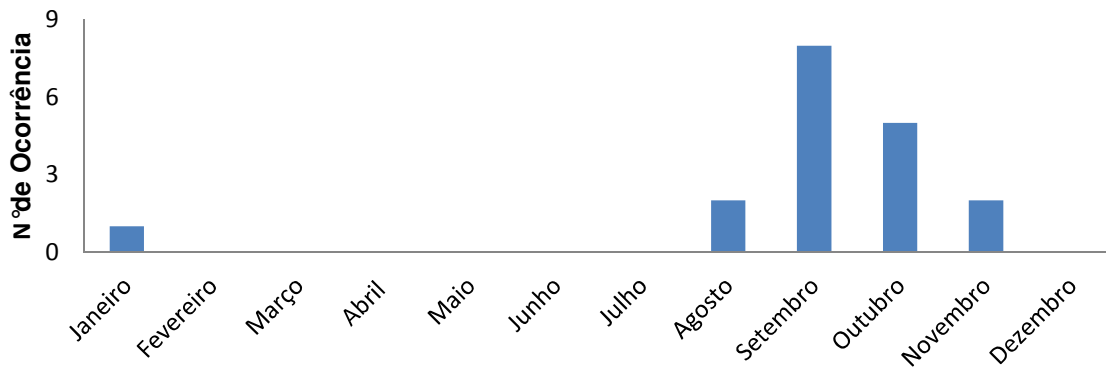


Figura 11. Período de ocorrência dos incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2014.

#### Análise dos ROI'S de 2010 á 2014

A ameaça de incêndio é constante no PNCD, levando os brigadistas a estarem sempre em alerta para um possível combate, principalmente no período de estiagem, podendo se estender além do período. O parque não possui um plano de prevenção, e sim a setorização da área para facilitar o deslocamento, contando os 10 mirantes naturais onde os brigadistas ficam apostos para detecção rápida, cobrindo assim a maior área possível do Parque. No país, raramente as unidades possuem planos de prevenção e controle de incêndios com zoneamentos de risco estabelecidos, ou com registro de ocorrências contendo informações básicas a exemplo do histórico das queimadas em escala temporal. Da mesma forma, apenas algumas Unidades possuem planos de manejo, com informações que identifiquem zonas prioritárias de gestão do fogo, como também de prevenção e de combate (Koproski, *et al.*2011).

Estudos feitos sobre a recorrência de incêndios no período de 1985 e 2010 mostram que 39,57% da área do PNCD não foram afetados por incêndios; nas outras áreas foram identificadas ate nove ocorrências em uma mesma área e 54% da UC registram até quatro ocorrências de fogo, com cinco ou mais ocorrências, representando apenas 1,01% do PNCD (Gonçalves *et al.*,2011).

Fazendo um apanhado geral dos ROI's analisados entre os anos de 2010 a 2014 podemos fazer algumas observações. Das 181 ocorrências, a cidade que mais apresenta queimadas é Palmeiras, ficando em primeiro lugar com 32% dos casos. Agregando os valores das cidades de maior índice de queimadas, temos em evidência, Palmeira, Mucugê,

Andaraí e Lençóis, perfazendo um total de 86% dos casos de ocorrência de incêndios. Juntas, essas cidades compõem 97.44% da área do PNCD. Pode-se salientar também que as cidades que estão inclusas nas áreas do entorno foram contadas, ou seja, não necessariamente 86% foram dentro da área do PNCD, isso, contudo é um dado importante a ser analisado em outra oportunidade e com maior rigor (Figura 12).

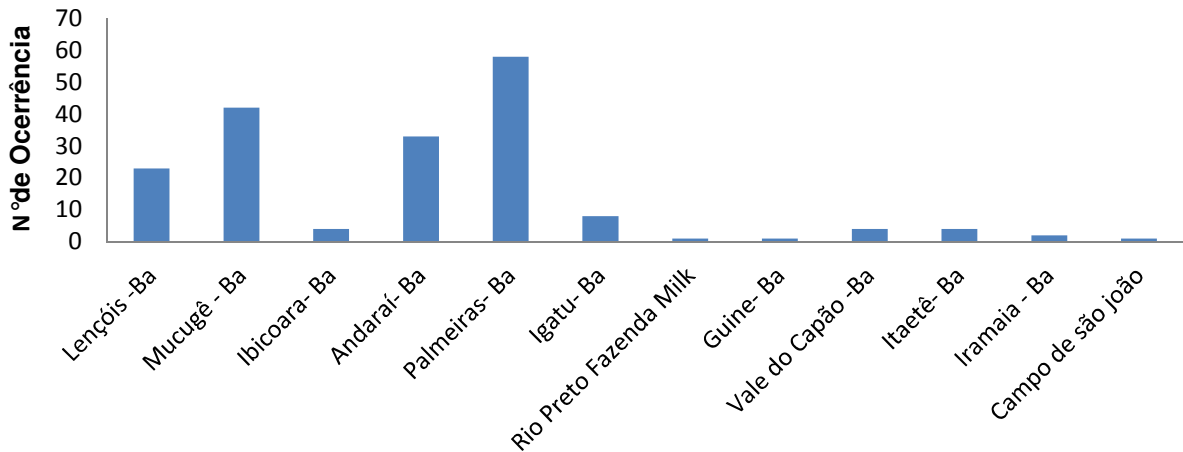


Figura 12. Mostra as cidades onde houve os casos de incêndios florestais, registrados pelo PNCD de 2010 a 2014.

Diante do gráfico exposto abaixo (Figura 13), os meses considerados de maior índice pluviométrico são os de novembro a Maio, justificando assim os menores números de ocorrência dos incêndios. Como era de se esperar, as maiores ocorrências ficam no período de estiagem ou seca cerca, somando um total de 67,59% dentre dos 179 casos incêndios registrados nesse período, salientando que houve situações onde não foram informados os dados necessários para inferir com precisão o cálculo pretendido.

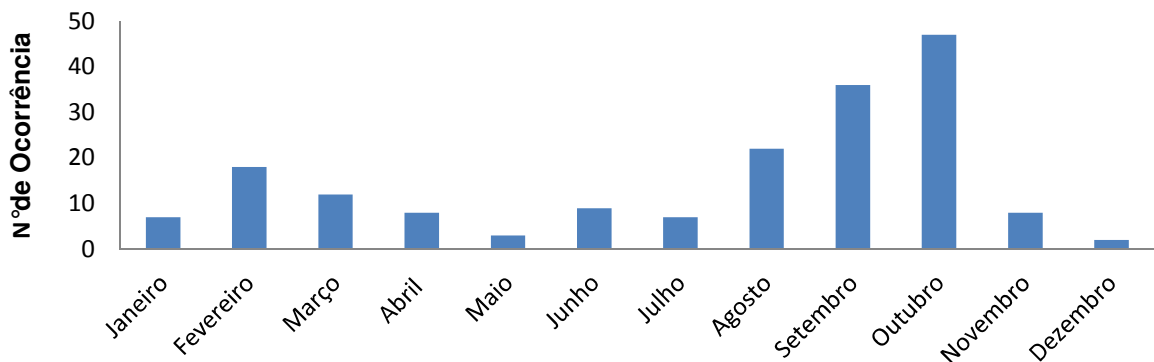


Figura 13. Meses de ocorrência dos incêndios florestais, registrado pelo PNCD de 2010 a 2014.

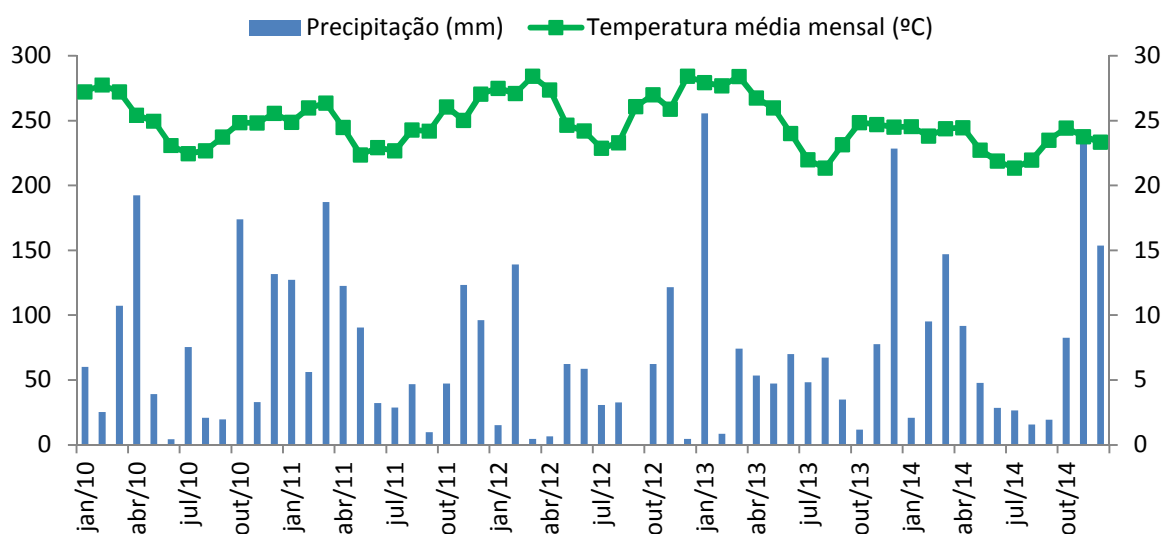


Figura 14. Temperaturas médias e precipitação total mensal para estação climatológica de Lençóis, BA no período de Janeiro de 2010 a dezembro de 2014.

A figura 14, mostra as precipitações anuais, justificando assim o alto índice de incêndios durante o anos de 2012, houve incêndio durante o ano todo, exeto o mês de novembro, a precipitação e um dos fatores preponderante para o aumento risco de incedendios,quanto menor os indices de precipitação, maior o risco de ocorrência de incêndios. O gráfico mostra que os maiores indices de precipitação são de Dezembro a Maio, coincidem com a media registadando assim as menores ocorrencias de incêndios no periodo.

A análise do período em ocorrem as queimadas é de suma importância, pois parte –se do principio que as maiores ocorrências acontecem no período de seca, e no período da tarde e em que 50 % dos casos, onde foram registradas as maiores temperaturas, acontece uma maior propagação do incêndio, como percebemos na figura 15, acima. Somente no ano de 2010 e 2013 é que esse gráfico foi inverso aos demais, mas mesmo assim ressalta-se que a diferença foi bem pequena entre eles.

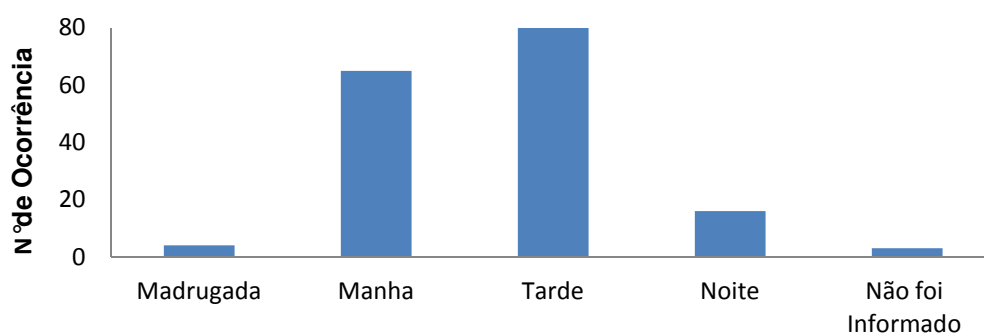


Figura 15. Período que houve as ocorrências de incêndios, registrado pelo PNCD de 2010 a 2014.

O PNCD possui a maior brigada de defesa de incêndio das UC's do Brasil. No período de maiores ocorrências chegou-se ao número de 42 homens e mulheres. Os brigadistas também combatem os incêndios da área do entorno, como forma de evitar que esse incêndio perpassasse os limites entre a UC e a AE. 8% dos casos foram registrados nos limites das UC e da AE, (ver fotos em apêndice do incêndio que ocorreu em águas claras no dia 04.02.2015). Totalizando, 55 % dos incêndios registrados no ROI ente 2010 e 2014 foram na área da UC (Figura 16).

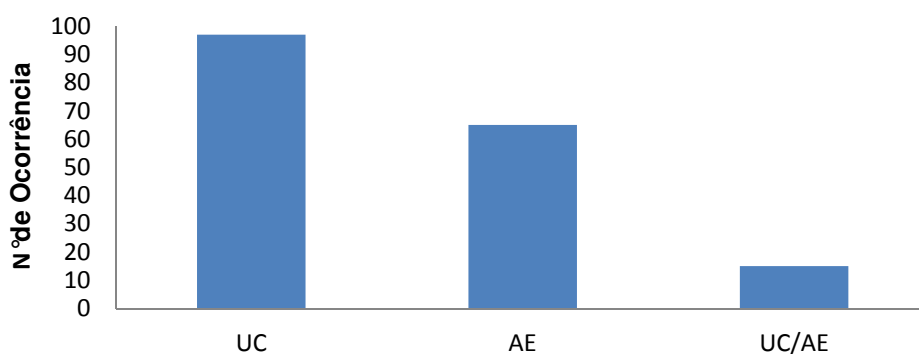


Figura 16. Localização das ocorrências os incêndios florestais, registrado pelo PNCD em 2010 a 2014.

Hoje, mais do que nunca, sabemos que a água é o bem mais precioso para a sociedade, e que o Brasil é rico em esses recursos. Existe uma grande preocupação de como se encontram essas nascentes e os corpos de água existentes na região, e se a quantidade e qualidade são favoráveis ao consumo humano.

O Brasil, semelhante a muitos países em todo o mundo, vive uma crise hídrica, onde se inicia, mesmo que de forma tardia, a repensar o consumo e o uso responsável da água.

Algumas reservas que servem para o abastecimento da população, como também para a geração de energia elétrica, operam com baixíssimos índices. Hoje, mais do que nunca se fala em uso sustentável e reaproveitamento da água.

O nordeste sempre sofreu com problemas de longos períodos de estiagem, assim, partindo desse princípio, tem-se grande preocupação com a ocorrência dos casos de incêndios nas proximidades dos corpos d'água no PNCD, pois se sabe que existem nascentes importantes, tal como a nascente do rio Paraguaçu, responsável pelo abastecimento de alguns municípios na Bahia. Sabemos que as árvores tem uma importante função, pois protegem as nascentes, servindo como capitalizadora da água, como também diminuindo o impacto da gota de chuva e auxiliando na penetração dessa água ao longo do perfil do solo, contribuindo assim com a nascente, alimentando os lençóis subterrâneos e diminuindo o assoreamento dos rios.

Partindo do princípio que a região da Chapada Diamantina funciona como uma grande bacia hídrica e que essa bacia abastece importantes rios da Bahia e dado o alarmante número de incêndios ocorrentes próximos aos corpos d'água e ainda, e reforçado pelo fato de que ainda é muito resumido número de trabalhos e de pesquisa, a grande área a ser gerida e planejada e mais, a inexistência de trabalhos sobre esse impacto nas nascentes fica muito clara a necessidade de se voltar às atenções das administrações municipais, estaduais e federais para o pronto estudo e estabelecimento de diretrizes e tomadas de decisões, além de fundos financeiros para incrementar a gestão do PNCD.

Como já foi comentado acima, um dado importante dos ROIs, é a evidência de que a maiorias dos incêndios ocorreram próximos aos corpos d'água na região do Parque, cerca de 80 % dos registros. (Figura 17).

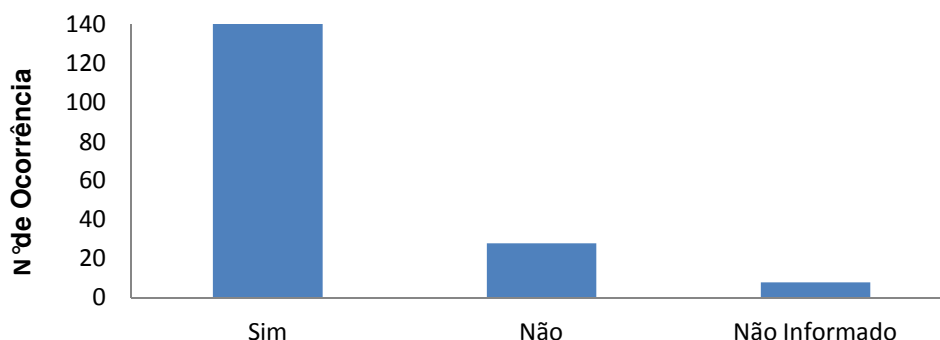


Figura 17. Proximidade com corpo d'água, nos incêndios florestais, registrados pelo PNCD em 2010 a 2014.



#### 4.2 Interpretação e Análise das imagens de Satélite

O trabalho apresenta alguns resultados que levam a pensar na fragilidade com que é preenchido o ROI no PNCD, considerando sua importância. Este deveria ser o documento mais preciso no registro do incêndio, com informações valiosas para possíveis estudos ou trabalho sobre a área afetada, pensando assim, no risco e perigo do incêndio, permitindo o planejamento sobre as áreas que já foram queimadas. O cruzamento dos ROI's devidamente preenchidos com as imagens de satélites levaria ao aumento no grau de confiabilidade e precisão sobre a área afetada, sendo assim uma ferramenta útil e indispensável. Batista (2004) infere que, levando em consideração a extensão territorial do Brasil, o monitoramento dos incêndios florestais a nível nacional, ou em escalas regionais, através de imagens de satélites, são o meio mais eficiente e de baixo custo, quando comparado com os demais meios de detecção.

A análise dos ROIs foi importante, pois podemos chegar a datas próximas aos incêndios ocorridos da região do PNCD, tanto da área do entorno quando da área da unidade de conservação, assim como também da cidade em que ocorreu o incêndio, facilitando assim a identificação da localização da possível ocorrência. No dia 14 de setembro de 2011, nota-se na imagem de satélite, a paisagem da região antes do incêndio do dia 22 de março de 2012, ou seja, a área sem a queimada (Figura 18).

Foi possível identificar, analisando a imagem de satélite, algumas áreas de ocorrências de incêndios no ano 2012. Com referência aos incêndios ocorridos no dia 22 de outubro de 2012 desse ano, se observa na imagem, uma "cicatriz" resultante de um incêndio, onde claramente há uma mancha escura que contrasta com a vegetação verde. Com base nas ocorrências de incêndios na região do PNCD mostra que no mês de outubro ocorreram quatro (04) incêndios próximos à data da imagem do satélite RapidEye.

No dia 19 de outubro de 2012, foram registrados três (03) incêndios, no mesmo dia, dentro na unidade de conservação e na área do entorno, nos municípios de Mucugê, Palmeiras e Andaraí. Outros incêndios foram registrados no dia 20 outubro de 2012 na Área do Entorno da UC e dentro da área da Unidade de Conservação, no município de Palmeiras próximo à região do Pai Inácio. Foi Calculada a soma das áreas queimadas obtemos o valor de aproximadamente 1465,21 ha. A imagem analisada não contempla a cidade de Andaraí.

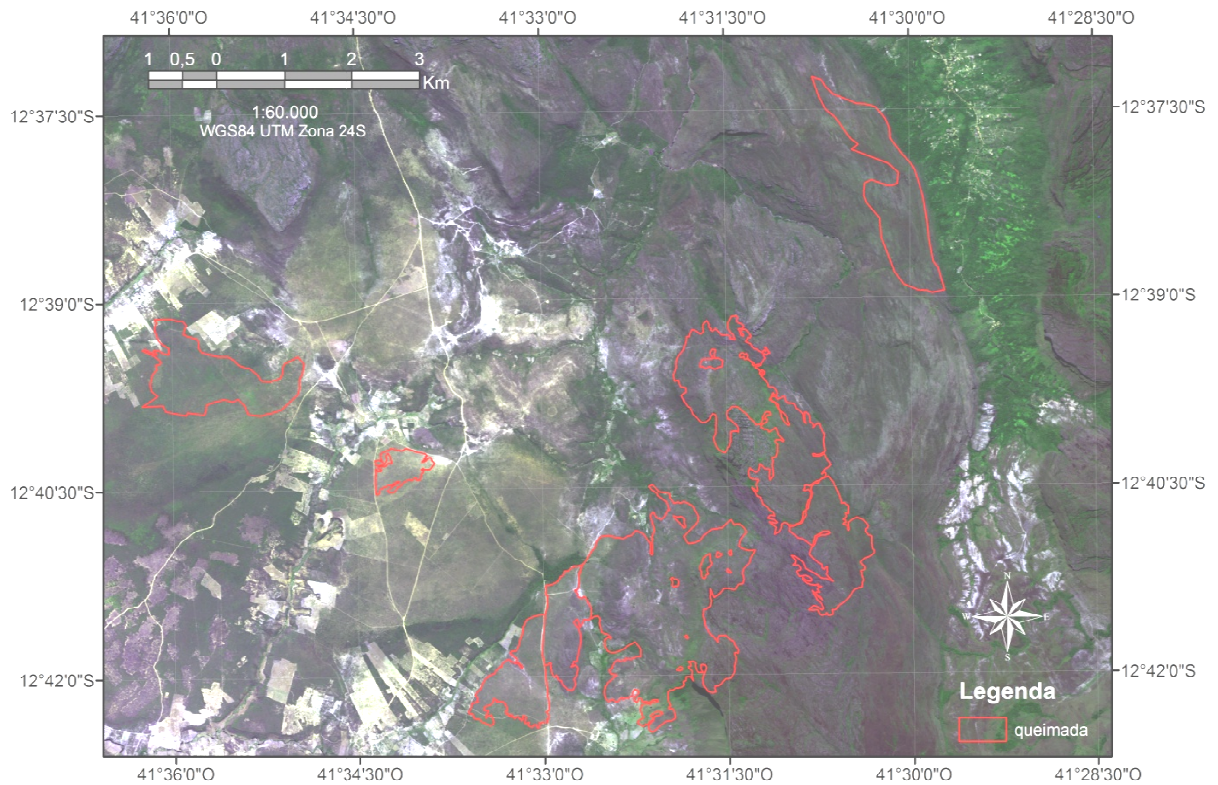


Figura 18. Imagem de satélite da área antes da queimada em 2011

Na imagem do dia 24 de setembro de 2013, nota-se a mesma área que foi queimada em 22 de março de 2012 (Figura 19). Há uma diferença da vegetação um pouco mais clara, porém apresentando um processo de regeneração, mostrando assim a relação do fogo com o ambiente, onde a vegetação expressa certo grau de resiliência com a passagem do fogo. Salienta-se que a vegetação mais sensível à presença do fogo no PNCD necessita de um tempo maior para regenerar após a passagem do fogo (Figura 20).

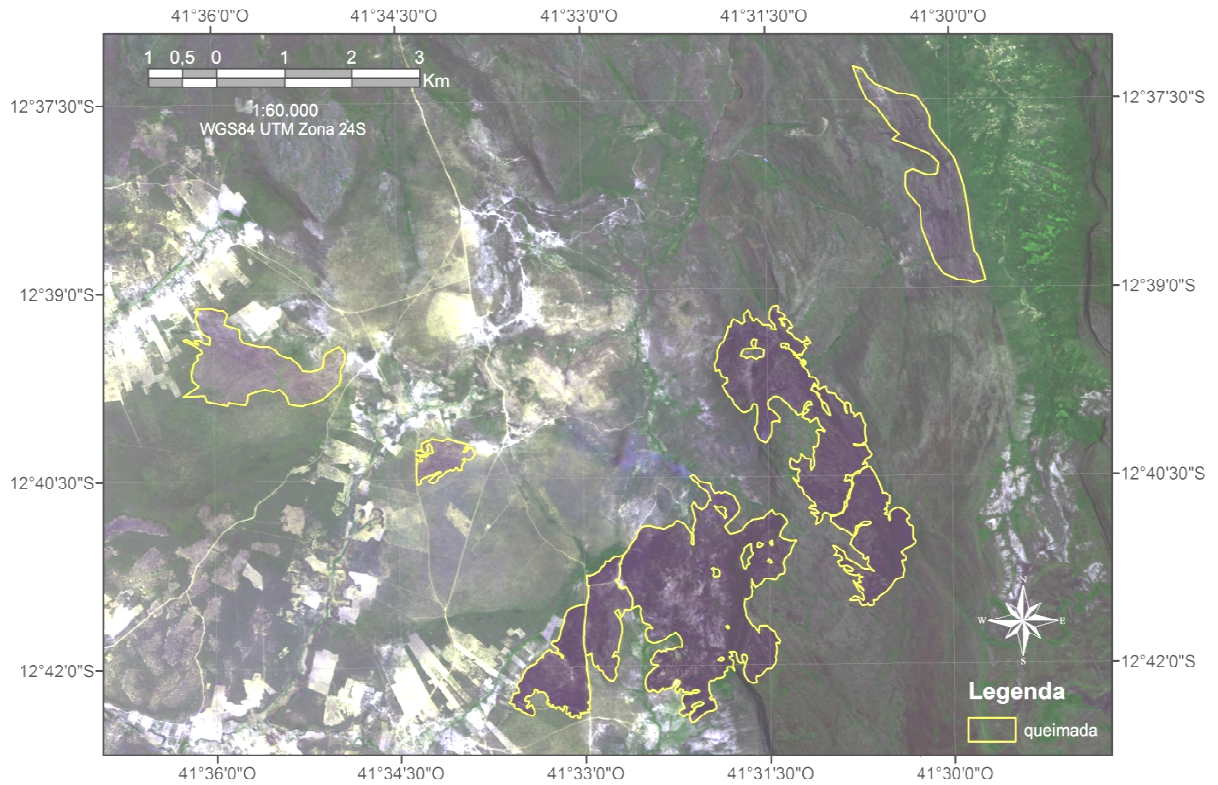


Figura 19. Imagem de satélite da área queimada em 2012

Pela distância entre as cidades os dados não devem ser extrapolados, correndo o risco de incorrer em grandes erros, acabando pela obtenção de dados não representativos para toda área do parque, uma vez que se trata de uma região montanhosa que apresenta microclimas bem característicos em algumas cidades. Outro problema encontrado neste quesito foi a grande quantidade de ROI sem todas as informações devidamente preenchidas, impossibilitando a elaboração dos mapas de risco e Perigo de incêndio para região do PNCD.

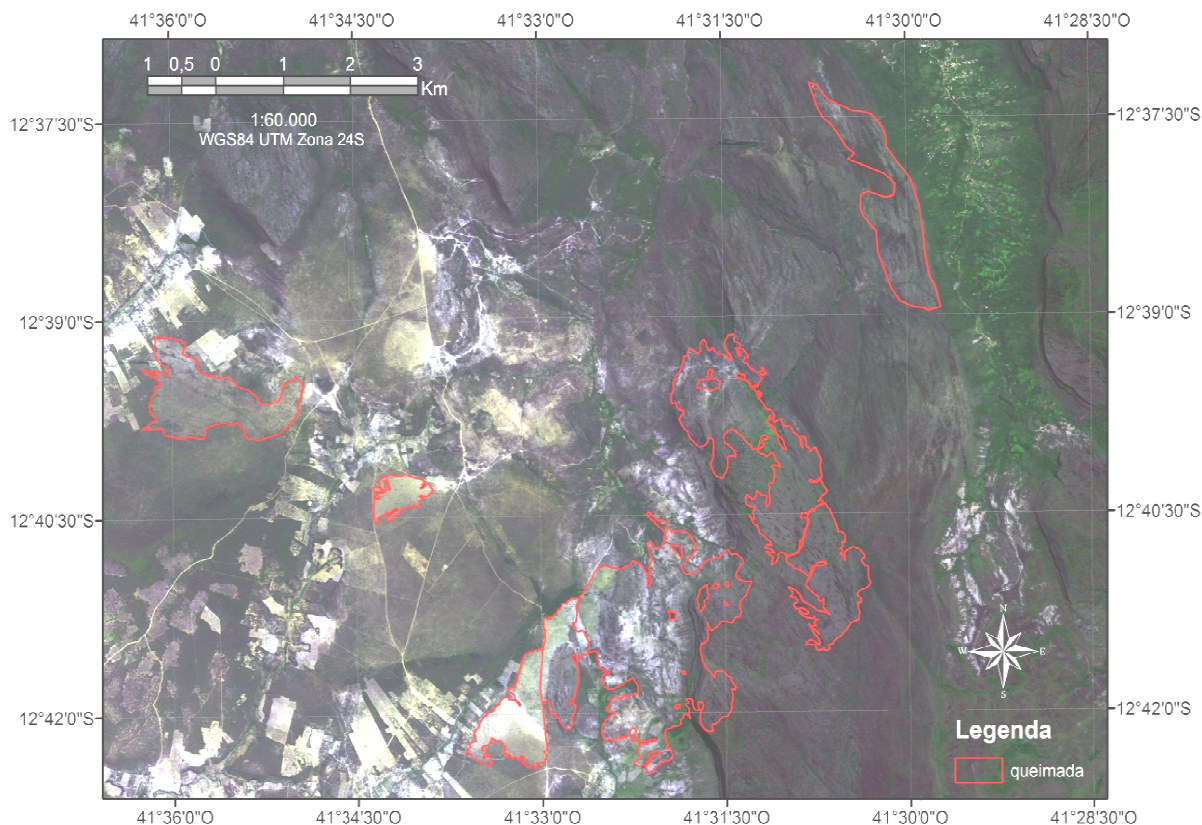


Figura 20. Imagem de satélite da área depois da passagem do fogo em 2013.

### 4.3 Entrevistas

O questionário aplicado no Parque Nacional da Chapada Diamantina, nas cidades de Lençóis- BA e Palmeiras-Ba teve como objetivo a obtenção de uma base mínima, mas relevante, de como era a percepção das pessoas em relação a preservação do PNCD. Os entrevistados ficaram entre os moradores das cidades que fazem parte da área da unidade de conservação a exemplo de Moradores, Brigadista, Funcionário do Parque (PNCD), Turista, Empresários e Guias. Salientando neste grupo encontravam-se os brigadistas que era guias enquanto não estavam trabalhando. Observe-se que o contrato dos brigadistas só pode ser renovado novamente após dois anos; muitos têm outras profissões, além de ser brigadista voluntario. Podem ser funcionários públicos, motoristas, dentre outras profissões. Ainda, alguns funcionários do PNCD também são ou já foram brigadistas contratados, ou quando existe a necessidade, eles também se inserem na frente de socorro aos incêndios.

A Figura 21 mostra a importância do turismo/ ecoturismo para a economia da cidade. Era de se esperar, que em sua maioria, o ecoturismo fosse importante, pois a região tem seu ponto forte nas principais cidades: Lençóis, Mucugê Palmeiras e Andaraí. Nestes

locais existem muitas instalações pousadas, hotéis, *Hostel*, camping, bares e restaurantes como também agências de turismo, entre outros atrativos, para recepcionar e conferir conforto aos turistas que escolhem passar suas férias naquela região, onde pelo menos uma pessoa da família esta envolvida, direta ou diretamente com o turismo.

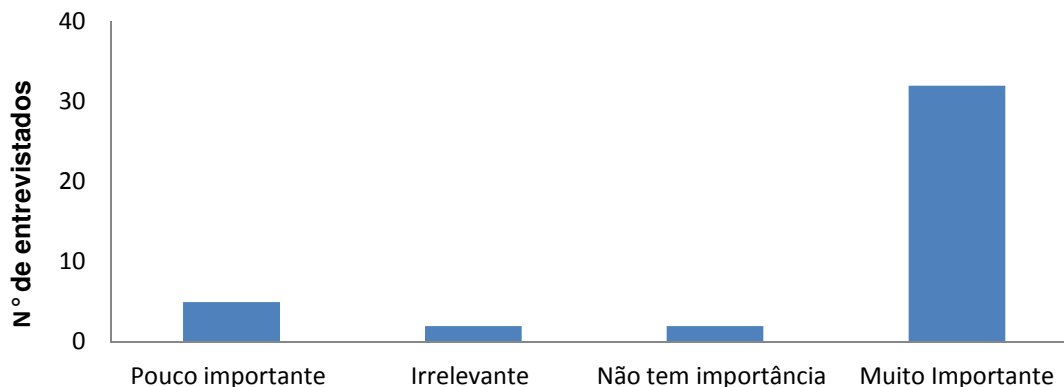


Figura 21. Importância do Ecoturismo/ Turismo para economia da região.

Quanto aos incêndios florestais e sua ocorrência, a maioria acha que são frequentes como era de se esperar, pois parte das pessoas que responderam estas questões estão ligadas diretamente com a questão do fogo na região, apesar de algumas acharem que ocorrem poucos incêndios. Algumas pessoas não saberão informar, pois eram turistas ou pessoas da região que não tinham essa noção temporal das ocorrências, como podemos observar na Figura 22.

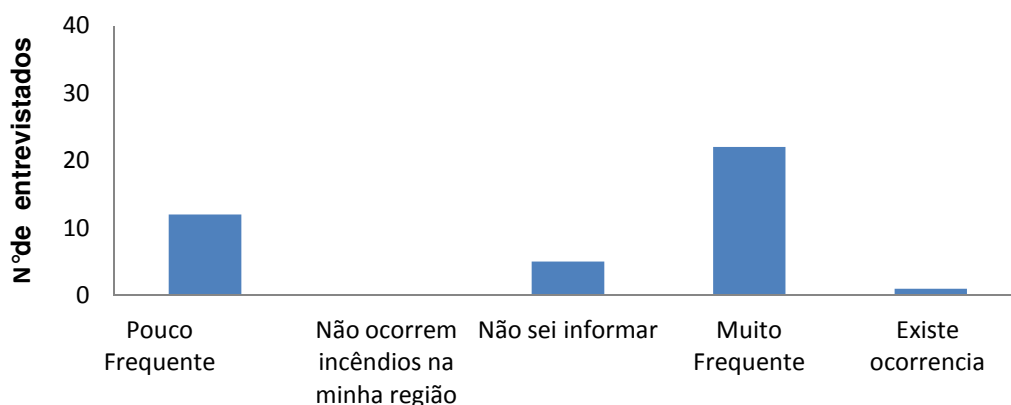


Figura 22. Frequência que ocorre os incêndios florestais na opinião dos entrevistados.

Quando o assunto é como ocorre, e quem provoca os incêndios florestais na região do PNCD, muitos ficam relutantes em citar, mesmo não sendo identificado com os nomes, levando a crer que eles sabem muito mais do que transparece ou mesmo responde, porém,

por algum motivo, não estão dispostos a falar sobre o assunto. Na figura 23, a maioria acredita que os incêndios são criminosos; o descuido na limpeza da área segue como outra possível causa. A utilização do fogo para a limpeza de áreas agrícolas ainda é muito utilizada na região, pelo baixo custo, porém, o despreparo ou o cuidado de manter esse fogo sobre controle não é levado a sério, causando sérias consequências ambientais.

Outro fato que chama a atenção foi o aquele em que os entrevistados colocaram como opção, que os incêndios poderiam ser causados por litígios; conflitos de terra entre o PNCD e os proprietários de terra, ou seja, a questão fundiária em si. Foi esclarecido em entrevista que o proprietário que briga na justiça para ganhar um valor melhor por sua terra, o governo paga valores muito baixos pela terra; outros apontam que uma das possíveis causas dos incêndios florestais criminosos seria iniciados por partes dos próprios brigadistas, com o objetivo de obter aumento do número de diárias que alguns ganham durante os incêndios. Também foi relatado que incêndios podem ser produzidos criminosamente por um aumento na contratação de aeronaves, onde as diárias somariam valores muito altos. Nestes casos, pelo fato de ser emergencial, a contratação não passaria por muita burocracia, gerando assim altos custos na sua contratação (superfaturamento). Outra possível causa seriam os piromaníacos, pessoas que têm compulsão ou impulso por atear fogo nas coisas, porém não se tem provas a favor de nenhuma dessas acusações. Observa-se na figura 24, a seguir, outros motivos relacionados em maior número. Outro motivo apontado pelos entrevistados pode estar relacionado com vingança contra a criação do PNCD.

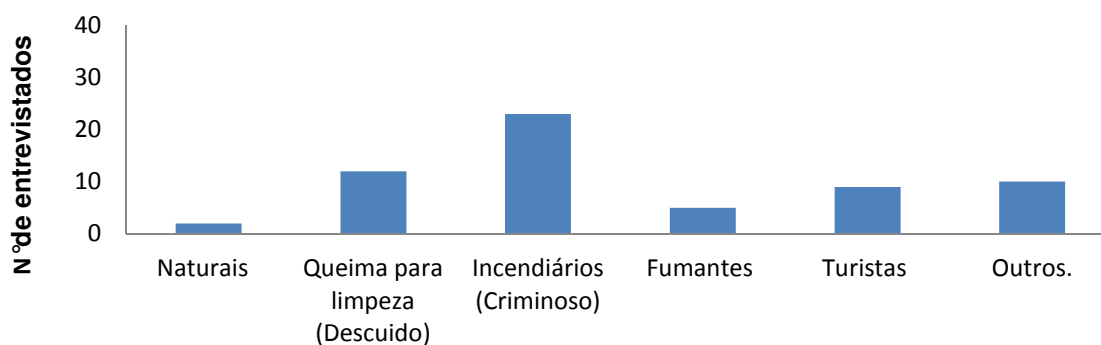


Figura 23. As principais causas dos incêndios florestais na opinião dos entrevistados.

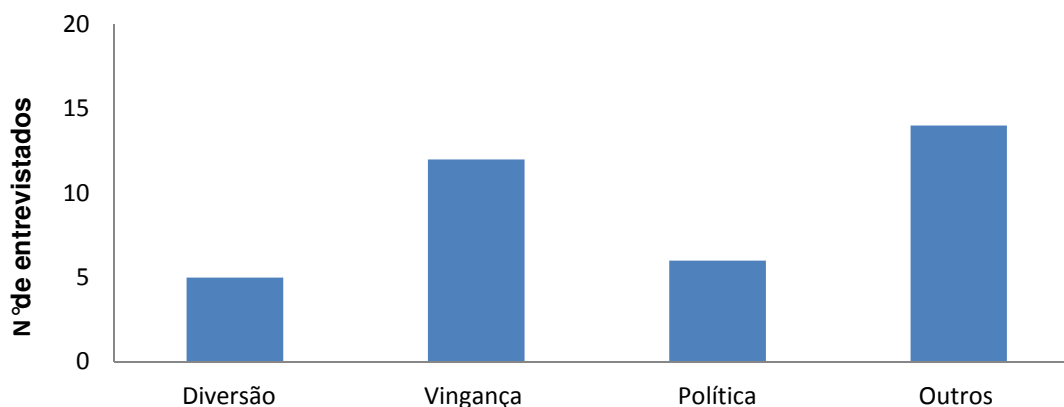


Figura 24. Possíveis razões dos incêndios criminosos.

A maioria, 83% das pessoas entrevistadas disseram que nunca presenciaram pessoas colocando fogo em algo ou em algum lugar, enquanto que 17 % responderam positivamente esta questão.

Muitos reconhecem a importância do brigadista, seja ele contratado pelo parque ou voluntário, como atores nobres, na proteção da magnífica vegetação e fauna que a região do Parque apresenta. É sabido que para ser brigadista é necessário ter a coragem e o desprendimento no combate aos incêndios, a valentia ao encarar as altas temperaturas, as empreitadas em vales e montanhas com inclinação superior a 25%, onde cada incêndio nunca é igual ao outro, os novos obstáculos e dificuldades que muitas vezes colocam a própria vida ou saúde em risco, e mesmo existindo toda a segurança nas roupas e ferramentas, o perigo ainda é latente, pois ao lidar com seres humanos, onde qualquer falha pode ser fatal. Com todos esses possíveis “requisitos”, a maioria dos entrevistados seria um brigadista voluntário. Aproximadamente 73%, confessam que doariam um pouco do seu tempo em prol de um bem maior.

Quando perguntados, qual seria o sentimento ao ver ou saber que determinada área ou região esta queimando, a grande maioria colocou o sentimento de tristeza e perda como principais, pois eles têm a noção que a fauna e flora e muitas nascentes, ou corpos d’água, são atingidas e as perdas são incalculáveis. Foi colocado pelos entrevistados, que não se sentem em condições de estimar o quanto foi perdido, pois muitas vezes nem se sabe ao certo o quanto se possuía, evidenciando o sentimento de raiva e de revolta. Fica claro entre os entrevistados a noção de que se perde muito, mas não o quanto é perdido nos incêndios. Quando perguntados qual seria a melhor forma de resolver a problemática dos incêndios florestais dessa região, muitos dos entrevistados não souberam dizer qual a tomada de

decisão mais acertada. Algumas colocações acerca deste assunto valem o destaque: muitos falaram em educação ambiental, instrução e conscientização da população.

“Como podemos cuidar de uma coisa que está distante de nós, mesmo estando perto?” Esta fala, informa claramente a distância sentida pelo entrevistado, entre o valor do meio ambiente e a falta de conhecimento para dimensioná-lo. Muitos entrevistados mostraram não saber dar a devida importância do mesmo, “não podemos cuidar do que não conhecemos” ou “não nos apropriamos como nosso, e assim, porque deveríamos ter cuidado zelar, manter ou preservar?”. Alguns entrevistados falaram em um monitoramento e na fiscalização mais eficaz e rigorosa, além de punição para os criminosos.

Como estabelecer penas com o objetivo de inibir novos criminosos se a grande maioria dos incêndios não é investigada, segundo os ROIs? Dos incêndios entre 2010 a 2014, mais de 90% não teve perícia, assim não haverá culpados. A opinião por parte do responsável pelo parque coloca que a melhor forma de resolver essa problemática, seria trabalhar melhor a questão da gestão do PNCD.



## **5. CONCLUSÕES**

A análise dos ROIs mostra que os maiores índices de incêndios são nas cidades de Palmeiras, seguida de Mucugê, Andaraí e Lençóis. Os meses de dezembro e maio foram os que tiveram o menor índice de ocorrência. O período de seca ou estiagem apresentou o maior número de ocorrência no ano estudado. Os incêndios estão concentrados dentro da área de abrangência do PNCD e muito próximos a corpos d'água.

As imagens de satélites se mostraram importantes ferramentas no combate e acompanhamento dos incêndios florestais e a sua recuperação oportunizando analisar grandes áreas em pequeno espaço de tempo.

O cruzamento das informações contidas nos Registros de Ocorrências de Incêndios com as informações obtidas na interpretação das imagens de satélite permite fazer inferências sobre a dinâmica do fogo na região.

É necessária a obtenção regular de imagens com boa resolução espacial e resolução temporal, pois ocorrem muitos incêndios em curto período e alguns consomem áreas relativamente pequenas, como também o mínimo de nuvens, para o monitoramento de queimadas, juntamente com o preenchimento correto e responsável dos ROI's, aliados aos dados de estações meteorológicas distribuídas ao longo do Parque, para a gestão e o planejamento de prevenção e combate de queimadas e a sua eficiente tomada de decisão.

Os entrevistados indicam a intenção criminosa como causa dos incêndios ocorridos no PNCD, juntamente com a realização de limpeza da área de forma descuidada e vingança focada em conflitos de terras dentro do parque.

Fica evidente a importância no aumento das pesquisas sobre a dinâmica do fogo e sua relação com a vegetação, pois através delas podemos identificar ou inferir, como esse ambiente tão rico e tão complexo está reagindo a inúmeros registros de incêndios, ao longo dos anos. A ocorrência dos incêndios impossibilita o estudo de espécimes, muitas vezes até desconhecidas pela comunidade científica.

Fica clara a falta de noção da comunidade, e até mesmo de visitantes, acerca das riquezas da região, da sua valoração e do desconhecimento da biodiversidade.

**6. CONSIDERAÇÕES**

A presença do Órgão federal (ICMbio) na Chapada Diamantina e a criação de uma UC de proteção Integral , levou aos habitantes, a principio um choque de realidade. Aquela visão romântica, idealizada à partir do conceito de Unidade Conservação de Proteção Integral, Federal, que se aprende na Universidade se torna totalmente diferente quando vista de frente, na realidade. Os modelos de parques e de como e gerido difere muito no que é posto nos documentos científicos.

Existe a vontade de fazer da parte da gestão de forma participativa e proativa por parte de muitos estudiosos, porém, a diante da burocracia institucionalizada no Brasil se abre uma perigosa brecha para um total descaso em todas as direções, inclusive na assistência que o Governo Federal junto às UC'S.

O cenário é lindo, porém a realidade é que temos grandes áreas “protegidas” contando com um quadro de funcionário irrisório. Apenas 3 analistas ambientais para gerir e monitorar uma área de 152.141,87 hectares é humanamente impossível, além da precariedade de condições para se fazer as operações, Enfim, o desafio é grande. Neste caso, deparamo-nos com o órgão ICMbio, que mostra facilmente sua fragilidade e que permanece ativo a duros passos. Fato esse que se repete na maioria dos Parques Federais, somando um total de 320 UC's. A falta de gente especializada para exercer algumas ações dentro da UC no caso PNCD é um problema gritante como é relatado pela própria gestão do PNCD.

A aquisição de materiais para trabalhos específicos representam, como na maioria dos serviços públicos, uma barganha diária. Pedidos urgentes que se arrastam por meses até que chegue ao seu destino e que chegam muitas vezes com especificações que não foram solicitadas, ou simplesmente não são atendidos.

Fica nítido, que as pessoas não enxergam ou não entendem a natureza federal do ICMBio e não tem a dimensão da sua importância (autarquia federal que tem caráter de proteção ambiental, monitorar, gerir e fiscalização com poder de policia ambiental). O descaso e o desrespeito diante da criação do PNCD reportando-o de forma negativa, como estivesse atrapalhando algo específico ou interesses particulares e não como mais um agente de proteção da Chapada Diamantina, diante da sua importância turística ou eco turística e de preservação ambiental.

Pessoas que passam pelo perímetro do parque, não sabem onde ele se inicia e onde acaba. Existem afirmações de que uma das maiores fragilidades dessa região é que os atrativos mais visitados e de melhor acesso não estão nos perímetros de proteção do PNCD. Esse problema foi levantado há de 30 anos atrás quando estavam idealizando o PNCD e é

até hoje de difícil resolução, por conta dos diversos interesses que permeiam a questão. Outro problema observado é o fato do parque possuir tem muitas entradas, dificultando a fiscalização mais efetivas da área da UC.

---

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, RUY JOSÉ VÁLKA & SILVA, NÍLBER GONÇALVES. **O Fogo é Sempre um Vilão nos Campos Rupestres?** Número Temático: Ecologia e Manejo de Fogo em Áreas Protegidas. Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ. 2011.

ANAILTON SALES DE MELO,; FLAVIO BARBOSA JUSTINO,; EWERTON CLEUDSON SOUSA MELO,; THIAGO LUIZ DO VALE SILVA. **Índices de Risco de Fogo de Haines e Setzer em diferentes Condições Climáticas**. Mercator, Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 187-207, jan./abr. 2012. ISSN 1984-2201 2002, Universidade Federal do Ceará.

ATLAS CLIMATOLÓGICO DO ESTADO DA BAHIA. Salvador: Centro de Planejamento da Bahia, 1978.

ATLAS EÓLICO: Bahia / elaborado por Camargo-Schubert Engenheiros Associados... [et al.]; dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS Truepower.— Curitiba : Camargo Schubert ; Salvador : SECTI : SEINFRA : CIMATEC/ SENAI, 2013. 96 p., 7 f. dobradas : il., mapas; 33 x 46 cm. Inclui Bibliografia ISBN 978-85-67342-00-9 Disponível em : <<http://www.seinfra.ba.gov.br/downloads/atlaseolicobahia2013.pdf>> Acesso em : 19 de fevereiro de 2015.

BATISTA, A. C.; OLIVEIRA, D. S.; SOARES, R. V. **Zoneamento de risco de incêndios florestais para o estado do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 2002. 86 p.

BATISTA, A. C. **Mapas de risco: uma alternativa para o planejamento de controle de incêndios florestais**. Floresta 30(1/2): 45-54. 2004.

Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina / FLORA ACUÑA JUNCÁ, LÍGIA FUNCH E WASHINGTON ROCHA; organizadores. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2005. 411 p. : il. ; 23 cm. (Série Biodiversidade 13). Disponível em : <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Bio13\\_chapada\\_diamantina.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Bio13_chapada_diamantina.pdf)> Acesso em 11 de out.2014.

BIOBRASIL – Biodiversidade Brasileira – Revista Eletrônica. **Manejo Integrado e Adaptativo do Fogo em Áreas Protegidas**. 2015 Disponível em : <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/pesquisas/Manejo\\_de\\_Fogo\\_-\\_chamada\\_para\\_trabalhos\\_2\\_semestre\\_de\\_2015\\_novo\\_-\\_11-09-2014.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/pesquisas/Manejo_de_Fogo_-_chamada_para_trabalhos_2_semestre_de_2015_novo_-_11-09-2014.pdf)> Acesso em: 14.02.2015

BONTEMPO, GÍNIA CÉSAR,; GUMERCINDO SOUZA LIMA,; GUIDO ASSUNÇÃO RIBEIRO,; SHEILA MARIA DOULA,; ELIAS SILVA & LAÉRCIO ANTÔNIO GONÇALVES JACOVINE. **Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI): evolução, desafios e recomendações**. Biodiversidade Brasileira (2011) Ano I, Nº 2, 247-263. Disponível em : <<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/viewFile/108/84>> Acesso em : 19 de Dezembro de 2014.

---

BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Institui o Novo Código Florestal. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 29 ago. 2014.

BRITO, JULIANA CARVALHAIS. **Efeitos do Fogo sobre a vegetação em duas áreas de campo rupestre na chapada diamantina, Bahia, Brasil.** dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em botânica da universidade estadual de Feira de Santana Departamento de Ciências Biológicas Programa de Pós-Graduação em Botânica. Feira de Santana – Bahia 2011.

CASTRO, C. F., SERRA G. *ET AL.* Eds. **Combate a Incêndios Florestais. Manual de Formação Inicial do Bombeiro.** Sintra, Gráfica Europam, Ld<sup>a</sup>. Vol. XIII. 2003.

CONCEIÇÃO AA & AM GIULIETTI. **Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.** Hoehnea 29(1): 37-48. 2002

CUSTÓDIO, MARALUCE MARIA. **INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL.** Conferência apresentada junto ao Grupo de Estudos de Incêndios Florestais da Universidade de Valladolid em outubro de 2006. Disponível em: < [http://www.estig.ipbeja.pt/~ac\\_direito/12\\_ProfaMaraluce.pdf](http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/12_ProfaMaraluce.pdf) > Acesso em 26 de set. 2014.

FAO. **Global Forest Resources Assessment.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2010. 378p

FERRAZ, SILVIO FROSINI DE BARROS & VETTORAZZI, CARLOS ALBERTO. **Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas (SIG).** SCIENTIA FORESTALIS. IPEF – ESALQ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO n. 53, p. 39-48, jun. 1998. Disponível em :< <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr53/cap4.pdf> > acesso em; 23.09.2014

FERREIRA, ANTÓNIO RICARDO ROCHA. **Sistema de Informação Geográfica e Susceptibilidade a Incêndio Florestal- Análise de Metodologias em Ambiente SIG.** Dissertação apresentada na Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2010 Faculdade de Letras Universidade do Porto .

FUNCH, LÍGIA S.; FUNCH, ROY R.; HARLEY, R.; GIULIETTI, ANA M.; QUEIROZ, LUCIANO P. DE; FRANÇA, FLÁVIO; MELO, EFIGÊNIA DE; GONÇALVES, CEZAR N. & SANTOS, TÂNIA DOS. 2005. Florestas Estacionais Semidecíduais. In: Junca, Flora A.; Funch, Lígia S. & Rocha, Washington. (Org.). 2005. **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. Série Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente.** Brasília, p:181-193. Disponível em : <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Bio13\\_chapada\\_diamantina.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Bio13_chapada_diamantina.pdf)> Acesso em 11 de out.2014.

FLORENZANO, TERESA GALLOTTI. **Imagens de satélite para Estudo Ambientais São Paulo;** Oficina de Texas, 2002.

FRANCA H.; RAMOS NETO, M.P.; SETZER, A. **O fogo no Parque Nacional das Emas.** Brasília: MMA- Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2007.

---

FRANCA, ROCHA, WASHINGTON J. S., ET AL. **Avaliação ecológica rápida da Chapada Diamantina.** In:, Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina / Flora Acuña Juncá, Lígia Funch e Washington Rocha; organizadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 411 p. : il. ; 23 cm. (Série Biodiversidade 13). Disponível em : <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Bio13\\_chapada\\_diamantina.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Bio13_chapada_diamantina.pdf)> Acesso em 11 de out.2014

GONÇALVES, C.N.; MESQUITA, F.W.; LIMA, N.R.G.; COSLOPE, L.A.; LINTOMEN, B.S., **Recorrência dos Incêndios e Fitossociologia da Vegetação em Áreas com Diferentes Regimes de Queima no Parque Nacional da Chapada Diamantina.** Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 1, n. 2, p.161-179, 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/viewFile/138/113> Acesso em: 17.09.2014.

IBAMA/MMA-PREVFOGO, 2014. **Sistema Nacional de Informações Sobre Fogo.** Disponível em : <<http://www.ibama.gov.br/prevfogo/sisfogo> > Acesso em 26.09.2014.

ICMBIO-MMA. Manejo de *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon e sucessão secundária de matas de galeria após o fogo na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR). Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecat/acoes-de-pequisa-e-conservacao/manejo-para-conservacao-da-biodiversidade-em-ucs.html>> Acesso em 24.02.2015.

KOPROSKI, LETÍCIA.; MATHEUS PINHEIRO FERREIRA.; JOHANN GEORG GOLDAMMER.; ANTONIO CARLOS BATISTA. **Modelo De Zoneamento De Risco De Incêndios Para Unidades De Conservação Brasileiras: O Caso Do Parque Estadual Do Cerrado** (Pr). FLORESTA, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 551-562, jul./set. 2011.

RUDORFF, BERNADO FRIEDRICH THEODOR; SHIMABUKURO, YOSIO EDEMIR; CEBALLOS, JUAN CARLOS. 2007 organizadores . **O Sensor Modis e suas aplicações ambientais no Brasil.** São José dos Campos, SP: A. Silva Vieira Ed., 2007

MMA. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei \_ 9.985, de 18 de julho de 2000**, e Decreto Federal \_ 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5ª. Edição. Ministério do Meio Ambiente (MMA)/Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF). Brasília, 56p.2004.

MMA/Instituto Chico Mendes/IBAMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina.** Brasília-Brasil, 2007.

MESQUITA, F.W.; LIMA, N.R.G.; GONÇALVES, C.N.; BERLINCK, C.N. & LINTOMEN, B.S. **Histórico dos incêndios na vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 1973 e abril de 2010, com base em imagens Landsat.** Biodiversidade Brasileira, 2: 228-246. 2011.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO E MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. **Monitoramento de Queimadas e Incêndios por satélite.** Disponível em : <[http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas\\_estado.php?Estado=BA&nomeEstado=BAHIA](http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estado.php?Estado=BA&nomeEstado=BAHIA) > acesso em 27 out.2014.

---

MYERS, RONALD L., Convivendo com o Fogo -*Manutenção dos Ecossistemas & Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo* -**The Nature Conservancy** Iniciativa Global para o Manejo do Fogo 13093 Henry Beadel Drive Tallahassee, FL 32312 U.S.A. Tradução de Margaret Batalha. 2006

NEVES, S.P.S. & CONCEIÇÃO, A.A. **Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha.** Acta Botânica Brasílica, 24 (3): 697-707. 2010.

NICOLETE, D. A. P.; ZIMBACK, C. R. L.; **Zoneamento de risco de incêndios florestais para a fazenda experimental Edgardia – Botucatu (SP), através de sistemas de informações geográficas.** Revista Agrogeoambiental / Instituto Federal do Sul de Minas Gerais. –Vol. 5, n.3 (dez. 2013). Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2013. Disponível em: <<http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/518/540>> Acesso em : 04 de janeiro de 2015

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil.** 2aed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 422 p, 1989.

PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA (PNCD), 2014. **Incêndio Florestal.** Disponível em <<http://parnchapadadiamantina.blogspot.com.br/p/incendios-florestais.html>> Acesso em 11 de out.2014.

PEREIRA, JMC; CHUVIECO, E .; BEAUDOIN, A.; DESBOIS N. **O sensoriamento remoto de áreas queimadas: uma revisão.** Em: Chuvieco, E .; Ed. Uma revisão dos métodos de sensoriamento remoto para o estudo de grandes incêndios florestais. Alcalá de Henares. p.127-183. 1997.

RIBEIRO, LUCIENE ET AL. **Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a fazenda Experimental do Canguri, Pinhais (PR).** Revista Floresta, Curitiba, Pr, v. 38, n. 3, p.561-572, jun.-set. 2008.

RUDORFF, B. F. T.; SHIMABUKURO, Y. E.; CEBALLOS, J. C. (orgs.). **O sensor Modis e suas aplicações ambientais no Brasil.** São José dos Campos: São Paulo: Parêntese, 2007

SILVA, THAIANE BONFIM.; ROCHA, WASHINGTON DE JESUS SANT'ANNA DA FRANCA & ANGELO, MICHELE FÚLVIA. **Quantificação e análise espacial dos focos de calor no Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais: Controle, Efeitos e Uso do Fogo.** Curitiba, PR: UFPR, 2007.

SOARES, R.V.; BATISTA, A.C.; NUNES, J.R. **Incêndios florestais no Brasil: o estado da arte.** Curitiba, PR: 2009 viii,246.:il.

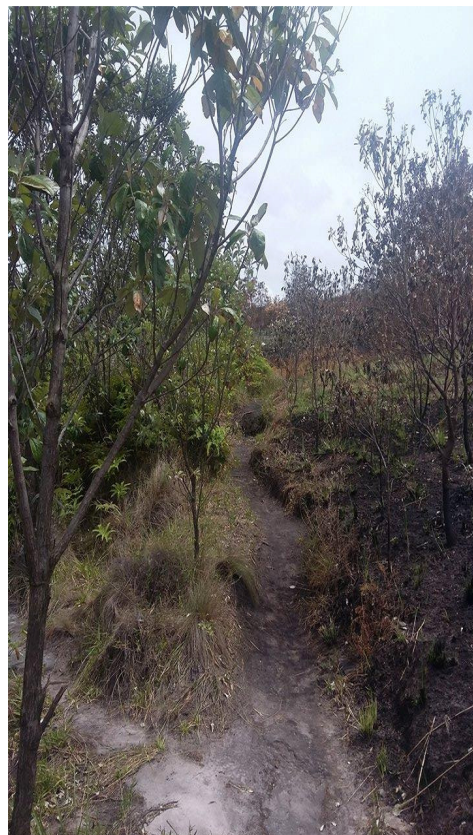
TEIXEIRA, WILSON & LINSKER, ROBERTO (Coord.). **Chapada Diamantina. Águas no Sertão.** Terra Virgem. São Paulo, 2005.160p.

---

**Apêndice a - imagem da planta invasora Samabaião**



**Apêndice b - as cicatrizes do incêndio em águas claras 04.02.2015**





## Anexo A- Modelo do Registro de Ocorrência de Incêndio, usado pelo PNCD.

### REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO

ROI

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: Parque Nacional da Chapada Diamantina ROI: 23

#### I - LOCALIZAÇÃO DO INCÊNDIO

<input checked="" type="checkbox"/>	Unidade de Conservação - UC	<input type="checkbox"/>	Área de Entorno - AE
<input type="checkbox"/>	Outros (especificar): _____		
<b>Especificação do local:</b>			
Corpo d'água próximo:		<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim
		Nome: <u>corrego águas claras</u>	
Cidade/Município: <u>Palmeiras</u>		UF: <u>BA</u>	
<b>Delimitação do Incêndio:</b>			
Sistema de Coordenadas:			
<input type="checkbox"/>	Geográficas		<input checked="" type="checkbox"/> UTM
		Zona: <u>24 L</u>	
Latitude		Longitude	
Início	00° 00' 00" S	00° 00' 00" W	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Início		S	W
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> SAD 69	<input type="checkbox"/> WGS 84	<input type="checkbox"/> SIRGAS
Trilha anexa:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Córrego Alegre

#### II - DADOS DO TERRENO

<b>Relevo:</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Plana (<3%)	<input type="checkbox"/> Suave (3-8%)	<input type="checkbox"/> Ondulada (9-20%)
<input type="checkbox"/> Forte Ondulada (20-45%)	<input checked="" type="checkbox"/> Montanhosa (>45%)	<input type="checkbox"/> Vale
<input type="checkbox"/> Escarpa	<input type="checkbox"/> Outras (especificar): _____	
Altitude: _____ (valor em metros acima do nível do mar)		

#### III - DADOS METEOROLÓGICOS

Temperatura máxima no dia de início do incêndio:	_____ (valor em °C)			
Número de dias sem chuva até o início do incêndio:	_____			
UR do ar mínima no dia de início do incêndio:	_____ (valor em %)			
<b>Direção(ões) predominante(s) de origem do vento durante o combate:</b>				
<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Nordeste	<input type="checkbox"/> Leste	<input type="checkbox"/> Sudeste	
<input type="checkbox"/> Sul	<input type="checkbox"/> Sudoeste	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Noroeste	
<b>Velocidade predominante do vento durante o combate:</b>				
_____ (valor em km/h)	<b>Ou</b>			
<input type="checkbox"/> Sem vento	<input type="checkbox"/> Fracos	<input type="checkbox"/> Moderados	<input type="checkbox"/> Fortes	<input type="checkbox"/> Muito fortes

#### IV - DADOS DO COMBATE

##### Método de detecção:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Transeunte/visitante       | <input checked="" type="checkbox"/> Morador do entorno | <input type="checkbox"/> Durante combate   |
| <input type="checkbox"/> Ponto de observação        | <input type="checkbox"/> Monitoramento por satélite    | <input type="checkbox"/> Ronda             |
| <input type="checkbox"/> Sobrevôo                   | <input type="checkbox"/> Guia                          | <input type="checkbox"/> Bombeiros/Polícia |
| <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____ |  |  |

	dia	mês	ano	hh:mm
Início do fogo	19	9	10	
Deteção	19	9	10	08:00
Deslocamento	19	9	10	09:30
Primeiro ataque	19	9	10	09:45

	dia	mês	ano	hh:mm
Reforço	19	9	10	10:30
Controle do fogo	19	9	10	17:30
Extinção do fogo	19	9	10	18:00

##### Equipe no 1º combate

Quant.	Combatentes
	Brigadista da UC
	Brigadista de outra UC
	Qual UC:
22	Brigadista Voluntário
	Funcionário da UC
	Funcionário da Supes
	Funcionário do Sede
	Morador do entorno
	Força Aérea/Marinha
	Bombeiros/Defesa Civil
	Exército
	Polícia
	Contratados (Pessoa Física)
	Outros:
22	Total

##### Equipe ao final do combate

Quant.	Combatentes
11	Brigadista da UC
	Brigadista outra UC
	Qual UC:
22	Brigadista Voluntário
	Funcionário da UC
	Funcionário da Supes
	Funcionário do Sede
	Morador do entorno
	Força Aérea/Marinha
	Bombeiros/Defesa Civil
	Exército
	Polícia
	Contratados (Pessoa Física)
	Outros:
33	Total

##### Forma de controle do incêndio:

- Combate direto (descrever): \_\_\_\_\_
- Combate indireto (descrever): \_\_\_\_\_
- Extinção natural (descrever): \_\_\_\_\_

Dificuldades no combate (descrever) vent: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

##### Equipamentos utilizados:

Nº	Material de combate
23	Abafador/Chicote com cabo
	Ancinho/Rastelo
7	Bomba costal flexível 20L
	Bomba costal rígida 20L
	Chibanca
1	Enxada
	Enxadao
2	Facão com bainha
	Foice
	Machado
	Mol.oud
	Pá

	Motobomba Mark III
	Motobomba Ministrike
	Motobomba (outra marca)
	Motoserra
	Pipa
	Piscina
	Rádio fixo
4	Rádio HT
	Rádio móvel
	Repetidora
	Roçadeira mecânica
1	Telefone fixo



<b>Acidente</b>		<b>Extratvismo</b>	
<input type="checkbox"/>	Confeção de aço	<input type="checkbox"/>	Caça
<input type="checkbox"/>	Cabo de alta tensão	<input type="checkbox"/>	Extração de mel
<input type="checkbox"/>	Fagulha de máquinas	<input type="checkbox"/>	Extração de espécie vegetal
<input type="checkbox"/>	Fagulha transportada pelo vento	<input type="checkbox"/>	Extração de madeira
<input type="checkbox"/>	Reignição	<input type="checkbox"/>	Limpeza de área para mineração
<b>Atividade agropecuária</b>		<b>Outras causas</b>	
<input type="checkbox"/>	Limpeza de área para cultivo	<input type="checkbox"/>	Fogos de artifício
<input checked="" type="checkbox"/>	Renovação de pastagem natural	<input type="checkbox"/>	Fogueira de acampamento
<input type="checkbox"/>	Renovação de pastagem plantada	<input type="checkbox"/>	Litígio com IBAMA/ICMbio
<input type="checkbox"/>	Queima de cana-de-açúcar	<input type="checkbox"/>	Queda de balão
<input type="checkbox"/>	Queima de restos de exploração	<input type="checkbox"/>	Queima de lixo
		<input type="checkbox"/>	Ritual religioso
		<input type="checkbox"/>	Vandalismo
		<input type="checkbox"/>	Outros:

<b>Provável Agente Causal</b>	
<input type="checkbox"/>	Indeterminado
<input type="checkbox"/>	Descarga elétrica (raio)
<input type="checkbox"/>	Descarga elétrica (rede de alta tensão)
<input type="checkbox"/>	Assentado
<input type="checkbox"/>	Baloneiro
<input type="checkbox"/>	Brigadista
<input type="checkbox"/>	Caçador
<input type="checkbox"/>	Coletor de mel
<input type="checkbox"/>	Criança
<input type="checkbox"/>	Empresa florestal
<input type="checkbox"/>	Extratvista vegetal
<input type="checkbox"/>	Festeiro (uso de fogos de artifício)
<input type="checkbox"/>	Funcionário da UC
<input type="checkbox"/>	Proprietário ou funcionário de fazenda
<input type="checkbox"/>	Garimpeiro
<input type="checkbox"/>	Incendiário/piromaniaco
<input type="checkbox"/>	Invásor
<input type="checkbox"/>	Madeireiro
<input type="checkbox"/>	Morador do entorno
<input type="checkbox"/>	Motorista/operador de máquina
<input type="checkbox"/>	Pescador
<input type="checkbox"/>	Posseiro
<input type="checkbox"/>	Religioso
<input type="checkbox"/>	Transeunte
<input type="checkbox"/>	Turista
<input type="checkbox"/>	Outros: <b>dono de tropa</b>

#### VII - DANOS

Área queimada (em hectares)	Animais mortos:	Quantos: <u>2</u>
UC: _____ ZA: _____	<input type="checkbox"/> Não encontrados	Quais: <u>tatu e serpente</u>
	<input type="checkbox"/> Não contabilizado	_____
Tipo de vegetação atingida:		
<input type="checkbox"/>	Área antropizada:	_____
<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetação nativa: <b>campos e mata ciliar</b>	_____
<input type="checkbox"/>	Vegetação em regeneração:	_____
<b>Observações gerais:</b>		
_____		
<b>OBS. EM CASO DE COMBATE AMPLIADO, ANEXAR RELATOS DIÁRIOS DA OPERAÇÃO.</b>		
<b>Responsável:</b>		
<b>Thairon Augusto Graça Ribeiro</b>		
_____	<b>21/09/2010</b>	_____
<b>Assinatura</b>	<b>Data</b>	