

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Tereza Beatriz Oliveira Soares

AVALIAÇÃO DE ÁREAS QUEIMADAS NO PARQUE
NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS – MG: CONTRIBUIÇÕES
PARA A IMPLANTAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Belo Horizonte

2016

Tereza Beatriz Oliveira Soares

AVALIAÇÃO DE ÁREAS QUEIMADAS NO PARQUE
NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS – MG: CONTRIBUIÇÕES
PARA A IMPLANTAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Ambiental

Linha de pesquisa: Meio Ambiente, paisagem e desenvolvimento sustentável

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Machado Gontijo

Coorientador: Prof. Dr. Gabriel Pereira

Belo Horizonte

2016

DEDICATÓRIA

A todas as pessoas que contribuíram para o
desenvolvimento dessa pesquisa

AGRADECIMENTOS

Por muitas vezes pensei que não chegaria a escrever essas palavras. Quando ingressei no mestrado não imaginava que tanta coisa aconteceria comigo nesses dois anos, afinal foram tantas mudanças: o projeto, a área de estudo, o novo trabalho, a nova cidade, dentre outras. Mas ao fim posso dizer que tudo aconteceu como devia acontecer e vejo que aprendi muito com cada mudança que tive de encarar para poder encerrar mais essa etapa.

Agradeço a Deus por ter me dado tantas oportunidades, por Ele ter colocado em meu caminho cada uma das pessoas que tive o prazer de compartilhar e aprender durante essa jornada, pessoas às quais eu não teria conseguido se não fosse a ajuda delas.

Aos meus pais José e Márcia que sempre priorizaram em minha vida os meus estudos, apoiando, aconselhando e fornecendo tudo o que era necessário para que eu concretizasse os meus objetivos. Tudo o que já conquistei dedico a vocês que sempre foram minha base e meu alicerce. À Verônica, a qual tenho orgulho de chamar de irmã, agradeço todos os ensinamentos, conversas e motivação durante a pesquisa, você é o meu maior exemplo, obrigada por tudo irmã!

Ao Túlio pelo o apoio incondicional, não somente durante o mestrado, mas em toda minha trajetória profissional. Seus conselhos me incentivam a sempre a trilhar os caminhos em busca do meu crescimento, obrigada, meu querido!

Ao meu orientador, o professor Bernardo Gontijo, vulgo chefinho, agradeço a paciência e atenção, as conversas, orientações e esclarecimentos. Obrigada pela amizade, por me acolher de braços abertos e, acima de tudo, confiar em mim e em meu trabalho.

Ao meu coorientador, professor Gabriel Pereira, não tenho palavras para agradecer a parceria em minha trajetória acadêmica. Obrigada por toda a atenção dedicada a mim, pelos ensinamentos e incentivos. Agradeço também à Francielle Cardozo pelo carinho, ajuda e atenção! E não poderia deixar de agradecer ao grupo dos Jacus, os quais eu tive o prazer de compartilhar momentos de alegria e aprendizado.

A toda equipe do Parque Nacional das Sempre-Vivas, em especial ao Márcio, Simone e Jerônimo, por tornarem possível essa pesquisa, me auxiliando em tudo que necessitei. Espero retribuir a ajuda através do meu trabalho.

À colaboração do INPE, em especial à professora Bete e seus alunos Guilherme e Bruno, por auxiliarem na coleta de dados do primeiro campo.

Às considerações dos membros da banca de qualificação, Prof.^a Ana Clara e Prof. Marcelino, que me mostraram caminhos e possibilidades que enriqueceram meu trabalho.

Ao Felipe e Gabi pela mãozinha no segundo campo. Foi muito bom compartilhar com vocês todas as vivências e aprendizados nas comunidades que visitamos.

Ao Instituto de Geociências da UFMG por todos os auxílios e disponibilização da Casa da Glória para os trabalhos de campo. Agradeço também a todos os servidores e colegas do IGC que tanto colaboraram no desenvolvimento dessa pesquisa.

A UNIFAL agradeço o apoio e incentivo durante essa jornada, aos colegas de trabalho por me motivarem a não desistir e dividirem comigo as alegrias e desesperos que a pós-graduação proporciona.

A todos meus familiares e amigos que torceram, rezaram e colaboraram para que eu chegasse até aqui, em especial às queridas Luciana e Fernandinha, que além de me motivarem e escutarem os meus lamentos, ainda estiveram sempre de portas abertas em BH e SJDR para me receberem.

“Quem elegeu a busca, não pode recusar a travessia”

João Guimarães Rosa

“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas
sim pelas dificuldades que superou no caminho”.

Abraham Lincoln

RESUMO

A presença do fogo em áreas protegidas, principalmente as inseridas no Cerrado, constitui-se como grande desafio para os gestores. Desde a criação das Unidades de Conservação (UCs) brasileiras praticou-se a política de fogo zero, o que fez com que a dinâmica de acúmulo de material combustível se repetisse inúmeras vezes, propagando incêndios catastróficos ao longo dos anos. Frente a esse cenário, uma nova concepção de fogo vem sendo discutida por órgãos ambientais. O Manejo Integrado do Fogo (MIF) ganha espaço na medida em que se entende que o combate e a política do fogo adotada não vêm gerando resultados satisfatórios. Tendo isso em vista, o objetivo dessa pesquisa é gerar informações, a partir de dados de Sensoriamento Remoto e levantamentos em campo, que possam contribuir na implantação do MIF no Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV). Para tanto, foi realizado o mapeamento de áreas queimadas no período de 2000 a 2015, para entender a dinâmica do fogo nessa área protegida. Utilizaram-se dados de sensores da série de satélites Landsat, para delimitação das cicatrizes provenientes das queimadas. A partir desse levantamento gerou-se o mapa de frequência do fogo para o período analisado. Além disso, empregaram-se produtos de focos de calor do *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), produtos MOD14A1 e MYD14A1, e dados de precipitação do *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) produto 3B43V6, para verificação da influência das chuvas na incidência de queimadas. Ademais, utilizou-se o *Enhanced Vegetation Index* (EVI), no intuito de entender a dinâmica da vegetação. Duas pesquisas de campo foram realizadas, com objetivo de acompanhar as primeiras queimas prescritas que aconteceram no MIF e de participar da fase de avaliação da implantação do projeto, bem como a aplicação de entrevistas semiestruturadas com servidores públicos do PNSV e comunitários do entorno. Resultados demonstram que nos últimos 16 anos, aproximadamente, 22.000 hectares queimaram no interior do Parque e houve incidência de quase 1.000 focos de incêndio no mesmo período, sendo que os eventos extremos ocorreram nos anos 2003, 2007 e 2011. A partir do mapa de frequência, observou-se que algumas áreas queimaram até 10 vezes dentre os 16 anos. Com o Índice de Vegetação analisou-se a dinâmica da vegetação e onde ela se concentra no território do PNSV. Os dados demonstraram que a precipitação pode influenciar na ocorrência de incêndios, entretanto, não determina os anos de maior ou menor ocorrência de fogo. Durante o primeiro campo produziram-se dados de biomassa e temperatura do fogo da primeira queima prescrita, enquanto que no segundo campo elementos sobre a percepção do Manejo, dos funcionários e comunitários, e de outras questões foram levantados por meio da reunião com os gestores e das entrevistas. O MIF inaugura uma nova concepção de fogo em áreas protegidas brasileiras e por isso merece atenção de pesquisadores, no intuito de avançar no conhecimento a respeito do tema.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; Áreas Protegidas; MIF.

ABSTRACT

The fire presence in protected areas, especially those inserted in the Cerrado, is constituted as a great challenge for managers. Since the creation of the Brazilian Protected Areas (PA), the zero fire policy has been practiced, which made this dynamic of combustible material accumulation be repeated numerous times, spreading catastrophic fires over the years. Facing this scenario, a new concept of fire has been discussed by environmental agencies. The Integrated Fire Management (IFM) gains ground as it is understood that the fire combat and the policy adopted are not generating satisfactory results. Considering this, the purpose of this research is to generate information by using remote sensing and data collected in the field that can contribute to the IFM implementation in the Sempre-Vivas National Park. Therefore, the mapping of burned areas was done during the period 2000-2015 to understand the fire dynamics in this protected area. Data from sensors of series Landsat were used for burn scars delimitation. From this survey a fire frequency map was generated for the period analyzed. Furthermore, hotspots products from *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), products MOD14A1 and MYD14A1, as well as *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) precipitation data, product 3B43V6, were used to verify the influence of rain in the incidence of fires. Moreover, *Enhanced Vegetation Index* (EVI) was used to understand the dynamics of vegetation. Two field surveys were conducted with the aim of following the first prescribed burnings that happened in the IFM and participating in the evaluation phase of the project implementation, as well as the application of semi-structured interviews with public servants from the Sempre-Vivas National Park and surrounding community. Results show that during the past 16 years approximately 22,000 hectares were burned inside the park and that there was an incidence of almost 1,000 fire spots in that period. The extreme events occurred in the years 2003, 2007 and 2011. From the frequency map it was observed that some areas burned up to 10 times out of 16 years. With Vegetation Index we analyzed the vegetation's dynamics and where it is concentrated on the territory of Sempre-Vivas National Park. The data demonstrated that precipitation can influence the occurrence of fires. However, it does not determine the years with greater or lesser occurrence of fire. During the first field, biomass and fire temperature data from the first prescribed burn was produced, while in the second field elements on the perception of management, employees and community among other issues were collected from the meeting with managers and the interviews. The IFM inaugurates a new concept of fire in Brazilian protected areas and, thus, deserves attention of researchers in order to advance the knowledge on the subject.

Keywords: Remote Sensing; Protected Areas; IFM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Zoneamento RBSE.	22
Figura 2: Abrangência do Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço:	25
Figura 3: Mapa de Localização e acessos ao PNSV.....	27
Figura 4: Imagens de flores sempre-vivas no PNSV	28
Figura 5: Mapas Hipsométrico e de Declividade do PNSV.....	29
Figura 6: Mapa de Hidrografia da área do PNSV	30
Figura 7: Mapa de localização das comunidades do entorno próximas ao limite do PNSV...	31
Figura 8: Reflectância da Vegetação verde e seca e do Solo, em função do comprimento de onda.	38
Figura 9: Triângulos que esboçam a estrutura do Manejo do Fogo e do Manejo Integrado do Fogo	40
Figura 10: Esquema proposto para ações do MIF.....	41
Figura 11: Fluxograma com etapas para a implantação do Manejo do Fogo	43
Figura 12: Imagens na Composição Colorida (3B4G5R) (a) E Fração Sombra (b)	49
Figura 13: Imagens Segmentada (a) e Classificada (b).....	49
Figura 14: Exemplo de alguns pontos onde houve coleta da Biomassa.....	51
Figura 15: Fluxograma com as escalas da metodologia utilizada na pesquisa	55
Figura 16: Mapas de Focos de Calor do sensor MODIS no PNSV durante o período de 2000 a 2014.	57
Figura 17: Focos de calor acumulado no PNSV do e aplicação da ferramenta de densidade de Kernel.	58
Figura 18: Mapas de Cicatrizes de queima obtido através do mapeamento de imagens L5, L7 e L8.....	60
Figura 19: Mapa de Frequência das áreas queimadas no PNSV	70
Figura 20: Mapa de frequência da vegetação (em anos) produzido a partir do EVI.....	71
Figura 21: Pontos percorridos no campo e zoom na localização da coleta de Biomassa.	76
Figura 22: Registro da câmera termal de uma das queimas prescritas.....	77
Figura 23: Área após a queima prescrita do dia 27/05.	79
Figura 24: Área Campo Felipe onde aconteceu a primeira queima prescrita do MIF	80
Figura 25: Áreas onde ocorreram incêndios subterrâneos	82
Figura 26: Áreas queimadas próximas à comunidade de Santa Rita.	83

Figura 27: Presença de gado na região.....	83
Figura 28: Mapas EVI (Enhanced Vegetation Index) de 2000 a 2015.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição das UCs representadas no mapa da Figura 1.	23
Tabela 2: Descrição das UCs representadas no mapa da Figura 2.	25
Tabela 3: Descrição dos satélites utilizados no mapeamento das queimadas.	45
Tabela 4: Data de aquisição das imagens Landsat, dos diferentes sensores	46
Tabela 5: Área queimada em relação ao número de recorrência de fogo nessa área	69
Tabela 6: Dados da biomassa coletada.....	76
Tabela 7: Situação do Parque quando chegou e o que mudou desde então	84
Tabela 8: Implantação do PNSV	85
Tabela 9: Relação com as comunidades do entorno.....	87
Tabela 10: Desafios na Gestão da UC	88
Tabela 11: Expectativas do MIF	89
Tabela 12: Visão das comunidades sobre a Criação do PNSV	90
Tabela 13: Envolvimento com a gestão do Parque (participação em reuniões).....	92
Tabela 14: Mudanças do clima.....	94
Tabela 15: Benefícios e prejuízos do fogo	95
Tabela 16: Conhecimento sobre o manejo do fogo e medidas preventivas	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição sazonal ideal de incêndios em função do baixo, médio ou alto acúmulo de biomassa.	42
Gráfico 2: Histograma da área queimada total (em hectares) no PNSV para o período analisado	68
Gráfico 3: Médias de precipitação anuais, do período de 2000 a 2014.....	72
Gráfico 4: Médias de precipitação e temperatura mensais, em períodos de 5 anos	73
Gráfico 5: Média dos focos de calor em relação à média de precipitação – PNSV	75
Gráfico 6: Dados da média da Temperatura da queima prescrita realizada em 27/05/15	78

LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Antes do Presente
BMUB	Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear da Alemanha
EOS	Earth Observation System
ETM	Enhanced Thematic Mapper Plus
EVI	Enhanced Vegetation Index
EEM	Espectro Eletromagnético
FRP	Potência Radioativa do Fogo
GIZ	Agência Alemã de Cooperação Técnica
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IFM	Integrated Fire Management
IKI	Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
KfW	Banco Alemão para o Desenvolvimento
MIF	Manejo Integrado do Fogo
MLME	Modelo Linear de Mistura Espectral
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
MSS	Multi Spectral Scanner
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
Nrec	Número de Recorrência
OLI	Operational Land Imager
PARNA	Parque Nacional
PA	Protected Areas
PNSV	Parque Nacional das Sempre-Vivas
Prevfogo	Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
RB	Reserva da Biosfera
RBSE	Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço
REM	Radiação Eletromagnética

ROIs	Relatórios de Ocorrência de Incêndios
Ruraltins	Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins
SEMADES	Secretaria do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável do Tocantins
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SdEM	Serra do Espinhaço Meridional
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SR	Sensoriamento Remoto
TM	Thematic Mapper
TNC	The Nature Conservancy
TRMM	Tropical Rainfall Measuring Mission
UC	Unidade de Conservação
UCs	Unidades de Conservação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USGS	United States Geological Survey

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
2.1. A Serra do Espinhaço	19
2.2. Áreas Protegidas no Espinhaço.....	20
2.2.1. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.....	21
2.2.2. Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha-Serra do Cabral	24
2.3. O foco do trabalho: O Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV).....	26
3. REVISÃO DA LITERATURA	33
3.1. Incêndios florestais	33
3.1.1. Incêndios florestais em Áreas Protegidas	34
3.2. Utilização de sensores orbitais no monitoramento de áreas queimadas	36
3.2.1. Comportamento espectral de áreas queimadas.....	37
3.3. O Surgimento da Concepção do Manejo Integrado do Fogo (MIF).....	38
3.3.1. Princípios e práticas do MIF	40
4. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	45
4.1. Levantamento e processamento de dados da área de estudo	45
4.1.1. Aplicação do Modelo Linear de Mistura Espectral e Mapeamento das cicatrizes de queima.....	48
4.1.2. Índice de Vegetação	49
4.1.3. Dados de precipitação	50
4.2. Pesquisa em campo no PNSV.....	51
4.2.1. Fase de Implementação do MIF.....	51
4.2.2. Fase de Avaliação do MIF	52
4.2.3. Entrevistas com Funcionários do ICMBio e Visita às Comunidades do Entorno ..	53
4.3. Análise das Entrevistas	54
5. RESULTADOS	57
5.1. Processamento do Banco de Dados	57
5.1.1. Análise dos focos do produto MODIS	57
5.1.2. Mapeamento das áreas queimadas	59
5.1.3. Frequência da Vegetação obtida pelo EVI.....	71
5.1.4. Precipitação e Temperatura.....	72

5.2. Dados da pesquisa de campo	75
5.2.1. Primeira etapa do campo: Implementação do MIF	75
5.2.2. Segunda etapa do campo: Avaliação do MIF	80
5.2.3. Visita às comunidades do entorno do PNSV	82
5. 3. Análise das Entrevistas	84
5.3.1. Servidores.....	84
5.3.2. Comunitários	89
5.3.3. Origem e causas dos incêndios	99
5.3.4. Percepção e visão dos comunitários em relação ao MIF	101
5.4. Análise dos Resultados	104
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
8. APÊNDICES	114
8.1. Roteiros das Entrevistas.....	114
8.2. Mapas EVI para cada ano	116
9. ANEXOS	119
9.1. Autorização SISBIO	119

1. INTRODUÇÃO

Incêndios florestais ocorrem em diversas regiões do Brasil e do mundo, principalmente nas estações secas, atingindo, por muitas vezes, grandes extensões de terra. Segundo dados da *The Nature Conservancy* (TNC) os incêndios florestais afetam, todos os anos, uma área equivalente à metade do território da China, ou seja, cerca de 4.600.000 km² (SOARES; BATISTA, 2007).

Alterações da cobertura do solo na superfície terrestre são provocadas por diversos fatores, dentre eles os incêndios florestais, gerando vários impactos e consequências. Incêndios severos de grande extensão comprometem a biodiversidade e fragilizam os ecossistemas. Interferem na qualidade do ar, na quantidade e diversidade da vegetação e na fauna local e causam a extinção de espécies, visto que grande parte das extinções de animais silvestres é dada pela destruição de seu habitat, se configurando como um dos graves problemas durante os incêndios florestais (PEREIRA et al., 2009a).

A ocorrência de fogo no Cerrado é um fenômeno natural e histórico confirmado pela existência de amostras de carvão datados entre 27.100 a 41.700 anos Antes do Presente (AP) (VICENTINI, 1993). Apesar das causas antrópicas e naturais atuarem sinergicamente no sentido de manter o regime de fogo atual no Cerrado, a ação do homem tende a ampliar a recorrência e a extensão dos incêndios. As espécies vegetais do Cerrado apresentam diferentes graus de resistência ao fogo, no entanto, mesmo aquelas espécies mais resistentes podem apresentar declínios populacionais quando submetidas a queimas frequentes (MOREIRA, 2000).

Áreas Protegidas são destinadas à conservação dos recursos naturais e consideradas redutos de espécies endêmicas e ameaçadas, sendo a criação de Unidades de Conservação (UCs) uma das melhores estratégias de proteção do patrimônio natural. Instituídas para garantirem a preservação da natureza e, em alguns casos, o uso sustentável dos seus recursos, essas áreas sofrem diferentes tipos de pressão, sendo a ocorrência de incêndios florestais descontrolados uma das ameaças contínuas que colocam seus objetivos em risco (BONTEMPO, 2011).

Um estudo realizado sobre a ocorrência de incêndios florestais em áreas protegidas brasileiras no período de 1983 a 2002 mostrou que Minas Gerais ocupou o primeiro lugar no país, tanto em número de incêndios como em área total queimada. Isso se explica porque o estado tem, na maior parte do seu território, uma estação seca prolongada, que aumenta o risco de ocorrência e propagação dos incêndios (SOARES et al., 2005). Além de possuir um extenso

território, com várias UCs de diferentes categorias implantadas, e ter a maior parte de sua extensão dentro do bioma Cerrado (ÁVILA; SOUZA, 2012).

O planejamento efetivo e o combate aos incêndios se configuram como um dos principais desafios enfrentados na gestão de grande parte das UCs do Brasil, principalmente no período de estiagem, que compreende os meses de junho a novembro, na região sudeste do país. A distribuição dos focos de incêndios está intrinsecamente relacionada à dinâmica de chuvas, pois as condições climáticas prevalentes na época do incêndio afetam significativamente o comportamento do fogo (MISTRY, 1998). Desta forma, nota-se a necessidade do monitoramento das áreas queimadas, com o intuito de obter informações necessárias para uma gestão mais efetiva no controle do fogo em UCs, de modo que este não se configure como uma catástrofe ambiental.

Diante dessa problemática que as áreas protegidas brasileiras enfrentam em relação à gestão do fogo em seus territórios, e do quão dispendioso, e muitas vezes ineficiente, é o combate direto a grandes incêndios que ocorrem nas UCs, essa pesquisa pretende debater uma nova possibilidade que vem ganhando espaço no cenário ambiental mundial, o Manejo Integrado do Fogo (MIF).

No Brasil o MIF está sendo amplamente discutido e recentemente implementado pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), por meio do Projeto Cerrado-Jalapão. O Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV) é uma UC de Proteção Integral incorporada ao projeto, a qual se encontra geograficamente inserida na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, uma região em que o uso tradicional do fogo pelas populações que vivem ali é ancestral. O Parque apresenta conflitos, inclusive relacionados ao uso do fogo, e as comunidades do “entorno”, que na verdade ainda não foram indenizadas (e por isso possuem terras não somente no entorno como também dentro dos limites do PNSV), ainda estão assimilando a presença de um órgão que realiza a gestão territorial, na perspectiva da proteção ambiental, no local.

Ao incorporar o manejo do fogo, o ICMBio quebra um paradigma, pois o fogo que antes era tido apenas como fator negativo, hoje é visto sob uma outra perspectiva, como possível solução de problemas enfrentados pelas áreas protegidas. O conhecimento a respeito do manejo avança na medida em que se realizam pesquisas e os elementos dos saberes tradicionais das comunidades, que sempre utilizaram fogo para suas atividades econômicas, são incorporados.

O MIF busca alternativas de solução para os incêndios descontrolados que atingem as UCs brasileiras desde as suas criações, ao mesmo tempo em que as comunidades são ouvidas e

sentem que os seus conhecimentos são importantes para uma solução conjunta dos problemas. Dessa forma, parte-se da hipótese de que o envolvimento dessas comunidades pode trazer respostas para a questão do fogo, e além disso, estreitar a relação com a gestão do PNSV, por meio da colaboração dos comunitários para solucionar um dos problemas da UC.

Nesse contexto, o objetivo central dessa pesquisa consiste em entender como está sendo concebido o MIF dentro da gestão das áreas protegidas brasileiras, realizada pelo ICMBio, considerando, especificamente, a sua implantação no PNSV. Em segundo plano, gerar informações por meio de técnicas de sensoriamento remoto e dados levantados em campo, que possam colaborar na implantação do manejo do fogo, dando subsídio aos gestores à tomada de decisão. Ademais, pretende-se contribuir com discussões que abordam o conhecimento local de algumas comunidades que vivem no entorno do Parque, trazendo a concepção e experiência dessa população para o debate do manejo.

O texto da dissertação é apresentado nas seguintes seções: Introdução, a qual expõe o tema abordado na pesquisa; Caracterização da área de estudo definida para o desenvolvimento deste trabalho; Revisão da literatura, que traz o estado da arte referente ao tema pesquisado; Metodologia utilizada para obtenção dos dados; Resultados e contribuições obtidos com essa investigação; Considerações finais do trabalho; Referências bibliográficas utilizadas; Apêndices e Anexos da pesquisa.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1. A Serra do Espinhaço

Sendo um grande divisor hidrográfico interposto entre as bacias do centro-leste brasileiro e a do rio São Francisco, em Minas Gerais, a Serra do Espinhaço constitui-se como um conjunto de terras altas, de direção geral norte-sul e convexidade orientada para oeste, e possui forma de bumerangue. No entanto, a denominação “serra” oculta uma realidade fisiográfica que seria melhor definida pelo termo “planalto” (SAADI, 1995).

A Cadeia do Espinhaço compreende um conjunto de serras que se estende desde o Quadrilátero Ferrífero, na região centro-sul de Minas Gerais, até a Chapada Diamantina, na Bahia. Possui cerca de 1200 km e encontra-se na transição dos biomas Caatinga, Mata Atlântica, e Cerrado. Nas regiões mais elevadas ocorrem os campos rupestres, ecossistema marcado por expressiva biodiversidade e elevado número de nascentes, além de importantes patrimônios históricos e geográficos (AZEVEDO et al., 2009).

A Serra do Espinhaço se constitui como parte de um grande escarpamento que atua como divisor hidrográfico de expressão regional, separando a bacia do Rio São Francisco das bacias articuladas diretamente ao nível de base do Oceano Atlântico. Esse escarpamento demarca significativa diferenciação altimétrica entre as superfícies mais elevadas localizadas no interior continental, daquelas mais rebaixadas que ocupam a fachada atlântica (VALADÃO, 2009).

As formas de relevo da área, segundo Rezende e Salgado (2011), têm origem a partir de uma série de condicionantes morfoestruturais e morfotectônicos, que juntamente com os processos de denudação diferencial deram origem a uma enorme diversidade fisiográfica, ressaltando o papel da Serra do Espinhaço como um importante divisor morfo-bio-climático.

Em escala regional, pode-se subdividir a Serra do Espinhaço em dois compartimentos de planaltos, que ocupam as partes sul e norte desta, e são nitidamente diferenciados e separados por uma zona deprimida de direção NW-SE, denominados como Planalto Meridional e Planalto Setentrional. O primeiro inicia-se na extremidade meridional da serra, nas nascentes do rio Cipó, a aproximadamente 50 km ao norte de Belo Horizonte. Sua largura é a mais reduzida (30 km), aumentando em direção a norte, até atingir 90 km. Ainda, o segundo compartimento tem início logo a norte de Couto de Magalhães e estende-se além da fronteira entre Minas Gerais e Bahia. Alonga-se em direção NNE com comprimento e largura de, respectivamente, 340 e 100 km, e sua morfologia é radicalmente diferente do Planalto Meridional (SAADI, 1995).

Entende-se a Cadeia do Espinhaço como um grande fator ecológico em si, podendo ser considerada como a base de um quarto bioma de Minas Gerais. Os campos rupestres de altitude aparecem como faixas de transição ou refúgios isolados em meio aos três domínios maiores (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). Considerando a escala de Minas Gerais, ou da faixa oriental da bacia sanfranciscana, a cadeia do Espinhaço cresce em importância e ganha a dimensão de um bioma. O mosaico de biomas produz uma grande biodiversidade, pois a concentração de ecótonos proporciona uma riqueza de alternativas ecológicas de adaptação (GONTIJO, 2008).

Em relação aos recursos hídricos, possui grande relevância no contexto nacional, pois abriga parte de três importantes bacias hidrográficas brasileiras, sendo elas Rio Doce, Jequitinhonha e do São Francisco, sendo um dos mais importantes divisores hidrográficos da região sudeste. Apresenta diversos organismos que se desenvolvem apenas nessa área de características peculiares, ratificando a necessidade de sua preservação e conservação (PEREIRA et al., 2015).

O Projeto Espinhaço (COMIG, 1997) reuniu uma série de dados da região e define o seu clima da seguinte maneira: “encontra-se na faixa de clima subtropical quente, com microclimas diversos relacionados a fatores topográficos. A temperatura média anual está em torno de 18 a 19°C. A precipitação anual varia de 850 a 1.400mm, de norte para o sul da serra”.

No fim do período de maior deficiência hídrica ocorrem numerosas queimadas na região, o que reflete numa série de adaptações morfológicas nas plantas, possibilitando a sobrevivência ao fogo. As queimadas são comuns na Serra do Espinhaço, sendo comum o testemunho dos habitantes da região sobre incêndios que duram dias para cobrir grandes áreas de escarpamento quartzítico. Nas estreitas faixas de matas secas a oeste, durante o inverno, a água penetra no substrato calcário e acaba tornando secas as camadas superficiais do solo, tornando esta formação altamente vulnerável à ocorrência de incêndios (GONTIJO, 2008).

2.2. Áreas Protegidas no Espinhaço

O Estado de Minas Gerais possui muitas UCs em seu território, sendo elas municipais, estaduais ou federais, de diferentes categorias. As UCs são vistas como uma das melhores estratégias para se garantir a preservação dos ambientes naturais, o que justifica os esforços em se criarem essas Unidades. Entretanto, o território protegido na Cadeia do Espinhaço ainda é pequeno. Gontijo (2008, p. 13) afirma que “A Cadeia do Espinhaço, em sua porção mineira, aparece como uma das áreas prioritárias de conservação, com importância biológica especial e enquanto área que demanda a criação urgente de (mais) Unidades de Conservação”. Com base nos dados do senso de 2000, considerando apenas as unidades de conservação de proteção integral, verifica-se que no

Espinhaço o percentual de proteção é de apenas 2,6% para uma área de mais de 18 milhões de hectares (SILVA et al., 2008). Nos dias atuais esse percentual aumentou, entretanto ainda é pequeno, se comparado à grandeza da Cadeia do Espinhaço.

Frente a esse cenário, nos últimos anos, houve um grande empenho no sentido de se proteger mais áreas do Espinhaço, integrando as UCs existentes no intuito de realizar uma gestão das áreas protegidas de forma mais integrada. Assim, no próximo item, são apresentadas a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço e o Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha-Serra do Cabral, os quais foram instituídos há pouco tempo.

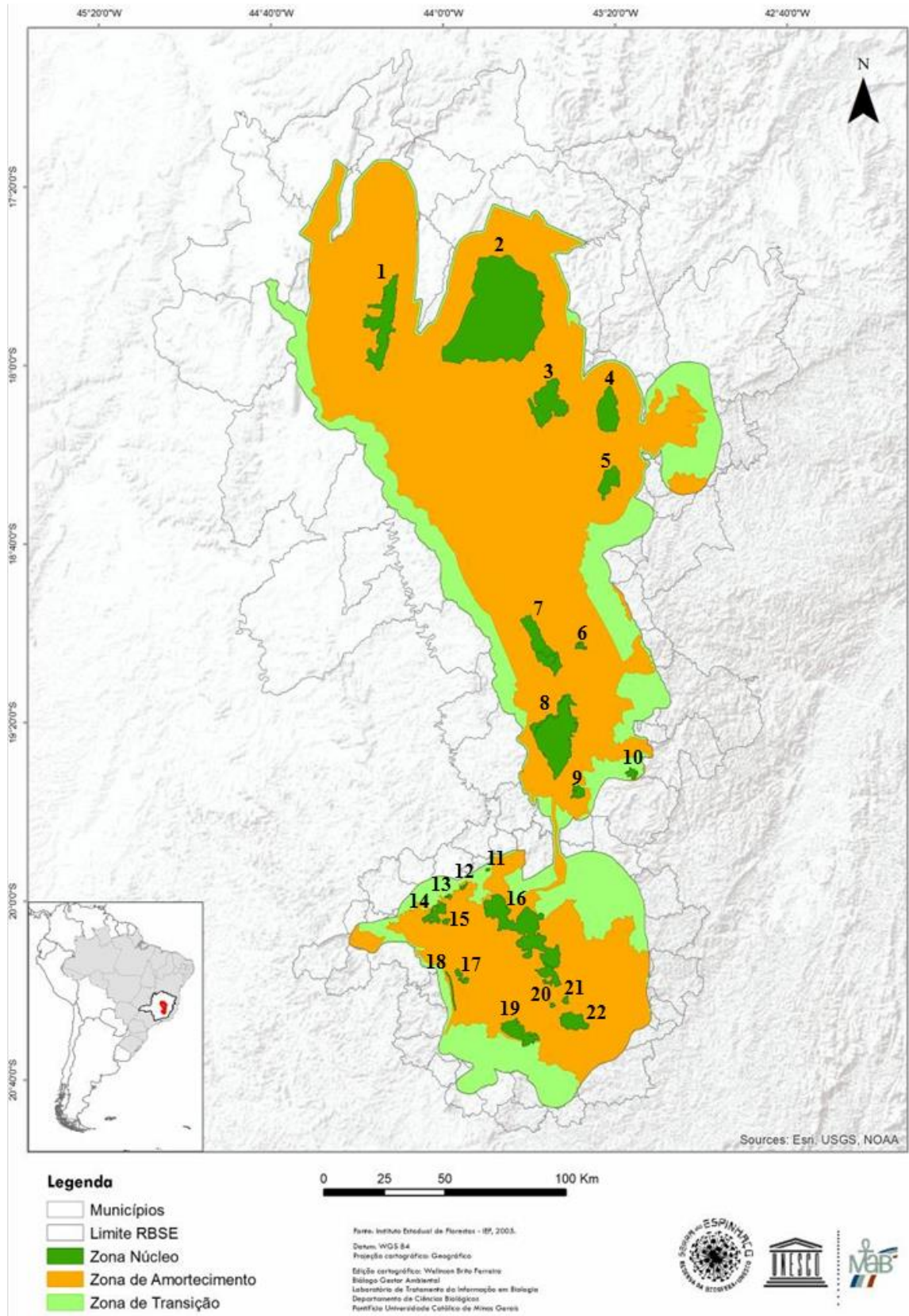
2.2.1. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

Por ser considerada uma área de grande relevância para a conservação da biodiversidade, a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) foi instituída pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) no ano de 2005. Localizada totalmente no estado de Minas Gerais, essa Reserva da Biosfera (RB) possui extensão de 3.076.457,8 hectares, abrangendo 53 municípios, dentre eles a capital Belo Horizonte (CHAVES, 2011). Autores como Azevedo e Machado (2008, p.3) definem que “A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço tem como meta a proteção da biodiversidade aliada ao desenvolvimento sustentável e ao conhecimento científico”. De todo o território da RBSE, 27% se encontram protegidos, por meio de UCs de proteção integral e de uso sustentável, mas é preciso avançar cada vez mais no sentido de garantir a preservação do patrimônio natural e cultural da região (CARVALHO, 2008). O território da RBSE encontra-se representado na **Figura 1**.

O modelo de zoneamento de uma RB proposto pela UNESCO define as três principais áreas que devem ser delimitadas de acordo com os usos e objetivos, sendo elas as Zonas Núcleo, que possuem a função primária de conservação da biodiversidade; as Zonas de Amortecimento na qual o objetivo é reduzir o máximo possível dos efeitos negativos das atividades humanas; e as Zonas de Transição, que contribuem para o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, sendo as que possuem menor restrição de uso (CHAVES, 2011).

Na primeira fase de implantação da RBSE, onze UCs de Proteção Integral foram definidas como as Zonas Núcleos da RBSE, representadas pela cor verde escuro no mapa. A partir da primeira revisão dessa RB outras UCs foram incorporadas ao seu território. Além das Zonas Núcleos também foram definidas a Zona de Amortecimento (cor laranja), composta por várias UCs de Uso Sustentável, e a Zona de transição (cor verde claro), como pode ser visto na **Figura 1**, e na **Tabela 1**, a qual descreve as UCs representadas no mapa.

Figura 1: Zoneamento RBSE.



Fonte: MMA, 2015b (adaptado).

Tabela 1: Descrição das UCs representadas no mapa da Figura 1.

Nº	Nome da UC	Nº	Nome da UC
1	Parque Estadual da Serra do Cabral	12	Parque Estadual da Baleia/ Parque Municipal das Mangabeiras
2	Parque Nacional das Sempre-Vivas	13	Estação Ecológica Estadual Cercadinho/ Parque Municipal Aggeio Pio Sobrinho
3	Parque Estadual do Biribiri	14	Parque Estadual da Serra do Rola Moça/ Parque Municipal Roberto Burle Marx
4	Parque Estadual do Rio Preto	15	Estação Ecológica Estadual de Fechos
5	Parque Estadual do Pico do Itambé	16	Parque Nacional da Serra do Gandarela
6	Parque Natural Municipal Salão de Pedras	17	Estação Ecológica Estadual Arêdes
7	Parque Estadual Serra do Intendente/ Parque Natural Municipal Ribeirão do Campo	18	Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda
8	Parque Nacional da Serra do Cipó	19	Parque Estadual Serra do Ouro Branco
9	Parque Estadual Mata do Limoeiro	20	Estação Ecológica Estadual Tripuí
10	Parque Municipal do Tropeiro	21	Parque Municipal Cachoeira das Andorinhas
11	Parque Natural Municipal Chácara do Lessa	22	Parque Estadual do Itacolomi

A partir da tabela acima é visto que com a 1ª Revisão Periódica (2005-2015) da RBSE, muitas UCs de proteção integral foram incorporadas ao seu território, tendo aumentado mais que o dobro o número de Unidades desse grupo, considerando as que possuem áreas em sobreposição ou estão muito próximas.

Além da existência de UC's no território da RBSE, critério principal na definição do zoneamento, também levaram-se em considerações outros aspectos ambientais, como bacias hidrográficas; conjunto geológico e determinação geográfica; condições logísticas; Áreas Prioritárias para conservação de Biodiversidade; culturas tradicionais; capilaridade política; dados científicos disponíveis; capacidade de ampliação; e a conexão com outras RB, como as da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (CHAVES, 2011).

A Zona Núcleo ao norte da RBSE (Nº 2) representa o PNSV, que, como pode ser percebido na **Figura 1**, é a UC de Proteção Integral de maior área, se configurando como importante refúgio para a manutenção da vida silvestre na região. Entretanto, incêndios descontrolados que ocorrem na área colocam em risco os seus objetivos de conservação, pois dentre as UCs de Proteção Integral elencadas acima, é a que apresenta maior número de focos de incêndio dentro da RBSE, como será visto adiante nesse trabalho.

2.2.2. Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha-Serra do Cabral

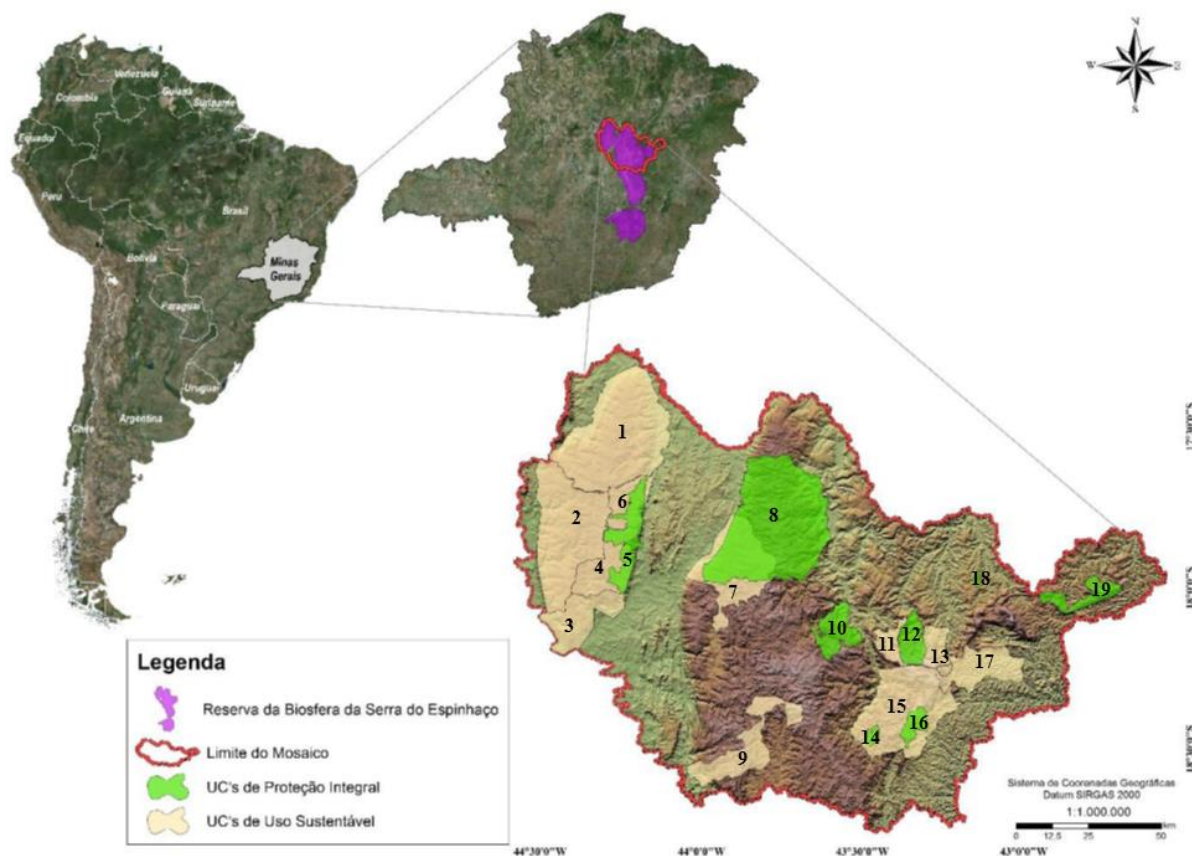
Além de compor a área da RBSE, o PNSV também se insere em outro importante conjunto de UCs, o Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha-Serra do Cabral. O SNUC prevê que “quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa”. Com base nessa disposição da Lei 9.985/2000, houve envolvimento das unidades gestoras de áreas protegidas que se localizam proximamente, na Região do Espinhaço próxima a Diamantina, reunindo esforços para instituir a gestão integrada por meio da implantação do Mosaico.

Desde o ano de 2007 o Instituto Biotrópicos em conjunto com o Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG) e apoio da Conservação Internacional vêm trabalhando na efetivação e no processo de reconhecimento e implantação do Mosaico de áreas protegidas do Espinhaço que visa, de forma participativa, integrar e aperfeiçoar as atividades desenvolvidas em unidades de conservação da região e no entorno, contribuindo para a consolidação de processos de manutenção da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável na RBSE (AZEVEDO; MACHADO, 2008). Na **Figura 2** é possível observar a distribuição das UCs no território do Mosaico, o qual se insere em parte da RBSE.

No ano de 2008 foi feita uma consulta aos gestores das UCs que integrariam o Mosaico, para avaliar a efetividades das mesmas. O questionário aplicado possibilitou a identificação dos pontos fortes e fracos da gestão e das ameaças enfrentadas. As principais ameaças indicadas foram ocorrência de incêndios, atividades de mineração e garimpo, extração de produtos e subprodutos da flora, extração de madeira para produção de carvão, expansão da fronteira agrícola, abertura de áreas de pastagens, invasão de espécies exóticas e turismo desordenado (AZEVEDO et al., 2009). Dessa forma, nota-se que os incêndios descontrolados são citados como um dos maiores problemas de gestão das UCs, o que ratifica a importância de se tomar medidas mais eficazes na gestão do fogo.

No ano de 2010 o Mosaico foi instituído, abrangendo uma área de aproximadamente 1.892.447 ha, que engloba 19 Unidades de Conservação, sendo elas de proteção integral ou uso sustentável. O modelo de gestão dos mosaicos trabalha na integração entre as UCs contidas em seu limite, buscando maior efetividade de ações conservacionistas, o que possibilita, entre outros aspectos, a conectividade entre áreas de florestas e o potencial para inibir o crescimento da fragmentação de habitats (RIBAS, 2015).

Figura 2: Abrangência do Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha – Serra do Cabral



Fonte: Ribas, 2015 (Adaptado).

Tabela 2: Descrição das UCs representadas no mapa da Figura 2.

Nº	Nome da UC	Nº	Nome da UC
1	Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral – Francisco Dumond	11	Área de Proteção Ambiental Rio Manso
2	Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral – Lassance	12	Parque Estadual do Rio Preto
3	Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral – Augusto de Lima	13	Área de Proteção Ambiental Felício
4	Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral – Buenópolis	14	Monumento Natural Estadual Várzea do Lageado e Serra do Raio
5	Parque Estadual da Serra do Cabral	15	Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes
6	Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral – Joaquim Felício	16	Parque Estadual do Pico do Itambé
7	Área de Proteção Ambiental Serra de Minas	17	Área de Proteção Ambiental Serra do Gavião
8	Parque Nacional das Sempre-Vivas	18	Estação Ecológica Mata dos Ausentes
9	Área de Proteção Ambiental Barão e Capivara	19	Parque Estadual da Serra Negra
10	Parque Estadual do Biribiri		

Na **Figura 2** é possível observar que, assim como na RBSE, o PARNA das Sempre-Vivas se constitui como a maior UC de Proteção Integral (verde claro) dentro do território do Mosaico, o que demonstra sua relevância na preservação da biodiversidade em um contexto regional. O PNSV representa mais de 50% da área de proteção integral na abrangência do Mosaico, que possui área de 910.000 hectares e engloba outras seis UCs dessa categoria, além de cinco Áreas de Proteção Ambiental (AZEVEDO et al., 2009).

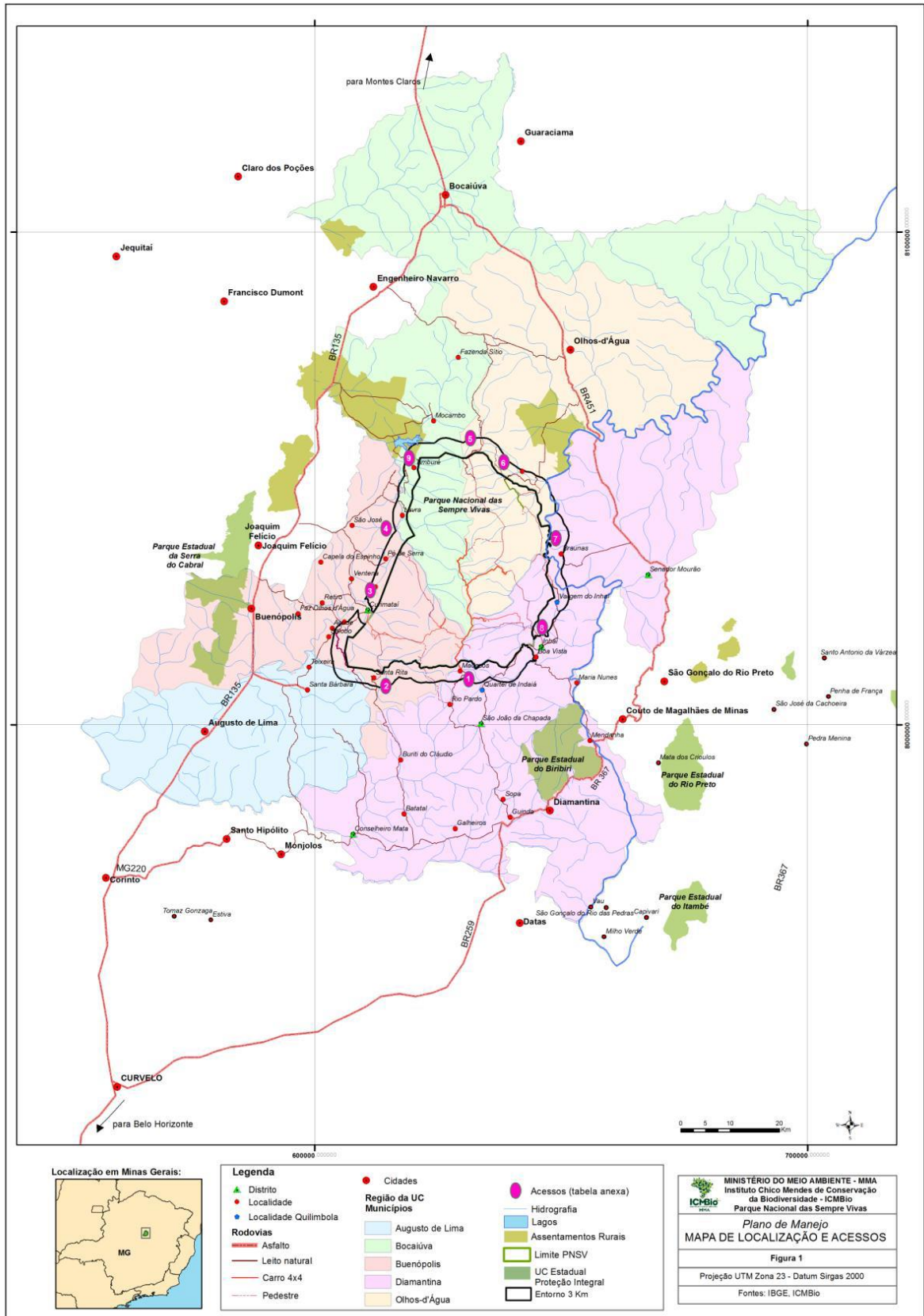
2.3. O foco do trabalho: O Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV)

Para auxiliar na definição da área de estudo, primeiramente foi feita uma análise dos focos de calor do sensor MODIS, para toda a área de Proteção Integral da RBSE. A partir dessa investigação, foi possível observar que o PNSV era o que apresentava maior número de focos incêndios, e por isso merecia um estudo mais detalhado.

Tendo isso em vista, foi escolhida uma área que abrange uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral que, segundo a Lei 9.985/2000, a qual estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define como objetivo básico desse grupo “preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais”. A mesma lei também enfatiza que a categoria Parque Nacional (PARNA) tem como propósito “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”.

O PNSV foi criado em 13 de dezembro de 2002 por meio de Decreto Presidencial sem número. Localiza-se nos municípios de Olhos d’Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina. Possui área de 124.555 hectares e perímetro com cerca de 168 km² (BRASIL, 2002). Na **Figura 3** é apresentado um mapa de localização do Parque, mostrando a sua área de inserção em cada município, as estradas próximas à UC e as vias de acesso ao seu interior.

Figura 3: Mapa de Localização e acessos ao PNSV.



Fonte: MMA/ICMBio, 2016.

O nome do Parque se deve ao fato da grande presença de Sempre-Vivas na área, como pode ser visto na **Figura 4**. Inserido no bioma Cerrado, dispõe de uma vegetação preservada em diferentes tipologias, sendo elas: cerrado sensu stricto, campo cerrado, mata seca, floresta paludosa, veredas, campos rupestres. A grande heterogeneidade da vegetação proporciona uma flora muito diversificada (MMA, 2015a).

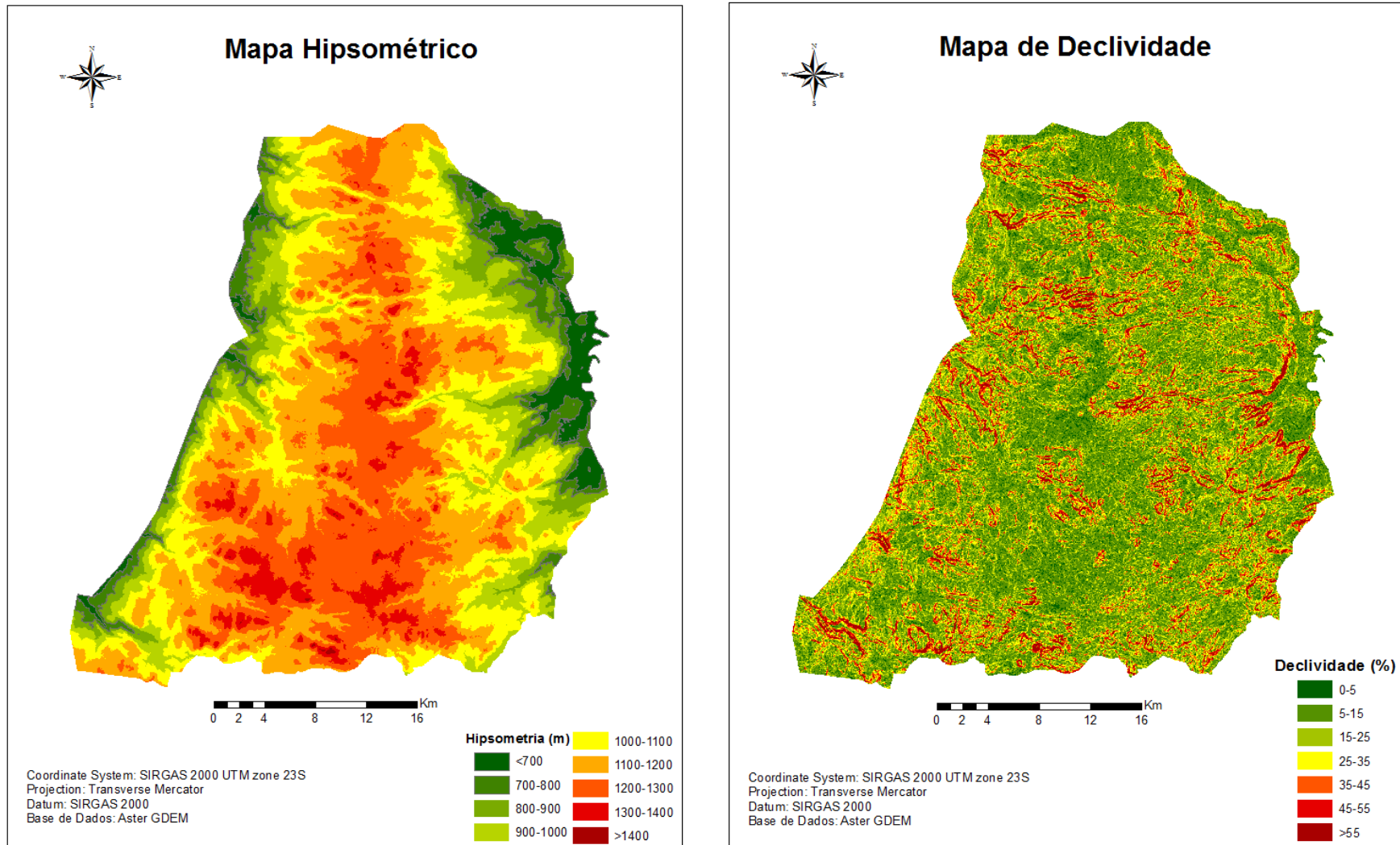
Figura 4: Imagens de flores sempre-vivas no PNSV



Fonte: Felipe Ribeiro
Disponível em: <http://www.oeco.org.br>

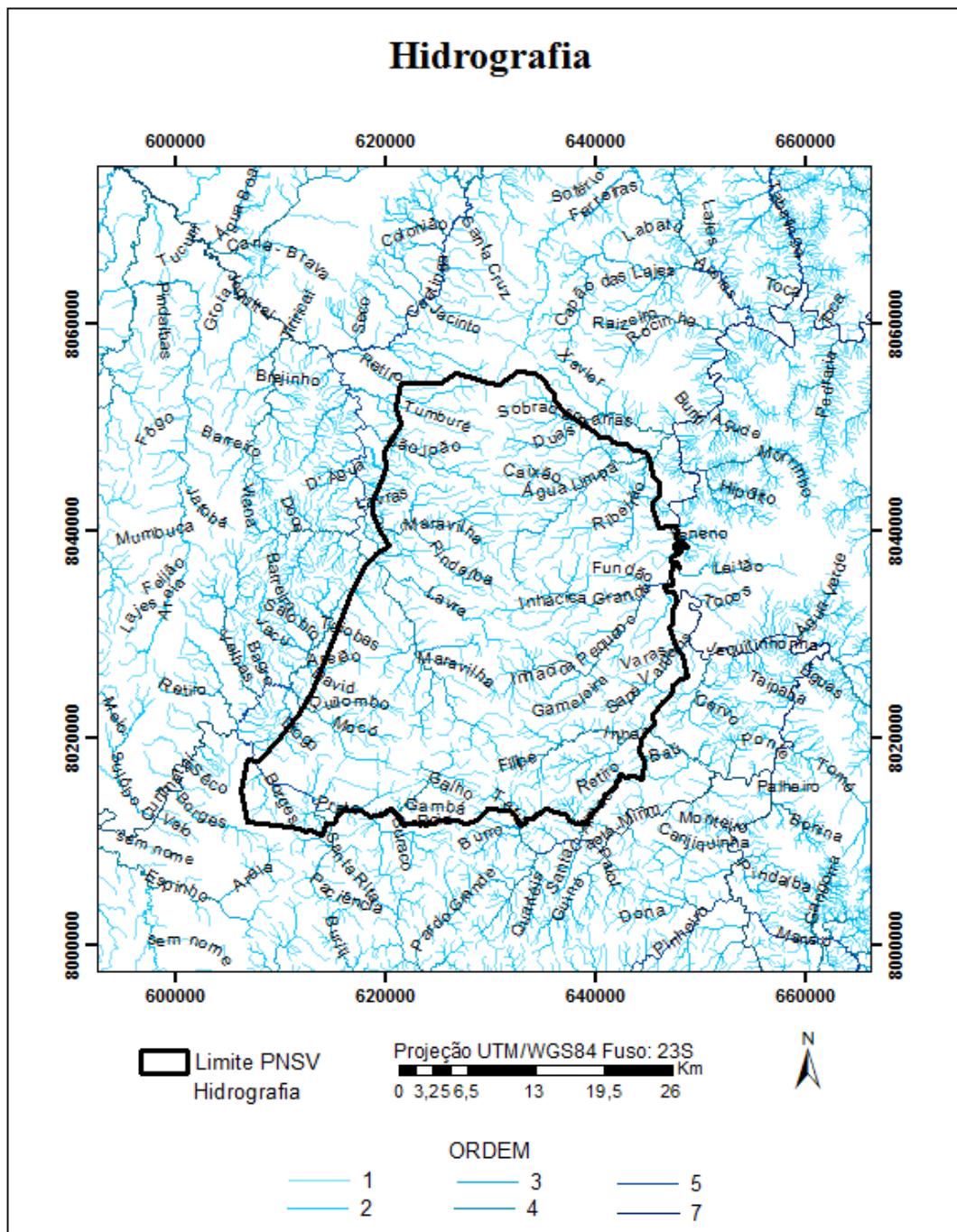
O território do PNSV encontra-se inserido na Serra do Espinhaço Meridional (SdEM), que representa um cinturão orogênico que se estende desde o Quadrilátero Ferrífero até a região de Olhos d'Água. Sua arquitetura geológica é caracterizada predominantemente por quartzitos distintos que, juntamente com suas características estruturais, conferem um arranjo arqueado e topograficamente elevado ao orógeno. Dentre os seus Domínios Morfoestruturais e Esculturais, o Parque, especificamente, localiza-se no Domínio do Cinturão Orogrênico do Espinhaço (AUGUSTIN et al., 2011). Na **Figura 5** são apresentados os mapas hipsométrico e de declividade do Parque que demonstram as elevadas altitudes e terreno declivoso da região.

Figura 5: Mapas Hipsométrico e de Declividade do PNSV



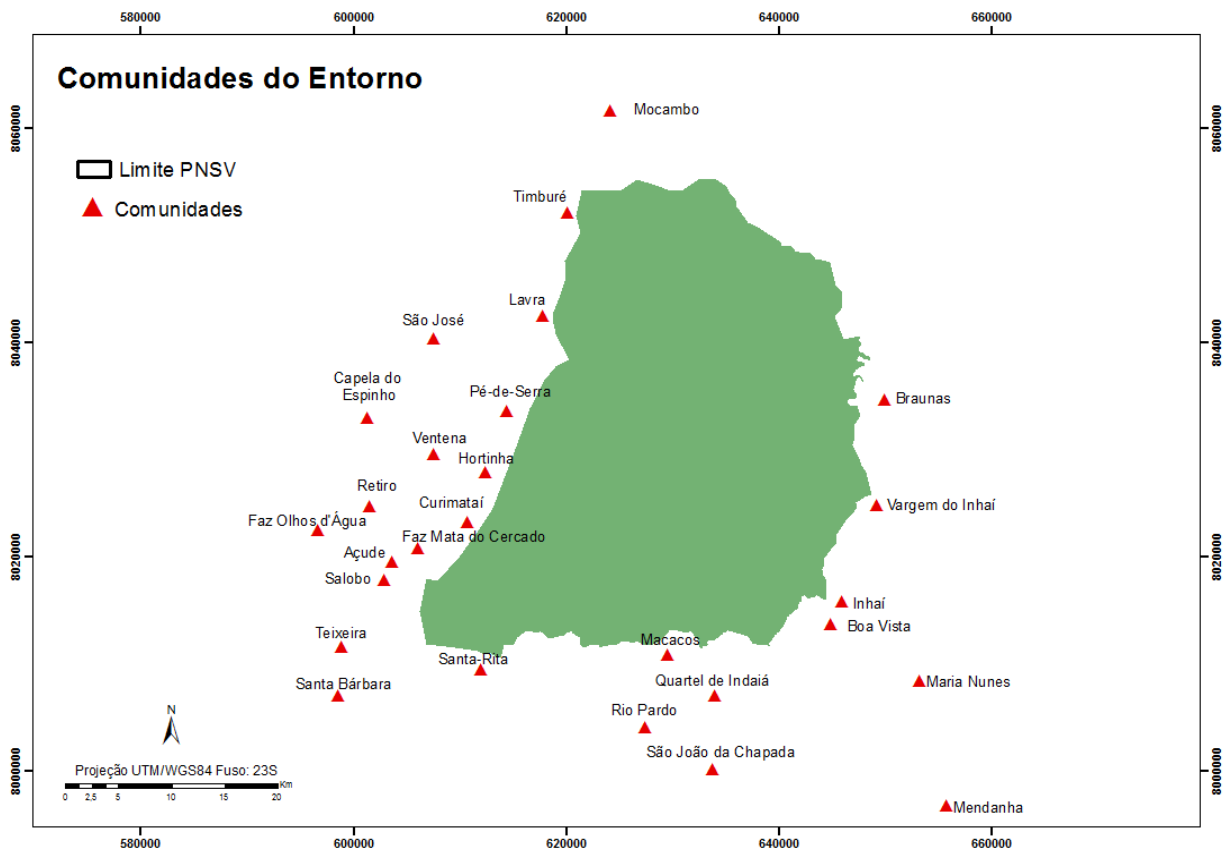
A região apresenta clima tropical úmido, com temperatura anual média de 20°C e precipitação de 1250 mm a 1500 mm ao ano, possuindo estação seca definida, entre maio a outubro. Seu relevo é heterogêneo, com campos levemente ondulados, diversos afloramentos rochosos e serras. Os principais cursos d'água da UC são o rio Jequitaiá, afluente do rio São Francisco, e o rio Jequitinhonha, que faz limite a leste da UC (MMA, 2006). A **Figura 6** mostra a rede hidrográfica do PNSV.

Figura 6: Mapa de Hidrografia da área do PNSV



O Parque possui ainda 100% de seu território não regularizado, o que gera conflitos com a comunidade do entorno, muito deles relacionados ao uso do fogo para atividades agrícolas. Segundo informações do ICMBio, em 2009 a região que abriga o parque possuía aproximadamente 50 comunidades rurais em sua zona de amortecimento. A área delimitada é utilizada pelos grupos camponeses que lá habitam para atividades agropecuárias (MONTEIRO, 2010). Os triângulos da **Figura 7** demarcam a localização das comunidades presentes no entorno da área de estudo.

Figura 7: Mapa de localização das comunidades do entorno próximas ao limite do PNSV



A prática da queimada é muito comum na região de Diamantina para renovação de pastagens e manejo do campo. Dentre as atividades desenvolvidas pelas comunidades está a coleta de espécies botânicas, como exemplo as da família *Eriocaulaceae*, comumente conhecidas como Sempre Vivas (ÁVILA; SOUZA, 2012). Essa atividade utiliza o fogo extensivo entre os meses de agosto e setembro nos campos limpos com intuito de aumentar a brotação. A soltura de gado nos campos do PARNA também está presente, na qual o fogo é empregado para limpeza de pastagens. Além disso, ainda é utilizado em pequenas áreas de lavra de diamantes, na limpeza de trilhas e na caça e para detecção dos esconderijos da fauna (MMA, 2006).

Nos últimos 15 anos, no período de 2000 a 2014, o PNSV alcançou a marca de 964 focos de incêndios dentro do seu território e em suas proximidades. Frente a esse cenário, o PNSV foi escolhido para integrar o grupo de UCs participantes do Projeto Cerrado Jalapão, que institui o Manejo Integrado do Fogo dentro de áreas protegidas e terras indígenas brasileiras. O Projeto tem como objetivo “aprimorar a prevenção e o combate a incêndios em municípios críticos e Unidades de Conservação prioritárias do bioma Cerrado, bem como desenvolver os sistemas de monitoramento de incêndio e desmatamento”¹.

O Projeto envolve o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Secretaria do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável do Tocantins (SEMADES), Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (Ruraltins) e Caixa Econômica Federal. Além disso, possui parceria com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GIZ), Banco Alemão para o Desenvolvimento (KfW), Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima (IKI) do Ministério do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear da Alemanha (BMUB)¹. O Projeto Cerrado Jalapão surgiu a partir de um conjunto de esforços do governo federal brasileiro, que conta com a cooperação de instituições alemãs. O fogo descontrolado em grande parte das UCs que compõem o bioma Cerrado é uma preocupação das instituições ambientais brasileiras que gerenciam essas unidades, e por esse motivo constatou-se a necessidade de mudança na concepção do fogo dentro de áreas protegidas.

¹ Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/4916-expedicao-em-parque-nacional-combate-incendios-florestais.html>.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Incêndios florestais

A ocorrência de incêndios florestais é caracterizada como uma alteração natural, frequente em alguns ecossistemas, especialmente nas regiões savânicas e campestres, mas a ação do homem tende a ampliar a extensão e recorrência do fogo (GONÇALVES et al., 2011) o que acaba influenciando no seu regime natural.

O material combustível disponível, o clima e relevo são os elementos básicos que determinam o comportamento de um incêndio florestal. O tipo de material combustível influencia na abrangência e tipo de incêndio, dependendo também do local de sua ocorrência, tamanho e diâmetro da vegetação exposta, inflamabilidade do material, e de outros fatores como quantidade, umidade e continuidade do material. Porém, o clima afeta o incêndio através da umidade do ar, temperatura, precipitação, velocidade e direção dos ventos. O relevo, por meio da exposição, altitude e inclinação do terreno, pode favorecer ou dificultar a propagação de um incêndio (BONTEMPO, 2011).

As notícias veiculadas na mídia brasileira a respeito da existência de vários focos de incêndios no país já se tornaram comuns, principalmente no período de julho a outubro. Entretanto, a informação sobre o número de incêndios e a área queimada anualmente ainda é muito escassa. Sabe-se que o fogo descontrolado é um problema sério para as florestas nativas em várias regiões brasileiras, e por isso é necessário tomar providências na tentativa de reduzir o impacto do fogo sobre as florestas e outras formas de vegetação (SOARES et al., 2005).

Quando se menciona a presença de fogo em uma área são empregados os termos incêndio florestal e queimada. Apesar de não haver um consenso mundial entre os diversos autores que debatem esse tema, o IBAMA (2016a) apresenta uma definição para os termos: “Queimada é um procedimento de manejo agropastoril, no qual se emprega o fogo para limpeza de área para cultivo ou para queima de restos de produção. Incêndio florestal é a ocorrência de fogo fora de controle em qualquer tipo de vegetação”. De acordo com essa definição, o termo “queimada” é utilizado apenas como prática do uso do fogo e o “incêndio florestal” representa o fogo descontrolado.

Há ainda o termo “queima prescrita” que pode ser descrito como a aplicação cuidadosa de fogo sob condições de combustível e tempo especificados, para cumprir objetivos de gestão e metas a longo prazo, acrescentando o aspecto de planejamento para as formas tradicionais de uso de fogo. O fogo controlado é usado como ferramenta na prevenção ativa e passiva de incêndios, em que é utilizada queima de baixa intensidade, que visa reduzir as cargas de combustível e, assim, os riscos

de incêndios de alta intensidade (CASTELLNOU et al., 2010). O IBAMA (2016b) define a queima prescrita como “o emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos”.

Sato (2003) subdivide as queimadas em três períodos distintos, sendo eles precoce, modal e tardio. A queimada precoce compreende o final da estação chuvosa e início da estação seca, e perdura até o final de junho, sendo o período que mais se aproxima ao da queima natural na região do cerrado. Já a queimada modal tem início no princípio do mês de agosto e representa o período de queima antrópica mais comum na região. No final da estação seca e início da estação chuvosa se inicia a queima tardia, a partir do mês de setembro, período no qual a maior parte das espécies lenhosas já teria renovado as folhas ou florescido.

Os incêndios florestais podem ser divididos em três tipos básicos, segundo Fonseca e Ribeiro (2003), sendo eles incêndios subterrâneos, de superfície e de copa. Os subterrâneos se propagam lentamente pelas camadas de turfa existentes abaixo da superfície do solo, apresentam pouca fumaça e são difíceis de serem detectados ou combatidos. Enquanto que os superficiais acontecem na superfície do solo e queimam restos vegetais não decompostos, podendo atingir até 2 m de altura, são de rápida propagação, com abundância de chamas e intensa liberação de calor. Por fim, os incêndios de copa são caracterizados pela propagação do fogo por meio das copas das árvores, que, geralmente, se iniciam a partir dos incêndios superficiais e se propagam rapidamente e possuem alto poder de destruição.

A ocorrência do fogo em Áreas Protegidas constitui uma das mais importantes fontes de modificação da flora e de habitats da fauna e, conseqüentemente, podem comprometer os recursos naturais nesses locais (MORELLI et al., 2009). Mesmo com a preocupação de órgãos ambientais em conservar o ambiente a partir da criação de unidades de conservação, é visto que ocorrem degradações de vários tipos nessas áreas. Dessa forma, o próximo item aborda essa questão.

3.1.1. Incêndios florestais em Áreas Protegidas

Grande parte das UCs brasileiras ainda não consegue ter controle sobre a problemática dos incêndios florestais em suas áreas. Em pesquisa realizada por Lima et al. (2005) nas UCs de Proteção Integral de Minas Gerais constatou-se que de 23 Unidades analisadas, 15 não possuíam nenhum programa de proteção ou controle de incêndios, o que evidencia a tendência de destinação da maior parte de recursos para o combate, e não tanto para o planejamento. De

acordo com Pereira et al. (2004) “provavelmente os custos com prevenção são consideravelmente menores que os custos com o combate aos incêndios florestais, sem levar em consideração as enormes perdas sob os diversos aspectos ambientais”.

Todos os anos o Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo) desenvolve diversas ações dentro das UCs Federais, trabalhando na formação e capacitação de brigadistas e gerentes do fogo, para atuarem nos meses críticos de incêndios. Além disso, realiza campanhas educativas junto à população que vive no entorno das UCs, busca parcerias com instituições para realizar ações de divulgação de práticas alternativas ao uso do fogo (IBAMA, 2011). Entretanto, mesmo com tantos esforços dos órgãos ambientais, a problemática dos incêndios nas Unidades, no período de estiagem, ainda é preocupante.

A política de combate e supressão contínua do fogo, uma estratégia de gestão atualmente praticada na maior parte das Unidades de Conservação brasileiras, promove o acúmulo de material combustível e favorece a ocorrência de incêndios catastróficos de grande intensidade. No Brasil pouco é investido em medidas de prevenção e muitos recursos são gastos no combate ao fogo. De acordo com Gonçalves et al. (2011, p.176) “o combate direto de todos os focos detectados é uma política dispendiosa e de resultados questionáveis”.

Para a preservação do ambiente em relação aos efeitos nocivos do fogo descontrolado, é importante estabelecer políticas adequadas às características de cada região. Para a implementação dessas políticas de controle e prevenção se faz necessário conhecer quando e porque ocorrem os incêndios, ou seja, o perfil dos incêndios florestais no país (SANTOS, 2004). Isso pode ser feito a partir do monitoramento de focos de incêndios, mapeamento de cicatrizes de queima e visitas a campo para se compreender a realidade e agentes envolvidos no processo. Entretanto, Gonçalves et al. (2011, p.174) ressalta que “ainda há poucos trabalhos analisando a recorrência de incêndios em unidades de conservação brasileiras”.

A definição das áreas onde ocorre maior quantidade de queimadas nas UCs está estritamente ligada às informações que são fornecidas por funcionários, detalhando os locais de onde ocorrem, a extensão da área atingida pela queimada, as condições climáticas e de inflamabilidade do material combustível. Essas variáveis têm grande peso na propagação das queimadas. Com a definição das áreas mais críticas pode-se nortear ações preventivas e de fiscalização dentro e no entorno das unidades de conservação. Poucas são as UCs que possuem históricos de áreas queimadas georreferenciadas, o que dificulta a definição de áreas prioritárias para a prevenção (PEREIRA et al., 2009b).

Estratégias de prevenção e de combate a incêndios assumem extrema importância para evitar ou amenizar os danos ao ambiente afetado. A análise da dinâmica e distribuição dos focos de incêndios e suas possíveis causas e consequências, diretas e indiretas, deve ser verificada para a elaboração de medidas mais eficientes de prevenção e combate aos focos (CORREA; ALENCAR, 2013). Tanto os focos de incêndios, como as áreas queimadas podem ser identificados por meio de sensores remotos, que se constituem como importante fonte de dados, como pode ser visto a seguir.

3.2. Utilização de sensores orbitais no monitoramento de áreas queimadas

Sensoriamento Remoto (SR) é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação e registro da energia refletida ou emitida pela superfície. Os termos “sensoriamento” e “remoto” referem-se à obtenção de dados por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, aéreas e orbitais, e essa obtenção é feita à distância, sem contato físico com os objetos, ou seja, remotamente (FLORENZANO, 2013).

O sensoriamento remoto tem sido utilizado para detectar incêndios ativos, mapear áreas atingidas por incêndios uma vez apagados, estimar as condições favoráveis ao início e à propagação de fogos (temperatura, umidade do ar, do solo e da vegetação) e ainda avaliar os efeitos atmosféricos dos incêndios (FULLER, 2000). As aplicações de SR são consideradas como as mais eficazes para quantificar a severidade, estabelecer os níveis de combustível disponíveis e a taxa de recuperação dos recursos florestais após a queima (WING et al., 2014).

A análise integrada das variáveis espaciais é importante para a investigação de incêndios florestais. O Sistema de Informação Geográfica (SIG) torna possível a criação de modelos de risco de incêndio, uma vez que combina diversas variáveis, a fim de estabelecer áreas de perigo de incêndio, ao passo que o sensoriamento remoto se constitui como uma fonte de dados de vegetação, pois proporciona uma rápida avaliação do seu estado, assim como um estudo dos efeitos do fogo sobre o ambiente (CHUVIECO; CONGALTON, 1989).

A detecção de fogos ativos por satélite constitui um bom indicador dos padrões espaço-temporais de incêndios, mas são inadequados para estimar a área queimada. Desde a década de 1980 o INPE vem aprimorando um sistema de detecção de queimadas a partir dos "focos de calor", que são definidos como pontos geográficos captados por sensores espaciais na superfície do solo, quando detectado temperatura acima de 47 °C e área mínima de 900 m². Entretanto, é importante ressaltar que nem todo foco de calor é incêndio, e nem todo incêndio é detectado

pelos sensores. Assim, é importante promover trabalhos de validação desses produtos para o aperfeiçoamento do monitoramento das queimadas (GONTIJO et al., 2011).

Estudos sobre a recorrência de incêndios fornecem uma contribuição para melhor compreensão do meio ambiente através dos seus efeitos ecológicos e climáticos. Muitas vezes, o monitoramento de incêndios por meio de trabalhos de campo se torna difícil devido a sua grande extensão de atuação e por sua localização e necessitam a utilização de sensores remotos que possuam boa resolução temporal e espacial, aliados a técnicas de processamentos digitais de imagens para obtenção de informações sobre os incêndios (CARDOZO et al., 2011).

Considerando o contexto de UC, que geralmente são áreas extensas, com limitações nos acessos e vias, relevos acidentados e presença de vegetação por vezes fechada e inacessível, o sensoriamento remoto torna-se uma ferramenta eficiente e recomendada para gerar e processar dados de interesse. Além disso, apresenta baixo custo e precisão nas informações, fornece uma periodicidade de dados adquiridos pelas imagens de satélite, reduz o desgaste causado por trabalhos de campo, e ainda possui a vantagem da rapidez em que as informações são produzidas (PAULINO; PACHECO, 2015).

Do ponto de vista da gestão do fogo, o mapa de recorrência de incêndios florestais representa um instrumento útil para o planejamento e atuação dos órgãos competentes, indicando as áreas prioritárias para o desenvolvimento de ações preventivas e de fiscalização (TATAGIBA, 2010). Dessa forma, a nível global, o sensoriamento remoto se configura como a principal ferramenta para o monitoramento e a detecção de incêndios. As áreas afetadas apresentam resposta espectral específica o que permite identificá-las e mapeá-las (FRANÇA; FERREIRA, 2005).

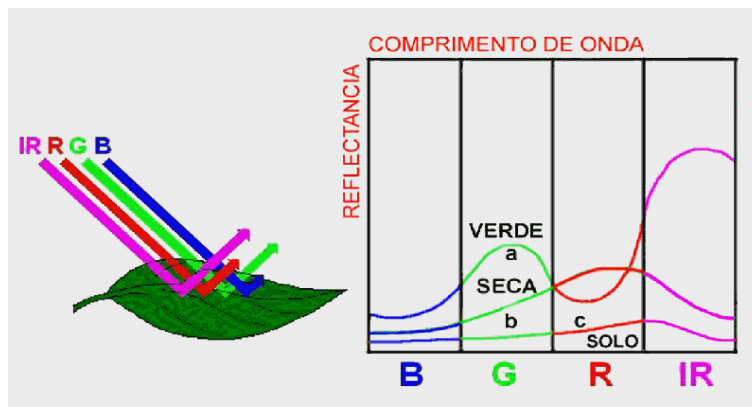
3.2.1. Comportamento espectral de áreas queimadas

Objetos da superfície terrestre, como a vegetação, por exemplo, refletem, absorvem e transmitem a Radiação Eletromagnética (REM) em proporções que variam de acordo com as características biofísicas e químicas dos objetos. Devido às essas variações, é possível distinguir alvos da superfície terrestre nas imagens dos sensores remotos (FLORENZANO, 2013). A partir desse princípio é possível distinguir também a vegetação sadia (verde) de uma vegetação queimada.

O Comportamento Espectral da Vegetação é definido pela análise conjunta dos fenômenos de absorção, transmissão e reflexão da radiação. O processo de interação entre uma folha e a REM é dependente de fatores químicos, como a água e os pigmentos fotossintetizantes,

e de fatores estruturais, que diz respeito à organização dos tecidos da folha (PONZONI; SHIMABUKURO, 2009). A **Figura 8** traz a ilustração da resposta espectral da vegetação verde e seca e também do solo, nos comprimentos de onda no domínio do visível (B=azul, G=verde e R=vermelho) e do infravermelho (IR).

Figura 8: Reflectância da Vegetação verde e seca e do Solo, em função do comprimento de onda.



Fonte: <http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>

Observa-se em quase todos os comprimentos de onda (exceto no vermelho) que a vegetação seca apresenta menor reflectância da radiação eletromagnética se comparada com a vegetação verde. Essa variação de reflectância é importante, pois permite diferenciá-las. Ressalta-se que na região do infravermelho é onde ocorre a maior diferença entre os dois tipos de vegetação, pois a vegetação sadia apresenta alta reflectância e a queimada baixa reflectância, por isso essa região é frequentemente utilizada para se trabalhar com áreas de vegetação seca ou queimada.

Tendo em vista todas as considerações feitas acima, fica evidente a grande relevância do uso de sensores orbitais como importante fonte de informação a respeito dos recursos naturais, em especial na aquisição de dados de áreas queimadas ao longo de vários anos, permitindo o resgate de informações de tempos passados, os quais, em muitos casos, não possuem dados documentados.

3.3. O Surgimento da Concepção do Manejo Integrado do Fogo (MIF)

Com o crescimento das sociedades urbanas, o uso ancestral e tradicional do fogo foi perdendo seu espaço e as técnicas que se desenvolveram em paisagens resistentes ao fogo foram esquecidas. No entanto, sob a influência do acontecimento de grandes incêndios florestais, e tendo

em vista que a época de incêndios vem sendo prolongada, as sociedades europeias estão cada vez mais aceitando a necessidade de usar o fogo (CASTELLNOU et al., 2010).

Queimadas utilizadas para estimular a rebrota das pastagens e para obtenção de novas áreas agrícolas podem causar a perda de nutrientes e erosão dos solos, mesmo em ecossistemas adaptados ao fogo como o Cerrado. Entretanto, a eliminação total do fogo pode também provocar a degradação da biota nativa, pois, devido ao acúmulo de biomassa vegetal seca (material combustível) e à baixa umidade da época seca, uma eventual queimada nessas condições tende a gerar temperaturas extremamente altas que são prejudiciais à flora e à fauna do solo (KLINK; MOREIRA, 2002).

A partir do século XX, o fogo passou a ser visto como uma ameaça aos recursos naturais, assim, muitos países desenvolveram programas de prevenção e supressão ao fogo. Algumas dessas medidas foram tão eficazes e determinantes na prevenção e na supressão dos incêndios que a sociedade perdeu a noção da utilidade do fogo como ferramenta importante para o processo de modelagem da paisagem. Na tentativa de exclusão do fogo, obteve-se um grande acúmulo de combustível, modificando a vegetação e tornando-a mais propensa a incêndios de maior intensidade durante os anos atipicamente secos. Além disso, houve a perda de espécies vegetais que evoluíram em paisagens mais abertas que queimavam com mais frequência e com menor intensidade (MYERS, 2006).

A supressão total do fogo em uma área pode trazer malefícios para essa, como aconteceu em áreas de savanas no Novo México, relatado por Gottfried et al. (2013). A falta de queimadas naturais, que aconteciam na área anteriormente, ocasionou um declínio na vegetação herbácea, e conseqüentemente, na densidade de árvores, provocando um aumento em espécies lenhosas. Diante desse cenário, diversos estudos foram realizados para que houvesse uma reintrodução do fogo na área.

No paradigma ecológico que dominava quando se estabeleceram as primeiras áreas protegidas no mundo prevalecia a ideia de que a natureza intocada estava em equilíbrio. Assim, as ações humanas provocariam distúrbios na estabilidade mantida pelas interações bióticas. Essas ideias permanecem nos dias de hoje e estão associadas ao modo de como as áreas protegidas são manejadas. Entretanto, começam a divergir dos paradigmas emergentes na ecologia (MISTRY; BIZERRIL, 2011).

Nesse contexto, evitar que incêndios descontrolados ocorram deve ser a principal meta das políticas de gestão do fogo e para que isso seja possível, é necessário primeiramente

conhecer os regimes de fogo históricos e atuais. Diante desse paradoxo, o manejo integrado do fogo tem ganhado espaço nas discussões sobre gestão desses eventos em áreas protegidas.

3.3.1. Princípios e práticas do MIF

O MIF surge com a finalidade de manter uma diversidade de queima, espacialmente e temporalmente, visto a importância de se variar os padrões do fogo. A queima em mosaico produz a heterogeneidade dentro da paisagem, como resultado da aplicação de incêndios de forma variada em sucessivos períodos de fogo. É uma tentativa de reproduzir o modelo de incêndios históricos, reduzindo o risco a incêndios catastróficos e o custo das queimas prescritas, bem como da gestão de incêndios florestais (BROCKETT ET AL., 2001).

O MIF considera as abordagens ecológica e socialmente apropriadas para manejar o fogo, e uma parte fundamental desse conceito é mostrar que o fogo pode ser tanto benéfico como maléfico, dependendo de como, onde, quando e porque ocorre. Qualquer evento de fogo pode apresentar aspectos benéficos e maléficos. Ao tomar decisões quanto ao uso do fogo como ferramenta de manejo é necessário aproveitar-se dos potenciais benefícios e empenhar-se em minimizar os potenciais malefícios (MYERS, 2006).

Os elementos de prevenção, supressão e de uso do fogo integram as três faces de um triângulo que compõem a concepção do Manejo do Fogo, como é visto na **Figura 9 (a)**. A partir desse ideal, foi elaborado um refinamento dessa proposta, que incluía além dos elementos já citados, a cultura do fogo, que visa identificar as necessidades e impactos socioeconômicos que o fogo traz, e a ecologia do fogo, onde se conhece os principais atributos ecológicos do fogo. Então, surge a ideia do Manejo Integrado do Fogo, como pode ser visto na **Figura 9 (b)**.

Figura 9: Triângulos que esboçam a estrutura do Manejo do Fogo e do Manejo Integrado do Fogo



9 (a)



9 (b)

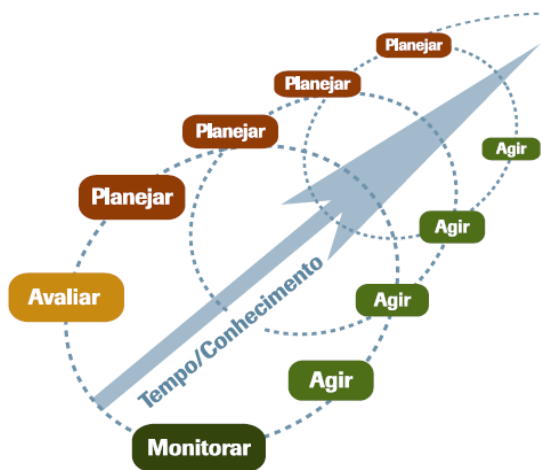
Fonte: Myers, 2006

O autor que propõe os triângulos exemplificados na **Figura 9 (a)** e **9 (b)** define os conceitos apresentados da seguinte forma:

“O Manejo do fogo é um conjunto de decisões técnicas e de ações direcionadas que buscam prevenir, detectar, controlar, conter, manipular ou usar o fogo em uma determinada paisagem para atender metas e objetivos específicos. (...) O Manejo Integrado do Fogo é definido como uma abordagem para enfrentar os problemas e as questões apresentadas pelos malefícios e benefícios do fogo dentro do contexto dos ambientes naturais e dos sistemas socioeconômicos nos quais ocorrem, pela avaliação e equilíbrio dos riscos relativos apresentados pelo fogo, e o papel benéfico ou ecológico necessário e econômico que pode desempenhar em uma determinada área de conservação, da paisagem ou da região. O Manejo Integrado facilita a implementação de abordagens que analisam o custo-benefício evitando os incêndios danosos e mantendo o regime de fogo adequado” (MYERS, 2006, p. 9).

Assim, o Manejo Integrado do Fogo acrescenta, além dos elementos previstos no Manejo do Fogo, as questões socioeconômicas advindas do uso do fogo, e analisa os benefícios e malefícios que esse pode causar. Outro pressuposto do MIF é que haja o constante planejamento, acompanhado pela ação, monitoramento e avaliação, como mostrado no esquema da **Figura 10**.

Figura 10: Esquema proposto para ações do MIF.



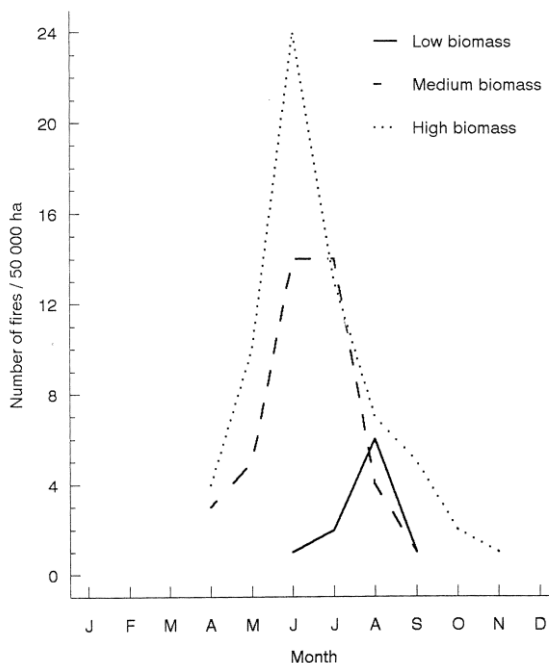
Fonte: Kaufmann et al., 2003.

A ação de monitorar permite que as atitudes tomadas sejam avaliadas e, quando necessário, sejam refinadas ou propostas outras etapas de planejamento. Percebe-se pelo esquema que, com o passar do tempo, avança-se em conhecimento da gestão do fogo, e com o tempo que as respostas vão surgindo e o sistema pode ser aprimorado.

Quanto ao combustível necessário para transportar o fogo, ele normalmente se acumula em um ou dois períodos de crescimento após uma queima. Nas savanas, as cargas de combustível

variam muito de ano para outro. Essa variação é influenciada, em grande parte, pelas chuvas das estações anteriores que determinam, por sua vez, a área a que será queimada. Distribuindo as queimas ao longo da estação seca, há um grande número de pequenos incêndios que se espalham pelo território, ao invés de poucos, de grande proporção. Sendo assim, incêndios no início da estação seca são necessários para evitar os grandes no final da estação (BROCKETT et al., 2001). O **Gráfico 1** mostra uma situação hipotética de acúmulo de material combustível nas savanas do sul da África, que infere sobre como se devem distribuir as queimas na paisagem, de acordo com o acúmulo de material combustível.

Gráfico 1: Distribuição sazonal ideal de incêndios em função do baixo, médio ou alto acúmulo de biomassa.



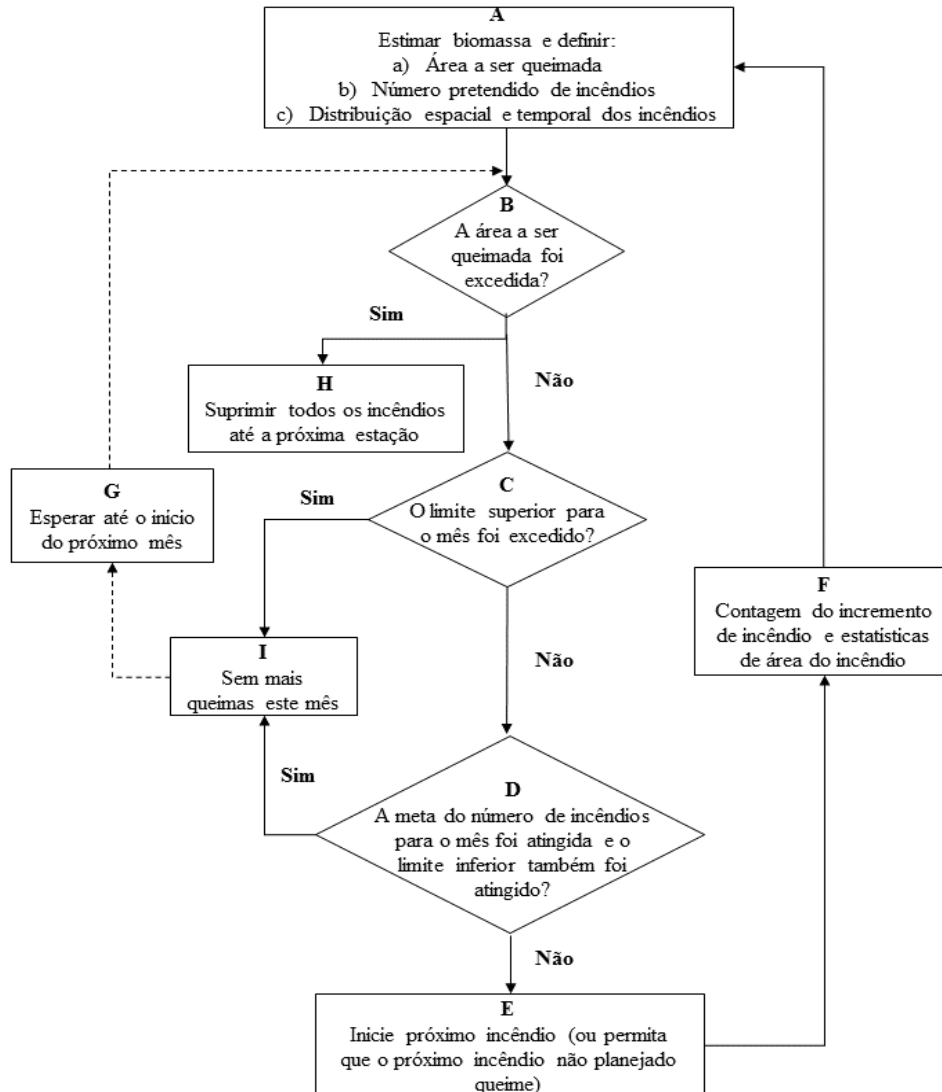
Fonte: Brockett et al., 2001.

No **Gráfico 1** o eixo y corresponde ao número de incêndios a cada 50.000 hectares, já o eixo x corresponde aos meses do ano. A partir da análise do gráfico entende-se que quando há grande acúmulo de biomassa (*high biomass*), as queimas devem ser iniciadas em abril, com pico em junho e diminuição progressiva do fogo até o mês de novembro. Entretanto, quando o acúmulo é médio (*medium biomass*), o início se dá no mesmo período e o acúmulo entre os meses de junho e julho, sendo encerrada a temporada em setembro. Por fim, quando se tem pouca biomassa (*low biomass*), a queima deve ser iniciada em junho, com o pico em agosto, e finalização em setembro.

Além de se observar a quantidade de biomassa, os autores definem algumas etapas que devem ser seguidas para o planejamento do manejo do fogo de uma área. O passo a passo é

representado pelas etapas **A**, **B**, **C**, **D**, **F**, **G**, **H** e **I**, que se encontra no fluxograma da **Figura 11**.

Figura 11: Fluxograma com etapas para a implantação do Manejo do Fogo



Fonte: Brockett et al., 2001 (adaptado)

De acordo com o fluxograma apresentado pelos autores, observa-se que o planejamento do Manejo é dinâmico e varia conforme as respostas “Sim” ou “Não” em cada etapa. No início do ano deve-se iniciar as estimativas da extensão das áreas que serão queimadas, número de incêndios, onde e quando eles ocorrerão, fases essas que constituem a etapa **A**. Esses cálculos podem e devem ser aperfeiçoados ao longo do processo.

Se incêndios ocorrerem no início do período eles podem ser autorizados a queimar até a estimativa inicial de área ser atingida. Na etapa **B** é avaliado se a área queimada excedeu a estimativa, se a resposta for afirmativa, passa-se para etapa **H**, quando todos os próximos

incêndios da estação devem ser suprimidos, caso a resposta seja negativa, encaminha-se a etapa **C**, na qual é averiguado se o limite máximo de queima mensal foi atingido.

Caso a resposta a etapa **C** seja positiva, não devem ocorrer mais queimas naquele mês (etapa **I**), caso seja negativa, segue-se a etapa **D** que avalia se o mínimo e máximo do número de incêndios foi alcançado. Desta fase, se a resposta for positiva, também se encaminha a etapa **I**, se negativa, pode-se passar a etapa **E**, e outros incêndios devem ser iniciados para se chegar ao limite máximo de área queimada e número de incêndios.

A partir de **E**, o único caminho é para a fase **F**, na qual são feitas estatísticas do número e área dos incêndios ocorridos anteriormente, e então volta-se ao início, fechando assim o ciclo do planejamento. Se em algum momento chegou-se em **I**, o próximo passo seria esperar até o início do próximo mês (etapa **G**), quando se começaria outro planejamento.

Em relação à severidade de incêndios, de acordo com a época em que ocorrem, os resultados da pesquisa de Sato (2003) mostraram que após as cinco queimadas bienais prescritas, considerando os fatores de caules destruídos, recrutamento e recuperação do estrato lenhoso, a época do ano mais apropriada para utilizar queimadas prescritas como ferramenta de manejo é o início da estação seca (precoce), pois é o regime de fogo que mais se aproxima ao das queimadas naturais na região do cerrado. A área que apresentou danos mais severos e uma recuperação mais lenta foi a que recebeu as queimadas no final da estação seca (tardia).

Em contraponto, a pesquisa realizada por Gottfried et al. (2013) confirmou que, com base em análises estatísticas, não se verificou uma diferença de severidade de queima em áreas que foram queimadas na estação fria ou na estação quente. Algumas pequenas diferenças em relação à severidade foram notadas devido à disponibilidade de material combustível, onde áreas que possuíam muito material orgânico acumulado, e não devido à época que foram queimadas.

As discussões em relação ao Manejo Integrado do Fogo são recentes e ainda há muito que se avançar no conhecimento da gestão do fogo em determinadas áreas. É necessário conhecer os regimes de queimas das regiões onde se pretende implantar o MIF, a severidade do fogo das queimas prescritas e não prescritas, o impacto da vegetação em relação à presença e ausência do fogo. Esse trabalho pretende iniciar as discussões a respeito do manejo no PNSV e as seções a seguir trazem os métodos e resultados obtidos.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1. Levantamento e processamento de dados da área de estudo

Primeiramente, foi realizado o levantamento bibliográfico a respeito da área de estudo, da ocorrência de incêndios florestais nesse local, da proposta de MIF no Brasil e no Mundo, e acerca da utilização do sensoriamento remoto no mapeamento de áreas queimadas. Também se buscou bibliografia a respeito de pesquisas qualitativas que empregam o método de entrevistas para levantamento dos dados e da análise do discurso, para análise dos resultados adquiridos a partir desse método. Essa etapa foi realizada no decorrer de toda a pesquisa, visto que é impossível esgotar todo o referencial teórico acerca do tema investigado.

A segunda fase da pesquisa consistiu na aquisição da base de dados. Para o mapeamento das cicatrizes de queima, utilizaram-se imagens dos anos de 2000 a 2015 referentes aos sensores: I) *Thematic Mapper* (TM) do satélite Landsat 5; II) *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) do Landsat 7; e III) *Operational Land Imager* (OLI) do Landsat 8. O Landsat foi escolhido devido a sua resolução espacial nominal de 30 metros, que é considerada como média e apropriada para esse tipo de estudo. O sensor TM capta informações espectrais em 7 bandas, o ETM+ em 8 bandas e o OLI em 11 bandas. A resolução temporal dos três sensores é de 16 dias. As imagens são obtidas no site *Earth Explorer*, junto ao *United States Geological Survey* (USGS) as quais são adquiridas já georreferenciadas. A **Tabela 3** traz a descrição dos satélites utilizados.

Tabela 3: Descrição dos satélites utilizados no mapeamento das queimadas.

Satélite	Sensor	Bandas Utilizadas	Intervalo	Resolução Espacial	Resolução Temporal
Landsat 5	TM	3	0.63-0.69	30 m	16 dias
Landsat 5	TM	4	0.76-0.90	30 m	16 dias
Landsat 5	TM	5	1.55-1.75	30 m	16 dias
Landsat 7	ETM+	3	0.63-0.69	30 m	16 dias
Landsat 7	ETM+	4	0.77-0.90	30 m	16 dias
Landsat 7	ETM+	5	1.55-1.75	30 m	16 dias
Landsat 8	OLI	4	0.64-0.67	30 m	16 dias
Landsat 8	OLI	5	0.85-0.88	30 m	16 dias
Landsat 8	OLI	6	1.57-1.65	30 m	16 dias

No estudo de queimadas é muito comum a utilização de imagens obtidas por sensores orbitais, principalmente pelo satélite Landsat. De acordo com Pereira e França (2005, p. 3246) “A identificação, monitoramento e mapeamento de queimadas no Cerrado por meio das imagens dos sensores "MultiSpectral Scanner" (MSS) e "Thematic Mapper" (TM) a bordo de satélites da série Landsat (...) estão documentados em diversos trabalhos”.

A **Tabela 4** apresenta as datas das imagens empregadas no mapeamento das cicatrizes durante todo o período analisado, considerando sua disponibilidade no site da USGS e qualidade para uso, ou seja, imagens sem nenhuma nuvem ou com poucas nuvens cobrindo o território do PNSV.

Tabela 4: Data de aquisição das imagens Landsat, dos diferentes sensores

Órbita/Ponto: 218/72	Ano	Data das imagens	Ano	Data das imagens	Ano	Data das imagens	Ano	Data das imagens
TM Landsat 5	2000	17/05/2000	2001	17/03/2001	2002	31/01/2002	2003	29/07/2003
		02/06/2000		02/04/2001		14/08/2003		
		22/09/2000		20/05/2001		03/10/2003		
		24/10/2000		01/09/2001				
	2004	13/06/2004	2005	23/01/2005	2006	26/01/2006	2007	22/06/2007
		31/07/2004		24/02/2005		16/04/2006		25/08/2007
		03/10/2004		02/07/2005		02/05/2006		10/09/2007
		04/11/2004		18/07/2005		21/07/2006		26/09/2007
		06/12/2004		04/09/2005		23/09/2006		
	2008	08/05/2008	2009	02/01/2009	2010	22/02/2010	2011	29/03/2011
		24/05/2008		10/05/2009		11/04/2010		16/05/2011
		27/08/2008		26/05/2009		27/04/2010		17/06/2011
		12/09/2008		13/07/2009		13/05/2010		19/07/2011
		14/10/2008		29/07/2009		14/06/2010		04/08/2011
				30/08/2009		01/08/2010		20/08/2011
				15/09/2009		18/09/2010		05/09/2011
								21/09/2011

ETM+ Landsat 7	2002	03/08/2002	2012	26/05/2012				
		20/09/2002		13/07/2012				
		06/10/2002		30/08/2012				
		22/10/2002		01/10/2012				
OLI Landsat 8	2013	05/05/2013	2014	21/03/2014	2015	12/06/2015		
		21/05/2013		24/05/2014		28/06/2015		
		22/06/2013		09/06/2014		30/07/2015		
		08/07/2013		11/07/2014		15/08/2015		
		25/08/2013		12/08/2014		31/08/2015		
		10/09/2013		28/08/2014		16/09/2015		
		26/09/2013		15/10/2014		02/10/2015		
		12/10/2013				18/10/2015		
		13/11/2013						

Como pode ser observado há algumas lacunas de imagens em determinados períodos, chegando a mais nove meses sem uma imagem de boa qualidade (sem nuvens) disponível. A dificuldade de aquisição de imagens deve ser levada em consideração, visto que o mapeamento foi feito com os produtos que estavam disponíveis, o que pode gerar uma falta de informação em alguns períodos.

Empregaram-se também produtos do sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), a bordo da plataforma *Earth Observation System* (EOS), denominados MOD14 e MYD14, para verificar a incidência de focos de incêndios. Estes produtos caracterizam-se por um algoritmo para detecção de anomalias termais (indicativas de queimadas). A resolução espacial nominal dos produtos é de 1 km e a resolução temporal é de aproximadamente um dia, com intuito de detectar os focos e utilizá-los como validação da área mapeada como queimada.

Depois de adquirida a base, criou-se o banco de dados no Spring 5.3, um *software* gratuito, desenvolvido pelo INPE. Também foram utilizados os *softwares* Envi 4.8 e ArcGis 10.1. Técnicas de processamento foram empregadas para facilitar a interpretação da imagem e a detecção das áreas queimadas. O processamento digital de imagens é definido por um conjunto de técnicas que estão voltadas para o pré-processamento de dados, como as técnicas de classificação digital e realce visual. Estas técnicas têm como objetivo melhorar a qualidade visual da imagem através da aplicação de algoritmos (PONZONI; SHIMABUKURO, 2009).

4.1.1. Aplicação do Modelo Linear de Mistura Espectral e Mapeamento das cicatrizes de queima

Devido à dificuldade de delimitar as áreas queimadas na composição colorida, o primeiro processamento adotado foi o de aplicação de contraste, por meio da manipulação do histograma da imagem, o que permite a melhor visualização de cicatrizes de queimadas, que possuem cor escura (**Figura 12 (a)**). De acordo com Ponzoni e Shimabukuro (2009) as técnicas de realce possuem o objetivo de “melhorar a qualidade visual das imagens permanentemente ou momentaneamente. Estas são aplicadas pelos usuários mediante processamento de aplicativos específicos e incluem grande diversidade de opções”.

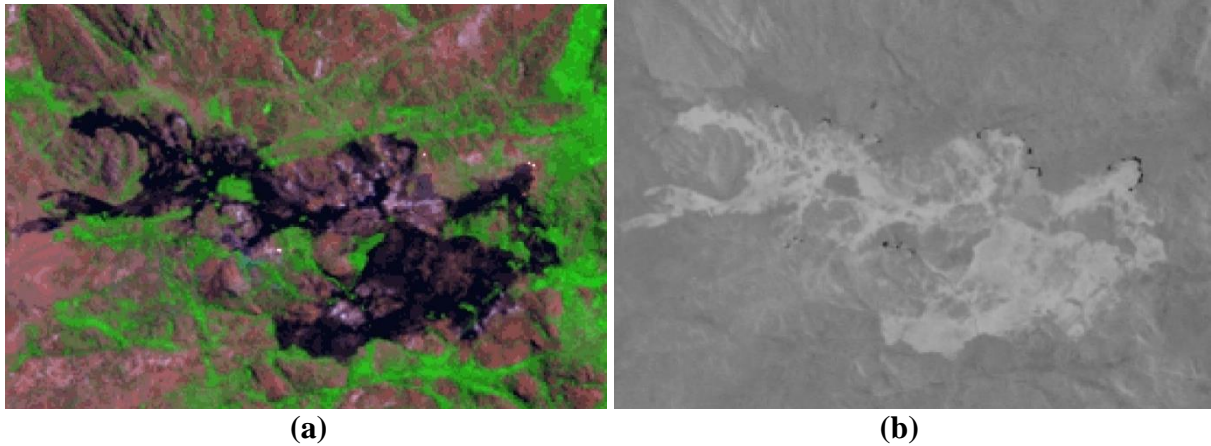
Para facilitar a extração de atributos das imagens orbitais, geraram-se imagens a partir do Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME). Nesta técnica, o espectro de um pixel misturado pode ser desagrupado, se decompondo em frações de componentes. Como o objetivo era o mapeamento das áreas queimadas, optou-se por separar as componentes em vegetação, solo e água/sombra. As imagens fração são consideradas como forma de realce de informações, além de uma forma de redução da dimensionalidade dos dados (PONZONI; SHIMABUKURO, 2009). Segundo Quintano et al. (2011), o MLME pode ser descrito conforme a Fórmula 1, apresentada a seguir:

$$\rho_i = a*\text{vegi} + b*\text{soloi} + c*\text{sombrai} + e_i \quad (1)$$

em que ρ_i representa a resposta da reflectância do pixel na banda i ; a , b , c são as proporções de vegetação, solo e sombra, respectivamente; vegi , soloi , sombrai descrevem as respostas espectrais das componentes vegetação, solo e sombra, respectivamente; e e_i representa o erro para cada componente.

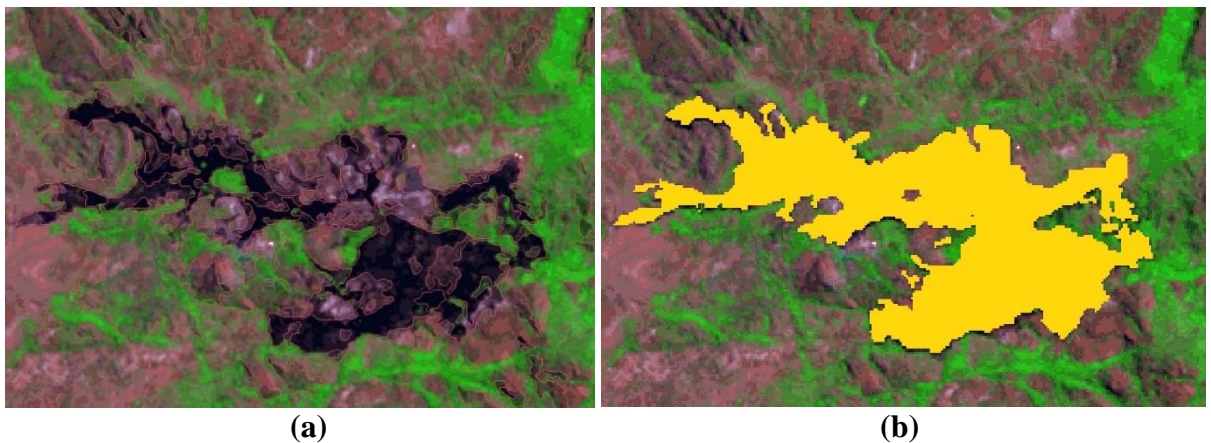
A fração sombra do MLME é a mais indicada para o mapeamento das cicatrizes deixadas pelo fogo, visto que sua resposta espectral é semelhante à de uma queimada, que possui alta absorção e baixa reflectância da REM. O componente puro modela a imagem, fazendo com que as proporções de cada componente sejam estimadas. A imagem fração-sombra (**Figura 12 (b)**) proporciona um grande contraste entre áreas ocupadas com florestas (média quantidade de sombras) e áreas desflorestadas (baixa quantidade de sombras), além da boa separabilidade de classes, como hidrografia, queimada e área de capoeira (CREPANI et al., 2002).

Figura 12: Imagens na Composição Colorida (3B4G5R) (a) E Fração Sombra (b)



Nas imagens fração sombra realizou-se a segmentação, utilizando similaridade 5 e área mínima de 10 pixels, pelo método de crescimento de regiões (**Figura 13 (a)**). Posteriormente, executou-se o mapeamento manual das áreas queimadas a partir de interpretação visual (**Figura 13 (b)**). A vetorização por inspeção visual se fez necessária para generalização dos polígonos, pois nem toda a área queimada foi classificada, representando, assim, a interface entre a tecnologia e o apoio à tomada de decisão na realidade.

Figura 13: Imagens Segmentada (a) e Classificada (b)



4.1.2. Índice de Vegetação

Outro processamento utilizado foi o Índice de Vegetação Aprimorado do inglês *Enhanced Vegetation Index* (EVI). Optou-se pelo uso de um Índice de Vegetação visto que os índices espectrais possuem simplicidade conceitual e eficiência. Esses índices utilizam os níveis de reflectância de bandas específicas do espectro eletromagnético, e a maioria envolve faixas do infravermelho próximo, devido à alta reflectância da vegetação nessa parte do espectro.

Enquanto a maior parte dos índices utiliza apenas uma imagem, há também índices bitemporais que utilizam duas imagens, uma anterior e uma posterior a ocorrência do incêndio (SCHEPERS et al., 2014). O EVI é obtido pela Fórmula 2:

$$\text{EVI} = 2.5 \frac{\text{IVProx} - \text{Vermelho}}{\text{IVProx} - 6\text{Vermelho} - 7.5\text{Azul} + 1} \quad (2)$$

em que **IVProx** representa a reflectância da banda na região do Espectro Eletromagnético (EEM) referente ao infravermelho próximo; **Vermelho** é a reflectância da banda na região do EEM referente ao vermelho; e **Azul** refere-se a reflectância da banda na região do EEM referente ao azul.

Comprimentos de onda mais curtos são mais sensíveis aos efeitos atmosféricos e o EVI emprega essa propriedade utilizando-se da sensibilidade da faixa do azul para calibrar a faixa do vermelho. Além disso, o EVI aumenta o sinal de vegetação, dissociando o sinal de fundo (*background*) do sinal de vegetação (SCHEPERS et al., 2014). O EVI é empregado nessa pesquisa para verificar a dinâmica da vegetação, no sentido de entender se há grandes mudanças no padrão da vegetação.

4.1.3. Dados de precipitação

Nessa pesquisa foram adquiridos dados do satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) para análise da distribuição espacial da precipitação sobre a área de estudo e verificar a influência dessa na propagação de incêndios no território do PNSV, ao longo do período investigado.

O desenvolvimento desse satélite surgiu a partir da parceria firmada entre as agências espaciais dos Estados Unidos e Japão, e seu lançamento ocorreu em 1997. Foi impulsionado para uma nova órbita em 2001, a fim de estender as observações científicas para além do período inicial previsto, que era de apenas três anos. O TRMM destina-se a coleta de dados para o avanço de pesquisas climatológicas e de precipitação. (WOLFF, 2005).

O TRMM produziu mais de 17 anos de dados científicos valiosos, levantados a partir de cinco instrumentos, com um pacote de três sensores de precipitação (PR, TMI, VIRS) e dois instrumentos associados, (LIS e Ceres)². Nesta pesquisa, os dados do TRMM englobam o

² <http://trmm.gsfc.nasa.gov/>

período de 2000 a 2014 (último ano de operação do satélite), e foram extraídos do produto 3B43V6, com uma resolução temporal mensal, cobertura geográfica correspondente a 50°S a 50°N e resolução espacial de 0,25° x 0,25° (disponibilizado em <http://mirador.gsfc.nasa.gov/>).

4.2. Pesquisa em campo no PNSV

4.2.1. Fase de Implementação do MIF

A primeira etapa da pesquisa de campo no Parque teve como foco o acompanhamento das áreas que receberam as primeiras queimas prescritas e a confecção de aceiros negros, os quais também utilizam o fogo. Esta se constituiu como a primeira fase da implantação do MIF no Parque, a qual ocorreu entre os dias 27 de maio a 01 de junho.

Para coleta de dados da pesquisa, primeiramente foi realizada a medição de biomassa da vegetação acima do solo na área onde a primeira queima prescrita aconteceria. Para tanto, foram definidas parcelas com dimensão de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), distantes 30 metros uma da outra, no local onde ocorreria a primeira queima prescrita. Nas **Figuras 14(a) e 14(b)**, constam exemplos das parcelas que foram abertas para coleta.

O procedimento para medição da biomassa foi o do método direto, que consiste na retirada manual de toda a vegetação presente no interior da parcela. Essa vegetação foi colocada em sacos plásticos, os quais eram afixados em uma balança digital que gerava o resultado da massa, em gramas.

Figura 14: Exemplo de alguns pontos onde houve coleta da Biomassa.



Fonte: Tereza Beatriz Oliveira Soares

Durante as queimas controladas foi utilizada a câmara termal, a qual adquire dados de temperatura e radiância, que podem ser convertidos em Potência Radioativa do Fogo (FRP). A câmara termal empregada no experimento é fabricada pela empresa *FLIR Systems Incorporation* e possui um IFOV de 30°, resolução de 320x240, totalizando 76800 pixels em cada cena adquirida. A detecção máxima de temperatura deste equipamento é de 1200° C. O instrumento opera na faixa de 7,5µm a 13µm do espectro eletromagnético (MATAVELI et al., 2013).

Além disso, percorreu-se parte da área queimada para estimativa de severidade de queima, inferindo dados sobre mortalidade de plantas, altura em que a chama atingiu nas árvores, cor do solo e quantidade de cinzas. O trajeto percorrido foi salvo no GPS (*Global Positioning System*), podendo ser utilizado também como fonte de validação para o mapeamento realizado. Os dados de biomassa e da câmara termal encontram-se descritos na seção de resultados.

4.2.2. Fase de Avaliação do MIF

A primeira etapa do segundo campo da pesquisa de dissertação foi realizada entre os dias 17 e 18 de novembro de 2015, e teve como objetivo a participação na avaliação do MIF através de revista às áreas queimadas e reunião com alguns agentes envolvidos no projeto. Primeiramente, foram revisitadas as áreas que foram manejadas, onde avaliou-se o estado de regeneração da vegetação por servidores do parque e pelo consultor que conduziu os experimentos de queima na fase de implementação do manejo. Além disso, essa etapa foi importante para validação do mapeamento realizado, visto que, como foram feitas queimadas pequenas e de baixo impacto, algumas não haviam sido mapeadas, sendo que nesse processo foram identificadas novas cicatrizes. No total, foram visitadas cinco áreas manejadas.

Após a revista às áreas queimadas, foi realizada uma reunião no dia 18 de novembro com a equipe de servidores do PNSV, o consultor que conduziu os experimentos, uma servidora do Previncêndio/IBAMA de Minas Gerais e mais um servidor do ICMBio externo ao PNSV que colaborou na fase de implantação. Nesse encontro foi feita uma explanação sobre os desafios e resultados do MIF nessa UC, fazendo-se uma avaliação de todo o processo.

Nessa ocasião, no dia 19 de novembro, foram apresentados dados preliminares alcançados até então com essa pesquisa de dissertação, tanto para conhecimento dos gestores quanto para discussão dos resultados já alcançados. Esse momento se constituiu como uma

primeira devolutiva para o Parque, de como a pesquisa poderá contribuir para as ações do Manejo.

4.2.3. Entrevistas com Funcionários do ICMBio e Visita às Comunidades do Entorno

Além das metodologias empregadas anteriormente, foi escolhida uma metodologia qualitativa para levantamento de dados a respeito do conhecimento dos funcionários do PNSV e moradores das comunidades do entorno sobre as mudanças percebidas desde a instalação do Parque, suas visões acerca do fogo no PNSV e expectativas em relação ao MIF. Para tanto, optou-se pelo método da observação, na qual foram aplicadas entrevistas semiestruturadas que conduziram a conversa com os entrevistados. Essa fase se configurou como a segunda etapa do campo, que ocorreu nos dias 19 e 20 de novembro de 2015.

O olhar do pesquisador direciona os cortes, recortes, montagem e fragmentação, reconstruindo um texto, a partir da seleção. A tentativa é descobrir o que se esconde sob o imediatismo da evidência empírica, de modo que se possa compreender mais profundamente o sentido dos dados pesquisados. Dentre os muitos desafios da pesquisa qualitativa, se apresenta a difícil tarefa de compreender as mediações entre objetos singulares e a realidade na qual estão inseridos (FERNANDES, 2010).

A escolha dos entrevistados é guiada pelos objetivos da pesquisa. Durante a elaboração do projeto de pesquisa surge a pergunta "quem entrevistar". A ocorrência dessa indagação aparece no momento da opção pelo método da história oral, uma vez que tal opção se torna viável somente se houver pessoas a serem entrevistadas. A seleção dos entrevistados não deve ser predominantemente orientada por critérios quantitativos, por uma preocupação com amostragens, e sim a partir da experiência do entrevistado. Assim, é interessante selecionar os entrevistados em função de sua relação com o tema estudado, pessoas que possam fornecer depoimentos significativos (ALBERTI, 2004).

Para a entrevista com os servidores do PNSV foram escolhidos os que estão diretamente envolvidos com o Projeto de planejamento, implementação e avaliação do MIF, por já estarem mais familiarizados com a temática da gestão do fogo nessa Unidade de Conservação. Para as entrevistas com os comunitários do entorno foram escolhidas as comunidades de Santa Rita, Curimataí e Pé-de-Serra (representadas no mapa da **Figura 7**), por estarem muito próximas ao limite do Parque, entre a porção sul e oeste, onde há um grande número de pessoas que possuem propriedades de terras dentro da área da UC e que fazem uso dessas áreas. Além disso, é uma região onde o fogo é muito utilizado, pois observou-se nas imagens de satélite muitas áreas

queimadas no local. Também foi levado em consideração o quesito acessibilidade para escolha das comunidades.

Assim como na pesquisa conduzida por Moraes (2014), não foi definido nenhum método de amostragem, pois o número de entrevistados dependeria do número de pessoas encontradas nas casas para responderem às perguntas. De acordo com o tempo disponível e número de pessoas que se encontrou, foram entrevistados 15 comunitários, sendo cinco da comunidade Santa Rita, dois de Curimataí, e oito da comunidade do Pé-de-Serra. Segundo o método Delphi, um número de 15 a 30 participantes é considerado um bom número, o suficiente para gerar informações relevantes (Giovinazzo, 2001).

Os roteiros utilizados para as duas categorias entrevistadas (servidores e comunitários) encontram-se na seção de Apêndices. A elaboração destes teve como base a pesquisa realizada por Moraes (2014), com adaptações segundo à proposta dessa pesquisa.

4.3. Análise das Entrevistas

A metodologia escolhida para apreciação dos dados foi a da análise de conteúdo, utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos. Essa análise, que conduz a descrições sistemáticas de abordagens qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. Ela ultrapassa os limites de uma simples técnica de análise de dados, pois representa uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias (MORAES, 1999).

A análise de conteúdo se define como um conjunto de instrumentos metodológicos, os quais estão em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdo, podendo ser verbais ou não-verbais. Quanto à interpretação, transita entre os polos do rigor da objetividade ao da fecundidade da subjetividade. É uma técnica refinada, que exige do pesquisador, disciplina, dedicação, paciência e tempo (SILVA; FOSSÁ, 2013).

Para análise dos dados coletados por meio das entrevistas foram realizados alguns passos. Primeiramente, foi feita a transcrição dos áudios das entrevistas diretamente para um computador. A etapa seguinte foi a de conferência, quando ouviu-se novamente todas as entrevistas e, quando necessário, foram feitas correções de grafia e pontuação. Finda a etapa de transcrição, iniciou-se a análise, conforme metodologia proposta por Bardin (1977) que se constitui basicamente de três fases, sendo elas 1) a pré-análise, 2) a exploração do material e 3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

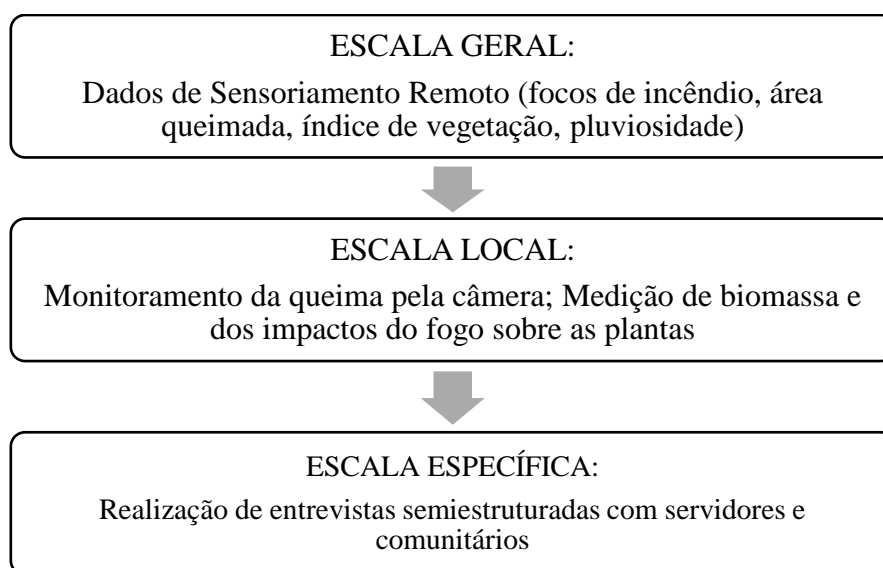
Na pré-análise (Fase 1) foi feita a leitura de todos depoimentos e assim iniciou-se a organização do material. Os dados foram compilados, visto que nem tudo que é dito é objeto de análise, assim, foi necessária uma seleção criteriosa acerca dos objetivos que motivaram essa pesquisa. Destacaram-se as frases consideradas importantes no discurso dos entrevistados, que poderiam compor as **Tabelas 7 a 16**, que se encontram na seção de resultados.

Na exploração do material (Fase 2), iniciou-se as operações de codificações, quando as falas foram sendo agrupadas por eixos temáticos comuns. Nessa fase, definiram-se as categorias de análise que seriam utilizadas, as quais encontram-se na seção de resultados, no **item 5.3.1 e 5.3.2**. Silva e Fossá (2013, p.8) destacam que “não existem ‘regras’ tanto para a nomeação das categorias, quanto para a determinação do número de categorias, essas questões ficam contingentes a quantidade do corpus de dados coletados anteriormente”.

Na última etapa, que consiste no tratamento dos resultados e interpretações (Fase 3) foi organizada as tabelas por categorias de análise, e criou-se os **itens 5.3.3 e 5.3.4** os quais dissertam a respeito das causas e origens dos incêndios e impressões do MIF pelos comunitários, respectivamente. A partir dos dados obtidos foram feitas inferências a respeito do observado com as entrevistas e, posteriormente, algumas interpretações sobre as falas dos entrevistados. Os resultados da análise das entrevistas com os servidores do PNSV, bem como dos comunitários, encontram-se na seção **5.3**.

A metodologia utilizada nessa pesquisa pode ser descrita conforme o fluxograma apresentado na **Figura 15**. Todas as técnicas empregadas são subdivididas em três escalas geográficas, sendo elas geral, local e específica, conforme abaixo.

Figura 15: Fluxograma com as escalas da metodologia utilizada na pesquisa



O trabalho da pesquisa foi iniciado pela escala geral, quando se construiu o banco de dados que seria utilizado para desenvolvimento do trabalho. A segunda etapa foi desenvolvida com o primeiro trabalho de campo, o qual representa a escala local. Por fim, a escala específica foi empregada com a realização das entrevistas com servidores do PNSV e comunitários do entorno.

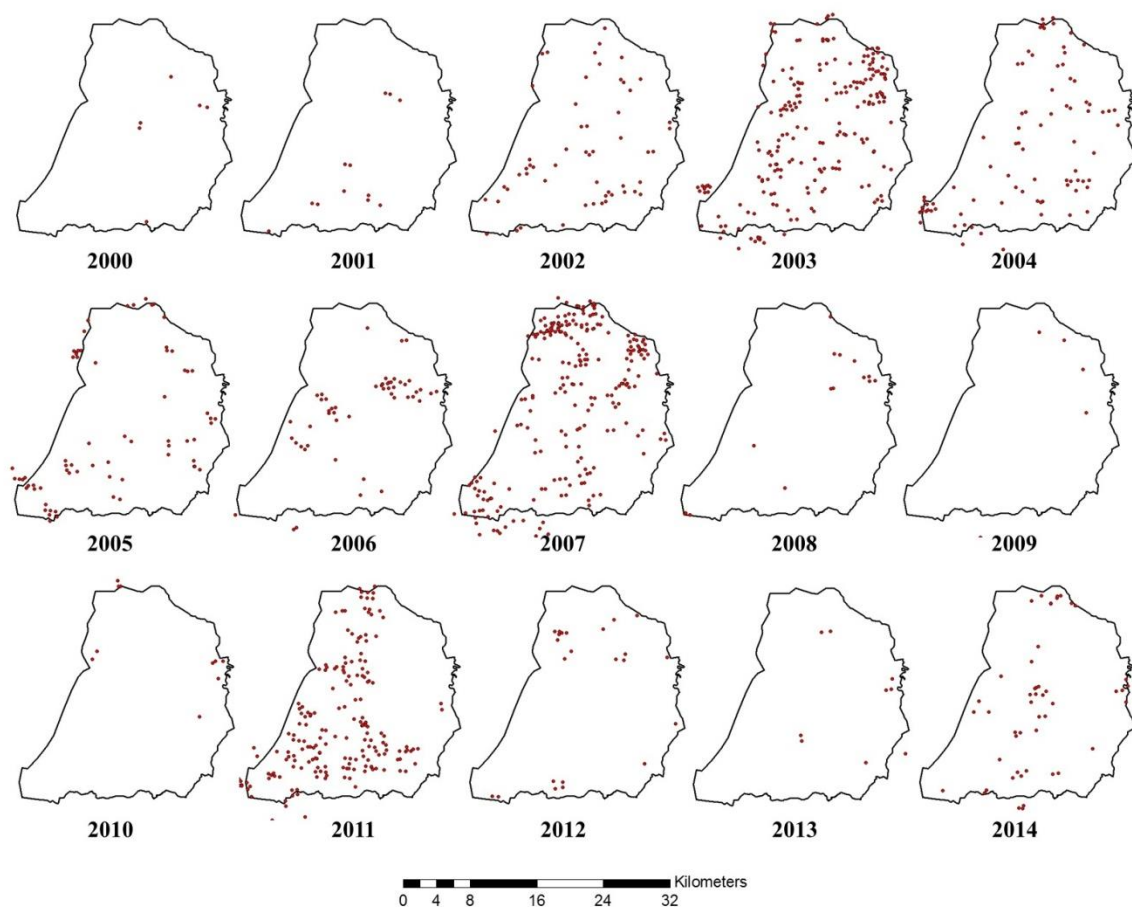
5. RESULTADOS

5.1. Processamento do Banco de Dados

5.1.1. Análise dos focos do produto MODIS

A primeira análise da pesquisa foi feita com base nos dados de focos de calor do MODIS, que oferece uma visão inicial a respeito do número e localização dos incêndios no período analisado. Na **Figura 16** pode-se observar a distribuição desses focos, evidenciando sua alta concentração em alguns anos, como em 2003, 2007 e 2011. Entretanto, vale ressaltar que esses dados possuem baixa resolução espacial, o que pode mascarar pequenos incêndios que não são detectados pelo satélite, ou ainda indicar focos em locais que não há fogo. Por isso, mostra-se importante a utilização de outros dados de maior resolução, como os disponibilizados pelo Landsat, para que haja validação dos focos obtidos pelo MODIS.

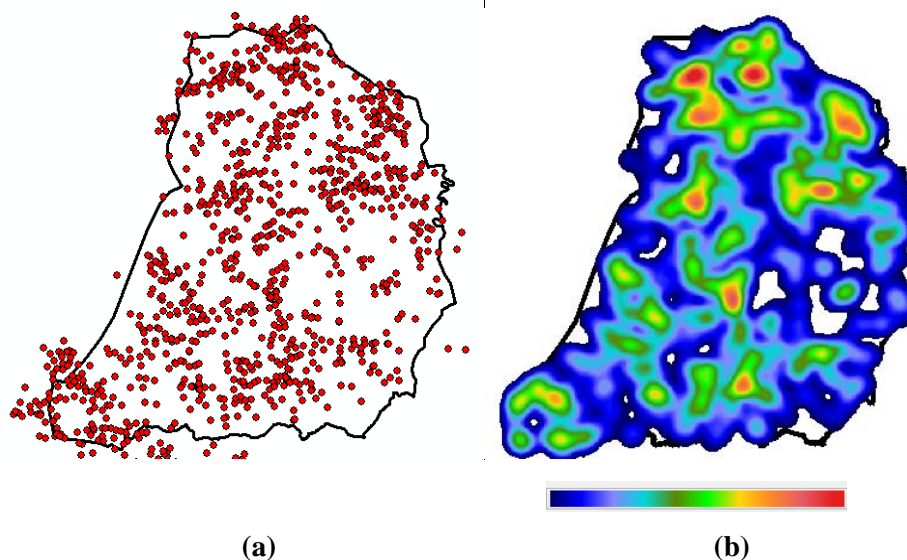
Figura 16: Mapas de Focos de Calor do sensor MODIS no PNSV durante o período de 2000 a 2014.



Por meio desses dados, pode-se verificar que os anos com eventos mais extremos de fogo foram os de 2003, 2007 e 2011, o que permite fazer a analogia de que, no âmbito do período analisado, a cada quatro anos houve um retorno de eventos extremos de incêndios dentro do Parque. Comparando-se o número de focos do PNSV, com o trabalho de Ávila e Souza (2012), observa-se que em outra UC da Região de Diamantina, o Parque Estadual do Biribiri, encontrou-se um resultado parecido, pois “o ano com maior ocorrência de focos de incêndio foi o de 2007, com 64 focos, seguido de 2011 com 47”. Nota-se também que houve uma grande oscilação na distribuição dos focos ao longo do período, pois em contrapartida aos grandes eventos de incêndios, houveram alguns períodos, como 2000, 2001, 2008, 2009, 2010 e 2013 que apresentaram baixa incidência de focos.

Desta forma, na distribuição espacial dos focos detectados pelo MODIS no período analisado foi aplicado o estimador de densidade por Kernel, que permite identificar e avaliar as curvas de densidades de pontos amostrais a partir da ponderação estatística da de cada foco de calor do MODIS pela distância em relação ao raio de influência adotado. O resultado do estimador de densidade por Kernel permite analisar locais em que ocorreram as maiores concentrações, ou seja, o agrupamento e reincidência/concentração dos focos de calor no interior do PNSV. O mapa com os focos acumulados e os dados apresentados pelo Kernel encontram-se na **Figura 17**.

Figura 17: Focos de calor acumulado no PNSV do e aplicação da ferramenta de densidade de Kernel.



Na **Figura 17 (a)** observa-se que em grande parte do Parque houve a incidência de focos de incêndio, o que mostra que há grande dispersão espacial dos focos no território, e que as

queimadas não se concentram em apenas uma localidade da UC. Na análise do Kernel (**15 (b)**) a escala de cor que começa no azul, passa por verde, amarelo, laranja, e termina na cor vermelha, indica uma escala de menor para maior concentração de focos de calor do sensor MODIS, respectivamente.

Constata-se que algumas manchas vermelhas, as quais evidenciam maior aglomeração dos focos, se concentram na região norte, e um pouco na região central e sul do Parque. As manchas brancas representam os locais onde não houveram focos, o que pode ser explicado pelos afloramentos rochosos presentes nesses locais, que dificultam a propagação do fogo. Observa-se ainda que algumas bordas do Parque, como a borda sudoeste e norte, apresentam média a alta concentração de focos, entretanto, outras bordas, como a sudeste, não apresentam focos, o que pode indicar que o efeito de borda não é o mesmo em toda área do PNSV.

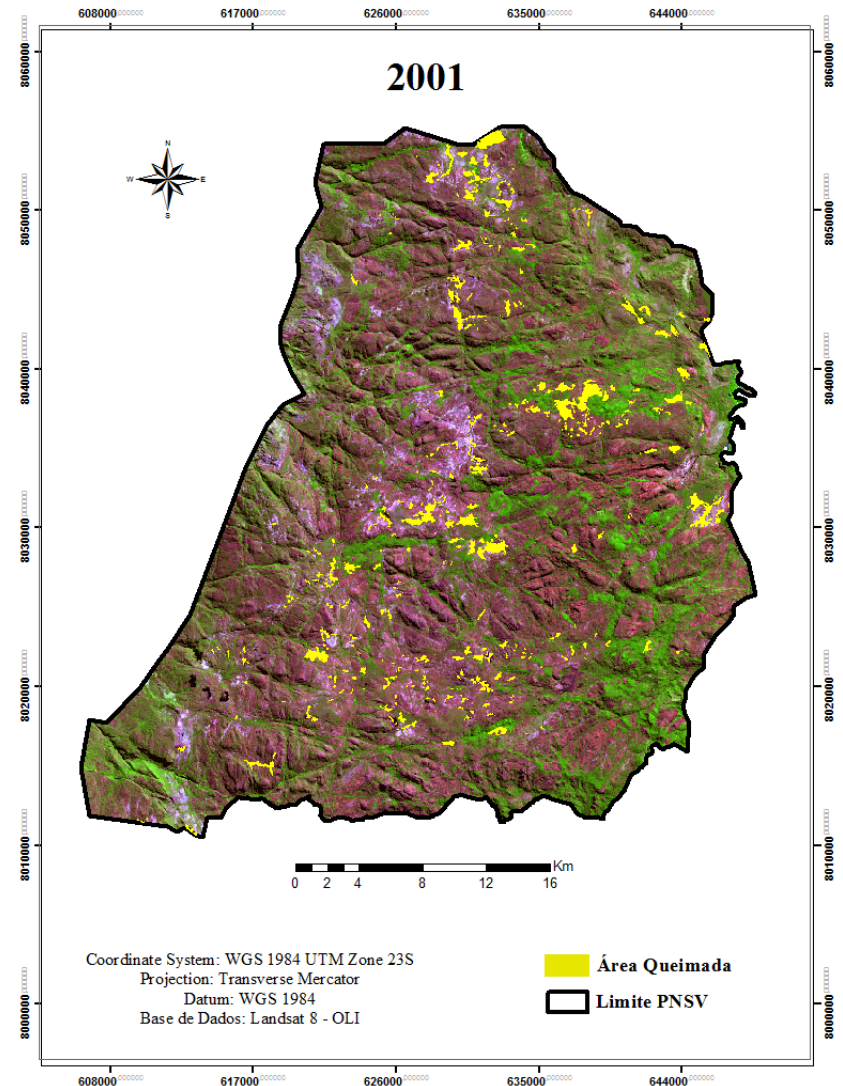
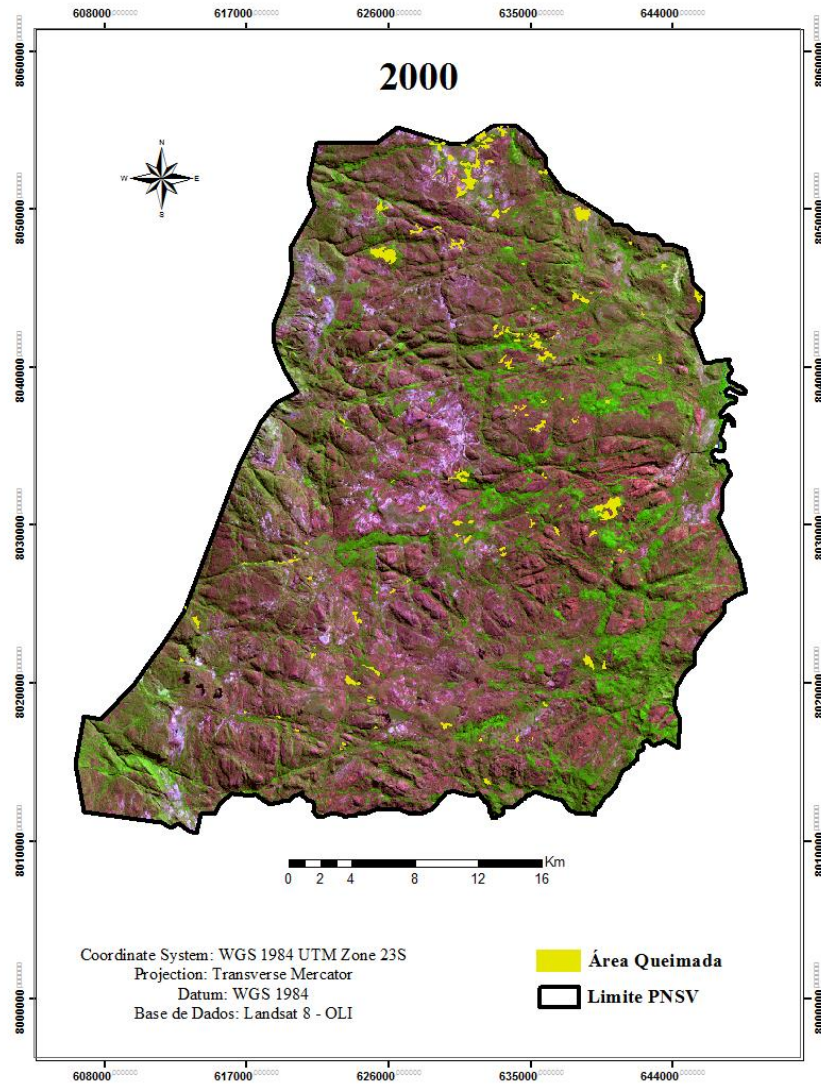
5.1.2. Mapeamento das áreas queimadas

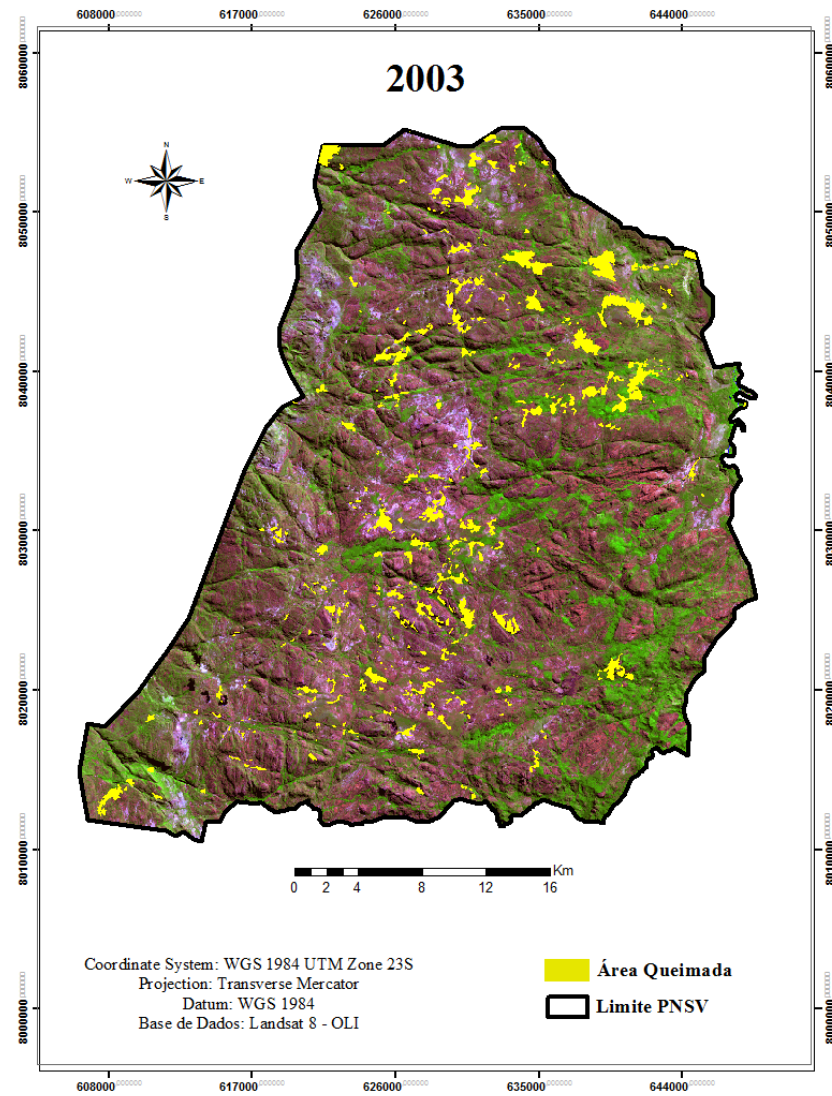
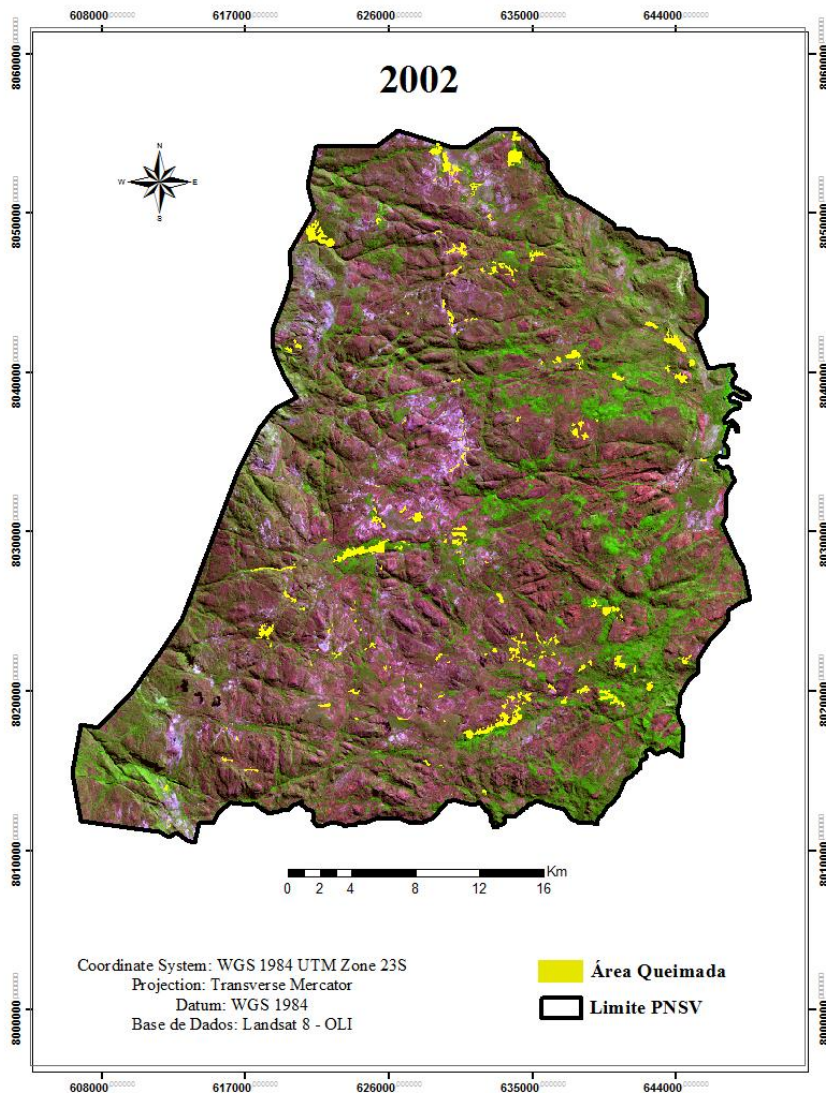
A etapa seguinte consistiu no mapeamento das cicatrizes de queima, nas imagens Landsat, com os diferentes sensores TM, ETM+ e OLI, todos com 30 metros de resolução. O intervalo proposto de análise nessa pesquisa é de 16 anos (2000 a 2015), o qual abrange todo o período de existência do Parque, visto que esse foi instituído ao final de 2002. O resultado do mapeamento desses últimos 16 anos encontra-se na **Figura 18**.

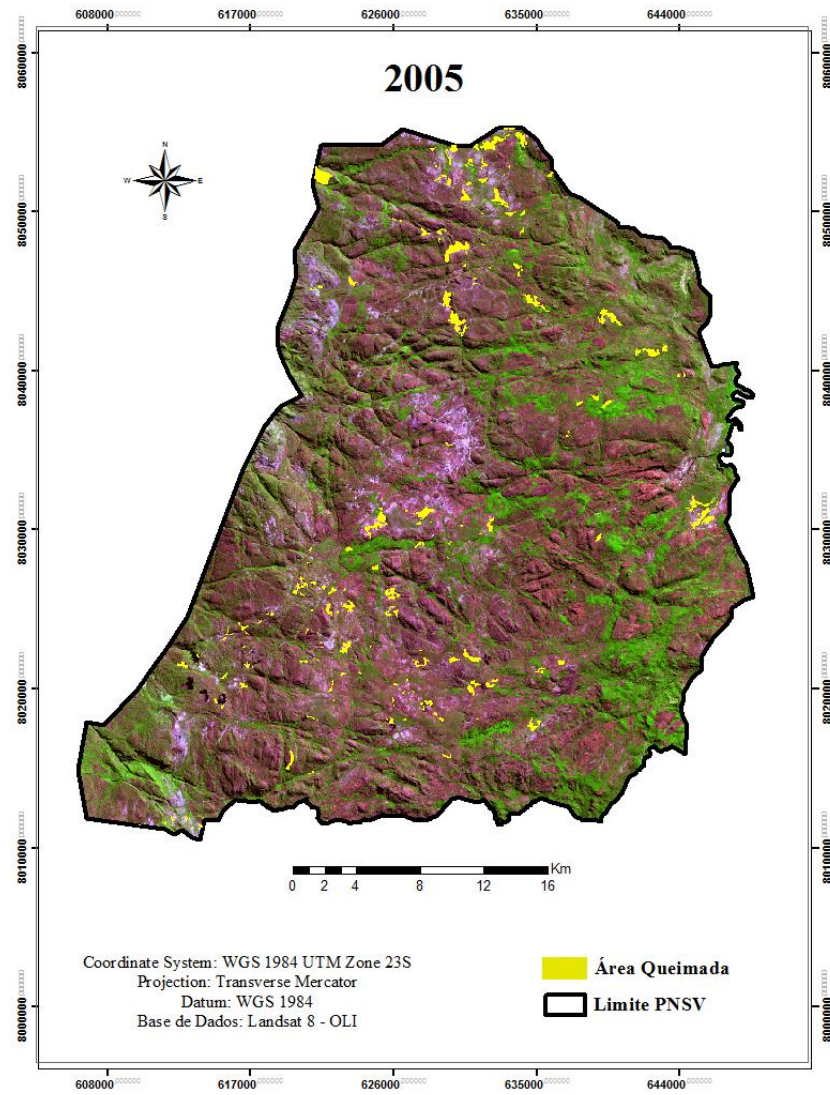
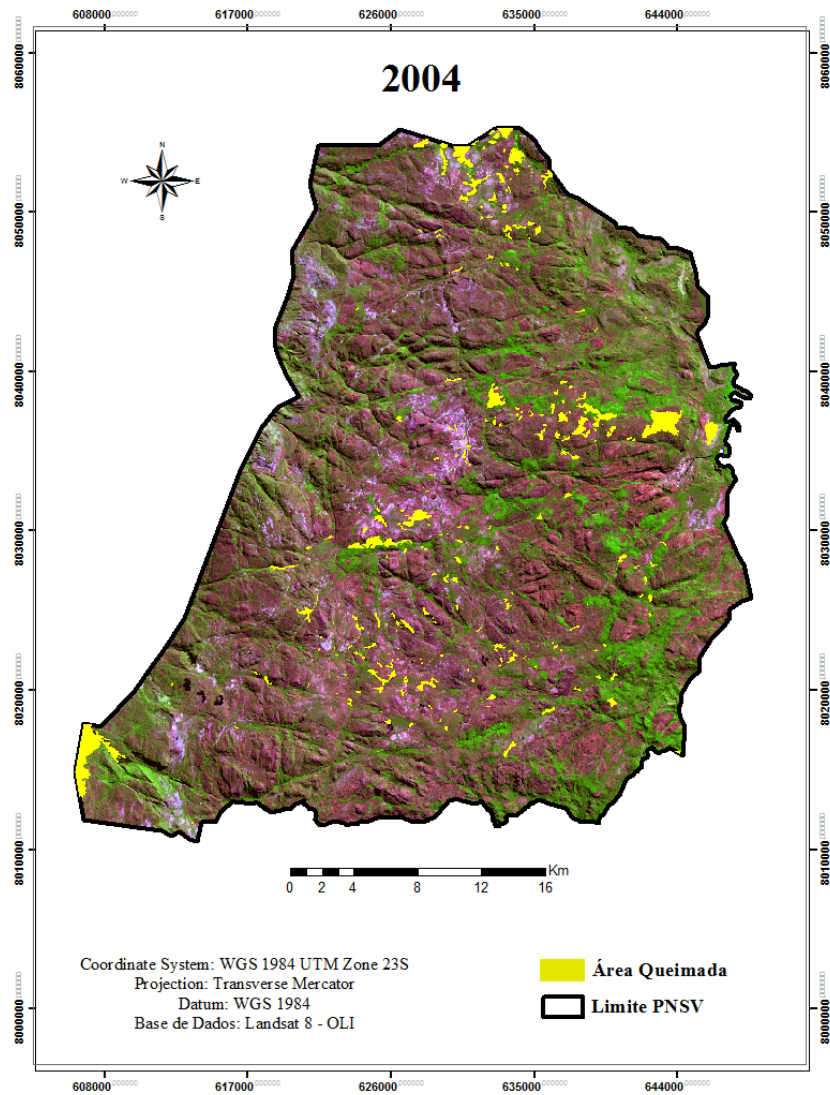
Vale ressaltar que algumas dificuldades foram encontradas durante o mapeamento. Nos dias atuais, há uma periodicidade na disponibilização das imagens Landsat, que ocorre a cada 16 dias. Porém, no catálogo de imagens dos anos anteriores a 2003, essa periodicidade não existe, pois nota-se que alguns anos possuem menos de seis imagens disponíveis. Além disso, muitas dessas imagens apresentam grande parte do território coberto por nuvens, o que dificulta ou até mesmo inviabiliza a interpretação visual em algumas cenas.

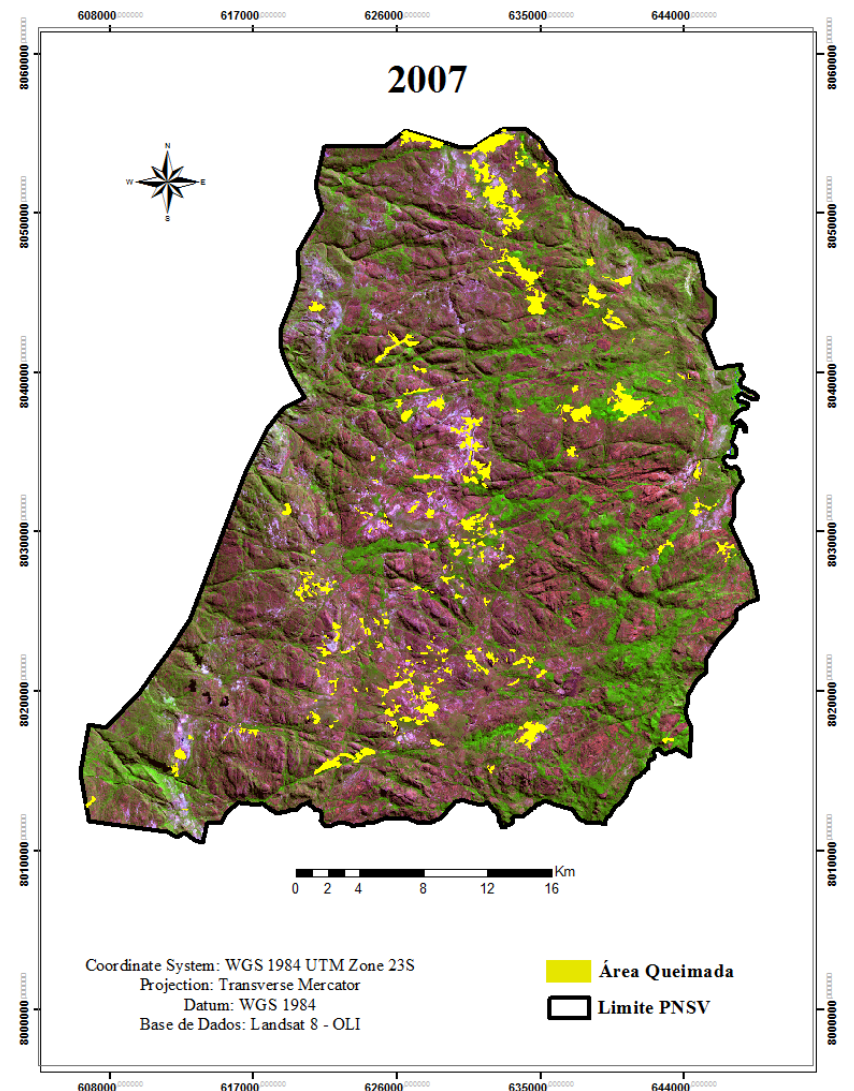
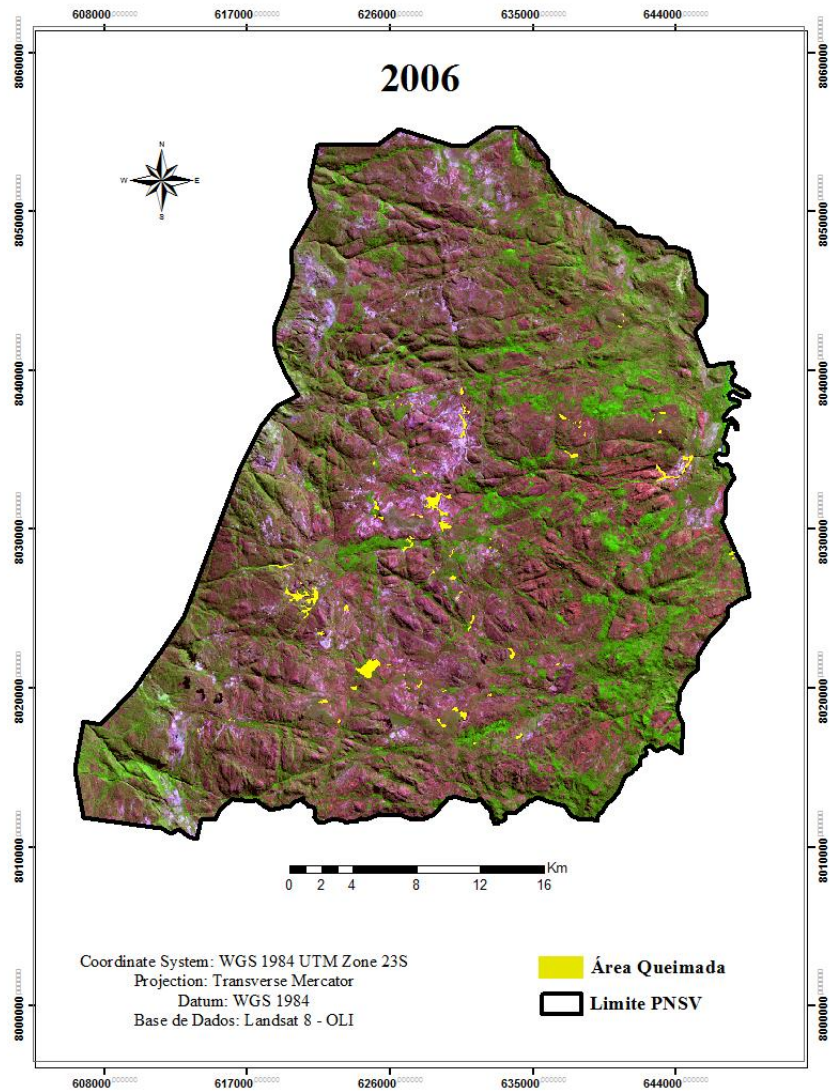
As queimadas que ocorrem no Parque, geralmente, possuem um perímetro pequeno, considerando a dimensão da área da UC, o que dificulta a identificação e delimitação do polígono da cicatriz. Devido a essa dinâmica das queimadas, foi observado que os focos não evidenciam a realidade de incêndios no PNSV, omitindo alguns que são de menor tamanho e identificando outros que não eram efetivamente focos de incêndio. Entretanto, ficou claro por meio das imagens que, assim como na detecção por focos, os anos de 2003, 2007 e 2011 foram os de maior número de incêndios e também de maior área queimada. Nota-se que na área circundante do Parque, as queimadas são de maiores proporções, comparadas às que ocorrem no interior do limite do PNSV.

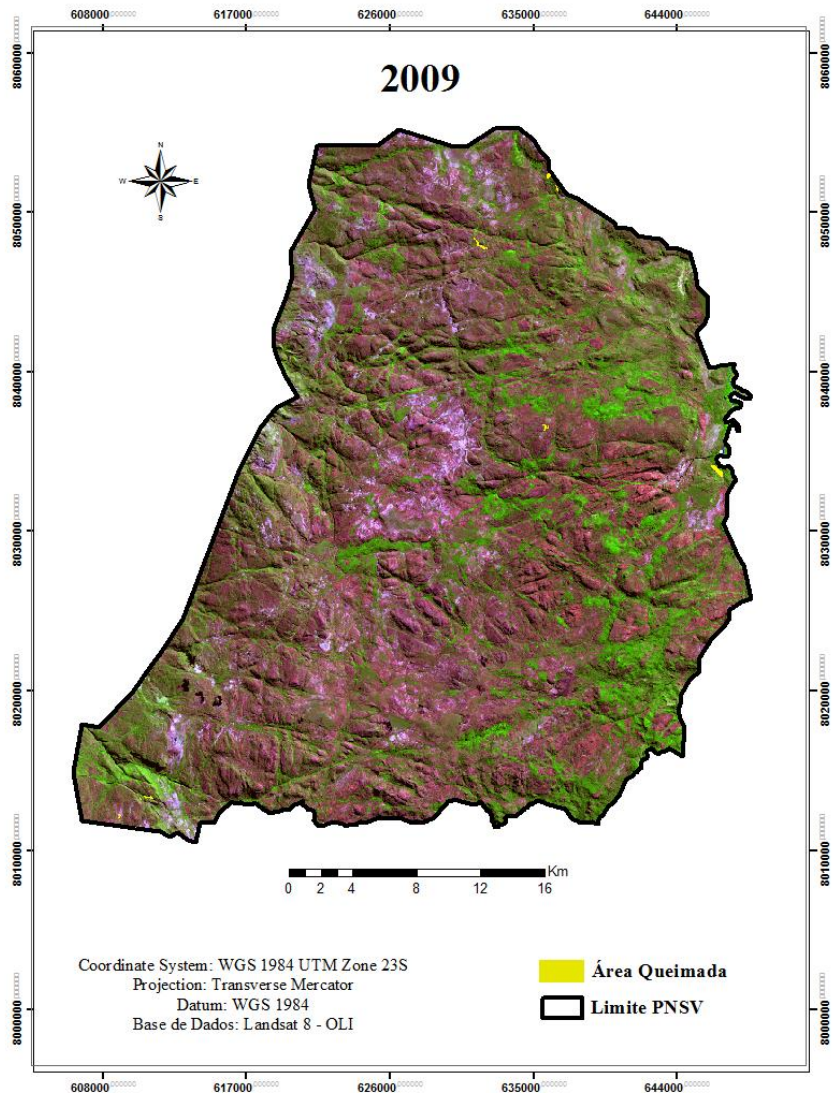
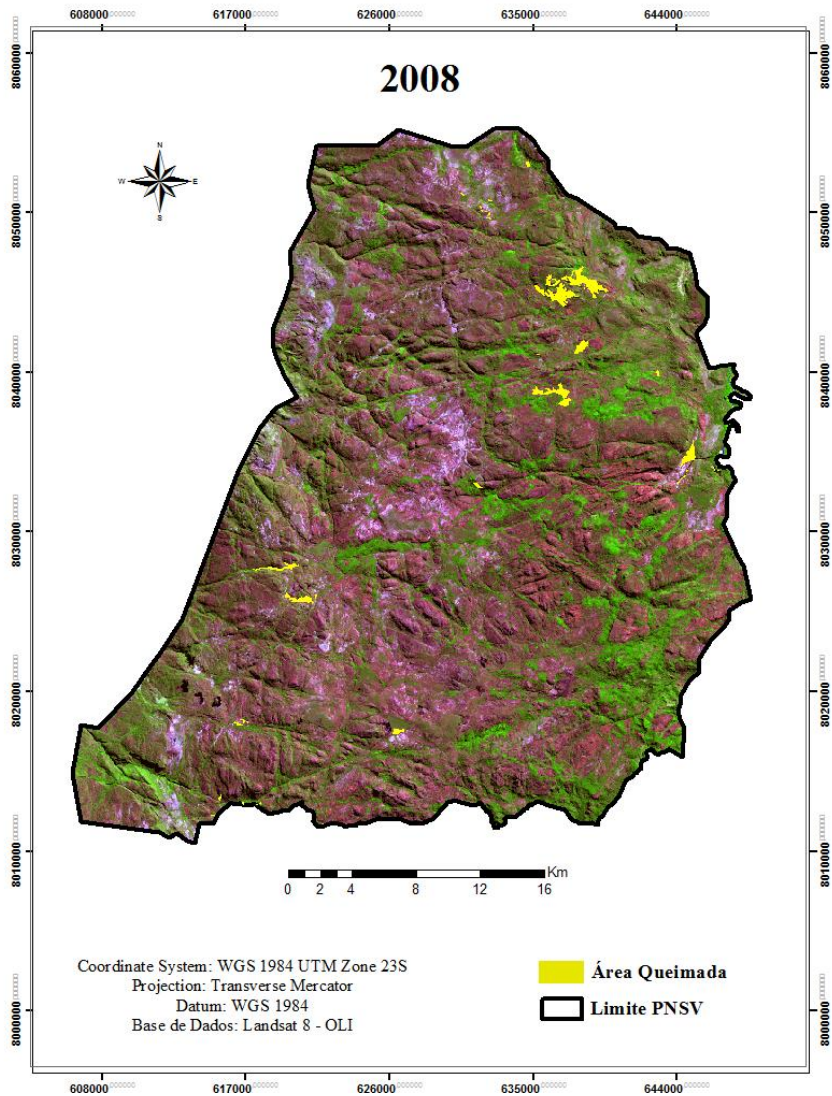
Figura 18: Mapas de Cicatrizes de queima obtido através do mapeamento de imagens L5, L7 e L8.

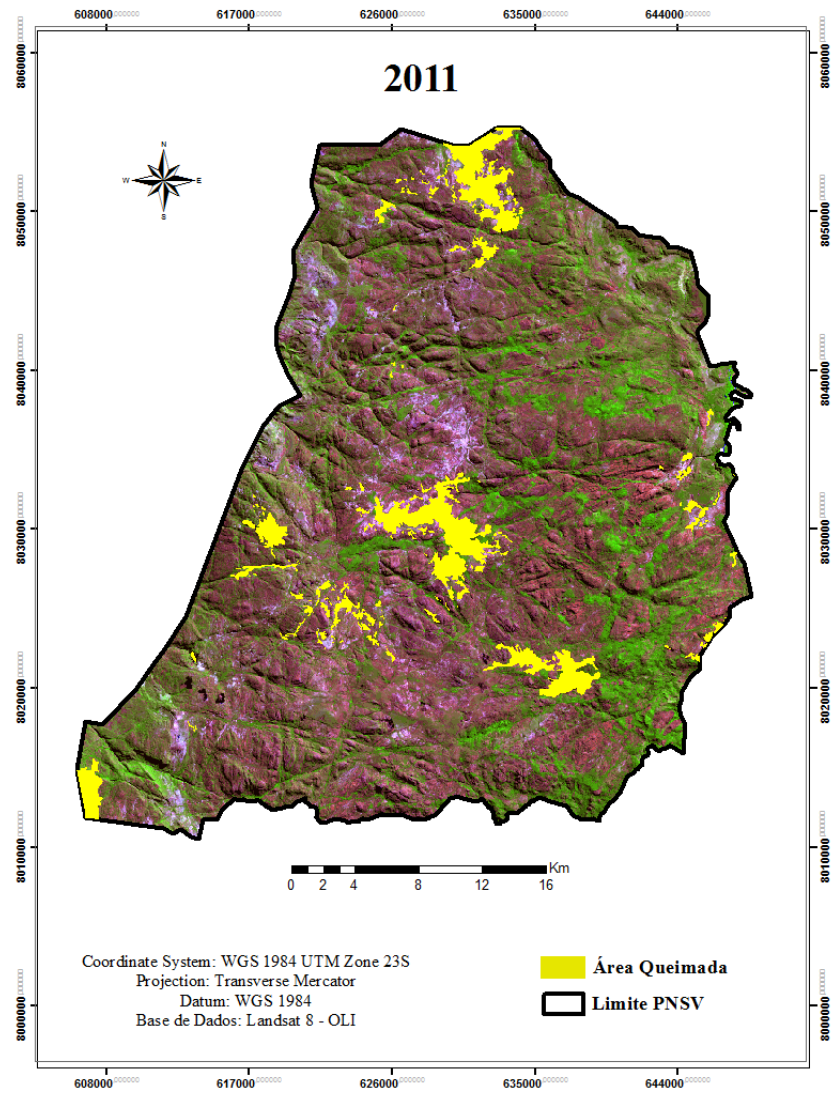
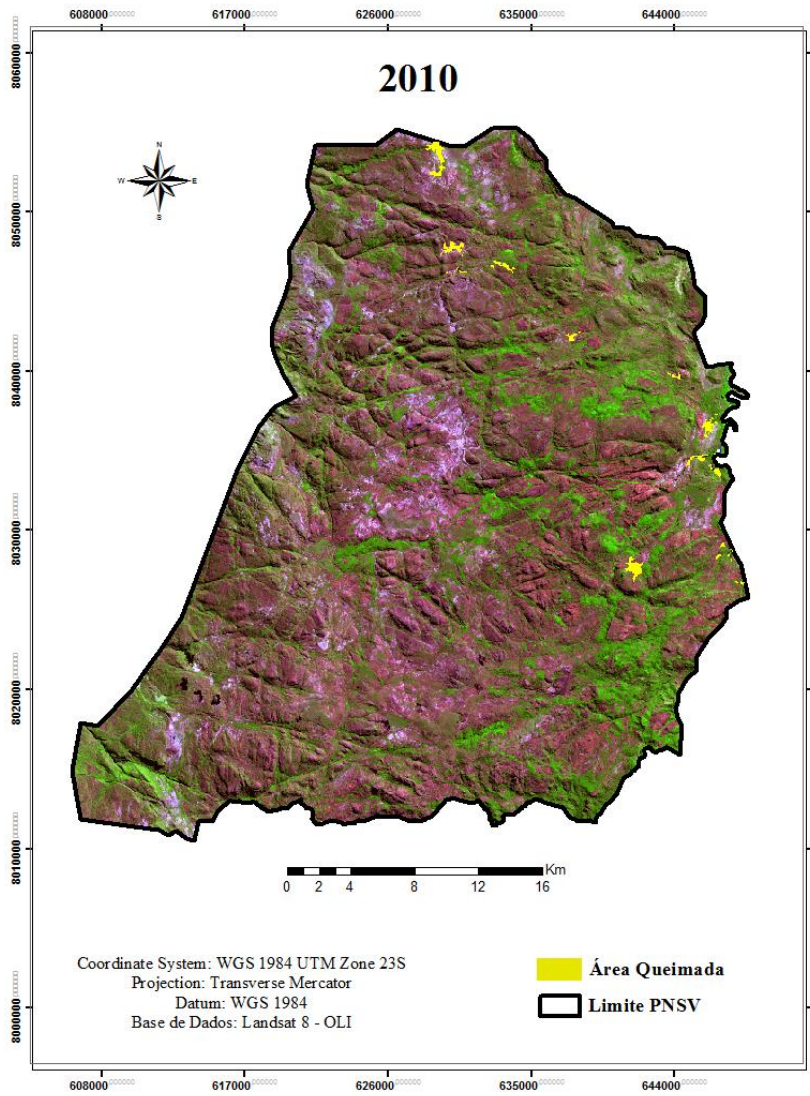


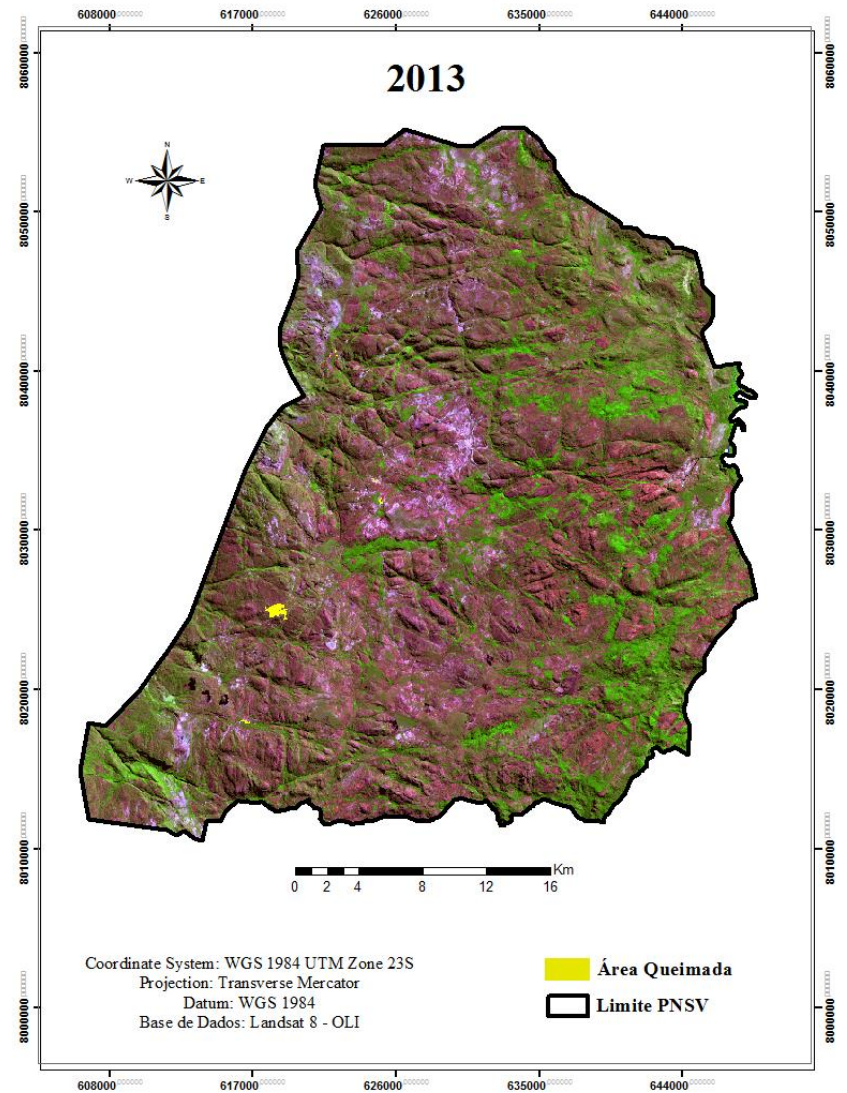
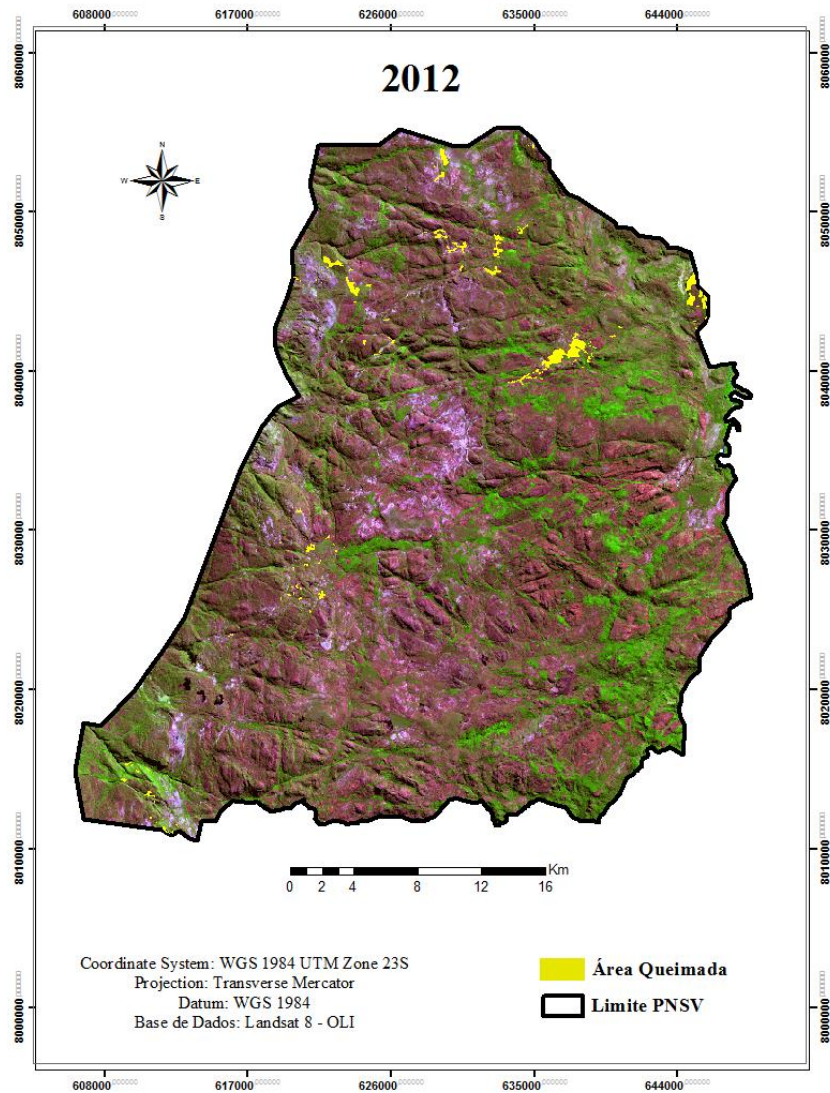


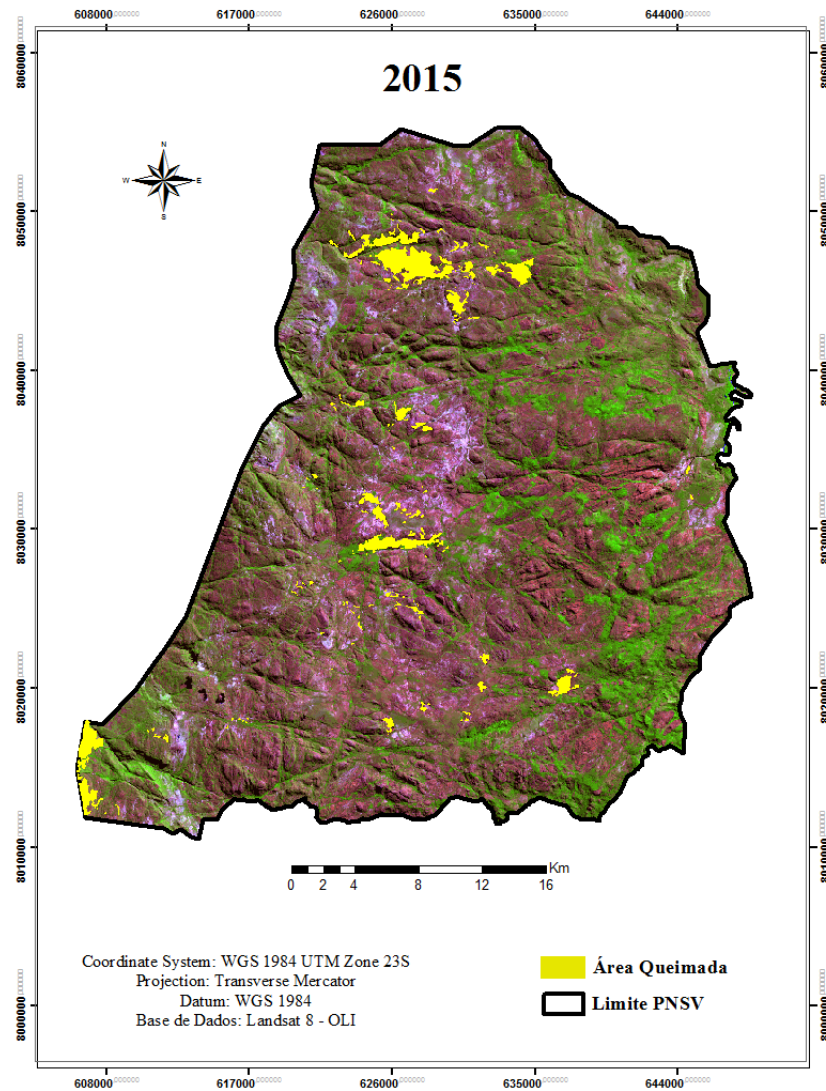
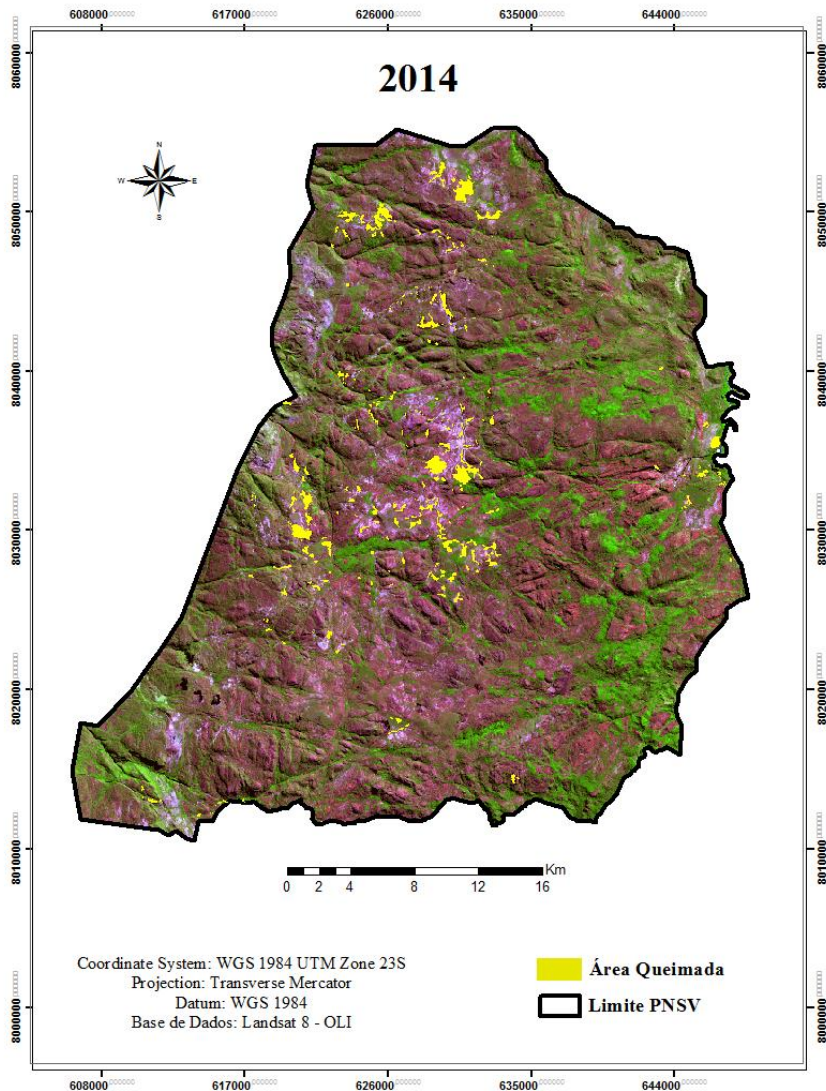






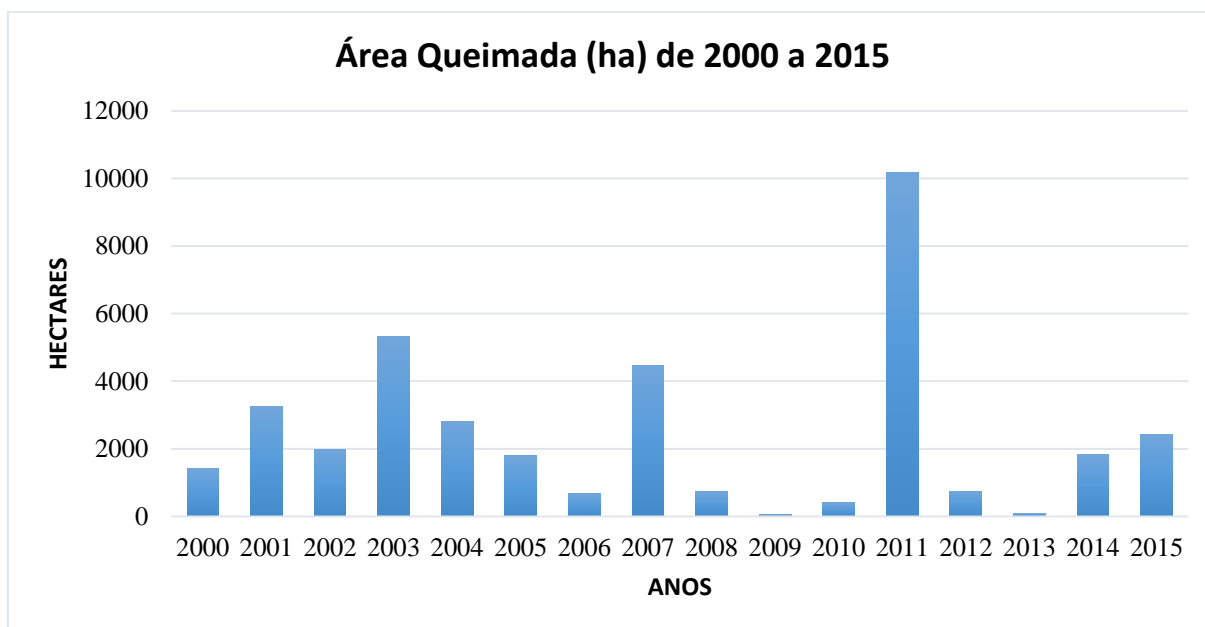






Para conhecer a dimensão das áreas que são queimadas dentro da Unidade, foi feito um histograma contendo o tamanho dos polígonos de queima, em hectares. O **Gráfico 2** apresenta o resultado dessa análise.

Gráfico 2: Histograma da área queimada total (em hectares) no PNSV para o período analisado



Neste histograma, as barras azuis representam o total de área queimada por ano do período analisado. O ano de 2011 chama a atenção por ter queimado, proporcionalmente aos outros anos, uma área muito maior, obtendo uma área queimada quase duas vezes maior que a do segundo ano de maior número de incêndios, que foi 2003. Esse acontecimento pode ser advindo pelo fato dos anos 2008, 2009 e 2010 apresentaram baixa incidência de fogo, o que pode ter gerado grande acúmulo de material combustível.

Outro evento extremo acontece com os anos de 2009 e 2013 que tiveram área queimada muito inferior aos demais anos do período, apresentando 65 e 97 hectares, respectivamente. No geral, verifica-se que em média, a cada três ou quatro anos, há um retorno de grandes incêndios, e que, na maioria das vezes, o ano que antecede um grande incêndio apresenta baixa área queimada.

Foi elaborado um mapa de recorrência do fogo para o período analisado. Esse mapa permite a visualização de quantas vezes houve presença de queimadas nas áreas atingidas pelo fogo. Essa representação é importante pois permite identificar as áreas que estão queimando mais e buscar medidas de prevenção e fiscalização.

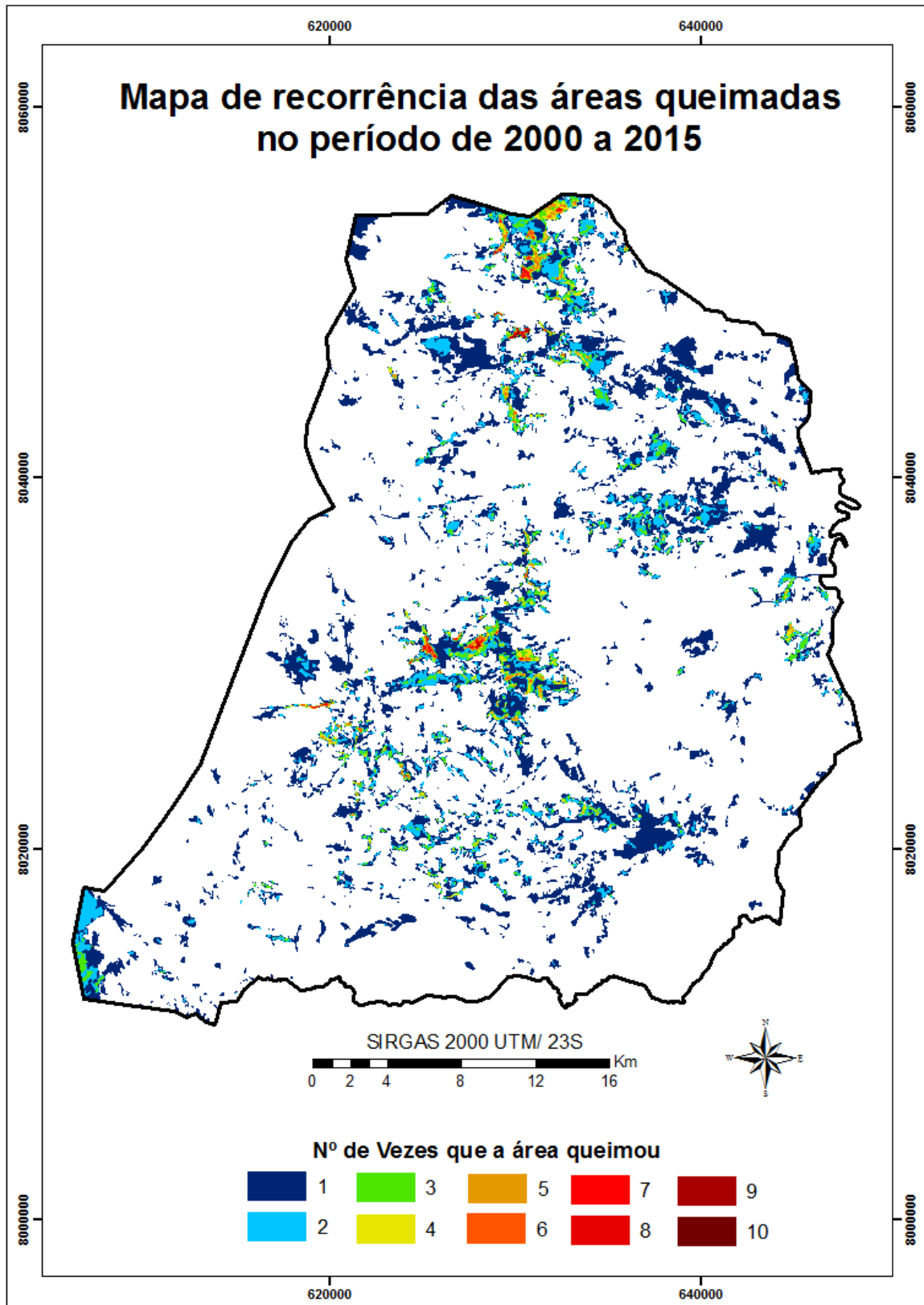
No período analisado de 16 anos, o número máximo que uma área foi atingida pelo fogo foi de 10 vezes. A partir da **Figura 19** observa-se que a maioria das queimadas ocorreu apenas uma vez, mas mesmo assim percebe-se que há várias áreas que apresentam recorrência de duas vezes. A área central e norte são as que apresentam a maior recorrência, com mais de cinco queimadas durante os anos analisados, diferente do que ocorre na maioria das UCs de Proteção Integral, que tem o início dos seus incêndios na área externa ou próxima aos seus limites. Uma das possíveis explicações para essa peculiaridade do PNSV se deve ao acesso ao interior do Parque que as populações do entorno possuem, já que não há portarias que controlam o acesso ao interior do Parque. Para se ter noção do Número de recorrência (Nrec) do fogo, o tamanho (em hectares) das áreas atingidas, e a porcentagem que elas representam no PNSV, foi produzida a **Tabela 5** com esses dados.

Tabela 5: Área queimada em relação ao número de recorrência de fogo nessa área

Nrec	Área (ha)	%PNSV
1	14976,9	12,0781
2	4197,2	3,3848
3	1442,5	1,1633
4	585,2	0,4719
5	289,8	0,2337
6	127,1	0,1025
7	60,82	0,0490
8	21,65	0,0175
9	16	0,0129
10	3,2	0,0026
Total	21720,37	17,5164

Como pode ser visto na **Tabela 5** e **Figura 19**, a maior parte das áreas (12%) foi queimada apenas uma vez, 3% duas vezes, e 1% três vezes, nas demais áreas que possuem recorrência acima de quatro, essa porcentagem foi menor que 1%. Na soma de toda a área queimada obtêm-se o valor de 17,5%, ou seja, a porcentagem da área do PNSV que foi queimada de 2000 a 2016. Parece ser pequena, mas somada as áreas representam aproximadamente 21.000 hectares.

Figura 19: Mapa de Frequência das áreas queimadas no PNSV

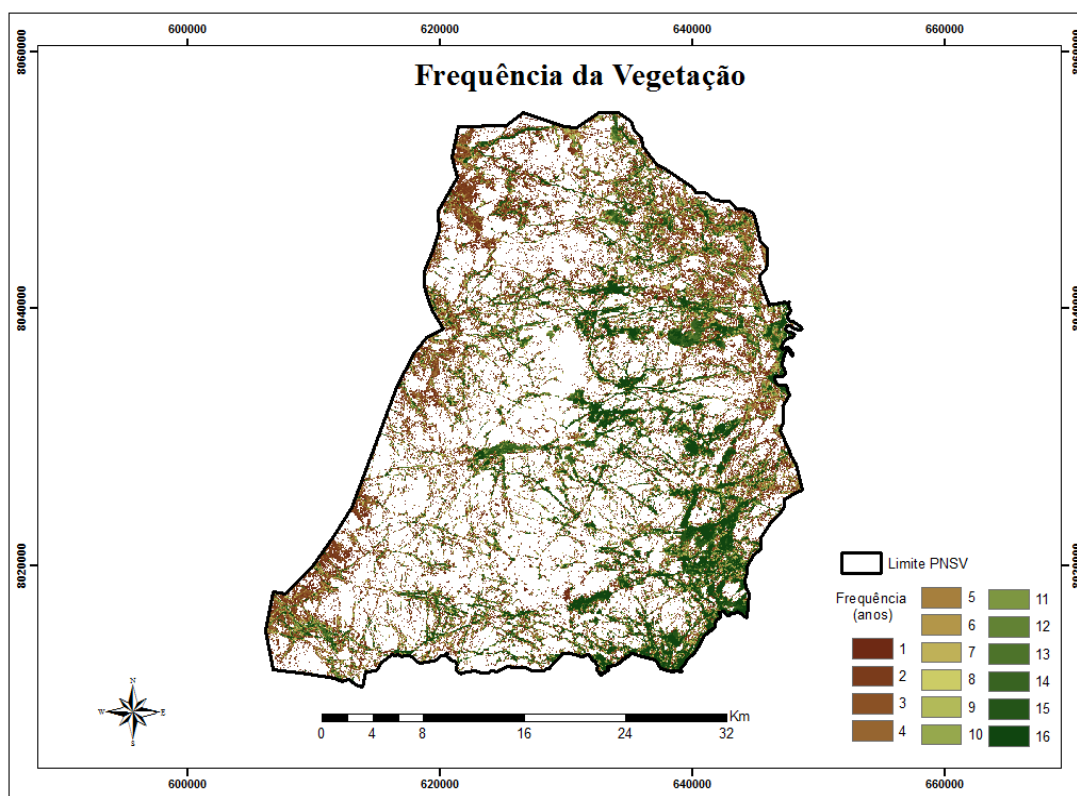


5.1.3. Frequência da Vegetação obtida pelo EVI

Para análise da vegetação do PNSV foram elaborados mapas de vegetação, gerados a partir do EVI, os quais se encontram na Seção de Apêndices, na **Figura 28**. Para tanto, elegeu-se uma imagem Landsat, sem nuvens, do período que compreende os meses de julho a outubro, onde a fórmula do EVI foi aplicada e gerou-se uma imagem a partir desse índice, para cada ano.

A partir dessas imagens, o mesmo procedimento adotado com as cicatrizes de queima, utilizado para gerar o mapa de recorrência de queima, foi executado para originar o mapa de recorrência da vegetação, onde se delimita quantas vezes a vegetação aparece nas imagens, ou seja, qual a sua recorrência, com o intuito de visualizar se as áreas que foram recorrentemente afetadas tiveram uma grande mudança no padrão vegetacional. A **Figura 20** mostra o mapa de frequência da vegetação, gerados a partir da sobreposição dos 16 mapas do EVI, apresentado na **Figura 28**.

Figura 20: Mapa de frequência da vegetação (em anos) produzido a partir do EVI



Observa-se que no mapa de recorrência há áreas onde a vegetação se repete as 16 vezes, ou seja, ao longo dos 16 anos de análise ela esteve presente, não sendo suprimida mesmo com a presença do fogo. Nota-se que a borda oeste do Parque apresenta uma frequência menor, que

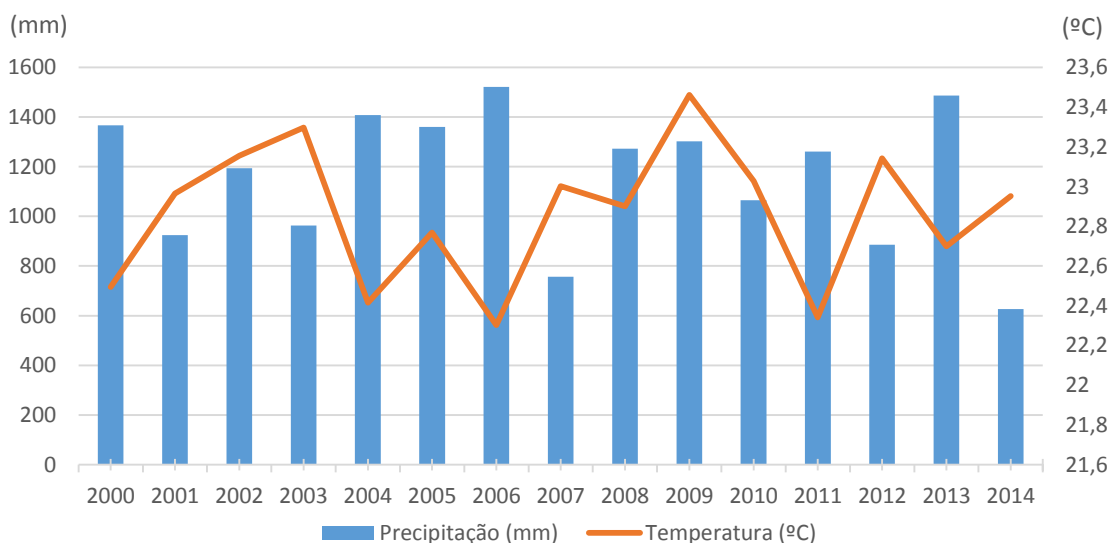
pode ser justificada não somente pelo uso das queimadas e pela modificação antrópica da paisagem, como também pela vegetação de mata seca, na área que os próprios moradores do entorno denominam de “sertão”. Como essa área apresenta vegetação caducifólia, que perde suas folhas na estação seca, o sinal da vegetação verde (sadia), é baixo, e por isso o sensor não identifica essas áreas como vegetação.

A borda leste, que possui influência atlântica, por ser mais úmida (onde geralmente se concentram a maior parte das nuvens observadas nas imagens de satélite) apresenta maior vigor da vegetação, que é mais densa e apresenta mais folhas verdes. Mesmo na área central do Parque, onde ocorreram muitas queimadas nos 16 anos analisados, ainda se nota a presença dessa vegetação mais densa. Entretanto, na área mais ao norte, que também é frequentemente afetada por queimadas, a ocorrência da vegetação é mais baixa.

5.1.4. Precipitação e Temperatura

Os dados de precipitação foram adquiridos pelo satélite TRMM, produto 3B43V7, no período de 2000 a 2014, infelizmente não haviam dados disponíveis para o ano de 2015. Os dados foram, primeiramente, agrupados em um gráfico com a média anual, para cada ano analisado (**Gráfico 3**), para facilitar uma interpretação generalizada do período que compreende os 15 anos. Posteriormente, os dados foram organizados em gráficos com períodos de cinco anos, com as médias de precipitação e temperatura mensais de cada ano, os quais podem ser visualizados no **Gráfico 4 (a), (b) e (c)**.

Gráfico 3: Médias de precipitação anuais, do período de 2000 a 2014

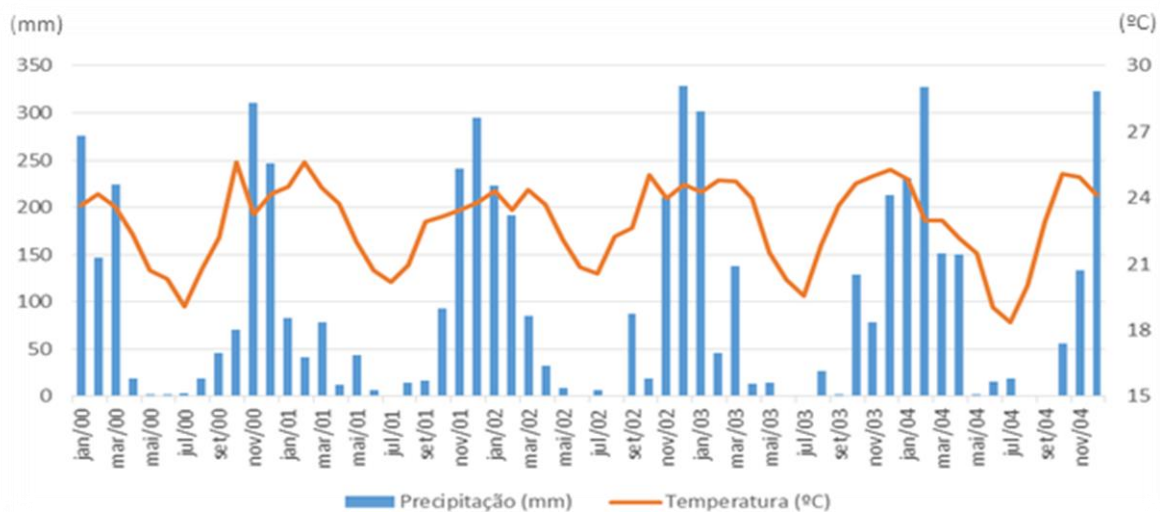


Analisando os dados agrupados por ano, percebe-se que os anos de 2014 e 2007 são os mais secos, apresentando precipitação média abaixo de 800 mm ao ano, seguido pelos anos de 2012, 2001 e 2003. É importante se atentar ao fato de que os anos com maior incidência de fogo foram 2003, 2007 e 2011, e os anos 2000, 2002, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010 apresentaram precipitação anual acima dos 1000 mm, ou seja, os anos que antecederam os eventos mais extremos de fogo tiveram alta precipitação, o que pode ter feito com que a biomassa tivesse um grande acúmulo, devido à alta pluviosidade.

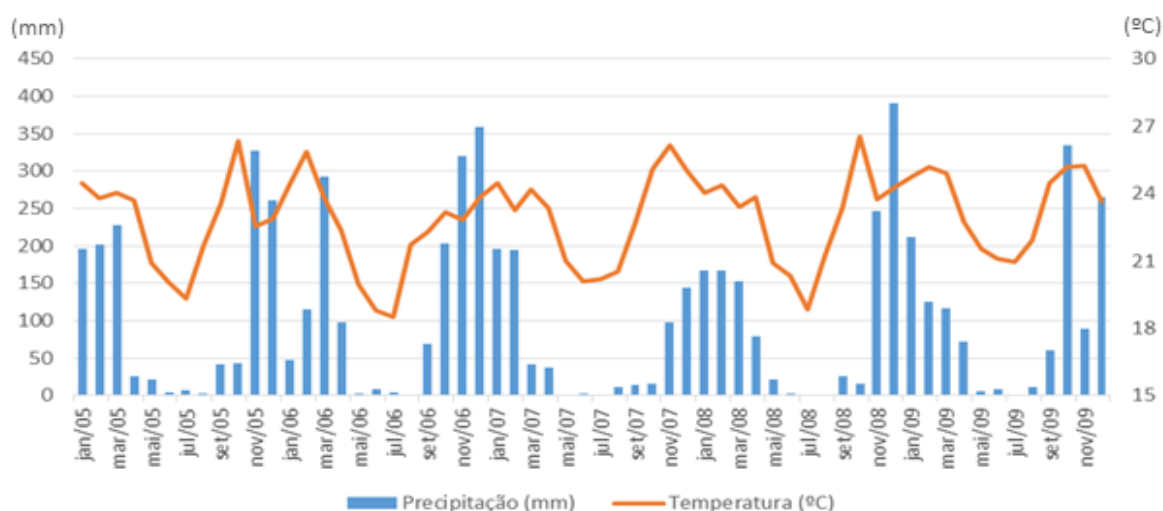
Quanto à relação de anos mais secos coincidirem com os anos com mais incidência de focos, verifica-se que para o ano de 2007 essa relação pode ser feita. Entretanto, para o ano de 2003, quando choveu aproximadamente 900mm, essa correlação não é tão alta. Em 2011, com a precipitação chegando a quase 1300mm, essa associação não pode ser feita.

Abaixo encontram-se os **Gráficos 4 (a), (b) e (c)**, pormenorizados, com a descrição dos dados de precipitação e temperatura mês a mês, para todo o período investigado nessa pesquisa.

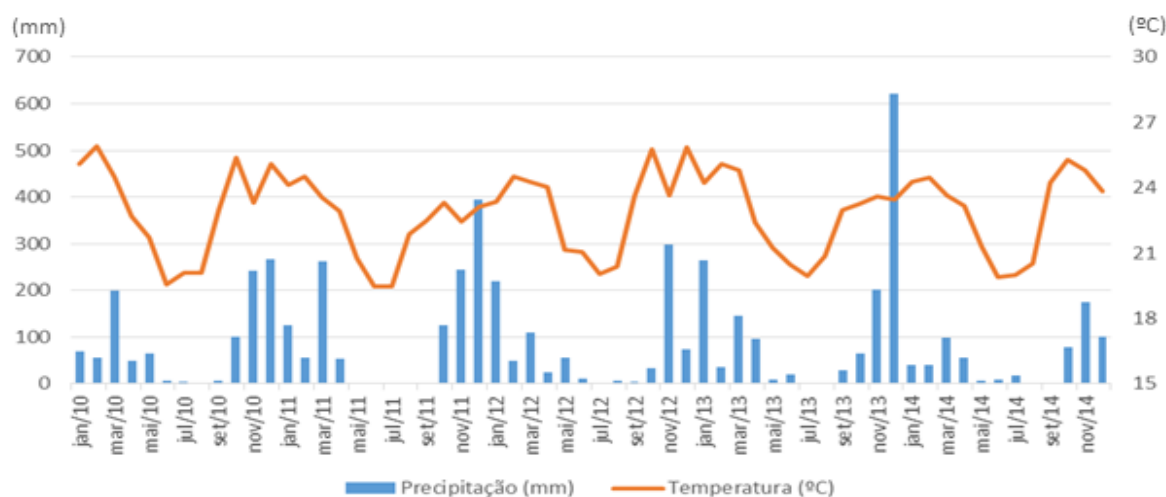
Gráfico 4: Médias de precipitação e temperatura mensais, em períodos de 5 anos



(a)



(b)



(c)

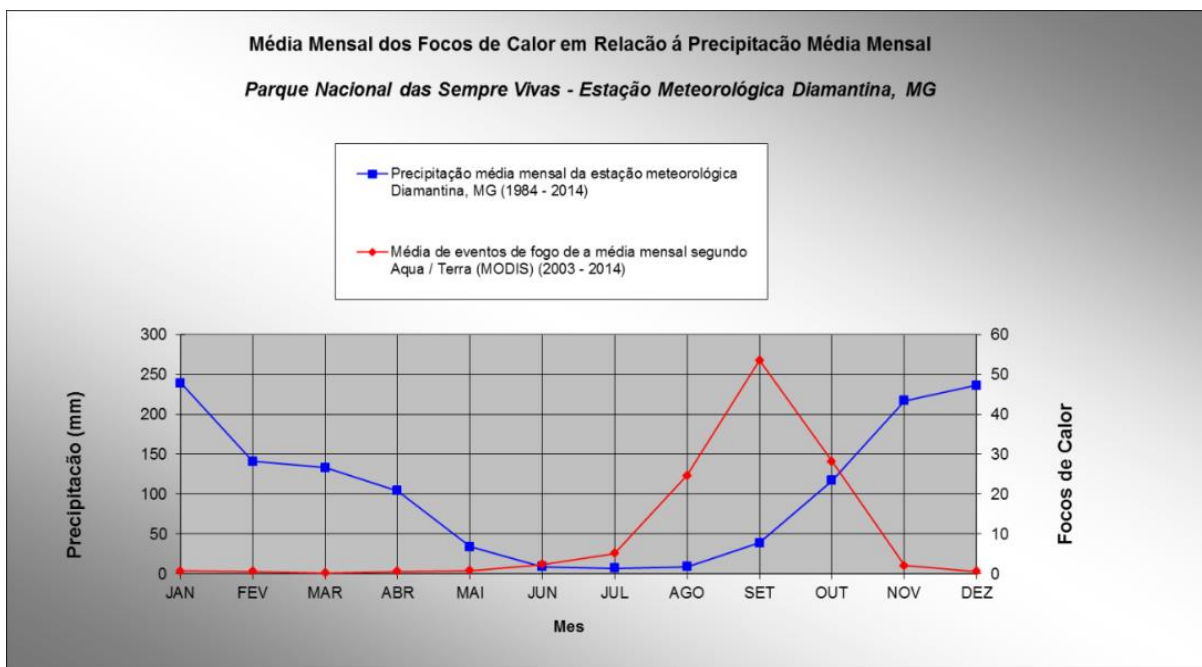
Em relação aos dados apresentados nos **Gráficos 4 (a), (b) e (c)** é possível observar que no período entre maio e agosto a precipitação é muito baixa, sendo até mesmo nula em alguns anos. Além disso, há períodos de seca prolongada, englobando, muitas vezes, o período que vai desde abril a setembro. Esse período também é acompanhado por quedas bruscas na temperatura, chegando a médias de temperatura inferior a 20°C.

Por outro lado, a região apresenta alta precipitação entre os meses de novembro a março, quando as médias de temperatura sobem. Alguns meses apresentam grande variação, como o mês de dezembro de 2013, quando choveu mais de 600 mm nesse único mês.

O ICMBio (2015) fez um estudo que analisa a relação de médias dos focos de incêndio, obtidos pelo MODIS no período de 2003 a 2014, com a precipitação média, adquirida pela

estação meteorológica em Diamantina, do período de 1984 a 2014, cujos resultados podem ser verificados no **Gráfico 5**.

Gráfico 5: Média dos focos de calor em relação à média de precipitação – PNSV



Fonte: ICMBIO, 2015

Os resultados mostraram que a partir de junho, quando se inicia o período mais seco, chegando a médias de precipitação por volta de 0mm, começa aumentar o número de focos de incêndio, com auge em setembro, mês de maior incidência de fogo na região. Os focos vão decaindo progressivamente até o mês de novembro, se encerrando em dezembro, quando a precipitação já volta a crescer, atingindo médias de 250mm mensais. Ainda cabe ressaltar que, segundo o relatório, considerando-se as médias de focos de incêndios, até o mês de maio o número de focos é próximo a zero, durante o período de 2003 a 2014.

5.2. Dados da pesquisa de campo

5.2.1. Primeira etapa do campo: Implementação do MIF

O trabalho de campo realizado para coleta de dados aconteceu entre os dias 27 e 30 de maio de 2015, apesar da fase de implementação ocorrer até o dia 01 de junho de 2015. Nessa fase foram levantadas informações a respeito da Biomassa, Temperatura do Fogo e visita às áreas queimadas. A primeira medição realizada foi sobre a Biomassa. Foram coletados 18

pontos, os quais as localizações encontram-se representados na **Figura 21**. Os dados da massa coletada e a relação de kg/m² de cada ponto estão na **Tabela 6**.

Figura 21: Pontos percorridos no campo e zoom na localização da coleta de Biomassa.

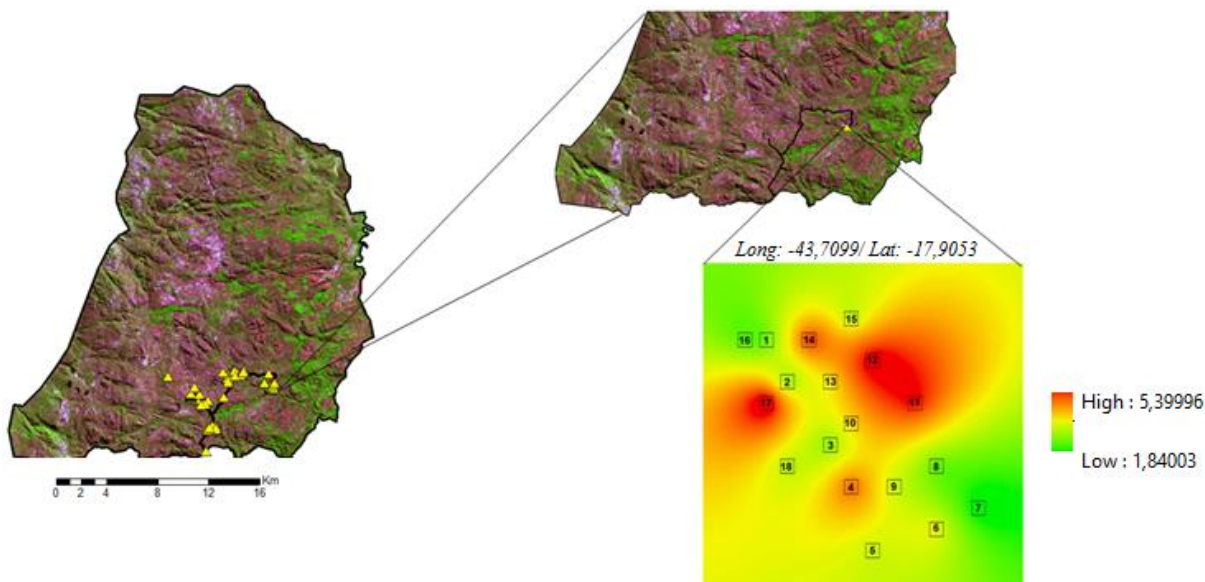


Tabela 6: Dados da biomassa coletada

Ponto	Massa (g)	kg/m ²	Ponto	Massa (g)	kg/m ²
1	610	2,44	10	910	3,64
2	700	2,8	11	1230	4,92
3	680	2,72	12	1290	5,16
4	1100	4,4	13	880	3,52
5	780	3,12	14	1170	4,68
6	840	3,36	15	760	3,04
7	460	1,84	16	580	2,32
8	600	2,4	17	1350	5,4
9	780	3,12	18	750	3

Na **Figura 21** estão representados os 18 pontos de coleta. Foi utilizado o método da Krigagem para gerar o mapa acima, no qual os pontos em vermelho são caracterizados por maior acúmulo de biomassa, os amarelos por médio acúmulo e os verdes por pouca biomassa. A maioria dos pontos obteve acúmulo menor que 1kg. A biomassa coletada consistia apenas

em gramíneas, não sendo encontrada vegetação arbustiva e arbórea na área analisada. Ressalta-se que a escolha do lugar foi caracterizada pelo local no qual se iniciaria a queima.

Dentre as queimas que estavam previstas na fase inicial de implantação no MIF no Parque, foi possível estimar a temperatura por meio da câmera termal nas duas primeiras, ocorridas nos dias 27 e 28. O equipamento foi afixado em um ponto mais alto de onde ocorreria a queima para que pudesse ter uma visada completa do fogo. A **Figura 22** mostra o posicionamento da equipe e da câmera na queima do dia 28 de maio.

Figura 22: Registro da câmera termal de uma das queimas prescritas

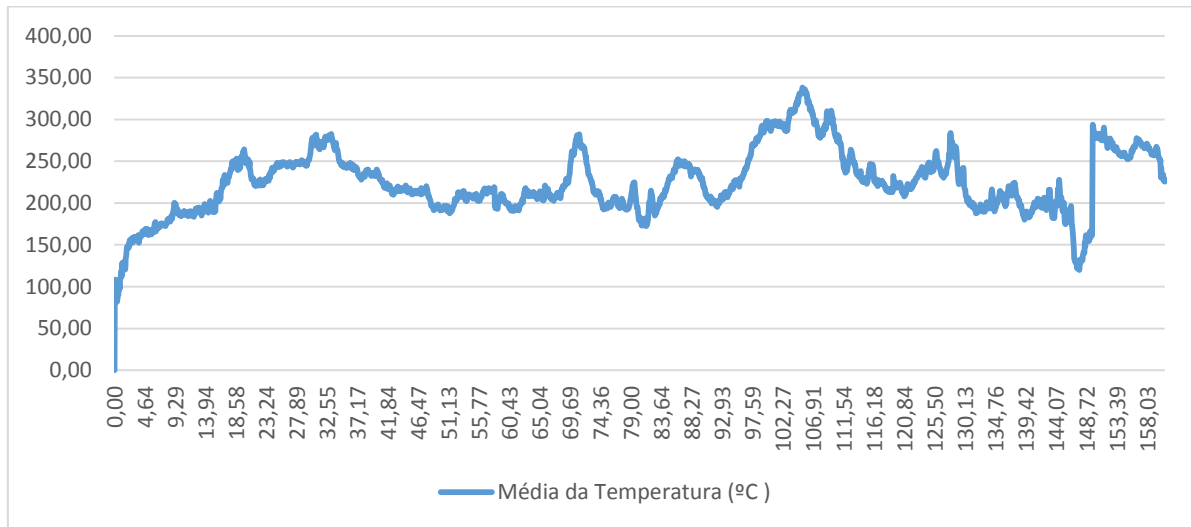


Fonte: Bruno Oliveira

Os dados da câmera foram corrigidos de acordo com a distância da queima e da localização da câmera termal, que era de aproximadamente 1 km na primeira queimada. A metodologia de correção adotada é proposta por Ball e Pinkerton (2006).

Foi possível gerar apenas dados de parte da primeira queima, pois em outros momentos a posição da câmera foi alterada, no intuito de se captar mais frentes de fogo e desviar a fumaça da observação, sendo que essa alteração impossibilita a comparação dos resultados. O **Gráfico 6** mostra a evolução da média da temperatura, em razão do tempo (em minutos), que corresponde a aproximadamente duas horas e meia de coleta de dados pela câmera, durante o início da primeira queimada, ocorrida no dia 27 de maio.

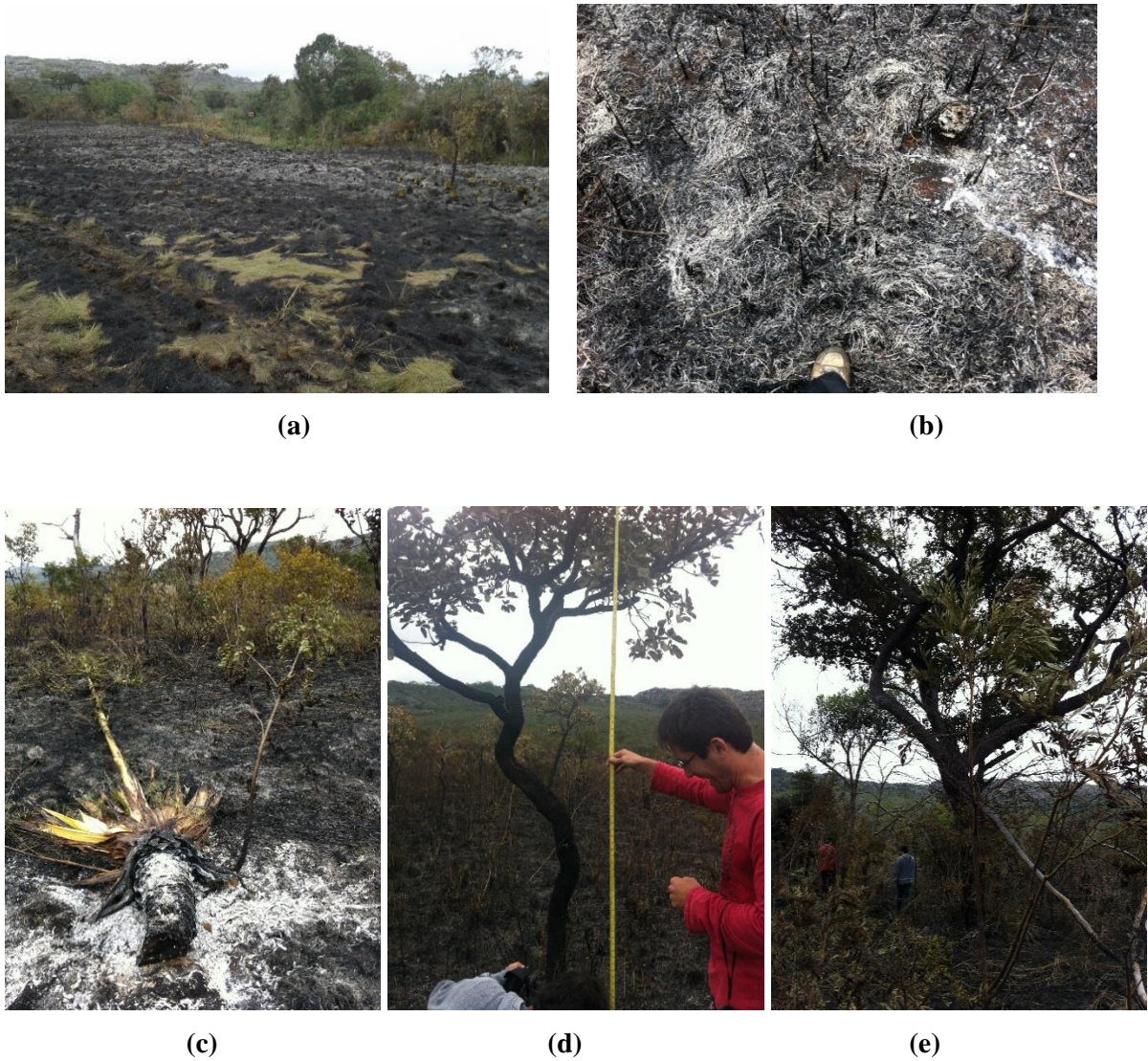
Gráfico 6: Dados da média da Temperatura da queima prescrita realizada em 27/05/15



Com base no **Gráfico 6** verifica-se que a média de temperatura da queimada atingiu valores médios/altos, chegando à aproximadamente 350°C no momento de máxima. A curva de temperatura em poucos minutos se eleva para, aproximadamente, 150°C e vai aumentando gradativamente até os 250°C, decresce um pouco a partir dos 35 minutos, mantendo-se instável, com pico por volta dos 70 minutos. A partir dos 93 minutos tem um acréscimo de temperatura, por surgimento de novas linhas de fogo na visada da câmera. Desde esse momento a temperatura vai diminuindo até quase os 100°C, quando há um novo aumento de temperatura. Como o fogo não havia se encerrado até o momento final do experimento com a câmera, a temperatura não volta a 0°C. Ressalta-se que o gráfico representa a média de temperatura para as áreas em processo de combustão, desta forma, várias áreas apresentavam temperaturas superiores à 800°C.

No dia posterior à primeira queimada, houve uma revisita a área queimada. Foram feitas medidas, como a altura em que as chamas chegaram nas árvores e se houve queima em sua parte aérea. A **Figura 23 (a)** mostra o local onde se iniciou a queima, a **Figura 23 (b)** a vegetação consumida pelo fogo, e as **Figuras 23 (c), (d) e (e)** algumas árvores atingidas pela queima.

Figura 23: Área após a queima prescrita do dia 27/05.



Fonte: Tereza Beatriz Oliveira Soares

Observou-se que as árvores típicas do Cerrado obtiveram um baixo grau de degeneração. Já outras, como a imagem da **Figura 23(c)**, sofreram maior impacto, o que pode ser justificado pela não adaptação dessas espécies ao fogo, diferentemente da vegetação típica do cerrado. A imagem da **Figura 23(a)** representa o local onde foram feitas as coletas de biomassa. Como pode ser visto, as gramíneas foram praticamente todas consumidas.

5.2.2. Segunda etapa do campo: Avaliação do MIF

Essa etapa foi iniciada em uma área do PNSV conhecida como “Campo Felipe”, a qual foi a primeira área manejada com fogo e também a que atingiu maior extensão de todas as queimas prescritas realizadas em 2015. Fotos da área encontram-se na **Figura 24**.

Essa área foi escolhida para a primeira queimada pois havia acúmulo de material combustível, visto que estava há quatro anos sem ser queimada. O objetivo nessa área era de reduzir risco de propagação de um grande incêndio, proteger a mata presente no local e fragmentar o material combustível.

Figura 24: Área Campo Felipe onde aconteceu a primeira queima prescrita do MIF



(a)



(b)



(c)



(d)

(e)

Fonte: Tereza Beatriz Oliveira Soares

A partir das imagens da **Figura 24** pode-se observar que, mesmo após seis meses, a vegetação já apresenta alto grau de regeneração, o que pode indicar que a queimada apresentou baixa severidade. Na **Figura 24 (a)** verifica-se que foi dada atenção à mata ciliar, a qual foi protegida e não impactada pela queima prescrita.

Foi constatado em campo que algumas árvores de pequeno porte morreram, entretanto já há rebrota da vegetação, onde se observou que o crescimento dessas árvores já chegou à metade do tamanho de plantas que tinham aproximadamente 4 anos, em apenas 6 meses, como evidenciado na **Figura 24 (b)** e **(c)**. Percebe-se na **Figura 24 (d)** e **(e)** que a maioria das copas de árvores não foi atingida, mesmo de árvores de pequeno porte, o que é considerado um fator positivo.

Houve algumas áreas onde ocorreram incêndios subterrâneos (**Figura 25**), conhecidos como incêndios de turfa, apresentando assim um maior impacto em relação às outras queimadas. A ocorrência desse tipo de incêndio está vinculada ao déficit hídrico. Os gestores relataram que essas áreas nunca apresentaram esses tipos de incêndios.

Figura 25: Áreas onde ocorreram incêndios subterrâneos



Fonte: Tereza Beatriz Oliveira Soares

Após a visita das áreas queimadas, houve uma reunião de avaliação para que os envolvidos no MIF fizessem uma avaliação de como ocorreu essa primeira experiência do Manejo do Fogo no PNSV.

Os princípios e objetivos do MIF foram debatidos, os quais se caracterizam pelo regime de fogo de baixa intensidade e de base comunitária, estabelecendo onde, como e quando as queimas devem ocorrer. Foi falado sobre os custos do Manejo, o qual não despense muito recurso e pessoal, apresentando um baixo custo, principalmente se comparado ao valor gasto em combate a incêndios. Definiram-se critérios para escolha das áreas que serão manejadas no ano de 2016 e alguns procedimentos que serão adotados nas próximas etapas de implantação.

5.2.3. Visita às comunidades do entorno do PNSV

A visita às comunidades ocorreu entre os dias 19 e 20 de novembro, seguindo o roteiro de Santa Rita, Curimataí e Pé-de-Serra, respectivamente (vide mapa da **Figura 7**). A medida que se aproximava das comunidades, era possível perceber algumas áreas queimadas e até mesmo áreas que eram incendiadas naquele momento, o que começa a revelar o costume da população dessas comunidades de queimarem após as chuvas, quando o tempo está um pouco mais úmido, visto que havia chovido nos dias anteriores. Nas Figuras **26 (a)** e **(b)** é possível observar esse hábito do uso do fogo.

Figura 26: Áreas queimadas próximas à comunidade de Santa Rita.



Fonte: Gabrielle Silva

Foi possível observar também a grande presença de gado em toda a Região, como pode ser visto na **Figura 27**, sendo a pecuária a atividade econômica mais praticada nas comunidades. Além da pecuária, foram identificadas outras atividades, como a coleta das sempre-vivas (jazida, pé-de-ouro) e de frutas. Alguns comunitários ainda possuem plantações (roça) de feijão, milho, etc. Entretanto, os mesmos dizem que, devido à diminuição das chuvas na região, quase não há mais plantações em suas propriedades.

Figura 27: Presença de gado na região



Fonte: Gabrielle Silva

5. 3. Análise das Entrevistas

5.3.1. Servidores

Nas entrevistas com os funcionários do PNSV foram escolhidos três servidores, os quais chegaram à mesma época na Unidade, há quatro anos. Todos participaram, diretamente, das ações de planejamento, implementação e avaliação do MIF.

Para a exploração do conteúdo levantado a partir das entrevistas, foram definidas cinco categorias, sendo elas: Situação do Parque quando chegou e o que mudou desde então; Implantação do PNSV; Relação com as comunidades do entorno; Desafios na Gestão da UC; Expectativas do MIF. A partir dessas categorias, foram elaboradas tabelas para cada uma delas, as quais se encontram ao fim desse trabalho, na sessão dos Apêndices.

Na **Tabela 7** encontra-se o primeiro item, o qual trata da visão dos servidores sobre a situação atual do Parque e as mudanças percebidas desde a chegada deles na Unidade. Observa-se que na fala dos três entrevistados é apontada a situação de o PNSV ter passado por um período com um único servidor, o que fez com que a Unidade não conseguisse dar prosseguimento em alguns pontos. Um exemplo disso refere-se à elaboração do Plano de Manejo, que também é citada por todos os entrevistados como uma mudança desde que chegaram, visto que este documento foi elaborado pela atual equipe do PNSV, e segundo um dos servidores, essa etapa contribui para que a equipe pudesse “*avançar no conhecimento da própria Unidade*”.

Tabela 7: Situação do Parque quando chegou e o que mudou desde então

Servidor 1	<p><i>“O que chamava a atenção no Parque era um único analista, nenhuma área regularizada, não tinha plano de manejo, então assim, tudo por fazer. Hoje a gente avançou bastante, a gente tá com plano de manejo elaborado, apesar de que não foi publicado ainda né, mas a gente já avançou na elaboração desse documento”.</i></p> <p><i>“Esse Plano de Manejo foi realizado pela equipe do Parque mesmo, o que é praticamente inédito, normalmente são contratadas empresas, vem um conjunto de pesquisadores que fazer uma série de levantamentos, então a gente não teve isso. Então uma parte da execução desse Plano é justamente isso, avançar no conhecimento da própria Unidade”.</i></p>
Servidor 2	<p><i>“A situação do Parque era a seguinte: ele passou por um período com um único analista, então era uma Unidade que estava reconstituindo a sua equipe de trabalho. Era uma Unidade que o conselho tava sem funcionar, o funcionamento foi retomando em maio de 2012. O Plano de Manejo não existia, não existia ainda nem um trabalho iniciado para elaboração dele”.</i></p>

	<p><i>“A Unidade eu acho que ela não tava conseguindo ainda fazer um diálogo de fato com as comunidades que tavam envolvidas no conflito, a partir da recomposição da equipe que a gente começa a ter perna de novo para voltar a conversar com as pessoas. O alojamento estava menos estruturado, então tava ainda um negócio meio solto que foi sendo reestabelecido nessa gestão que tá agora”.</i></p>
Servidor 3	<p><i>“Quando eu cheguei no Parque ele estava com apenas um servidor e sem chefe. Logo depois, em menos de um ano, chegou um e depois mais um, e hoje nós somos oito. Então algo que mudou do momento que eu cheguei pra hoje é o número de pessoas, de analistas”.</i></p> <p><i>“Além das pessoas, o que mudou hoje: nós temos um cenário mais claro do conflito, a gente reestabeleceu o conselho, nós terminamos a redação do Plano de Manejo, ele está em fase final para publicação. Agora nós temos o trabalho efetivo com alguns comunitários de tá trabalhando a questão do fogo, pra ver se a gente consegue atacar não só no combate, mas na prevenção, na forma em que as pessoas colocam o fogo”.</i></p> <p><i>“A gente tem dialogado profundamente com as comunidades, isso é uma orientação institucional, não é algo que o Parque Nacional das Sempre-Vivas inventou, institucionalmente tem coordenações, diretoria que é responsável por isso, pra construir o diálogo, construir soluções, construir saídas, então acho que isso a gente avançou bastante, no manejo do fogo a gente avançou, em pesquisa dentro da unidade. (...) Então acho que as pessoas começam a ver a gestão do parque com um outro olhar”.</i></p>

Outro ponto importante mencionado foi a questão do conflito da Unidade com as comunidades do seu entorno, o qual, segundo a fala dos servidores, não estava tão claro para o ICMBio há algum tempo. Apontam também que quando chegaram no Parque houve o reestabelecimento do conselho consultivo e a aproximação da população, *“A gente tem dialogado profundamente com as comunidades, isso é uma orientação institucional”*. Além desses pontos, foram indicadas as mudanças na estruturação do alojamento, avanço nas pesquisas dentro da Unidade e também no manejo do fogo.

A segunda categoria possui ligação com a primeira, e se refere sobre a implantação do PNSV, como foi e está acontecendo esse processo. Os depoimentos acerca desse assunto encontram-se na **Tabela 8**.

Tabela 8: Implantação do PNSV

Servidor 1	<p><i>“O parque ele não tá implantado, por quê? Porque a gente não tem a regularização fundiária das áreas ainda, a gente só se consegue realmente essas ações de proteção mesmo, pesquisa e fiscalização. A gente não consegue implementar o uso público, porque precisaria de ter uma área já arrecada pelo governo”.</i></p>
-------------------	---

Servidor 2	<i>“Eu acho que se pensar como está acontecendo a implementação, eu acho que tá numa velocidade aquém daquela que a sociedade demanda, seja pra implementação do Parque e promoção de uso público, estruturação mesmo da Unidade pra isso, seja pra uma eventual recategorização e redefinição de limites, acho que a gente não tá dando conta de dar resposta para a sociedade, inclusive divulgar para a sociedade aquilo que a gente faz, como deveria, pra Unidade demonstrar que retorno, que benefício que ela tá trazendo para a sociedade”.</i>
Servidor 3	<p><i>“O Parque começou a implantação lá em 2003, com uma única pessoa, um único chefe, e depois evoluiu para umas 3 ou 4 pessoas, ficou 3 anos com esse contingente, foi uma gestão centrada unicamente na fiscalização, isso não gerou bons frutos pra Unidade”.</i></p> <p><i>“Depois a gente foi chegando, aí eu acho que a gestão, o que a gente conseguiu foi dar um encaminhamento mais nesse sentido de fazer uma gestão que vá dialogar, que vá encaminhar, enfrentar o problema de frente e fazer uma gestão mais completa, mesmo sem o Plano de Manejo, fazer um gestão mais integral, não só focada na fiscalização, entender o que as pessoas querem, porque o Parque tem zero de regularização fundiária”.</i></p> <p><i>“Nós estamos ainda muito, mas muito aquém de minimamente de uma Unidade de Conservação Integral, no sentido tanto de resolver o problema com as pessoas, de dar um retorno efetivo do que elas querem, ou parte do que as pessoas querem, as comunidades quanto a sociedade em geral como uma Unidade com visitação”.</i></p>

No relato dos servidores é possível perceber que, por mais que a UC já tenha mais de 13 anos de criação, a implantação até hoje não foi efetivamente concluída, principalmente pela falta de regularização fundiária, situação em que não há áreas desapropriadas e pertencentes ao governo. É chamada a atenção para a questão de o Parque ainda não ter implantado o uso público, no qual a população em geral poderia visitar a Unidade, o que é previsto no SNUC na categoria de PARNA. Afirmam que a implementação vem acontecendo em uma velocidade aquém do que a sociedade demanda, e que a Unidade não consegue *“demonstrar que retorno, que benefício que ela tá trazendo para a sociedade”*.

A relação com as comunidades já citada anteriormente é a terceira categoria de análise, visto que é um fator chave na gestão de uma UC. A **Tabela 9** traz as visões dos servidores a respeito dessa relação. Todos entrevistados afirmam que a relação com as comunidades existe, apesar de não ser uma relação totalmente harmônica, de existir certo distanciamento, e um conflito baseado principalmente na questão territorial. Entendem a importância de se conversar com as pessoas, que o diálogo deve sempre existir e a relação com as comunidades não pode ser interrompida, como se pode ver na fala de um dos servidores - *“nós não temos um nível de conflito aqui de impossibilidade de diálogo com a comunidade”*.

Tabela 9: Relação com as comunidades do entorno.

Servidor 1	<p><i>“Hoje existe uma relação conflituosa, porque essas comunidades demandam a recategorização da Unidade de Conservação. Eles não querem mais conviver com uma unidade de proteção integral, elas estão demandando uma recategorização para uma unidade de uso sustentável. Mas o Parque existe, eles são nossos vizinhos, então a gente busca manter essa relação, mesmo que conflituosa, a gente tem sempre conversado, não tem como interromper essa relação. Até o nosso planejamento prevê esse diálogo constante, essa aproximação, não que a gente tenha que concordar em tudo, mas é uma relação que tem que existir”.</i></p>
Servidor 2	<p><i>“Eu acho assim, é uma relação que ainda tem um distanciamento muito grande, parte em função de a gente não estar dando conta de conciliar essa necessidade de se relacionar com a comunidade e com as demandas internas institucionais, e também acho que tem um distanciamento em função da questão do conflito”.</i></p> <p><i>“Devagar acho que a gente ta conseguindo reverter um pouco esse quadro a partir do trabalho do manejo do fogo, porque na medida que a gente convidou algumas pessoas pra fazer esse trabalho outras pessoas que historicamente se opunham a atuação do parque, tinham uma dificuldade em chegar e conversar conosco pra poder fazer qualquer coisa, elas vieram até a gente querendo trabalhar junto, especificamente para essa questão do fogo, então pra além de uma questão simplesmente de diminuição de severidade de incêndio e de promoção de conservação estritamente da biodiversidade, esse trabalho abre também uma perspectiva de aproximação com as comunidades”.</i></p>
Servidor 3	<p><i>“A relação a gente foi descobrindo que ela não era, ela não é uma relação boa, porque as comunidades, boa parte delas a partir de 2009 passaram a serem reativas, serem contrárias à Unidade. Pessoas que até então a gente ouve relatos que era a favor, pessoas de comunidades mesmo, passaram a ser contra, por conta de proibições”.</i></p> <p><i>“Então a relação com as comunidades tem esse viés de conflito, mas a gente, por outro lado, tem construído, tentado ter a confiança da comunidade, fazendo alguns trabalhos diretamente com as pessoas, nós nunca perdemos de vista, e não vamos perder, por mais difícil que seja, o diálogo, e mesmo as comunidades que tem o conflito com a gente, que querem recategorização, que não querem o Parque, que brigam, a gente senta na comunidade para conversar”.</i></p> <p><i>“Continuamos sendo bem recebidos, mas as pessoas reivindicam e brigam com a gente, brigam no sentido de colocam sua posição, e acho que isso não tem problema nenhum, então nós não temos um nível de conflito aqui de impossibilidade de diálogo com a comunidade”.</i></p>

Os servidores observam que a implantação do MIF está estreitando mais ainda esse contato com as comunidades, que essa é uma das possibilidades que o Manejo do fogo traz. Nos depoimentos é apresentada uma demanda dos comunitários que é a recategorização da Unidade, para que ela deixe de ser de Proteção Integral e passe a compor o grupo de Unidade

de Uso Sustentável. Essa demanda esteve presente nos debates das reuniões com as comunidades, o que mostra a importância da participação dos comunitários nesses espaços.

Foi questionado aos entrevistados quais seriam os maiores desafios na Gestão do PNSV, as respostas a essa indagação podem ser visualizadas na **Tabela 10**. Os desafios citados foram a regularização fundiária, o avanço no diálogo com as comunidades do entorno, o estabelecimento de outra relação com a sociedade, pois foi dito que a Unidade atualmente não propõe coisas, apenas reage àquilo que lhe é proposto. Além desses, também é elencado o conflito com as comunidades e, por fim, o problema do fogo. Na análise dos depoimentos percebe-se que há uma relação entre todos os desafios citados.

Tabela 10: Desafios na Gestão da UC

Servidor 1	<i>“Tem muitos desafios, o primeiro deles é avançar na regularização fundiária, (...) avançar nesse diálogo com o entorno, principalmente para melhorar as ações de proteção, porque a gente sabe que esse problema do fogo vem do uso que essas comunidades fazem do parque. Um grande desafio também, entrar em acordo com esse pessoal, trazer acordos mesmo de uso, de uso do fogo, de uso das áreas, de maneira que seja menos predatória”.</i>
Servidor 2	<i>“Eu acho que é essa dificuldade nossa em estabelecer uma outra relação com a sociedade, seja a sociedade nesse entorno imediato dos municípios nos quais o Parque está inserido, seja de forma mais ampla também, em outras áreas, eu acho que a gente aqui além dessa questão de estabelecer a comunicação, tem também uma atitude muito reativa no sentido que a gente não propõe coisas, a gente reage àquilo que é proposto para a gestão da unidade, a gente não toma a iniciativa de ir ao outro fazer propostas e construir coisas, a gente está sempre respondendo a algo que chega pra gente, nesse sentido a gente não consegue promover junto da sociedade uma gestão que vai ao encontro do rumo que a gente entende que a gestão do Parque tem que tomar”.</i>
Servidor 3	<i>“Eu creio que, é difícil de ter um problema só como o maior sabe? Eu acho que a gente tem assim uns três problemas enormes, um é o conflito, além disso nós temos um problemão que é a regularização fundiária, ele também tá no amago do conflito, e o problema do fogo, do manejo do fogo, que tá ligado a boi, e a coleta de flor, também é um problema de gestão que está ligado aos outros dois, então por isso que eu disse assim são três questões, três problemas que são enormes, e aí você tem outros derivados mas eu acredito que esses três, pelas suas interligações são o grande desafio de gestão da Unidade”.</i>

A última categoria de análise dessas entrevistas refere-se às expectativas dos servidores quanto ao Projeto do MIF, o que eles esperam alcançar a partir dessa nova concepção de fogo dentro da UC. As respostas compõem a **Tabela 11**.

Tabela 11: Expectativas do MIF

Servidor 1	<i>“Minha expectativa é que a gente não tenha incêndios de grandes proporções, que a gente consiga proteger os ecossistemas que não convivem bem com o fogo, por exemplo as matas, que a gente não tenha áreas de cerrado que estão em regeneração, que precisam desse tempo sem fogo para se regenerar, que a gente consiga proteger essas áreas, porque o Parque todo tem um histórico de uso de muitos e muitos anos e tem muitas áreas que tem a sua feição hoje, do jeito que é, pelo excesso de fogo. Então a gente tem uma área que poderia ser um cerrado mais denso, hoje ele é um cerrado ralo, ou um campo sujo, então assim, isso a gente precisa ir avaliando, proteger essas áreas e tentar usar o fogo nas áreas de campo mesmo, são áreas que têm maior resiliência e que já convivem mesmo com essa interferência”.</i>
Servidor 2	<i>“Que a gente consiga ter incêndios menos severos, menos extensos, e que a gente consiga se aproximar das comunidades na gestão do território, independente se ele continuar como Parque ou não”.</i>
Servidor 3	<i>“A médio prazo, a expectativa é que a gente consiga envolver os comunitários no processo do MIF, e que envolva um bom número de comunidades, que queimem dentro da Unidade, que tenham suas posses, suas terras dentro da Unidade, isso do ponto de vista das comunidades. Que a gente reduza o número de incêndios dentro da Unidade, não que a gente consiga controlar todos, mas que a gente tenha uma redução do número de incêndio, e uma redução principalmente em mata e em áreas úmidas. Sendo um pouco utópico, mas pé no chão, eu imagino que o MIF se espraie para além da Unidade, que a gente consiga trabalhar a mudança na prática da queima, que vá para outros espaços, pra melhorar a proteção dessas outras áreas mesmo, a longo prazo eu espero isso, que de fato a gente consiga com o MIF, o processo de recuperação de áreas degradadas pelo fogo”.</i>

Os servidores esperam que com o MIF não haja mais incêndios de grandes proporções, que eles sejam menos severos e extensos, que aconteça uma maior proteção dos ecossistemas que não convivem harmoniosamente com o fogo e das áreas que estão em processo de regeneração. Além disso, numa perspectiva mais social, esperam que o MIF possibilite uma aproximação das comunidades na gestão da UC, envolvendo os comunitários no manejo do fogo, fazendo jus à sigla do MIF (Manejo Integrado do Fogo), o qual pressupõe que haja esse envolvimento.

5.3.2. Comunitários

Para estudo do conteúdo levantado por meio das entrevistas com a população das comunidades de Santa Rita, Curimataí e Pé-de-Serra foram definidas cinco categorias de análise, sendo elas: Visão sobre a criação do Parque; Envolvimento com a gestão do Parque (participação em reuniões); Mudanças do clima; Benefícios e prejuízos do fogo; Conhecimento sobre o manejo do fogo e medidas preventivas. Estas categorias foram definidas uma vez que

estavam presentes na fala de todos os comunitários e possuem ligação direta com a questão do fogo no PNSV.

Todos entrevistados nas comunidades já viviam ali há muitos anos, tendo sido nascidos e criados naquele lugar. Assim, são atores importantes para a pesquisa, visto que possuem forte relação com o lugar onde vivem e acompanharam todo o processo de instalação do Parque.

As mudanças ocorridas desde o Decreto de Criação do PNSV e sua consequente implantação foram muitas, afinal os proprietários e posseiros de terras as quais foram incluídas no limite do Parque passaram a viver numa realidade diferente da que estavam acostumados. Como não foram indenizados/desapropriados, se viram obrigados a conviver com as restrições de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Dessa forma, foi necessário averiguar qual a percepção dos moradores das três comunidades entrevistadas em relação à implantação do Parque, que se encontra na **Tabela 12**.

Tabela 12: Visão das comunidades sobre a Criação do PNSV

<p>Santa Rita</p>	<p><i>“Até agora o Parque não tá prejudicando nós em nada, algum dia as vezes vai prejudicar, porque eles fala que vai tirar a sempre-viva, já tiraram até uma parte, e se tirar o pessoal, realmente, fica defasado. (...) A gente acha que tá certo, que tem que fazer muitas coisas ai, porque muitas coisas as vezes quem destrói é o homem mesmo”.</i></p> <p><i>“A criação do Parque surgiu de um nada ai, quando nós ficou sabendo já tinha o Parque, o povo já tava proibindo nós mexer, pôr fogo, tirar uma madeira, o povo já tava proibindo uai, foi do nada, quando nós assustou já tinha o Parque ai, acordou e ele já tava ai”.</i></p> <p><i>“O Parque assim é muito bom, é uma preservação pra nós né? Uai, pra gente valoriza, pra nós não incomoda nada não, porque a gente não faz nada assim de errado né? Pra poder falar que o Parque tá prejudicando a gente não, a última coisa que a gente mexe que o povo fica falando que tá ruim saída é a mercadoria”.</i></p> <p><i>“Eu acho que foi bom porque preservou muito né? Igual o desmatamento mesmo, o povo desmatava sem noção e também sobre os animais né? Que eles caçavam muito, agora diminuiu bem. Eu acho que foi melhor por isso, porque preservou né, os bichos e também as matas”.</i></p> <p><i>“Pra nós aqui mesmo não mudou nada não, porque a gente sabe o que pode fazer e o que a gente não pode, porque eu tenho minha mina d’água aqui, como é que eu ponho fogo nela? Se eu pôr fogo nela ai acabou”.</i></p>
<p>Curimataí</p>	<p><i>“O pessoal no princípio não gostava de jeito nenhum. De cá proibiu a sempre-viva, colocar gado no campo, proibiu as queimadas, não podia queimar nada pra fazer pasto, não podia nem passar, se a gente fosse em cavalgada daqui pra São João tinha que ligar (...), dar o número da identidade, porque qualquer fogo, qualquer</i></p>

	<p><i>coisa, o liderança da cavalgada era responsável. No princípio foi dureza, aí agora já vai melhorando”.</i></p> <p><i>“Antigamente ninguém respeitava não, o tanto de lugar que era brejo, indo pro Renegado tem uns mundo véio lá que a gente não dava conta de passar, era atoleiro, hoje passa carro, e os capão você vê só os varão seco, só vê samambaia embaixo, não nasce mais árvore, uns 20 anos atrás ninguém respeitava nada não, com o Parque o pessoal anda respeitando mais”.</i></p> <p><i>“Melhorou um pouquinho só por conta de eles não deixar queimar, quer dizer, eles travou um pouco, mas mesmo assim ainda tem, o povo é sem jeito”.</i></p>
<p>Pé-de-Serra</p>	<p><i>“Quando a gente ficou sabendo do Parque realmente ele já tava criado, já recebemos uma apostila em reunião de associação falando da criação dele, e foi daí pra cá que veio um debate do pessoal que foi ver o que era o Parque, se ia prejudicar. (...) O Parque é ótimo! Precisa do Parque! Depois que esse Parque entrou aqui melhorou bastante na preservação, porque o povo tava queimando muito, mas fica aí essa interrogação, será que a gente vai perder as terras? ”</i></p> <p><i>“Uai o Parque uns não gostou, mas muitos gostou, só que a maneira do Parque que a gente não tá adaptando com ela (...). Eu gostaria de preservar, que a preservação ela é boa não é pra gente, é pra todo mundo, mas numa maneira que a gente possa trabalhar, numa parceria com o Parque, sempre eu falava, trabalhar ajudando”.</i></p> <p><i>“Eu não sou contra a entrada do Parque (...), pôs muita rédea, o pessoal caçava adoidado, queimava adoidado, tirava madeira, aí o pessoal passou a respeitar, você não pode olhar só o lado do núcleo né? (...). Do jeito que vinha queimando se não fosse esse Parque aí não tinha mais nada não, as nascentes aí já tinha tudo acabado”.</i></p> <p><i>“Então o Parque é claro que tem as vantagens né? (...). Agora, aquele pessoal que convivia foi caçar emprego, tá até desempregado lá, porque tinha aquela maneira de viver aí, garimpo, as sempre-vivas, hoje tudo parou aqui na região, mas tem esses negócios que colhe lá”.</i></p> <p><i>“Eu acho que é melhor com o Parque né? Jamais cê vai ser contra, não tem como ser contra o Parque não, ocê sabendo que tem um fiscal lá, fiscalizando uma área que é a caixa d’água da região, jamais pode queimar, nós toda vida foi contra fogo, às vezes uns anos atrás que não tinha muita exigência (...) o trem era adoidado”.</i></p> <p><i>“O Parque, umas coisas é certo, mas tem umas coisas que atrapalha a gente, porque nós dependia muito da Serra pra pôr gado antes de vim o Parque, já não querem mais que cria gado na Serra. (...) Aqui o povo gostava muito de caçar, proibiram as caçadas, e eu acho que tá certo, porque eu gosto muito da natureza. Pôr fogo, não é certo pôr fogo, aí então isso eu achei muito bom ter o Parque aí, porque tem os brigadistas pra apagar o fogo, apresenta, eles apaga, e eu acho certinho”.</i></p>

Após análise dos depoimentos dos comunitários, conclui-se que a maioria deles percebe benefícios e melhorias na preservação da região com a instalação da UC. Em muitos relatos é

possível ouvir as pessoas dizendo que, como antigamente não havia tanta fiscalização, a degradação por parte da população era maior, e com a entrada do Parque passou-se a respeitar mais o meio ambiente. Afirmam que diminuiu a retirada de madeira, as caças, e inclusive a presença de fogo na região, pois antes da entrada do Parque as pessoas faziam mais queimadas que nos dias de hoje. Entretanto, relatam que em alguns aspectos a criação do Parque afetou a vida cotidiana das populações que ali vivem, principalmente no que diz respeito às restrições de uso da terra, que impactam diretamente a economia local. A mesma percepção é encontrada nas comunidades do entorno do Parque Estadual do Biribiri:

“a própria comunidade admite os benefícios de preservação da área, porém por questões econômicas e culturais a interrupção e diminuição das atividades, antes realizadas desordenadamente criam um descontentamento por parte dos moradores. Uma dessas restrições impostas é o uso do fogo, o qual na cultura local é comumente utilizado como forma de manejar o solo” (ÁVILA; SOUZA, 2012, p. 10).

Além disso, foi possível observar em várias conversas que a criação da Unidade foi feita sem o envolvimento e participação dos comunitários, visto que foram avisados sobre a criação do Parque muito depois da publicação do Decreto que deu origem a UC, o que pode ser observado através da fala de um comunitário: *“quando nós assustou já tinha o Parque aí, acordou e ele já tava aí”*.

Outro ponto importante a ser analisado é o envolvimento e participação das comunidades do entorno com a gestão do PNSV, pois sabe-se que esse contato é essencial para a efetividade de uma UC. Por isso, incluiu-se na entrevista o tópico sobre a participação dos comunitários em reuniões promovidas pelo Parque, para se conhecer o nível de envolvimento desses atores e o que eles pensam a respeito dessa aproximação, conforme mostra a **Tabela 13**.

Tabela 13: Envolvimento com a gestão do Parque (participação em reuniões)

<p>Santa Rita</p>	<p><i>“De vez enquanto nós participa de alguma [reunião], diz que vai até ter uma, nós vamos ter que ir nela, parece, em dezembro. O pessoal do Parque convida, agora o pessoal aqui não é muito chegado numa reunião não”</i></p> <p><i>“Já, já fez reunião aqui umas quatro vezes, aqui na escola, na comunidade. Um coisa foi boa demais, mas outras não é boa pra nós, porque é o lugar que nós mora aqui né? ”</i></p>
--------------------------	---

	<p><i>“Reunião a gente vai meio pouco, eu mesmo nem frequento a reunião do Parque, vivo por aqui assim mesmo, (...) a única reunião que eu já tive, que eu participei mesmo foi uma que teve na escola aqui”.</i></p> <p><i>“Ele [nome do gestor] sempre vem aqui uma vez por ano, duas, não vem direto não, ele convida, chama as pessoas, o pessoal todo da comunidade reúne, e fica o dia todo. O povo gosta, participa, porque tira dúvida né? ”</i></p> <p><i>“Eles convidaram nós pra ir numa reunião, até tinha uma lá na Diamantina agora, que a gente até ia lá pra ver se eles liberavam pra gente panhar as coisas de campo”.</i></p>
Curimataí	<i>“Já participei de umas 10. Só quando eu to em viagem que o suplente vai”.</i>
Pé-de-Serra	<p><i>“Aqui já teve uma oficina, que foi o Parque que ofereceu, tem muita gente aqui que faz parte do Conselho do Parque, então a partir do momento que a gente ficou sabendo que era Parque, a gente teve bastante informação”.</i></p> <p><i>“Não tenho nada contra o Parque, gosto, faço parte do Parque”.</i></p> <p><i>“Já participei de muitas reuniões do Conselho, sempre eles chamam, todas que tem eles convocam, é aberta à comunidade, quem quiser pode ir, aqui também já fez, lá em Diamantina já fez várias”.</i></p> <p><i>“Eu fui em Buenópolis no ano passado, em reunião com as comunidades. Eu fui numa em Diamantina, tinha uma turma de gente lá, eles fica lá uns dois dias, nós foi, mas nós foi lá e voltou, o ônibus foi cheio de gente”.</i></p>

Dentre os entrevistados, nota-se que todos já participaram de pelo menos uma reunião com os funcionários do Parque, seja em Diamantina ou na própria comunidade. Isso demonstra que há uma aproximação da gestão e dos comunitários, o que é um ponto positivo, pois como relatado em alguns diálogos, as reuniões são importantes para esclarecer dúvidas e ainda para que as comunidades sejam ouvidas, expressem sua opinião, exponham seus anseios e participem efetivamente da gestão da Unidade. O diálogo é importante, visto que ele pode minimizar os conflitos quando ambos os lados conversam e se colocam em acordo. Muitos dos entrevistados fazem parte do Conselho Consultivo e se sentem pertencentes à Unidade, como foi visto no depoimento *“gosto, faço parte do Parque”*.

Nas entrevistas optou-se por incluir o tema ‘Mudanças do clima’, devido a esse aspecto influenciar diretamente o comportamento do fogo e os costumes dos comunitários na prática do manejo do fogo. Foi questionado como eles percebiam o regime de chuvas na região hoje, se percebiam mudanças se comparado a alguns anos atrás. As respostas podem ser visualizadas na **Tabela 14**. Praticamente todos entrevistados responderam que percebiam uma drástica

redução nas chuvas nos dias de hoje, com a exceção de um morador, o último entrevistado, que relatou um período de grande seca, vivido e contado por sua avó. Esse depoimento chama muito a atenção, pois dá indícios de fenômenos cíclicos de precipitação na região, os quais não se têm dados registrados.

Tabela 14: Mudanças do clima

<p>Santa Rita</p>	<p><i>“Antigamente chovia mais, muito mais que hoje, primeiro invernavia, hoje quando chove é um dia, dois, um dia, poucas horas, fica mais é de sol né? ”</i></p> <p><i>“Chovia mais, bem mais, de primeira no mês de setembro os pastos já tava tudo verdinho, ah hoje em dia a gente começa mexendo com umas vaquinha ai e pensa assim ‘mês de setembro os pastos já tá verde’, olha pra você ver foi chover agora em novembro né? ”</i></p> <p><i>“Sempre chovia, mas agora não sei se é por causa do fogo ou se é por causa da mudança do tempo, porque antes chovia mais, chovia bem mais”.</i></p> <p><i>“Chovia, ah e se chovia, muito mais. Chovia direto, teve uma vez que deu 45 dias de chuva e 45 noites de chuva, sem parar. Eu tava com 21 anos nessa época, e hoje eu tenho 46 anos, a época que deu essa chuva aqui. (...) Eu acho que já tem uns 3 ou 4 anos que não chove de acordo”.</i></p> <p><i>“Porque de primeira o povo punha fogo em mês de agosto, setembro, logo chovia né? Realmente hoje em dia a gente não tá nem sabendo quando chove mais”.</i></p>
<p>Curimataí</p>	<p><i>“Claro que chovia mais, muito mais, é porque diminuiu bem a chuva, (...) antigamente não ficava esse tempão sem chuva não. As roças perdia no mato, porque chovia demais, como é que capinava de baixo de chuva? Aqui colhia muito arroz, meu pai colhia arroz demais. Agora não tem nenhuma baixada que junta água pra colher arroz, ninguém planta arroz mais”.</i></p> <p><i>“Ah [chovia] muito mais! Ficava ai era 15, 20 dias invernado, saía lá fora não tinha jeito, hoje em dia acabou isso, era bem mais frio, tinha garoa, amanhecia o dia assim tava aquela cerração branquinha assim de fora a fora”.</i></p>
<p>Pé-de-Serra</p>	<p><i>“Ah [chovia] muito mais! Onde é que tinha água você não passava nem perto dos brejos, distância longa, hoje você pode atravessar de carro”.</i></p> <p><i>“Chovia, chovia demais. Olha nessas terras aqui, nem capim pega mais, meu pai criou nós 12 filhos plantando roça aqui, no cabo da enxada, tudo criado aqui, hoje nem capim pega mais, por falta de que? Chuva! ”</i></p> <p><i>“Antigamente, nós panhava flor e ficava preocupado pra flor não molhar. Nós panhava jazida era correndo pra ela não perder a pétala, porque se molhar ela perde a pétala. A chuva tá muito mais pouca”.</i></p>

	<p><i>“Chovia mais, o povo punha o fogo em setembro porque já sabia a época certa de queimar né? Ai queimava, logo vinha a chuva e apagava, ai não queimava as matas e nem as nascentes dos rios”.</i></p> <p><i>“Oh moça, sinceramente, porque seca toda vida teve, a minha avó era velha e ela contava caso, eu era pequenininho ela me contava caso assim de seca brava que já teve há muitos anos aqui atrás, e agora depois que eu entendi por gente no mundo já teve seca ruim e já teve as águas muito boa”.</i></p>
--	---

Nos depoimentos fica visível que a prática do fogo tem muita relação com a chuva, visto que a época de chuva está ligada à época de se realizar as queimas, como pode ser visto no depoimento: *“Aí queimava, logo vinha a chuva e apagava, aí não queimava as matas e nem as nascentes dos rios”*, ou seja, a chuva é utilizada como um método de ajuda no controle do fogo. Essa constatação é relevante, pois dá indícios que mesmo com a mudança no regime de chuvas, a prática do fogo de alguns comunitários não mudou.

Além das classes acima, foi incluído o item ‘Benefícios e prejuízos do fogo’, em relação ao qual os entrevistados exprimem as suas visões a respeito do fogo, o qual pode trazer benefícios para suas práticas e atividades econômicas, como também pode trazer danos e prejuízos em outros aspectos, como pode ser visto na **Tabela 15**.

Tabela 15: Benefícios e prejuízos do fogo

<p>Santa Rita</p>	<p><i>“Fogo não dá certo, fogo não é coisa que as vezes dá certo, fogo só destrói, entra fogo no mato ai, ele queima o mato todo, e ali já vai estragando tudo”.</i></p> <p><i>“Às vezes ali você passa um ano, no outro ano você queima ali, e bão, o capim fica bão, agora o fogo sabe, o fogo não atrapaia não, o fogo é até bão pra campina, só que o fogo o problema dele é o mato, é onde é que tem as nascentes de água”.</i></p> <p><i>“É, muito lugar acho que precisa usar ele [o fogo], mas não é todo lugar não, porque as vezes a campina ai fica um ano, dois sem queimar, ai criar gado já não compensa, que aqui a região é muito fraca, se não tiver o broto a criação já não dá certo, não fica bom”.</i></p> <p><i>“O fogo tem a parte boa, igual eu to te falando, se aceirar e queimar só as campinas, pra poder dá as mercadorias, pra pôr uma criação, pôr vaca, essas coisas, se não for, o fogo não tem mais utilidade nenhuma, queimar as nascente de água, a Serra, pra quê? ”</i></p> <p><i>“Uai o fogo realmente ele é ruim né? Porque fogo ajudar não ajuda não, porque o fogo só destrói né? A gente tira experiência, tipo a gente faz umas queimadinha pouquinho aqui, se tiver um ninho de passarinho, um trem, tadinho, queima tudo”.</i></p>
--------------------------	--

	<p><i>“O fogo é bão também, porque se não queimar como é que vai dar as mercadorias pra gente panhar né? Então a gente precisa de queimar, mas não o terreno todo”.</i></p>
Curimataí	<p><i>“Eu não tenho coragem de queimar campo, você pensa só nas vacas comer o verde, mas não lembra que tem uma codorna chocando, que tem um inhambu, um tanto de passarinho fazendo o ninho e ai passa um fogo. Aí vou falar com meu neto ‘antigamente tinha inhambu, antigamente tinha perdiz, antigamente tinha tico-tico’”.</i></p> <p><i>“Não pode queimar a nascente e nem desmatar, isso todo mundo sabe, mas o campo cerrado pra fazer pasto pro gado pode queimar. A sempre-viva se não queimar não rende”.</i></p> <p><i>“Depende do jeito que pôr ele pra não dar prejuízo, se pôr ele e não olhar ele vai só estragando tudo a natureza, tem que pôr e olhar, fogo não pode pôr e largar lá ao Deus dará e queimar do jeito que quer não”.</i></p> <p><i>“Ele tem um benefício se souber controlar ele, se não saber controlar ele, vixe! Traz só prejuízo purinho, não dá lucro nenhum, não dá futuro nenhum”.</i></p>
Pé-de-Serra	<p><i>“Tem os locais certo que precisa ser queimado, a gente depende porque o capim vai ficando grande demais, então as criação não tem como pastar nele, então você queima e fica uns dois anos ai, ou três as vezes, ai faz uma queimada, ai isso a gente depende mesmo, sem dúvida”.</i></p> <p><i>“É pouquinho [flor] que dá sem queimar, mas dá, quando queima ela aumenta um pouquinho, mas não é necessário queimar, mas tem umas vargens que é obrigado a queimar, senão o baceiro cresce demais e não dá nada”.</i></p> <p><i>“Fogo dá lucro numa parte e prejuízo na outra, se juntar tudo o prejuízo é maior que o lucro. Se a mata queimar a erva de rato fica desse tamanho lá dentro do mato, o gado meu vai lá e come ela e morre tudo lá, quer dizer que deu prejuízo, não deu? A flor que a gente tem aquele lucrozinho, se não queimar ela dá também, dá menos, mas é melhor o menos dela do que o fogo”.</i></p> <p><i>“Uai o fogo não é boa coisa não porque às vezes quando queima, quando tá quente demais, aquilo atrapalha, queima as matas, queima as nascentes dos rios né? Mas o pessoal do Parque eles podiam então autorizar o pessoal a eles mesmo pôr fogo, naquele lugar que podia, e eles combater ele né? ”</i></p> <p><i>“O fogo onde ele passa destrói tudo, ave-maria de fogo, eu sou contra fogo, o fogo destrói uai, não pode ter fogo não”.</i></p> <p><i>“O fogo pra gente que punha gado em Serra era bom só pra fazer queimada, e a gente toda vida aceirava os matos, porque se queimar o mato, pra gente pôr gado em Serra é ruim, a erva tá no mato, se o mato queimar, o gado entrou, ervou. Então a gente fazia isso pra proteger o mato, pro mato não queimar, só que depois que entrou o Parque não teve jeito”.</i></p> <p><i>“Ah o fogo, vou falar com cê, o fogo arrasa bem, ele fora de tempo não tem nada, é igual água, passou de uma quantidade ela derrota mesmo, e assim é também o</i></p>

<i>fogo, porque o fogo, se ce pôr um fogo num lugar, cê com um palito de fósforo cê queima essa Serra toda, o negócio é esse”.</i>
--

Apesar de muitos responderem que o fogo é danoso e traz muitos prejuízos para os animais silvestres e os recursos naturais, principalmente quando atingem áreas de mata e nascentes, eles também enxergam o fogo como ferramenta no manejo de pastagens, que faz com que aumente a brotação para alimentação do gado, e também das sempre-vivas, que segundo eles faz com que cresça o número de flores e diminua o capim, facilitando a coleta. Além do mais, citam o manejo do fogo como uma forma de prevenção aos grandes incêndios, realizando algumas queimadas com intuito de diminuir o material combustível disponível, o que eles chamam de “*baceiro*”.

A última categoria de análise traz o conhecimento dos comunitários sobre a questão do fogo e as medidas preventivas que são, ou devem ser tomadas, para se realizarem queimas controladas. Os depoimentos acerca dessa categoria, os quais podem ser vistos na **Tabela 16**, são de grande relevância porque trazem a percepção das pessoas que vivem na região do Parque há anos, lidam com o fogo em seus cotidianos e conhecem a sua dinâmica desde antes da criação da UC.

Tabela 16: Conhecimento sobre o manejo do fogo e medidas preventivas

<p>Santa Rita</p>	<p><i>“Se todo mundo aceirasse as cabeceira do mato, fogo em campina não atrapalha nada não, não tem nascente, não tem nada, e o fogo também quando ele queima ele não estraga pau, não estraga nada, ele só queima aquele capim, agora fica dois, três anos sem queimar, menina quando bate o fogo limpa tudo, puseram um fogo ai pra trás você viu que arraso que teve ali? Aqui tem quatro anos que não queima, quando vem um fogo, aqui queimou pra mais de 15 dias moça”.</i></p> <p><i>“A gente tem que esperar chover né? Ai agora a gente faz os aceiro pra não entrar nos mato, na cabeceira da água, na serra, ai queima aqueles lugarzinho mais seco, porque se for pôr fogo a reveria fica nada também não”.</i></p> <p><i>“Ficou muitos anos sem queimar, quando o fogo caiu não deram conta de apagar, então um fogo desse aí prejudicou demais, as nascente, o que tem acabou uai, não tem jeito não. Agora o fogo na época certa ele não atrapalha não, to falando assim, não atrapalha mas tem que aceirar as cabeceira da água, a serra, os mato, nas campina limpa não atrapalha em nada, na época certa”.</i></p> <p><i>“É uma tristeza por que esse ano requeimou bastante, porque põe o fogo fora de época, põe o fogo no mês de agosto, nossa Deus aquele fogo ele não apaga não uai, ele faz de conta que apagou mas pra dentro do chão ele tá queimando, requeimando,</i></p>
--------------------------	--

	<p><i>requeimando, aquilo acaba com a água, que esse ano mesmo eu tive medo da minha água aqui secar”.</i></p>
Curimataí	<p><i>“Antigamente o povo podia pôr esses fogo em junho e julho porque tinha chuva e não queimava desse jeito não, costumava pôr o fogo e o fogo não pegava, não rompia porque o trem tava verde”.</i></p> <p><i>“Tem que aceirar, se aceirar pra pôr fogo só no lugar que precisa tudo bem, mas pôr fogo e não olhar o fogo lá e deixar ele acabar com a vegetação das nascentes acaba tudo, ai caba de secar tudo, porque o que segura a nascente é a vegetação”.</i></p>
Pé-de-Serra	<p><i>“De repente o lugar que foi queimado esse ano, o ano que vem é em outro lugar, tem um prazo né? Uns dois anos, três anos pra tá voltando queimar naquele lugar”.</i></p> <p><i>“O fogo é o seguinte, se pôs um fogo com esse tempo, nada apaga, igual deu uma primeira chuva, o cara necessita da queimada, precisa, pra panhar flor pra ele sobreviver, pôr umas criação pra comer, depois de chover ele vai e volta, põe um foguinho devagar e vem apagando ele, vem apagando e ele vai queimar só a vargem, não vai queimar Serra e nem mata”.</i></p> <p><i>“Eu até fico contrariado do cara chegar lá e socar um fogo lá nos terreno, porque como passa muito tempo sem queimar o que que acontece? A raiz do capim apodrece, quando põe fogo queima dentro do chão, igual queimou lá no Renegado, a raiz tá podre e a terra tá fofa, queima lá dentro, se queimasse todo ano não acontecia isso”.</i></p> <p><i>“Pra fazer queimada tem que ter cuidado pra não queimar cabeceira de brejo e nem mata né? Tem que fazer aceiro né? E tem uma época também, se esperar o sol estralar é lógico que descontrola, não controla o fogo”.</i></p> <p><i>“O povo tem uma mania de pôr fogo mês de agosto, no pensamento deles, aí é desordem, o fogo tem que pôr depois de chover, depende do tempo. Choveu o cara vai lá, não chegar e sentar fogo e ir embora”.</i></p> <p><i>“Quem é panhador de flor, de primeiro, queimava as varginha de flor, mas só queimava a flor, porque o resto tinha época de queimar (...) as matas pra esses lados aqui, tem uns quatro anos, queimou tudo, então queimou mata de mais, porque ficou muito tempo sem queimar, quando pegou fogo queimou tudo”.</i></p> <p><i>“Antigamente eles queimava mais, mas porém como queimava constante não tinha incêndio, esses incêndios é porque ficou cinco ou seis anos sem queimar, quando cai um fogo vira um incêndio, tem que vim até avião pra apagar”.</i></p> <p><i>“A época que o povo quer pôr aqui não funciona, que é agosto e setembro, ai arrasa tudo. Antigamente nessa época as vezes até chovia, o pessoal punha com controle, eles tinha a área que ia queimar, não tinha assim exigência, mas cê que tinha que proteger a sua mata, seu carrasco, cê não tinha meio ambiente de olho, brigadista nem nada”.</i></p> <p><i>“É porque depois do Parque, eles olhou muito, então o capim criou muito, sabe? Eles protege muito, mas o dia que cai um fogo lá arrasa o trem, ai eles não dá conta</i></p>

	<i>de apagar, ai queima mais. Diminui as queimadas? Diminuiu! Mas só que parece que quando queima, queima mais, porque quando pega um fogo nenhum brigadista dá conta de apagar”.</i>
--	---

Nesse item, os entrevistados falam sobre a importância de se proteger as matas e nascentes, fazendo sempre aceiros para que o fogo não atinja esses locais. Como já citado anteriormente, em vários relatos é possível notar que a época de se fazer queimadas, na visão dos comunitários, está atrelada ao período chuvoso, onde a própria chuva controla a extensão e severidade da queima. Ainda ressaltam que o fogo das queimas controladas possui menor impacto que incêndios de grandes proporções, e que estes são causados justamente por acúmulo de material, devido à falta de fogo por alguns anos, em média de três a cinco anos. No relato “*Antigamente eles queimava mais, mas porém como queimava constante não tinha incêndio*”, fica claro que antes da criação do Parque os comunitários realizavam mais queimadas, entretanto, não aconteciam tantos incêndios de grandes extensões como é visto nos dias de hoje.

Após análise e montagem das tabelas contendo as cinco categorias de análise, propostas para as entrevistas com os servidores e comunitários, optou-se por destrinchar dois itens, que estão diretamente relacionados com a questão do fogo, os quais são “Origem e causas dos incêndios” e “Percepção e visão dos comunitários em relação ao MIF”, que merecem atenção especial, porque podem ser norteadores para o planejamento e implementação do MIF no PNSV, a partir do olhar de ambos os lados.

5.3.3. Origem e causas dos incêndios

Inicialmente foi pensado em se fazer a pergunta aos comunitários a respeito de como surgem os grandes incêndios no PNSV. Entretanto, esse questionamento foi retirado do roteiro da entrevista, pois poderia dar a impressão de que o interesse que estava por trás era o de localizar pessoas que ateiam fogo na região, por isso então excluiu-se a pergunta. Porém, mesmo não sendo feita diretamente aos comunitários, eles próprios já comentavam sobre as possíveis causas e origens dos incêndios, como se vê nos relatos abaixo.

“Ah, aquilo ali é coisa de gente que não tem cabeça não. Tem gente que põe fogo é por malvadeza, aqui até que o povo queima, mas não é assim né?” (Morador de Santa Rita).

“Sobre o fogo, primeiro que surge um fogo sem saber onde que aconteceu né? Nem é o pessoal da comunidade que põe, mas passa muita gente na estrada, põe fogo e tem vez que as pessoas põem, mas a maioria é fogo assim que surge e sem saber quem colocou. Não usa ali, o povo passa na estrada e põe o fogo, gosta de ver pegar fogo, então não sei por que”. (Morador de Santa Rita).

“Hoje em dia tem muitas pessoas que tem consciência, tem outros que não tem consciência, eles queima é pra fazer desaforo, parece”. (Morador do Pé-de-Serra).

A partir desses fragmentos nota-se que os comunitários afirmam que, muitas vezes, o fogo é colocado por pessoas contrárias ao Parque, que colocam o fogo por “malvadeza” e “desaforo”, que “gosta de ver pegar fogo”, ou seja, eles possuem essa atitude como forma de reação à instalação da Unidade, como maneira de deixar claro que são contrários ao Parque. Ainda sobre esse tema pode-se analisar outras falas dos comunitários, como os que estão elencados abaixo.

“Eu tenho um terreno ali só crio gado nele na época da seca, tem um outro que cria diariamente, então ele passa no meu, não vê ninguém, e risca o fogo”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Até no meu trecho lá costuma aparecer um fogo lá, mas é povo que mexe lá, caçador, tem muitos caras que vai lá caçar e põe fogo até sem eu saber queima, muito caçador faz isso até sem autorização, que eles vai escondido né?” (Morador do Pé-de-Serra).

Nesses discursos os moradores das comunidades relatam que há pessoas que criam gado na Serra durante todo o ano, diariamente, e que estes podem ser alguns dos responsáveis pelos incêndios. Além deles, também há os caçadores que fazem queimadas criminosas para detectarem esconderijos da fauna.

Como na entrevista dos servidores do PNSV havia o questionamento da origem dos incêndios no Parque, é possível comparar as informações levantadas nas entrevistas de ambas categorias, para verificar até que ponto funcionários e comunitários entendem o problema do fogo na mesma perspectiva.

“A origem são pessoas mesmo que ateiam fogo por algum motivo de uso da área, ou pra formação de pastagem, ou para renovação das sempre-vivas, eles costumam muito usar fogo porque quando a flor sempre-viva sofre o impacto do fogo, ela floresce mais, produz mais flores, além disso, também você elimina o capim, ai fica mais fácil o manejo da coleta, então eles usam realmente o fogo pra renovação de pastagem e pra sempre-viva. Não sei se pra caça, a gente não tem essa informação real se caçador põe fogo pra ir caçar. E também, às vezes colocam fogo para identificar áreas para serem garimpadas”. (Servidor 1)

“Origem antrópica, na época de maio a novembro, predominantemente se não for exclusivamente de origem antrópica, (...) e pelo que também a gente tem experiência predominantemente para apanha de flor ou para pastagem”. (Servidor 2)

“Eu acredito que a maioria das vezes, atualmente é a questão do boi, pra pastagem, pra fazer renovação de pastagem, ele tá ligado a isso, também pra flor, mas hoje eu acho que é menos, mas tem também, e este ano especificamente nós tivemos muito

incidência de fogo, tudo indica criminoso, no sentido assim a pessoa foi lá pra colocar fogo, porque queimou mata”. (Servidor 3)

Assim, é visto que os servidores e comunitários entrevistados concordam que a origem do fogo é antrópica. Percebe-se que em muitos aspectos as duas categorias estão de acordo, pois também foi citado pelos servidores que os principais motivos para as queimas são para renovação de pastagem, e, possivelmente para detecção de esconderijos da fauna, por caçadores.

5.3.4. Percepção e visão dos comunitários em relação ao MIF

Dentre os 15 entrevistados nas três comunidades, oito já haviam ouvido falar sobre as queimas que estavam sendo realizadas no âmbito do MIF. Quando perguntados se concordavam com o Manejo do Fogo, apenas duas pessoas disseram que não tinham opinião formada sobre o assunto, e os 13 restantes se manifestaram a favor. Seguem trechos das entrevistas nas quais falam sobre a visão que possuem da implantação do MIF e o que pensam a respeito do tema. As primeiras falas são das duas pessoas que não souberam afirmar se realmente o MIF seria benéfico.

“Só se tiver um lugar assim que tiver precisando muito de pôr fogo, porque não pode ser em qualquer lugar, só se for um lugar que tiver precisando mesmo, pra limpar alguma coisa, mas assim alguns lugares tem que preservar, igual nascente de rio, serra igual àquela ali, não sei pra que pôr fogo né? ” (Morador de Santa Rita).

“Uai depende os moradores lá pra ver, porque às vezes é coisa isolada, que ninguém tá mexendo, deve até deixar sem queimar. Isso assim, dependendo o que a pessoa ia fazer”. (Morador de Santa Rita).

Percebe-se nas falas uma visão mais conservadora em relação ao uso do fogo, de apenas proteger e evitar ao máximo a realização de queimadas, sendo que elas devem ser empregadas somente quando há necessidade de se fazer uso da terra, e não como proposta de redução de incêndios descontrolados. Por outro lado, muitos entrevistados demonstraram que são favoráveis às iniciativas do MIF, como se vê nos relatos abaixo.

“Uai eles mesmo pôr fogo até que eu acho certo, porque eles vai queimar aqueles lugar que não tem problema, eu acho certo, às vezes uma campina que fica muitos anos sem queimar, na hora que bate o fogo ninguém dá conta de apagar”. (Morador de Santa Rita).

“Eles mesmo colocando, manejando o fogo eu acho que é bom, igual eu falo eles fazer uns aceiro, igual tem aquelas campinas lá no Campo Triste, tem campina que só tem aquele botão capeta, aquele trem brotando as criação come, não tem uma água, não tem nada, eles manejando tá certo”. (Morador de Curimataí)

“Eu acho certo eles queimar aquelas parte que precisa queimar, mas aquelas partes que não pode queimar também eles já sabem, eles não vai pôr fogo né? Porque sem fogo não fica não, o baceiro é demais, na hora que o trem bate ninguém dá conta de apagar”. (Morador de Santa Rita).

“Umás queima controlada, é do jeito que eu quero. Essa ai é boa, com eles junto. Isso é até um interesse pra eles, porque se fizer assim o povo aqui não põe fogo. Tem que queimar aquele lugar que pode queimar, por exemplo o lugar que queimou esse ano, no ano que vem não queima não, porque abaixa o capim, agora o que não queimou esse ano, no ano que vem queima, no lugar que puder”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Eu fico achando que é bão ficar assim, por causa disso que já é alívio de confusão né? Fica mais fácil”. (Morador do Pé-de-Serra”).

“Isso ai era uma boa, livrava de muitas coisas, livrava de acabar com uma mata, que não pode acabar, não pode. (Morador do Pé-de-Serra)”.

Após esses depoimentos constata-se que muitos comunitários entendem o Manejo do fogo como uma forma de prevenção a grandes incêndios, pois o fogo seria utilizado apenas em áreas de campina, “livrando” áreas de mata, de nascentes de água, sendo um “alívio de confusão”. Há também outra visão sobre o manejo, que para além de prevenção a incêndios, também seria útil para o uso da terra e desenvolvimento das atividades econômicas das comunidades, como a criação de gado e a coleta da sempre-viva.

“É bão! Esse manejo se eles puder fazer esse controle pro pessoal, no lugar que não estraga a natureza, não é ruim não, é bão pra criar o gado né?” (Morador do Pé-de-Serra).

“Uai é uma ótima, uma ótima coisa, porque a gente passa necessidade de panhar uma flor, de pôr um animal, um gado pra comer um capim, mas a gente fica com medo, vai fazer uma coisa causa um absurdo, as vezes um fogo e a gente não dá conta de apagar ele mais”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Uai umas queimadinha assim, controlada eu acho que não é ruim não pras pessoas que mexe lá né?” (Morador do Pé-de-Serra).

“Eles têm que fazer, porque eles tem o preparo, tem os brigadista, nós não tem como nós fazer não, o certo é eles fazer. Eles vim fazer porque eles sabem a área que pode e que não pode, nós não tem como dá opinião não, eles tem o conhecimento né? A área que pode e que não pode, eles tem conhecimento na área que pode queimar ou não, se pegar num lugar que não pode eles vai apagar uai. É claro que as áreas que colhe mercadoria e a pastagem do gado, se queimar todo ano cê não vai ter problema nas matas nunca, porque eles vêm e queima, ai se o posseiro tiver interesse queimar não vai queimar porque já tá queimando, não vai pegar no lugar que não pode uai”. (Morador do Pé-de-Serra).

Em relação à época que seria melhor para se realizar as queimas, notou-se que não houve um consenso geral a respeito. Praticamente todos afirmam que é necessário esperar chover para se poder manejar o fogo. No entanto não concordam nos meses específicos para isso, alguns chegaram a afirmar que não há uma época certa, que o único fator a ser observado era a chuva.

“Uai a queimada nossa tem época certa não, agosto e setembro só que não pode”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Uai hoje tá sem saber, porque não sabe como que fica o tempo, depende do tempo, tem que esperar chover, porque o fogo não vai pro mato”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Tem uma época melhor, enquanto não chove primeiro eu acho que não é bom fazer não, porque o trem já tá seco e aí, ai ai ai ai! (...) O fogo já não corre muito mais agora [novembro] igual ao mês de agosto e setembro, ah aqui o fogo de agosto e setembro vou falar uma coisa com você ele corre no tacar uma folhinha”. (Morador de Santa Rita).

“Outubro, novembro, dependendo da chuva, antes não tem jeito não, acaba com tudo, fica nada não, em canto nenhum pode pôr fogo antes de chover. Mês de abril ainda pode, porque tá mais úmido, mas agora se deixar mês de maio, junho pra frente, ave maria! Fica nada não!” (Morador de Santa Rita).

“Eu acho que realmente a época melhor da gente fazer uma queimadazinha é tipo agora que choveu né? Porque de primeira o povo punha fogo em mês de agosto, setembro, logo chovia né? Realmente hoje em dia a gente não tá nem sabendo quando chove mais né?” (Morador de Santa Rita).

“De conforme o tempo né? (...) Igual o povo tem uma mania de pôr fogo mês de agosto, no pensamento deles, ai é desordem! O fogo tem que pôr depois de chover, depende do tempo”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Eu acho que o certo da pessoal queimar é quando começar a chover né? Outubro, por ai, princípio de outubro, que esses anos ruim de chuva tem que ser mês de outubro”. (Morador de Santa Rita).

“Nunca deve queimar campo na seca, depois que dá umas duas chuvas, assim que começar a chover né? É igual mês de setembro deu uma chuva boa, então depois de setembro, ai pode queimar, a semente da sempre-viva já penetrou na areia, na terra, ela brota”.

“A melhor época de pôr fogo na Serra, é que de primeiro chovia mais, hoje em dia quase não chove, mas de primeiro era junho e julho que punha fogo, mês de maio não pode pôr fogo, mês de maio não pode pôr fogo em Serra não, porque é o tempo das flores, botão, jazida, tá tudo em botão ainda, igual a jazida mesmo tá em botão ainda, põe fogo acaba com tudo, destrói tudo”. (Morador de Curimataí).

“A época de queimada boa é mês de maio e junho, até julho, porque passou disso ai já tá muito seco, ai já estraga né?” (Morador do Pé-de-Serra).

“Pra queimar a melhor época de queimar é mês de maio, porque o mato tá verde. Até junho pode queimar, mas depois de julho, agosto já não pode, porque até julho tá verde o mato, então o fogo não entra no brejo, porque o fogo vem, ele pára aqui, que aqui tá verde, porque tá molhado, não avança. Agora de agosto em diante não pode lembrar de fogo, porque ai ó, rasgou ai pra fora”. (Morador do Pé-de-Serra).

“Olha a época melhor é assim mês de julho, que é quando eles põe os gado na Serra, que aqui fica ruim de pasto, nessa época na Serra têm uns pastos melhor, ai nessa época é bom, depois não, fica muito seco, esquenta muito, agosto, setembro, não pode pôr fogo que o sol tá muito quente né?”

“Oh, pra não queimar o mato tem que queimar mais no mês de junho, porque ai o mato tá muito verde, o fogo não vai não. (Morador do Pé-de-Serra)”.

“A época é mês de junho, por causa já entra pro lado da friagem né? Já é do tempo de brotação, até um fogo já não chega igual, só chega naquele lugar que tem batume demais, porque em muitos lugares não vai não”. (Morador do Pé-de-Serra).

Os meses citados foram: maio, junho, julho, outubro e novembro. Pode-se classificar as visões dos comunitários em dois grupos, basicamente, os que acreditam que a época certa seria entre maio a julho, e o outro grupo que considera o período após setembro, ou seja, outubro e novembro, os meses mais propícios para as queimadas. Assim como no item anterior, muitos depoimentos mostram que eles citam os meses que convêm para o manejo de sempre-vivas e de pastagem. Também, citam que antigamente chovia mais, então os comunitários faziam o uso de queimadas em períodos que hoje são mais secos, como junho e julho.

5.4. Análise dos Resultados

Essa pesquisa foi realizada no intuito de contribuir com o projeto do MIF o qual vem sendo discutido e implantado no PNSV. O objetivo principal foi compreender como está sendo implementado o MIF nessa UC e de fornecer informações a respeito da frequência do fogo nos últimos 16 anos. Além disso, buscou-se contribuir também com dados de precipitação e índice de vegetação, adquiridos por meio de sensores remotos. Ainda, foram apresentados dados coletados em campo antes e durante as queimas prescritas, bem como entrevistas realizadas com servidores e comunitários que vivem no entorno do Parque.

Em relação à área queimada constatou-se que no período de 16 anos analisados foram queimados quase 22 mil hectares, o que representa aproximadamente 22,5% da área total do Parque. As queimadas estão distribuídas ao longo de toda a Unidade, não se concentrando em apenas alguns pontos, o que é visto como fator positivo do ponto de vista da gestão do fogo, pois o Manejo pressupõe essa dispersão no território, formando mosaicos de queimas.

O Índice de Vegetação EVI evidenciou que as áreas da borda leste do Parque, por serem mais úmidas, apresentaram maior presença de vegetação, e a borda oeste apresenta uma frequência menor, devido à presença da vegetação de mata seca. Mesmo na área central do Parque, onde ocorreram muitas queimadas nos 16 anos analisados, ainda se observa a presença dessa vegetação mais densa, o que mostra que a vegetação atingida pode ter se recuperado dos incêndios.

Quanto à atuação da precipitação na ocorrência ou não de incêndios florestais, foi percebido que é um fator que influencia, em alguns casos, mas de forma geral não determina os anos em que ocorrem os eventos de grandes incêndios no PNSV.

A utilização da Câmera Termal foi importante como fonte de informação de temperatura que as chamas chegaram na queima prescrita. Experimentos como este são difíceis de serem encontrados e podem auxiliar em pesquisas futuras, como por exemplo de aferição de severidade e consumo de material combustível.

Os resultados obtidos por meio das entrevistas foram fundamentais para entender as visões de ambos os lados, tanto da gestão da Unidade, como dos comunitários que vivem no entorno do PNSV. A partir da análise das entrevistas constatou-se que há um nível de conflito das comunidades do entorno com a UC. Entretanto, vem sendo amenizado por meio do diálogo entre esses atores. A população vê com bons olhos a iniciativa do PNSV em discutir e implementar o MIF, o qual é tido como um fator de aproximação da gestão da unidade e das populações vizinhas ao PNSV.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa contou com três caminhos metodológicos que culminaram nos resultados apresentados. O primeiro consistiu na construção do banco de dados com mapas de extensão de área queimada, recorrência de queima, focos de calor, frequência da vegetação, além de dados de precipitação e tabelas.

O segundo se refere às medições de campo realizadas dentro do PNSV, durante a fase de implementação do MIF, por meio da coleta de biomassa da superfície e aquisição de valores de temperatura, obtidos pela câmera termal, bem como registo fotográfico de todo o processo.

Por fim, o terceiro caminho também se refere a um trabalho de campo, entretanto com outro viés, no qual se acompanhou a fase de avaliação da implantação do MIF, quando as áreas queimadas foram visitadas e houve um debate com parte da equipe envolvida na implantação do Manejo. Ainda nessa última etapa, obteve-se os relatos de servidores e comunitários realizados por meio das entrevistas.

A partir do exposto percebe-se que a construção do banco de dados foi importante para se conhecer a realidade do PNSV, principalmente onde e quando houve incidência de fogo. Essa primeira análise influenciou, por exemplo, na escolha dos locais onde seriam realizadas as entrevistas, onde notava-se nas imagens de satélite grande uso do fogo na região visitada.

O primeiro campo foi quando aconteceu o contato inicial com a equipe gestora do MIF e a área de estudo, a qual foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa. Além de coletar dados durante as queimas, houve a aproximação com a gestão do Parque e várias conversas e ideias a respeito do MIF foram compartilhadas.

Mesmo já possuindo vários dados em relação ao tema estudado, sentiu-se a necessidade de uma abordagem qualitativa na pesquisa, que trouxesse para os resultados a visão dos servidores que estão envolvidos na gestão e implantação do MIF, bem como dos comunitários em relação à presença de fogo na região e as práticas adotadas, ou seja, expor os conhecimentos tradicionais das pessoas que ali vivem. Dessa forma, foi realizado o segundo campo, no qual se realizaram as entrevistas, que enriqueceu muito a discussão em relação às concepções, visões e expectativas em relação ao Manejo.

O MIF dá um grande passo no sentido não só de diminuição de incêndios de grandes proporções e de conservação ambiental, como também na possibilidade de mitigação dos conflitos fundiários, na aproximação das comunidades do entorno na gestão do Parque, que podem contribuir na gestão do patrimônio ambiental da região.

Ressalta-se ainda que sem a colaboração dos comunitários dificilmente haverá êxito no MIF, pois mesmo com um planejamento realizado pela equipe gestora, a ignição de outros focos pela população pode trazer um descontrole do fogo. Além do mais, o PNSV possui uma extensa área e se houver maior aproximação entre gestão e comunitários, estes podem ser importantes aliados na preservação da UC, principalmente nas áreas próximas às suas terras, combatendo o fogo, fiscalizando e, inclusive, promovendo o manejo.

Os mapas temáticos e de frequência do fogo, os dados sobre a vegetação, índice pluviométrico e de temperatura do fogo, captada durante as queimas prescritas, bem como o olhar dos comunitários entrevistados poderão ser utilizados pela gestão do PNSV como referencial para discussões e como apoio para a consolidação do projeto Cerrado-Jalapão nessa Unidade de Conservação. Entretanto, trabalhos futuros serão necessários para verificar o regime de queimadas e o desenrolar dessa trajetória a partir de quando foram introduzidas mudanças da concepção do fogo, advindas como MIF.

Como desdobramentos futuros há possibilidade de se realizar um zoneamento de tipologias/áreas homogêneas que possuem comportamento semelhante, por meio da análise combinatória das variáveis principais onde se delimita zonas de comportamento. Vale destacar que a presente pesquisa organizou dados que não se constituem numa análise combinatória, mas que poderão servir de embasamento para a construção da mesma e de outras análises.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, V. **Manual de história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 2004. v. 1. 235p.

AUGUSTIN, C. H. R. R.; FONSECA, B. M.; ROCHA, L. C. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. **Geonomos**, 19(2), 50-69, 2011.

ÁVILA, G. C.; SOUZA, D. E. Incêndios Florestais no Parque Estadual do Biribiri e entorno imediato, entre 2007 e 2011 e suas relações com a presença humana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2012, Natal. **Anais ... Natal, CBUC**, 2012.

AZEVEDO, A. A.; MACHADO, R. B. Editorial. **Megadiversidade** (Belo Horizonte), v. 4, p. 3-4, 2008.

AZEVEDO, A. A.; GOULART, M. F.; SILVA, J. A.; VILHENA, C. F. **Mosaico de Unidades de Conservação do Espinhaço: Alto Jequitinhonha – Serra do Cabral**: Processo de criação e implantação. (Relatório Técnico). Diamantina: Instituto Biotrópicos – 2009.

BALL, M.; PINKERTON, H. Factors affecting the accuracy of thermal imaging cameras in volcanology. **JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH**, VOL. 111, B11203, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 229p. Disponível em <http://docslide.com.br/education/bardin-laurence-analise-de-conteudo.html>.

BRASIL. **Decreto s/nº, de 13 de dezembro de 2002**. Cria o Parque Nacional das Sempre-Vivas, nos Municípios de Olhos d'Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina, no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei 9.985/00, de 18 de julho de 2010**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BONTEMPO, G. C. **Impactos e realidade dos incêndios florestais nas Unidades de Conservação brasileiras**. 124 f. 2011. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, 2011.

BROCKETT, B. H.; BIGGS, H. C.; WILGEN, B. W. V. A patch mosaic burning system for conservation areas in southern African savannas. **International Journal of Wildland Fire**, 2001, 10, 169–183.

CARDOZO F. S.; MARTINS, F. da S. R. V.; PEREIRA, L. de O.; SATO, L. Y.; MOURA, Y. M. DE; PEREIRA, G.; SHIMABUKURO, Y. E. Avaliação de áreas queimadas a partir dos índices espectrais NDVI e NDBR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba, INPE, 2011.

CARVALHO, J. C. Apresentação. **Megadiversidade** (Belo Horizonte), v. 4, p. 5-6, 2008.

CASTELLNOU, M.; KRAUS, D.; MIRALLES, M. Prescribed Burning and Suppression Fire Techniques: from Fuel to Landscape Management. In: Montiel C.; Kraus, D. **Best Practices of Fire Use – Prescribed Burning and Suppression Fire Programmes in Selected Case – Study Regions in Europe**. European Forest Institute, 2010.

CHAVES, T. L. **Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço: Instrumento de Gestão Integrada do Território?** 2011. Monografia (Graduação em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2011.

CHUVIECO, E.; CONGALTON, R. G. Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to Forest Fire Hazard Mapping. **Remote Sensing of Environment**. 29:147-159 (1989).

COMIG – Companhia Mineradora de Minas Gerais. **Projeto Espinhaço**. CSR, Belo Horizonte, CD: 2693p. 1997

CORREA, C. R.; ALENCAR, R. C. C. Focos de queimadas em unidades de conservação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, INPE. 2013.

CREPANI, E.; DUARTE, V.; SHIMABUKURO, Y. E.; FIDALGO, E. C. C. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento no Mapeamento Regional da Cobertura e Uso Atual da Terra. **Geografia**, Rio Claro, Vol. 27(1): 119-135, 2002.

FRANÇA, D. de A.; FERREIRA, N. J. Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, INPE. 2005.

FERNANDES, M. E. História de vida: dos desafios de sua utilização. **Revista Hospitalidade**. São Paulo, v. VII, n. 1, p. 15-31, jan.- jun. 2010.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3ª edição ampliada e atualizada – São Paulo. Editora Oficina de Textos. 2013.

FONSECA, E. M. B.; RIBEIRO, G. A. **Manual de prevenção de incêndios florestais**. Belo Horizonte: CEMIG, 2003. 112p.

FULLER, D. O. Satellite remote sensing of biomass burning with optical and thermal sensors. **Progress in Physical Geography**, v. 24, n.4, p.543–561, 2000.

SPERS, R. G. Modelo de Aplicação da Metodologia Delphi pela Internet - Vantagens e Ressalvas. **Administração On Line** (São Paulo), São Paulo, v. 2, n.2, p. 1-10, 2001.

GONÇALVES, C. N.; MESQUISTA, 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** (2011) Ano I, Nº 2, 161-179.

GONTIJO, B. M. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade** (Belo

Horizonte), v. 4, p. 7-15, 2008.

GONTIJO, G. A. B.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, E. D. S.; ACERBI-JÚNIOR, F. W. Detecção de queimadas e validação de focos de calor utilizando produtos de Sensoriamento Remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba, INPE, 2011.

GOTTFRIED, G. J.; FFOLIOTT, P. F.; NEARY, D. G. Effects of Prescribed Fires and a Wildfire on Biological Resources of Oak Savannas in the Peloncillo Mountains, New Mexico. **USDA Forest Service Proceedings** RMRS-P-67. 2013.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de Ocorrência de Incêndios Florestais**. (Documento Técnico). PREVFOGO (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais), 2011.

_____. **Incêndios Florestais**. 2016a. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/perguntas-frequentes/incendios-florestais>. Acesso em 06/03/2016.

_____. **Queima Controlada**. 2016b. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas/queima-controlada>. Acesso em 06/03/2016.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Estudo de dados de linha base para analisar a frequência de ocorrência de focos de calor em diferentes épocas do ano buscando ajuste estatístico ideal da janela de ocorrência de queimadas prescritas nas regiões do projeto Cerrado-Jalapão**. (Documento Técnico). 2015.

KAUFMANN, M. R., A. SHLISKY & B. KENT. Integrating scientific knowledge into social and economic decisions for ecologically sound fire and restoration management. **Proceedings 3rd International Wildland Fire Conference and Exhibition**. Sydney, Austrália. 2003

KLINK, C.A. & A.G. MOREIRA. Past and current human occupation and land-use. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. pp. 69-88. Columbia University Press, New York. 2002.

LIMA, G. S.; RIBEIRO, G. A.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral em Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.647-653, 2005.

MATAVELI, G. A. V.; OLIVEIRA, B. S.; PEREIRA, G.; MORAES, E. C. Determinação do coeficiente de biomassa consumida com o uso da energia radiativa do fogo a partir da queima da palha da cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, INPE. 2013.

MOREIRA, A. G. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. **Journal of Biogeography**, 27: 1021-1029, 2000.

MISTRY, J. Fire in the cerradão (savannas) of Brazil: an ecological review. **The Progress in Physical Geography** v. 22, nº 4, 1998. p. 425- 448.

MISTRY, J.; BIZERRIL, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas? **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, p. 40-49, 2011.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios do Parque Nacional das Sempre-Vivas**. (Documento Técnico). Diamantina, 2006.

_____. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. (Relatório Técnico) 2015a.

_____. **Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – 1ª Revisão Periódica (2005-2015)**. Comissão Brasileira para o Programa “O Homem e a Biosfera” COBRAMAB. 2015b.

MMA - Ministério do Meio Ambiente/ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional das Sempre Vivas**. (Documento Técnico). Diamantina, 2016.

MONTEIRO, F. T. **Os apanhadores de flores e o Parque Nacional das Sempre-Vivas (MG): travessias e contradições ambientais**. 2010. 240f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAIS, M. S. **A Realidade Socioambiental imposta às comunidades locais pela criação e implementação dos Parques Estaduais do Biribiri e Rio Preto**. 230f. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte. 2014.

MORELLI, F.; SETZER, A., JESUS, S. C. Focos de queimadas nas unidades de conservação e terras indígenas do Pantanal, 2000-2008. Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.505-515.

MYERS, R. L. Convivendo com o Fogo – Manutenção dos Ecossistemas & Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo. **The Nature Conservancy**. 2006. 28p.

PAULINO, B. G.; PACHECO, M. A. Sensoriamento Remoto aplicado na identificação, delimitação e quantificação de áreas queimadas no interior do Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 8, 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2015.

PEREIRA, C. A.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, A. B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do cerrado. **Floresta**, 34 (2), Mai/Ago, 2004, 95-100, Curitiba, Pr.

PEREIRA, A.; FRANÇA, H. Identificação de queimadas naturais ocorridas no período chuvoso de 2003-2004 no Parque Nacional das Emas, Brasil, por meio de imagens dos sensores do satélite CBERS-2. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, INPE. 2005.

PEREIRA, G.; FERREIRA, N. J.; MORAES, E. C.; CARDOZO F. S.; FREITAS S. R. Análise das áreas queimadas e das emissões dos gases do efeito estufa no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Santa Catarina. **Geosul**, Florianópolis, v. 24, n. 47, p 113-130, jan./jun. 2009a.

PEREIRA, A. A.; MORELLI, F.; CARVALHO, L. M. T DE; PEREIRA, J. A.; BRAGA, A. O. Quantificação de áreas queimadas em unidades de conservação de Minas Gerais através do processamento de imagens TM Landsat 5. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14, 2009, Natal. **Anais...** Natal, INPE. 2009b.

PEREIRA, E. O.; GONTIJO, B. M.; ABREU, L. G. A. C. As ecorregiões da reserva da biosfera da serra do espinhaço: elementos para o fortalecimento da conservação da biodiversidade. **Caderno de Geografia**, v. 25, p. 18-33, 2015.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação**. 2009. 127p. Editora Parêntese.

QUINTANO, C.; FÉRNANDEZ-MANSO, A.; SHIMABUKURO, Y. E.; PEREIRA, G. Aplicação do modelo linear de mistura espectral para o mapeamento de queimadas no Parque Nacional das Emas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba, INPE, 2011.

REZENDE, E. A.; SALGADO, A. A. R. Mapeamento de Unidades de Relevô na média Serra do Espinhaço Meridional – MG. **Geosp** - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 30, pp. 45 – 60, 2011.

RIBAS, R. P. **Análise espacial da conectividade estrutural na paisagem: Uma aplicação no Mosaico de Áreas Protegidas do Espinhaço: Alto Jequitinhonha – Serra do Cabral**. 202 f. 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2015.

SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. **Geonomos**, Belo Horizonte-MG, v. 3, n.1, p. 41-63, 1995.

SANTOS, J. F. **Estatísticas de incêndios florestais em áreas protegidas no período de 1998 a 2002**. 2004. 76F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, UFP, Curitiba, 2004.

SATO, M. N. **Efeito a longo prazo de queimadas prescritas na estrutura da comunidade de lenhosas da vegetação do cerrado *sensu stricto***. 2003. 84f. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, UNB, Brasília. 2003.

SCHEPERS, L.; HAEST, B.; VERAVERBEKE, S.; SPANHOVE, T.; BORRE, J. V.; GOOSSENS, R. Burned Area Detection and Burn Severity Assessment of a Heathland Fire in Belgium Using Airborne Imaging Spectroscopy (APEX). **Remote Sens**. 2014, 6, p. 1803-1826.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE, 4, 2013, Brasília. **Anais...** Brasília. 2013.

SILVA, J. A.; MACHADO, R. B.; AZEVEDO, A. R.; DRUMOND, G. M; FONSECA, R. L.; GOULART, M. F.; MORAES JR., E. M; MARTINS, C. S.; RAMOS NETO, M. B. Identificação de áreas insubstituíveis para conservação da Cadeia do Espinhaço, estados de Minas Gerais e Bahia, Brasil. **Megadiversidade** (Belo Horizonte), v. 4, p. 248-270, 2008.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; SANTOS, J. F. Evolução do perfil dos incêndios florestais em áreas protegidas no Brasil, de 1983 a 2002. In: SEMINÁRIO DE ATUALIDADES EM PROTEÇÃO FLORESTAL. 2, 2005 Blumenau. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 2005.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais: Controle, Efeitos e Uso do Fogo.** Curitiba. 2007. 264p.

TATAGIBA, M. M. A. **Estudo da dinâmica espacial e temporal dos incêndios florestais no parque nacional da chapada dos veadeiros.** 2010. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, UNB, Brasília, 2010.

VALADÃO, R. C. Geodinâmica de Superfícies de Aplanamento, Desnudação Continental e Tectônica Ativa como condicionantes da Megageomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v.10, n. 2, p. 77-90, 2009.

VICENTINI, K.R.C.F. **Análise palinológica de uma vereda em Cromínia-GO.** 1993. 160f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, UNB, Brasília, 1993.

WING, M. G.; BURNETT, J. D.; SESSIONS, J. Remote Sensing and Unmanned Aerial System Technology for Monitoring and Quantifying Forest Fire Impacts. **International Journal of Remote Sensing Applications**, Volume 4 Issue 1, March 2014.

WOLFF, D. B.; MARKS, D. A.; AMITAI, E.; SILBERSTEIN, D. S.; FISHER, B. L.; TOKAY, A.; WANG, J.; PIPPITT, J. L. Ground Validation for the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM). **Journal of Atmospheric and Oceanic Technology**, Volume 22, 2005.

Sites consultados:

<http://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em abril de 2015.

<http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/arqdocs.php>. Acesso em junho de 2015.

<http://trmm.gsfc.nasa.gov/>. Acesso em junho de 2015.

<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>. Acesso em junho de 2015.

<http://mirador.gsfc.nasa.gov/>. Acesso em novembro de 2015.

<http://www.oeco.org.br/colunas/colunistas-convidados/27666-uc-e-sua-aceitacao-local-contradicoes-no-parque-sempre-vivas/>. Acesso em fevereiro de 2016.

8. APÊNDICES

8.1. Roteiros das Entrevistas

Roteiro para os servidores do Parque

- Você poderia falar um pouco sobre sua formação, origem, quando começou a trabalhar com UCs?
- Já conhecia a região antes de vir para Diamantina? Como foi a sua vinda para cá?
- Quando você chegou qual era a situação do Parque? O que chamou sua atenção? O que mudou desde então?
- Como foi e está sendo a implantação do parque do seu ponto de vista?
- Qual a relação do parque com as comunidades do entorno?
- Na sua opinião, qual o maior problema enfrentado no Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV) atualmente?
- O Parque possui uma base de dados que indicam os locais, área atingida e períodos do ano onde ocorre a maioria dos incêndios? São feitos os Relatórios de Ocorrência de Incêndios (ROIs)?
- Como surgiu a iniciativa de trazer o Manejo Integrado do Fogo (MIF) para o PNSV?
- A comunidade do entorno está envolvida na implantação do MIF? Quais etapas já foram definidas para a implantação do Manejo?
- Quais são suas expectativas sobre os resultados do MIF a médio e longo prazo?

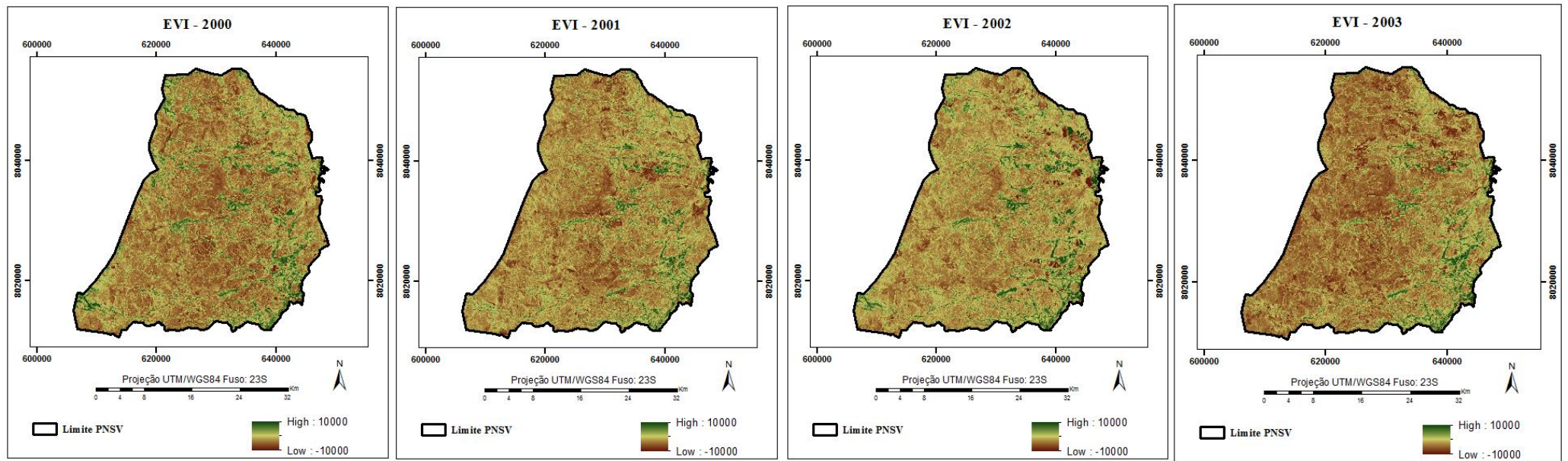
Roteiro para a população das comunidades

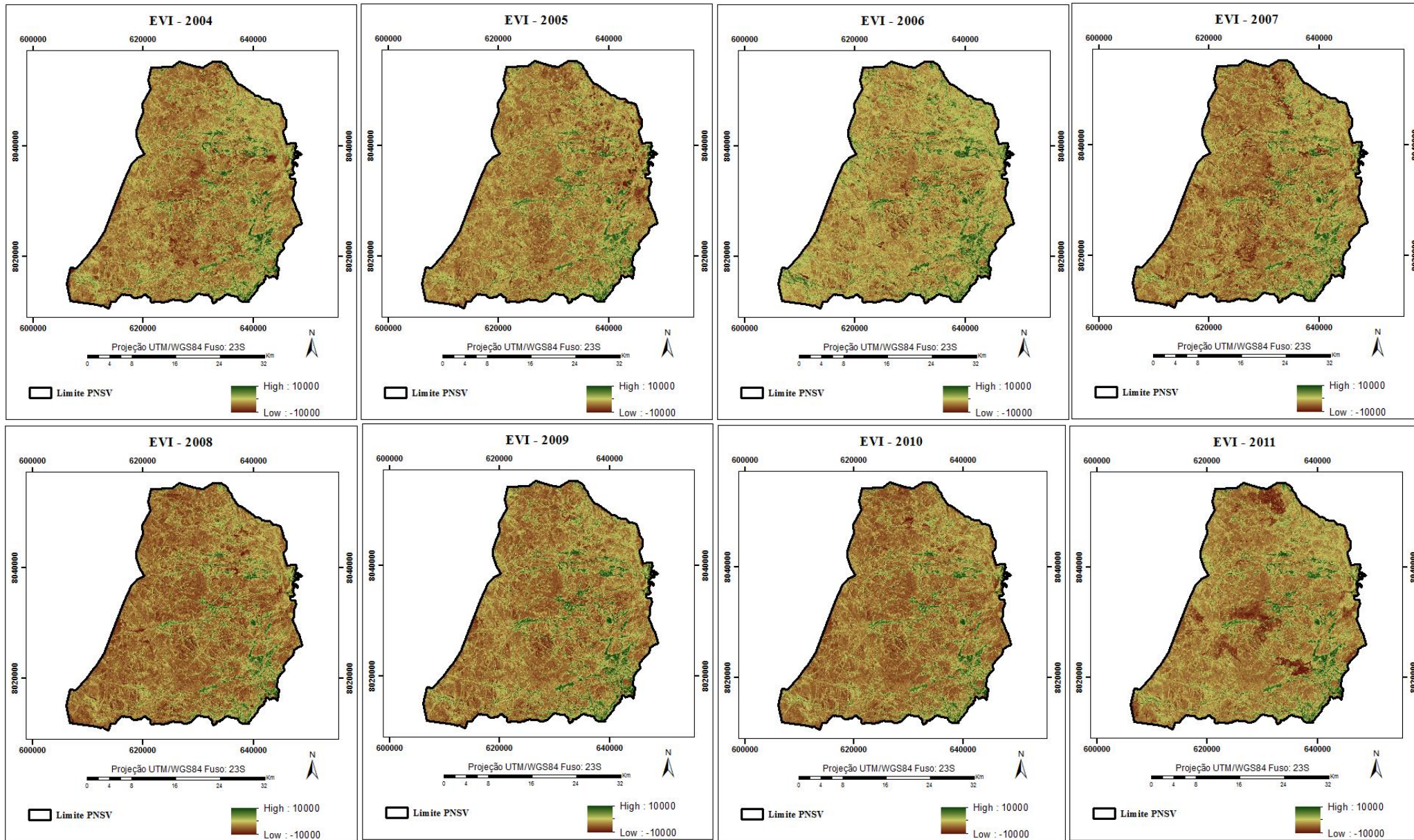
- Fale um pouco sobre a sua história de vida, desde quando vive aqui, se seus antepassados viviam também na região.
- Como foi o processo de criação do PNSV? Você percebeu mudanças com a chegada do Parque?
- Você já foi convidado ou participou de alguma reunião no Parque?
- Como é a questão dos incêndios no PNSV? Você acredita que a região sofre mais hoje ou antigamente com o fogo?
- Você acha que o fogo para a vegetação do Parque é bom, ruim ou depende da sua força e da vegetação?

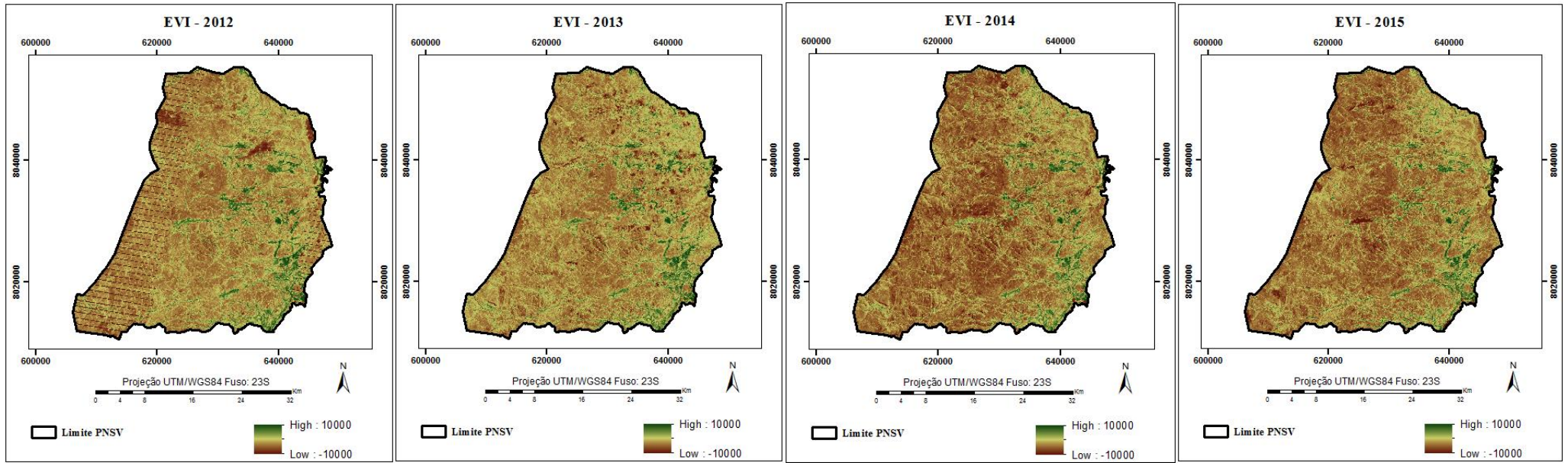
- Quais usos ocorrem na sua propriedade? Algum deles utiliza o fogo? Se usa, para qual finalidade? Como você faz a queima?
- Qual a melhor época para se fazer as queimadas? Por quê?
- Como está a chuva hoje? Você percebe alguma alteração no regime de chuvas?
- Você acha que o uso do fogo traz algum problema ou benefício? Se sim, poderia citar algum?
- A comunidade foi informada sobre as queimadas que o Parque está realizando?

8.2. Mapas EVI para cada ano

Figura 28: Mapas EVI (Enhanced Vegetation Index) de 2000 a 2015







9. ANEXOS

9.1. Autorização SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48933-1	Data da Emissão: 18/05/2016 08:33	Data para Revalidação*: 17/05/2018
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

* De acordo com o art. 29 de IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: TEREZA BEATRIZ OLIVEIRA SOARES	CPF: 099.087.448-07
Título do Projeto: Análise e Mapeamento de Queimadas como subsídio à implementação do Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional das Sempre-Vivas ? MG	
Nome da Instituição : UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Mapeamento de queimadas; Trabalho de campo para levantamento dos dados; Análise dos dados coletados	05/2015	05/2016

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinam ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anulações previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites da unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para Importação ou Exportação de Flora e Fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falta descrição de informações relevantes que subsidiarem a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/igen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso de infra-estrutura da unidade.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Dirceu Silva Oliveira	Colaborador de Pesquisa	345.072.705-71	35005395-3 SSP-DF	Brasileira
2	Guilherme Augusto Vieira Matevali	Colaborador de Pesquisa	009.552.690-81	MG-11.309.858 SSP-MG	Brasileira
3	Elisabete Carla Moraes	Colaborador de Pesquisa	283.076.036-72	9502094-3 SSP-SP	Brasileira
4	Gabriel Pereira	Colaborador de Pesquisa	041.441.026-71	40517411 SSP-SC	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		MG	PARQUE NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS	UC Federal

Atividades X Taxons

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 17411237



Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48933-1	Data da Emissão: 18/05/2016 08:33	Data para Revalidação*: 17/08/2018
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: TEREZA BEATRIZ OLIVEIRA SOARES	CPF: 099.067.448-07
Título do Projeto: Análise e Mapeamento de Queimadas como subsídio à implementação do Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional das Sempre-Vivas ? MG	
Nome da Instituição : UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

#	Atividade	Técnica
1	Coleta/transporte de material botânico, fúngico ou microbiológico	Angiospermas
2	Observação e gravação de imagem ou som	Angiospermas

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Plantas)	Folhas, Flor, Raízes, Ramos, Caule
2	Método de captura/coleta (Plantas)	Coleta manual

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 17411237



Página 2/4



Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48933-1	Data da Emissão: 18/05/2015 08:33	Data para Revalidação*: 17/08/2016
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

* De acordo com o art. 25 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades e ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: TEREZA BEATRIZ OLIVEIRA SOARES	CPF: 099.087.448-07
Título do Projeto: Análise e Mapeamento de Queimadas como subsídio à Implantação do Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional das Sempre-Vivas 7 MG	
Nome da Instituição : UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à Instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Taxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 17411237



Página 3/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48933-1	Data da Emissão: 18/05/2016 08:33	Data para Revalidação*: 17/06/2018
* De acordo com o art. 28 da IN 032/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: TEREZA BEATRIZ OLIVEIRA SOARES	CPF: 099.067.448-07
Título do Projeto: Análise e Mapeamento de Queimadas como subsídio à Implantação do Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional das Sempre-Vivas ? MG	
Nome da Instituição : UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 032/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 17411237



Página 4/4