

Zoneamento de Riscos de Incêndios Florestais no Parque Estadual Serra do Rola Moça – MG

Zoning of Risks of Forest Fire in The Serra do Rola Moça State Park – MG

DOI:10.34117/bjdv7n4-307

Recebimento dos originais: 16/03/2021

Aceitação para publicação: 16/04/2021

Kiane Heloisa Santana Sousa

Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária -Centro Universitário Una
Rua dos Aimorés, 1451 – Lourdes- Belo Horizonte - MG
E-mail:sousa.kiane@gmail.com

Suellen Cristina Coelho Barbosa

Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária – Centro Universitário Una
Rua Dos Aimorés, 1451 – Lourdes- Belo Horizonte – MG
E-mail: suellencoelho97@gmail.com

Margarete Aparecida Pereira

Mestre Evolução Crustal e Recursos Naturais- Centro Universitário Una
Rua dos Aimorés, 1451 – Lourdes- Belo Horizonte - MG
E-mail:margarete.pereira@prof.una.br

RESUMO

Antes da pandemia do COVID 19, que assola o mundo desde dezembro 2019, o setor de Os incêndios em unidades de conservação causam severos impactos ambientais e muito destes impactos são irreparáveis. Com isso é de suma importância a identificação de áreas propensas a ignição e combustão para auxiliar na tomada de decisão na prevenção e combate ao fogo. Dentro deste contexto, os mapas de risco são ferramentas de grande valia uma vez que proporcionam uma visualização da distribuição espacial do risco de incêndio. Para o presente trabalho foram utilizadas Sistemas de Informações Geográficas para a elaboração de mapas temáticos do Parque Estadual da Serra do Rola Moça - MG e a partir do Processo Hierárquico Analítico foram selecionados quatro fatores de risco para a área de estudo, cujas classes internas foram padronizadas para uma escala de 0 a 5 pontos e posteriormente foram gerados pesos para as variáveis da equação de risco de incêndio. Após a sobreposição destes fatores obteve-se o mapa multicritério com as áreas de risco incêndios florestais, onde constata-se que 9,62% da área possui risco baixo de incêndios 15,11% da área possui risco moderado de 19,56% da área possui risco alto, sendo as duas últimas as classes mais significativas em termos de área ocupada.

Palavras-chave: Incêndios florestais, prevenção, fatores de risco, zoneamento de risco, mapa multicritério, parque estadual, geoprocessamento.

ABSTRACT

Fires in protected areas cause severe environmental impacts and many of these impacts are irreparable. Thus, the identification of areas prone to ignition and combustion is of

utmost importance to assist decision making in fire prevention and combat. Within this context, risk maps are tools of great value as they provide a visualization of the spatial distribution of fire risk. For the present work, Geographic Information Systems were used for the elaboration of thematic maps of the Serra do Rola Moça State Park - MG and from the Analytic Hierarchy Process four risk factors were selected for the study area, whose internal classes were standardized to a scale of 0 to 5 points and later weights were generated for the variables of the fire risk equation. After superimposing these factors, the multi-criteria map was obtained with the forest fire risk areas, where it can be seen that 9.62% of the area has low fire risk, 15.11% of the area has moderate risk and 19.56% of the area has high risk, the last two being the most significant classes in terms of occupied area.

Keywords: Forest fires, prevention, risk factors, risk zoning, multicriteria map, state park, geoprocessing

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os incêndios florestais em áreas protegidas originam-se principalmente de atividades resultantes da ação humana e áreas vizinhas. Apresentando desastres ecológicos indiscutíveis, como o comprometimento da qualidade da água, do solo e da vegetação, além de agravar as doenças respiratórias causadas pela fumaça (Kovalsyki, 2016).

Tradicionalmente nos meses mais secos, o estado de Minas Gerais enfrenta os impactos provenientes dos incêndios florestais. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre os dias 01/Jan e 26/Set do ano de 2019, os satélites do instituto captaram 6.895 focos de calor no território mineiro. Um aumento de aproximadamente 108% se comparado ao mesmo período de 2018 (INPE, 2019).

Segundo o Instituto Estadual de Florestas (IEF, 2018), o Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM) localizado nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité e Nova Lima é um dos mais vulneráveis ao fogo, exatamente por estar em área próxima à região urbana. Em 2018, 43,97 hectares da unidade de conservação foram atingidos por incêndios.

Deste modo, medidas de prevenção e combates de incêndios florestais se fazem necessários, para minimizar os efeitos negativos do fogo e garantir a preservação das unidades de conservação. O zoneamento de risco de incêndios florestais (ZRIF), ou mapa de risco, é um instrumento fundamental no planejamento racional dos recursos destinados a prevenção dos incêndios florestais (Ribeiro et.al, 2007). Tal recurso permite também a visualização espacial de áreas com maior ou menor probabilidade de ocorrência de incêndios. O risco é determinado pela correlação entre diversas variáveis ambientais, que

influenciam a ignição e a propagação do fogo e que, quando associadas, criam condições que dificultam o seu controle. Através do estudo é possível obter medidas para reduzir a ocorrência de incêndios e a extensão das áreas atingidas (Koproski et.al, 2011).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração do zoneamento de risco de incêndios florestais do Parque Estadual Serra do Rola Moça – MG. Identificando os fatores de risco de incêndios florestais, estabelecendo os períodos críticos de ocorrência dos incêndios e contribuindo no planejamento de ações de prevenção de incêndios.

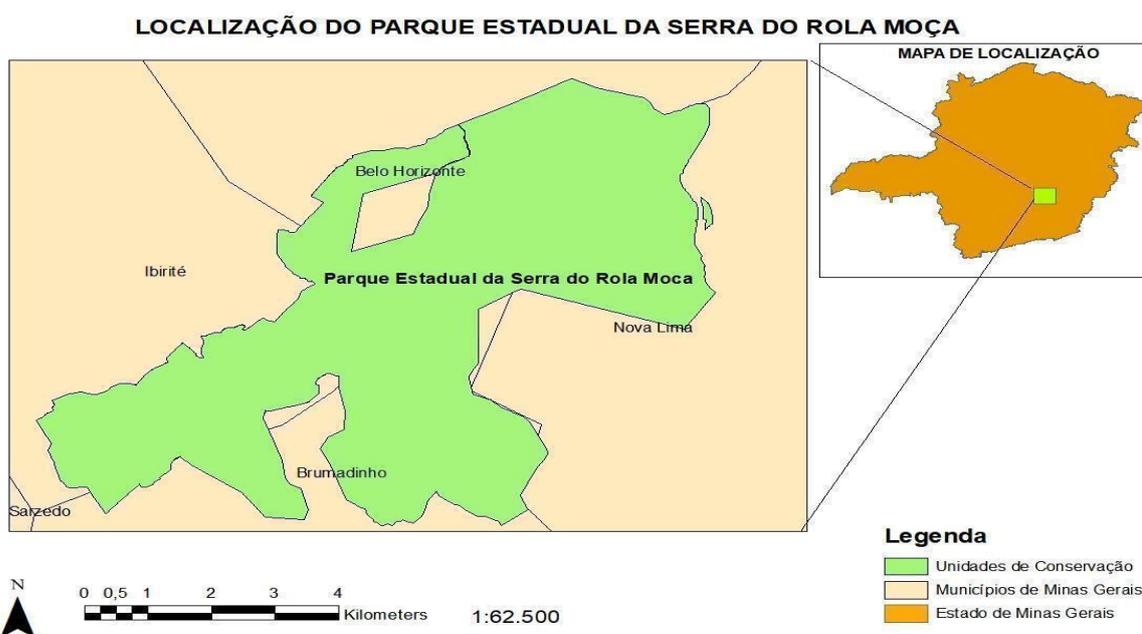
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual da Serra do Rola Moça foi criado em 27 de setembro de 1994, pelo Decreto Estadual nº 36.071, para proteger os seis importantes mananciais de água que abastecem parte da população de Belo Horizonte, Ibirité e Brumadinho (IEF, 2007).

Com 3.940 hectares de área, o Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM) é considerado o terceiro maior parque em área urbana do país, estando localizado nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Nova Lima e Ibirité (Figura 1). O parque está inserido na região do Quadrilátero Ferrífero, sendo rico em campos ferruginosos e de altitude, abrigando espécies raras da fauna e animais em extinção (IEF, 2007).

Figura 1 – Mapa de Localização do Parque Estadual da Serra do Rola Moça



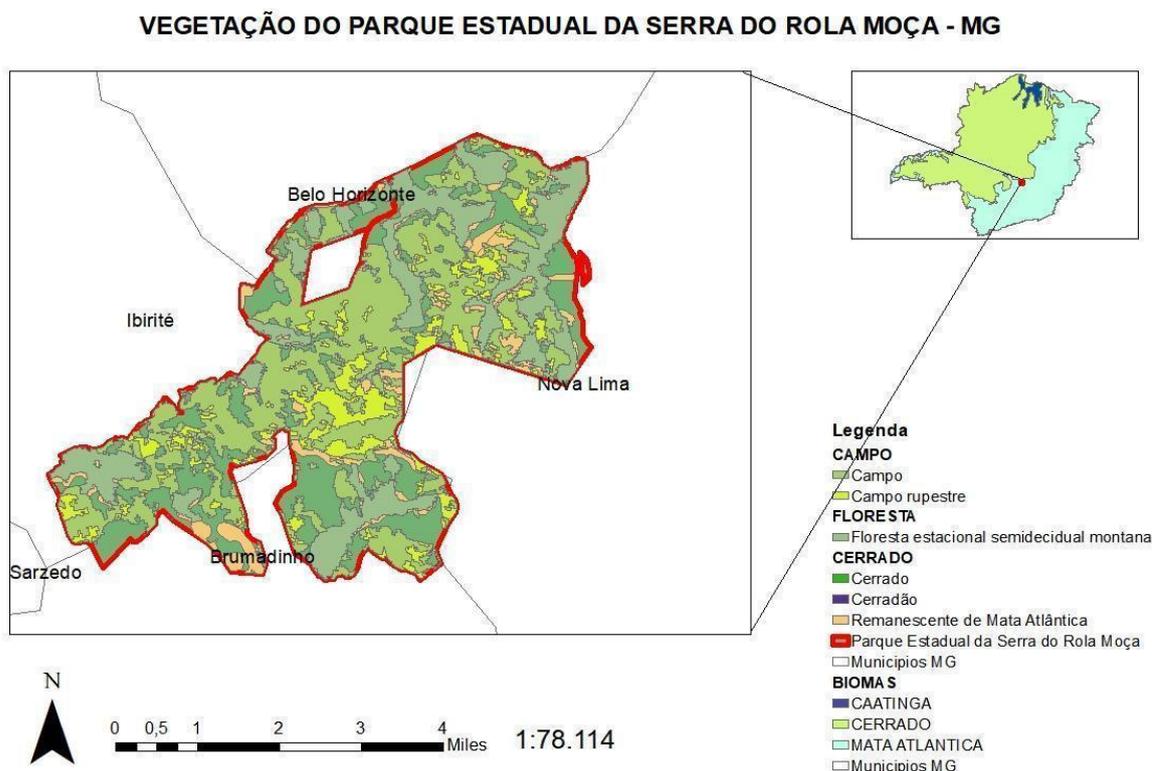
2.1.1 cobertura vegetal

O Parque Estadual da Serra do Rola Moça situa-se na porção sul da Cadeia do Espinhaço, contato entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica (IEF, 2007).

Segundo o Plano de Manejo do PESRM (2007), a vegetação é caracterizada pelas formações savânicas, campestres e pequenas manchas de Floresta Estacional Semidecidual, como mostrado na figura 2. As matas de galeria e ciliares localizadas na zona primitiva são importantes para a manutenção de boa qualidade das águas e de organismos biológicos.

O Capim Gordura ou Capim Meloso são grandes invasores do Parque e ocasionam o efeito de borda que facilitam a ocorrências de incêndios, assim como, a presença da Canela de Ema, a Braquiária e o Capim Colonião (Comunicação Oral, Eluízio Lima).

Figura 2 – Mapa de Cobertura Vegetal do Parque Estadual da Serra do Rola Moça



Fonte: Autoria Própria, 2019

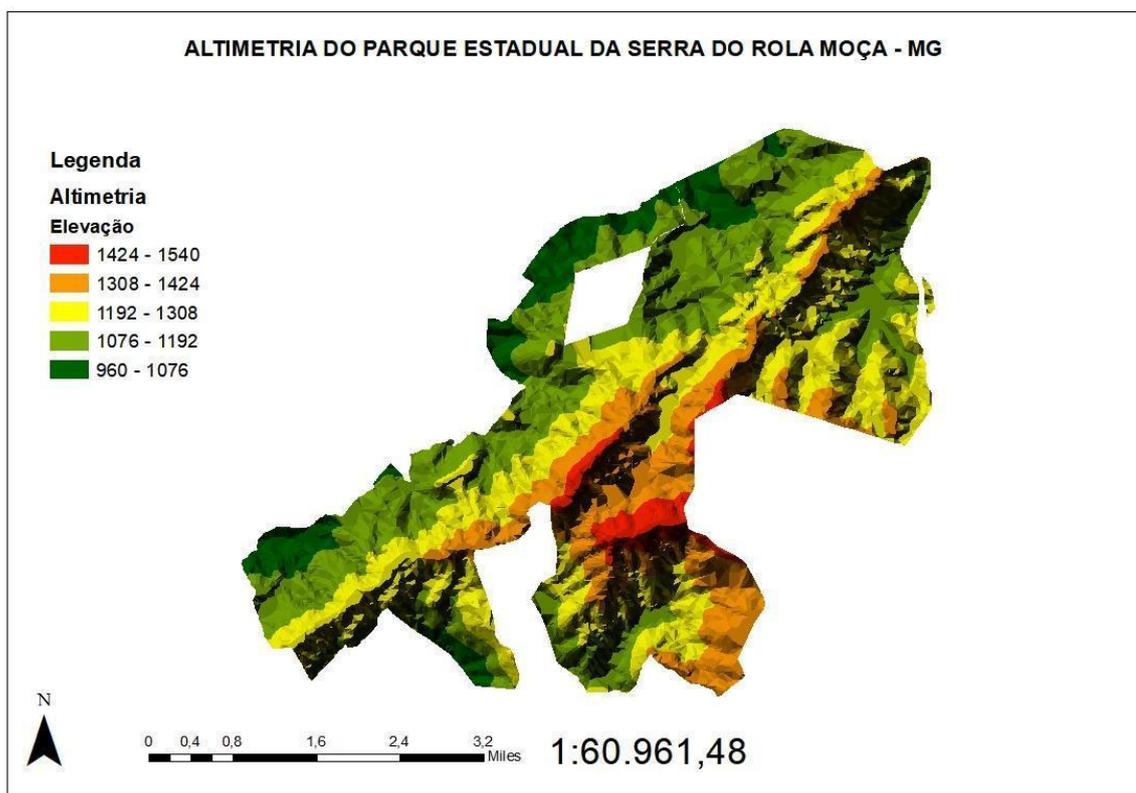
2.1.2 Topografia

O PESRM, por estar localizado na junção das megaestruturas que constituem as Serras do Curral e da Moeda, apresenta um relevo dividido em compartimentos, a Escarpa

Norte, o Setor Meridional e a Superfície Cimeira. Possui uma diversidade no relevo, na qual a altitude varia de 960 a 1.540m (Figura 3).

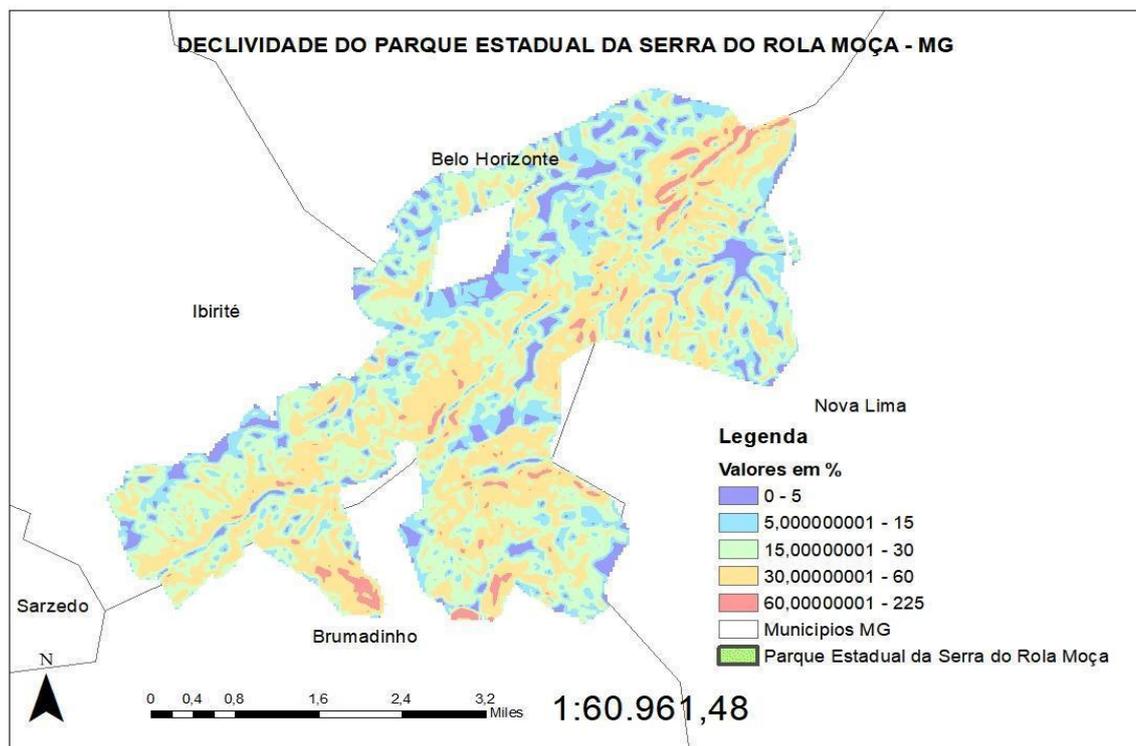
Na Escarpa Norte os filitos e quartzitos formam um alinhamento de colinas de baixa declividade, no Setor Meridional é encontrado fortes declividades e vertentes abruptas, já na Superfície Cimeira possui superfície aplainada de topos com fortes declividade (IEF, 2007). Na figura 4 é possível identificar as declividades do terreno.

Figura 3 – Mapa altimétrico do Parque Estadual da Serra do Rola Moça



Fonte: Aatoria Própria, 2019

Figura 4 – Mapa de declividade do Parque Estadual da Serra do Rola Moça



Fonte: Autoria Própria, 2019

2.1.3 Clima

Os dados utilizados para caracterização climatológica regional foram obtidos juntos ao 5º Distrito do Instituto Nacional de Meteorologia, situado em Belo Horizonte, sendo a estação meteorológica da rede pública mais próxima do Parque do Rola Moça.

Os levantamentos realizados indicaram que a região estudada apresenta um regime climático tipicamente tropical, ocorrendo uma estação muito chuvosa e outra tradicionalmente seca. A média pluviométrica anual da região metropolitana de Belo Horizonte é de 1.528,6mm; sendo novembro a janeiro os meses mais chuvosos. Enquanto em agosto e setembro configuram os períodos de atenção máxima para o risco de queimadas e incêndios, visto que, prevalece a baixa umidade relativa do ar e o aumento gradual da temperatura (IEF, 2007).

As maiores temperaturas são registradas na primavera e as menores no inverno, o que se explica pela conjugação de menor nebulosidade e altura zenital do sol. As superfícies mais elevadas da Serra do Rola Moça caracterizam-se pelo predomínio de temperaturas amenas durante todo ano, com média anual em torno de 18°C (IEF, 2007).

Segundo o Plano de Manejo do PESRM (2007), a análise sazonal do comportamento da umidade relativa do ar indica a existência de maiores valores médios durante o verão e mais baixos durante o inverno.

O vento é um dos fatores que contribui para a variação de temperatura e umidade relativa. A posição topográfica do local estudado, favorece o aumento da velocidade do vento pela diminuição da rugosidade do relevo e pela presença de uma cobertura vegetal de baixo porte (IEF, 2007).

2.1.4 Densidade Demográfica

O Parque Estadual da Serra do Rola Moça está inserido em uma área predominantemente urbana, como mostra a figura 5. Nas proximidades da unidade de conservação as terras são ocupadas por moradores, indústrias e mineração.

Os dados de 2010 do IBGE (Tabela 1) apontam que a área de entorno do parque apresentava uma população total de 2.785.985 habitantes e densidade demográfica de 9.599,12 hab./km².

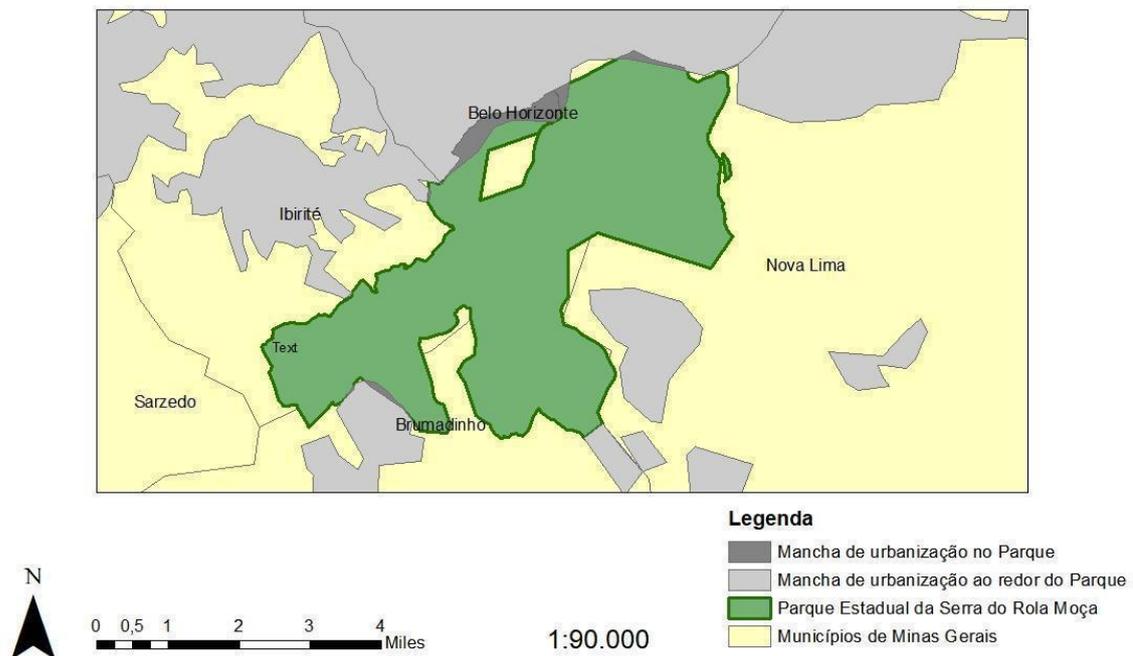
Tabela 1 - Síntese das informações sobre a população residente nos municípios da região do PESRM

Municípios	Área (km ²)	População Total	Densidade demográfica (hab./km ²)
Belo Horizonte	331,4	2.512.070	7.167
Nova Lima	429	80.988	188,73
Ibirité	72,57	158.954	2.190,26
Brumadinho	639,434	33.973	53,13
TOTAL	1.472,40	2.785.985	9.599,12

Fonte: IBGE (2010)

Figura 5 – Mapa mancha de urbanização do Parque Estadual da Serra do Rola Moça

MANCHA DE URBANIZAÇÃO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA - MG



Fonte: Aatoria Própria, 2019

3 INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE

i. Origem dos incêndios

Diferentes fatores têm influência sobre a ignição, a propagação e a intensidade dos incêndios florestais sendo eles antrópicos, climáticos ou topográficos (Arcebispo, 2002).

As causas de risco de início e propagação são fortemente presentes no PESRM. A presença de atividade humanas dentro ou no entorno do parque geram a ocorrência de chama inicial desencadeando o processo de combustão, podendo ser de origens acidentais ou provocadas. Um dos fatores mais recorrentes, são os agricultores que provocam os incêndios como prática de “limpeza do terreno” para cultivo agrícola e a prática irrestrita e desordenada de cultos umbandistas, que usam velas para as suas oferendas (IEF, 2007).

A junção de clima com períodos secos, associados à alta taxa de radiação solar, velocidades dos ventos, vegetação desidratada e a topografia do PESRM que facilita a propagação do fogo e dificulta o acesso a áreas com focos de incêndios, agrava enormemente a situação e propícia a ocorrência de inúmeros incêndios todos os anos (IEF, 2007).

4 METODOLOGIA

Para a execução do zoneamento de risco dispõe-se atualmente dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), onde os dados são analisados de acordo com a sua distribuição espacial na área. O processamento das imagens resultará no zoneamento de risco da ocorrência de incêndios florestais no PESRM. A modelagem do risco de incêndios florestais na área de estudo foi feita com base na metodologia proposta por Ribeiro et al. (2008) adaptada para ambiente de Sistema de Informação Geográfica. Para isso, foram utilizadas variáveis que, influenciam na ocorrência e propagação do fogo na Unidade de Conservação.

A metodologia consistiu na elaboração de mapas temáticos para cobertura vegetal, altimetria, declividade e mancha urbana do terreno, todos os arquivos em formato *shapefile* (shp), foram extraídos do site de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Além destes, foi extraído do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) arquivos shp contendo os focos de incêndio no PERSM no período de 2013 a novembro de 2019. Todos estes arquivos extraídos foram processados e desenvolvidos com o auxílio do programa Arc Map que juntamente com as informações do plano de manejo do Parque compuseram a caracterização da área.

Para coleta de informações, foi realizada a visita na sede do Parque no dia 12 de outubro de 2019, nesta oportunidade foram concedidos dados como registros de ocorrência de incêndio por zona, área queimada em hectares e percentual mensal de área queimada por ano, todos compreendidos entre o período de 2013 a 2019, dados estes que compilados permitiram a elaboração de gráficos.

A elaboração das tabelas foi embasada em referências bibliográficas, sendo escolhidos os seguintes fatores de riscos: uso e cobertura do solo, altimetria, declividade e densidade demográfica. As classes internas a cada fator foram padronizadas para uma escala de 0 a 5 pontos de acordo com o risco que oferecem para o início e propagação do fogo, sendo 0 (zero) para risco nulo, 1 (um) para risco baixo, 2 (dois) para risco moderado, 3 (três) para risco alto, 4 (quatro) para risco muito alto e 5 (cinco) para risco extremo.

5 USO E COBERTURA DO SOLO

O entendimento sobre o uso do solo é essencial para se determinar o risco de ocorrência de incêndios, no qual cada tipo de vegetação terá uma predisposição maior ou menor aos incêndios. O fator de uso e cobertura do solo foi obtido através do Plano de

Manejo do PESRM, e em seguida foi classificado de acordo com o risco de cada classe (Tabela 2).

Tabela 2 – Classificação de risco quanto ao uso do solo

COBERTURA VEGETAL	RISCO	PONTUAÇÃO
Cerrado	Extremo	5
Campo	Muito alto	4
Campo Rupestre	Muito alto	4
Floresta Estacional Semidecidual	Alto	3
Remanescente de Mata Atlântica	Alto	3
Corpos d'água	Nula	0
Solo	Nula	0

Fonte: Adaptado de Ribeiro et.al. (2008)

6 ALTIMETRIA

A variação de altitude representa uma variável ambiental que interfere no risco de incêndio devido a sua relação com a umidade relativa do ar. Logo, altas altitudes têm menor tendência a riscos de incêndio, pois possuem temperaturas baixas e um valor elevado de umidade relativa (Salas e Chuvieco, 1994).

A altimetria do local de estudo foi obtida através do mapa realizado pelos próprios autores, no qual foi possível identificar as elevações e posteriormente foi classificado de acordo com as classes de risco.

Tabela 3 – Classificação de risco quanto à altimetria

ALTIMETRIA	RISCO	PONTUAÇÃO
Até 600 m	Extremo	5
600 - 900 m	Muito alto	4
900 - 1200 m	Alto	3
1200 - 1500 m	Moderado	2
Acima de 1500 m	Baixo	1

Fonte: Adaptado de Ribeiro et.al. (2008)

7 DECLIVIDADE

Segundo Kovalsyki (2016), o fator topográfico de maior importância é a declividade das encostas, uma vez que exerce influência nas formas de transmissão de energia, no qual, quanto maior for o grau de inclinação das ladeiras, maior será a velocidade de propagação.

Na tabela 4 estão representadas as relações entre a porcentagem de inclinação do terreno, o nível de risco de incêndio e suas respectivas pontuações.

Tabela 4 – Classificação do risco quanto à declividade

INCLINAÇÃO (%)	RISCO	PONTUAÇÃO
Até 15	Baixo	1
16 - 25	Moderado	2
26 - 35	Alto	3
36 - 45	Muito Alto	4
Acima de 45	Extremo	5

Fonte: Adaptado de Koproski, L. et al., 2011

8 DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Oliveira (2002), considera que a maioria das causas de incêndios estão relacionados com atividades antrópicas, refletindo o nível de ameaça ao qual a propriedade florestal está sujeita. No estudo em questão a influência humana foi diretamente ligada a densidade demográfica do entorno ao parque (Tabela 5).

Tabela 5 – Classificação do risco quanto à exposição

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km ²)	RISCO	PONTUAÇÃO
Até 40	Baixo	1
40 - 60	Moderado	2
60 - 80	Alto	3
80 - 100	Muito Alto	4
Acima de 100	Extremo	5

Fonte: Adaptado de Oliveira, D. et al, 2004

O mapa de zoneamento de risco de incêndio foi proveniente da associação dos mapas de risco segundo o uso e cobertura do solo, a altimetria, a declividade e a densidade demográfica. Esses mapas foram integrados com o auxílio de ArcMap utilizando a ferramenta *Conversion Tools -To raster-Feature to Raster* para conversão do arquivo vetorial em matricial, utilizando a coluna da tabela de atributos correspondente à informação que foi considerada na análise. Após a conversão de todos os *shapefiles* em arquivo *raster*, foi necessário reclassificar os valores utilizando a ferramenta *Spatial Analyst- Reclassify* de acordo com as notas definidas através das tabelas elaboradas.

O método de ponderação que indicou a importância de cada variável para a ignição e propagação dos incêndios no Parque, de acordo com a equação adaptada de Freire et al.

(2002). Na equação, para cada variável foi atribuído um peso de acordo com a importância para o risco de incêndio, de modo que a somatória dos pesos totalizasse um ponto, para a validação da análise.

Assim, a vegetação recebeu o maior peso, pois representa o combustível a ser consumido; a influência humana recebeu o segundo maior peso, pois na maioria das vezes representa a ignição dos incêndios; a declividade recebeu o terceiro maior peso, pois está relacionado com a propagação do fogo; e a altimetria que associada a umidade relativa e temperatura do local, recebeu o peso de modo que a somatória não ultrapassasse o peso da validação da análise. O modelo de integração dos dados foi expresso pela equação:

$$\text{RISCO} = 0,4V + 0,3H + 0,2D + 0,1A$$

Onde: V = coeficiente de risco segundo a cobertura vegetal

H = coeficiente de risco segundo a influência humana

D = coeficiente de risco segundo a declividade

A = coeficiente de risco segundo a altimetria

Por fim, para combinar as variáveis e criar o mapa de zoneamento de risco de incêndios foi aplicada a equação utilizando a ferramenta *Spatial Analyst - Raster Calculator* e então definidas a quantidade de classes, método de classificação e cores.

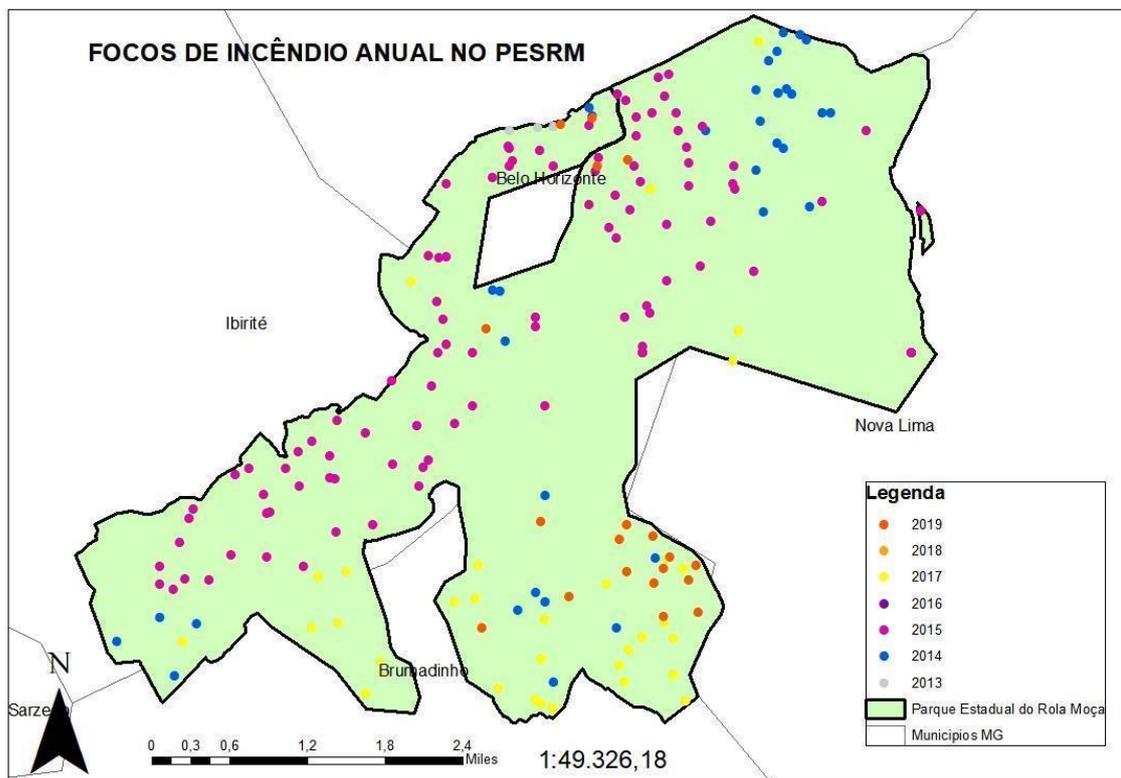
O ZRIF do PERSM resultante foi comparado aos mapas de zoneamento territorial do parque e distribuição espacial dos focos de incêndios registrados pelo INPE. Esta comparação foi feita para avaliar a confiabilidade do ZRIF-PESRM obtido.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

HISTÓRICO DE INCÊNDIOS

De acordo com o monitoramento realizado no Parque Estadual Serra do Rola Moça, no período de 2013 à setembro de 2019, foram registrados 593 focos de incêndio. A figura 6 apresenta os focos de incêndios registrados pelo INPE nesse período, onde o ano de 2015 apresentou o maior número de focos.

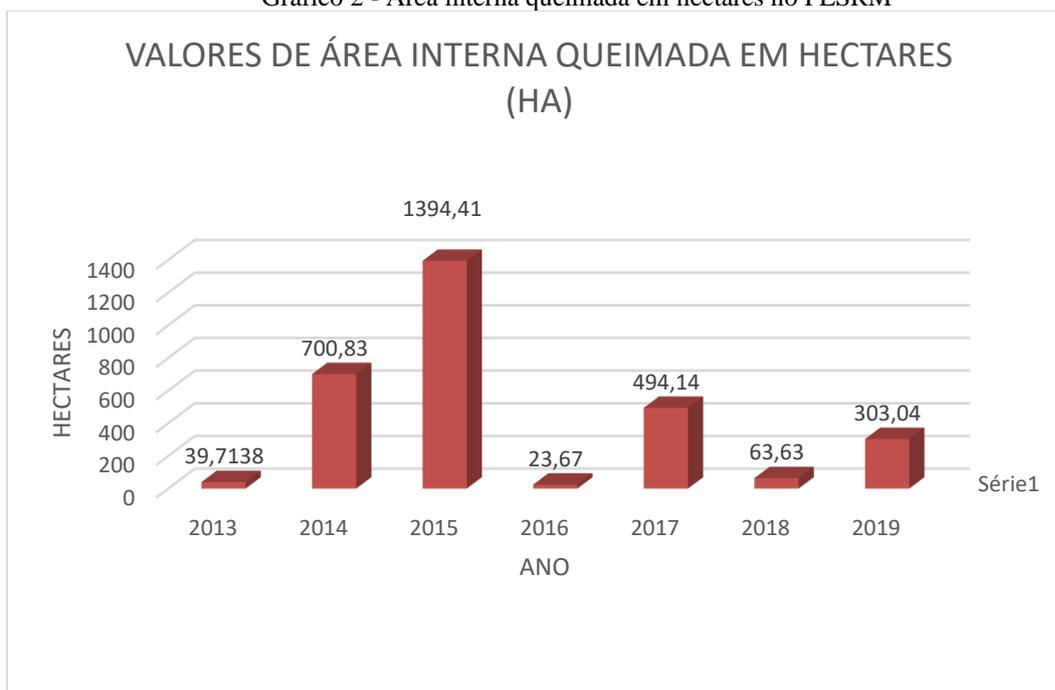
Figura 6 - Mapa de focos de incêndio no PESRM no período de 2013 a 2019



Fonte: Autoria Própria

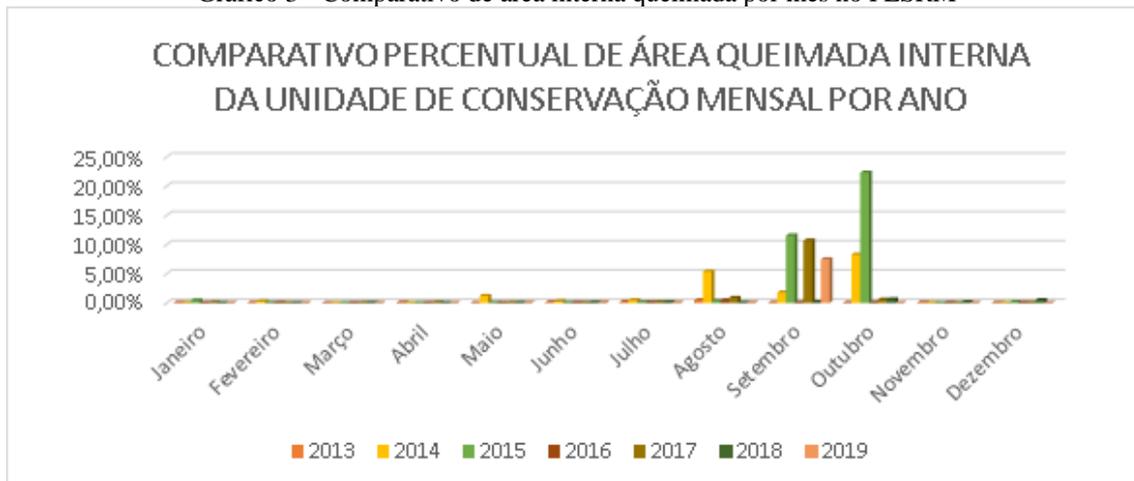
Nesse mesmo período, foram comparados os valores de área interna queimada em hectares (Gráfico 2). No qual, evidenciou-se o ano de 2015 com 1394,41 ha queimados.

Gráfico 2 - Área interna queimada em hectares no PESRM



Fonte: Autoria Própria, 2019

Gráfico 3 - Comparativo de área interna queimada por mês no PESRM



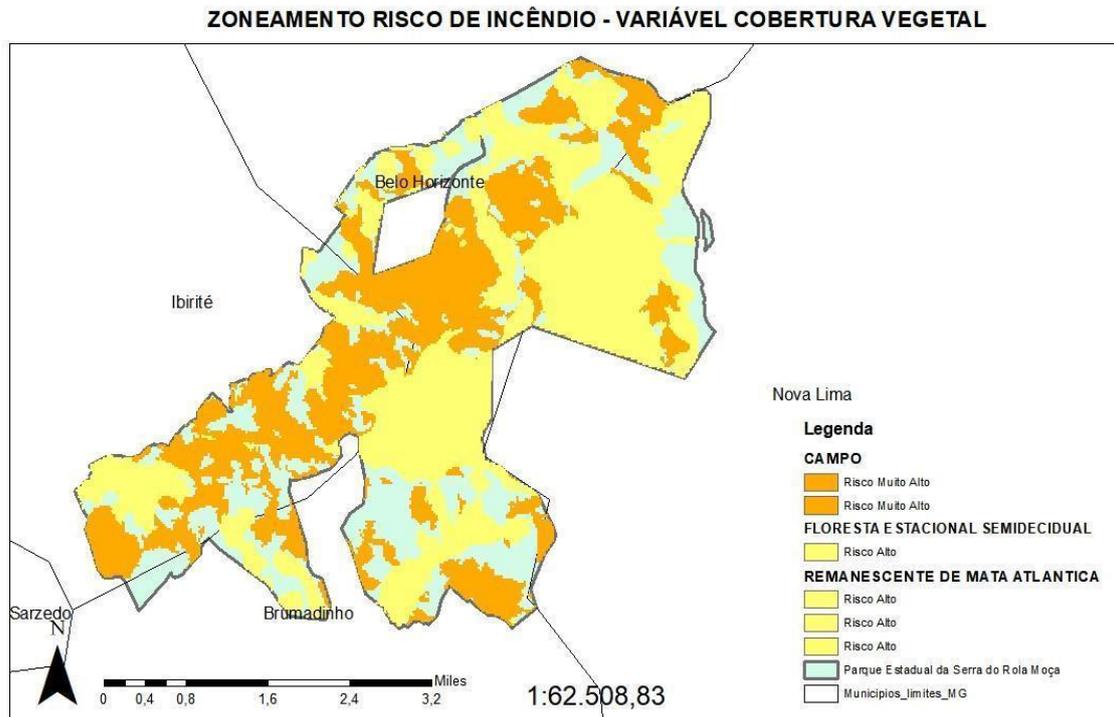
Fonte: Autoria Própria, 2019

Analisando-se as ocorrências de incêndios ao longo dos meses do ano (Gráfico 3), observa-se que a maioria dos incêndios ocorreu entre os meses de agosto à outubro, indicando a estação habitual de perigo de incêndios na região.

10 RISCO DE INCÊNDIO EM FUNÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

O mapa de risco segundo a cobertura vegetal, apresentado na Figura 7, representa a quantidade de material combustível potencial para queima, indicando indiretamente o comportamento do fogo na região. O risco de incêndio muito alto do PESRM foi identificado ao longo da porção oeste, abrangendo áreas de campo e cerrado. O risco alto foi registrado nas porções leste e sudeste do Parque, nas áreas de floresta semidecidual e remanescentes de Mata Atlântica. Desta forma, as regiões nordeste e oeste foram identificadas como as mais suscetíveis a ocorrência de incêndios.

Figura 7 – Mapa de risco considerando Cobertura Vegetal do Parque Estadual da Serra do Rola Moça

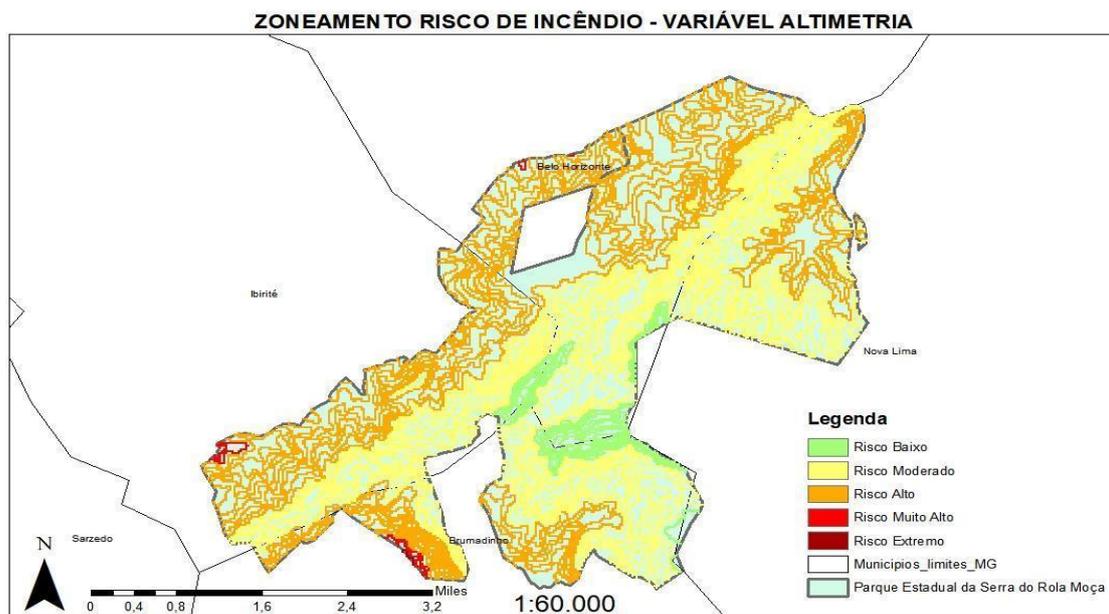


Fonte: Autoria Própria, 2019

11 RISCO DE INCÊNDIO EM FUNÇÃO DA ALTIMETRIA

De acordo com os dados obtidos através da elaboração do mapa de altimetria, a altitude no Parque varia de 960 até 1540 metros. Desta forma, a maior parte do terreno foi classificada como risco de incêndio alto, já a porção central, encontra-se na categoria de risco moderado de incêndio segundo a variação de altitude observada na Figura 8.

Figura 8 – Mapa de risco considerando altimetria do Parque Estadual da Serra do Rola Moça



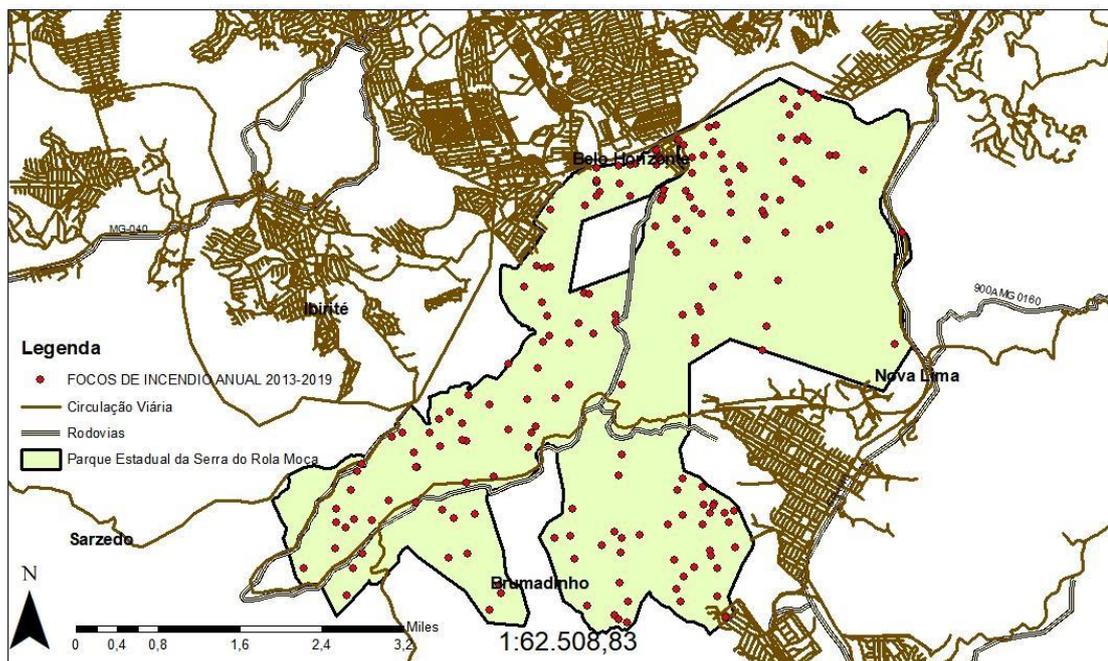
Fonte: Autoria Própria, 2019

12 RISCO DE INCÊNDIO EM FUNÇÃO DA INFLUÊNCIA HUMANA

Somente através dos dados de densidade demográfica do entorno do Parque e da tabela de classificação de risco, não foi possível obter o mapa de risco. A Figura 9 apresenta a relação da presença humana no interior da propriedade por meio das vias de acesso. Observa-se que os focos de incêndios no centro e nas bordas do PESRM está próximo das trilhas e estrada de acesso da população.

Figura 9 – Acessos viários do Parque Estadual da Serra do Rola Moça

MAPA ACESSO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA - MG

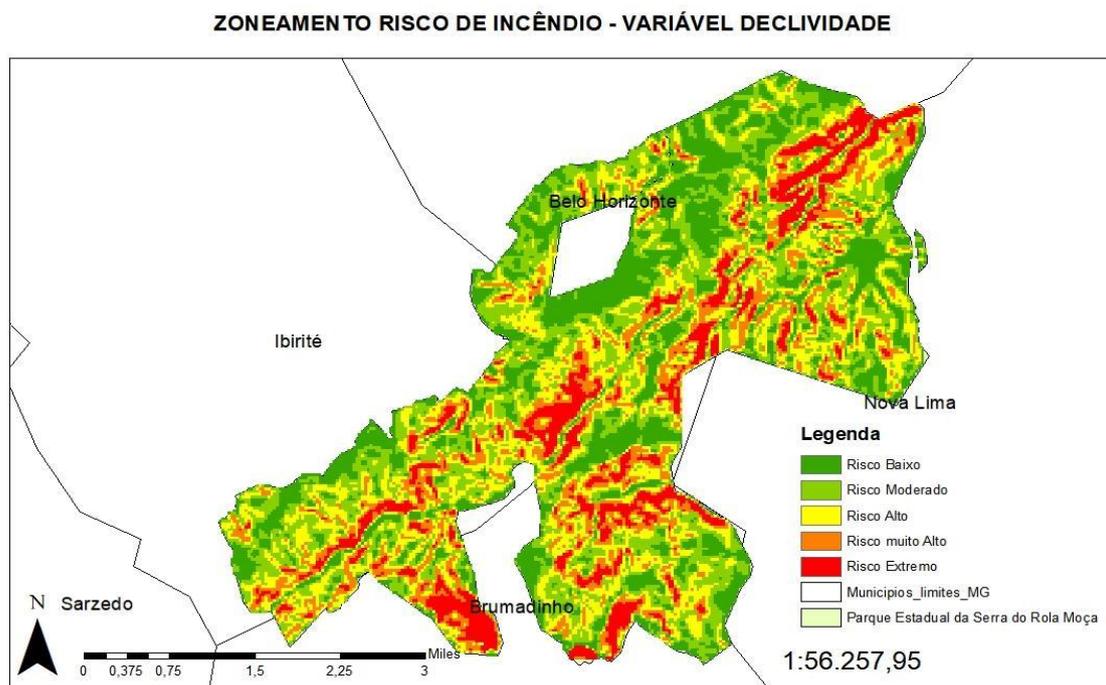


Fonte: Autoria Própria

13 RISCO DE INCÊNDIO EM FUNÇÃO DA DECLIVIDADE

A declividade é um fator de grande importância na propagação do fogo, pois contribui para o pré aquecimento dos materiais combustíveis. Entretanto, na área de estudo a maior porção possui até 15% de declividade, e por isso apresentou risco baixo e moderado de incêndio. Nas faixas central do Parque a declividade chega até 60%, correspondendo a risco muito alto e extremo, como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Mapa de risco considerando declividade do Parque Estadual da Serra do Rola Moça

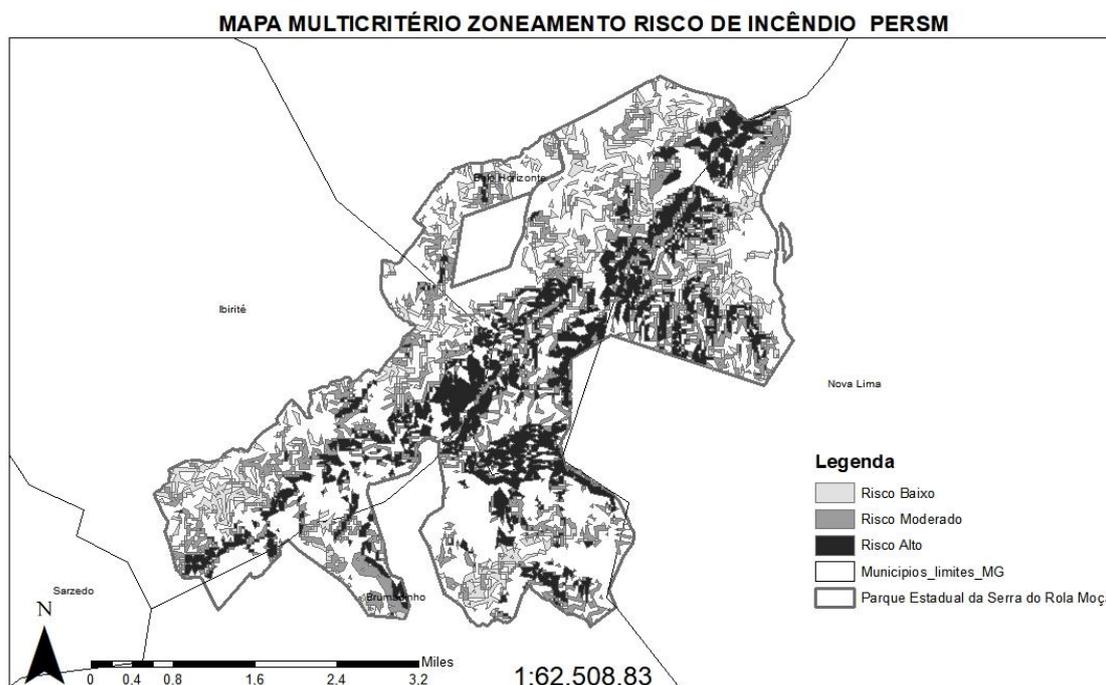


Fonte: Autoria Própria, 2019

14 ZONEAMENTO DE RISCO DE INCÊNDIO

A integração dos mapas de risco para a elaboração do zoneamento do risco de incêndio para o Parque Estadual Serra do Rola Moça permite a visualização global de todos os fatores de risco analisados (Figura 10). A partir da análise percebe-se que cerca de 44,29% do Parque é susceptível a incêndios, podendo ser de risco baixo, moderado ou alto. Sendo 9,62% classificada como risco baixo, 15,11% como risco moderado e 19,56% como risco alto. Observa-se que grande parte das regiões central e nordeste do PESRM estão classificadas como risco alto, pelo fato de ser uma área com altimetria, vegetação e declividade passível ao incêndio florestal.

Figura 10 – Mapa Multicritério zoneamento de risco de incêndio no PESRM



Fonte: Aatoria Própria, 2019

15 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que o zoneamento de risco de incêndio florestal proposto neste trabalho possibilitou uma melhor visualização da distribuição espacial do risco de incêndios, bem como a identificação de áreas prioritárias para o manejo do fogo.

Considerando as comparações efetuadas entre o mapa multicritério obtido e o mapa de ocorrências de incêndio compreendido entre 2013 a novembro de 2019, pode-se afirmar que a metodologia apresentada neste trabalho mostrou-se eficiente para representar o risco de incêndio florestal no Parque Estadual da Serra do Rola Moça. Apesar de não ter sido utilizada como um fator para elaboração do mapa multicritério, a rede viária tem grande influência na suscetibilidade de incêndios, juntamente com a altimetria e a declividade foram as variáveis que mais influenciaram no risco de incêndios.

O ZRIF do PESRM deve ser atualizado periodicamente, pois os fatores e condições utilizados estão em constante mudança, o que pode alterar as circunstâncias de risco ao longo do tempo. Recomenda-se que na porção central e nordeste do Parque sejam constantemente realizadas atividades de prevenção, bem como a fiscalização, que devem

ser intensificadas nos períodos críticos de incêndios. Nas regiões próximas à divisa com propriedades vizinhas, em que o risco alto foi identificado, recomenda-se que as campanhas de prevenção com a comunidade sejam intensificadas nas épocas de maior risco e que as equipes de vigilância e fiscalização acompanhem as atividades de uso do fogo realizadas na vizinhança.

REFERÊNCIAS

PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA, INCLUINDO A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS ENCARTE 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA, INCLUINDO A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS ENCARTE 2 – ANÁLISE DA REGIÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA, INCLUINDO A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS ENCARTE 3 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA, INCLUINDO A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS ENCARTE 4 – PLANEJAMENTO E GESTÃO

KOVALSYKI, B. **Zoneamento de risco de incêndios florestais para o Parque Estadual de Vila Velha e seu entorno**. Curitiba, 2016.

KOPROSKI, L. et al. **Modelo de zoneamento de risco de incêndios para unidades de conservação brasileiras: o caso do Parque Estadual do Cerrado (PR)**. Paraná, 2011.

RIBEIRO, L. et al. **Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a fazenda experimental do Canguiri, Pinhais (PR)**. Paraná, 2007.

RELATÓRIO DIÁRIO AUTOMÁTICO. **Inpe**. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/cadastro/v2/>>. Acesso em: 27 set. 2019.

Arcebispo, L. E. S & Soares-Filho, B. S. 2002. **Análise de Risco de Incêndio Florestal no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Belo Horizonte, Mg**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais.

FREIRE, S.; CARRÃO, H.; CAETANO, M. **Produção de cartografia de risco de incêndio florestal com recurso a imagens de satélite e dados auxiliares**. Lisboa: IGP, 2002.

TORRES, F. T. P. et al. **Perfil dos incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras no período de 2008 a 2012**. Curitiba, 2016

SALAS, J.; CHUVIECO, E. **Geographic information systems for wildland fire risk mapping**. Wildfire, Washington, v. 3, n. 2, p. 7 - 13, 1994.

OLIVEIRA, D. S. **Zoneamento de risco de incêndios em povoamentos florestais no norte de Santa Catarina**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

SILVA, B. C. V. **Criando mapa de susceptibilidade erosiva no arcgis**. Belo Horizonte, 2013.

MAPAS BASE. **IDE - Sisema.** Disponível em:
<<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 1 nov. de 2019.

CATÁLOGO DE DADOS ESPACIAIS. **IEDE - Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais.** Disponível em: <<http://iede.fjp.mg.gov.br/Catalogo.html>>. Acesso em: 2 nov. de 2019.

BANCO DE DADOS DE QUEIMADA. **INPE - Programa Queimadas.** Disponível em:
<<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>>. Acesso em: 22 nov. de 2019.