

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5



Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas 5
[recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do
conhecimento nas ciências sociais aplicadas; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-296-8

DOI 10.22533/at.ed.968192604

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Ciências
sociais – Pesquisa – Brasil. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.

CDD 307

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os textos são um convite a leitura e reúnem autores das mais diversas instituições de ensino superior do Brasil, particulares e públicas, federais e estaduais, distribuídas entre vários estados, socializando o acesso a estes importantes resultados de pesquisas.

Os artigos foram organizados e distribuídos nos 5 volumes que compõe esta coleção, que tem por objetivo, apresentar resultados de pesquisas que envolvam a investigação científica na área das Ciências Sociais Aplicadas, sobretudo, que envolvam particularmente pesquisas em Administração e Urbanismo, Ciências Contábeis, Ciência da Informação, Direito, Planejamento Rural e Urbano e Serviço Social.

Neste 5º volume, reuni o total de 30 artigos que dialogam com o leitor sobre os mais diversos temas que envolvem as Ciências Sociais Aplicadas. Dentre estes temas, podemos destacar arquitetura, produção rural, contabilidade ambiental, design, economia solidária, bibliométrica e cadeia, políticas públicas, ocupação do solo, trabalhador, gestão de pequenas empresas, gestão de pessoas, auditoria governamental e desenvolvimento industrial.

Assim fechamos este 5º volume do livro “A produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas” e esperamos poder contribuir com o campo acadêmico e científico, trabalhando sempre para a disseminação do conhecimento científico.

Boa leitura!

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A EFICIÊNCIA DA VENTILAÇÃO CRUZADA NA ARQUITETURA | |
| Paula Scherer | |
| Mariela Camargo Masutti | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926041 | |
| CAPÍTULO 2 | 5 |
| ARQUEOLOGIA E ESTRUTURALISMO; CAMINHOS E DESCAMINHOS | |
| Pedro Ragusa | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926042 | |
| CAPÍTULO 3 | 19 |
| BRICS NA AMÉRICA LATINA: A EMERGÊNCIA DE UMA NOVA GOVERNANÇA GLOBAL | |
| Gabriel Galdino Gomes | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926043 | |
| CAPÍTULO 4 | 23 |
| CÁLCULO DO ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA PARA A EXPORTAÇÃO DA SOJA EM GRÃOS DO ESTADO DA BAHIA DE 2004 A 2014 | |
| Ivanessa Thiane do Nascimento Cavalcanti | |
| Juliana Freitas Guedes Rêgo | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926044 | |
| CAPÍTULO 5 | 37 |
| CARACTERÍSTICAS DETERMINANTES DA LEGIBILIDADE DAS NOTAS EXPLICATIVAS DE EMPRESAS BRASILEIRAS | |
| Guilherme de Freitas Borges | |
| Ilírio José Rech | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926045 | |
| CAPÍTULO 6 | 58 |
| CHÁCARA WOLF: ENTRE A MODERNIDADE E A TRADIÇÃO | |
| André Frota Contreras Faraco | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926046 | |
| CAPÍTULO 7 | 70 |
| CONSUMO E VARIEDADE DE PIMENTAS POR REGIÕES DO BRASIL | |
| Talita Campos de Lima Barbosa | |
| Claudia Maria de Moraes Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926047 | |
| CAPÍTULO 8 | 79 |
| CONTABILIDADE AMBIENTAL: UM ENFOQUE SOBRE SUA DEFINIÇÃO A PARTIR DE TRABALHOS DO CSEAR | |
| Luana Caroline da Silva | |
| Andréia Cittadin | |
| Fabricia Silva da Rosa | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926048 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 9 | 96 |
| CRÉDITO RURAL E EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGROPECUÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DA BAHIA | |
| João Batista Oliveira Lima | |
| Gervásio Ferreira Santos | |
| Paulo Nazareno A. Almeida | |
| DOI 10.22533/at.ed.9681926049 | |
| CAPÍTULO 10 | 117 |
| DESIGN SOCIAL: MATERIAIS E PROCESSOS PRODUTIVOS NO DESIGN DE PRODUTOS | |
| Adilson Santos Brito | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260410 | |
| CAPÍTULO 11 | 129 |
| DETECÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOURADOS (MG) | |
| Rubia Cristina da Silva | |
| Mirna Karla Amorim da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260411 | |
| CAPÍTULO 12 | 142 |
| ECONOMIA SOLIDÁRIA: COOPERAÇÃO E AUTOGESTÃO PARA A COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS | |
| Gisele Quinallia | |
| Juliene Maldonado Orosco de Andrade | |
| Edilene Mayumi Murashita Takenaka | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260412 | |
| CAPÍTULO 13 | 151 |
| ESTUDO BIBLIOMÉTRICO: ASPECTOS LOGÍSTICOS EM CADEIAS PRODUTIVAS | |
| José Valci Pereira Rios | |
| Cristina Vaccari | |
| Benó Nicolau Bieger | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260413 | |
| CAPÍTULO 14 | 164 |
| EUTHANASIA AS PATIENT'S RIGHT | |
| Rodrigo Tonel | |
| Guilherme Hammarström Dobler | |
| Janaína Machado Sturza | |
| Siena Magali Comassetto Kolling | |
| Tiago Protti Spinato | |
| Fernando Augusto Mainardi | |
| Stenio Marcio Kwiatkowski Zakszeski | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260414 | |
| CAPÍTULO 15 | 173 |
| EVIDENCIAÇÃO AMBIENTAL E VALOR DE MERCADO: ESTUDO NAS EMPRESAS DO ISE | |
| Francisca Francivânia Rodrigues Ribeiro Macêdo | |
| Raylander José de Azevedo Casciano | |
| Maria Maciléya Azevedo Freire | |
| Antônio Rodrigues Albuquerque Filho | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260415 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 16 | 190 |
| FINANCIAMENTO ÀS EXPORTAÇÕES: IMPACTO DA POLÍTICA DO BNDES DE APOIO ÀS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NO ANOS 2000 | |
| Danniele Giomo | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260416 | |
| CAPÍTULO 17 | 207 |
| INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – A GESTÃO DO CONHECIMENTO | |
| Jacks Williams Peixoto Bezerra | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260417 | |
| CAPÍTULO 18 | 230 |
| KIT EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO E DE FÁCIL ACESSO PARA ENSAIOS ELETROLÍTICOS | |
| Fabiano Rafael Praxedes | |
| Gustavo Bizarria Gibin | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260418 | |
| CAPÍTULO 19 | 244 |
| MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ABADIA DOS DOURADOS (MG) | |
| Rubia Cristina da Silva | |
| João Donizete Lima | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260419 | |
| CAPÍTULO 20 | 251 |
| O DESIGN PARAMÉTRICO COMO FERRAMENTA PROJETUAL NA ARQUITETURA E URBANISMO | |
| Alisson Costa Maidana | |
| Renan Julio Antunes Matos | |
| Magali Letícia Brunhauser | |
| Suelin Luana Reichardt Soares | |
| Mateus Veronese Corrêa da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260420 | |
| CAPÍTULO 21 | 261 |
| O ESTRESSE DO TRABALHADOR EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA DE CAMPO GRANDE - MS | |
| Leonardo Camargo do Carmo | |
| Flavinês Rebolo | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260421 | |
| CAPÍTULO 22 | 277 |
| OS BENEFÍCIOS DO CRM COMO FACILITADOR DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE | |
| Mariangela Catelani Souza | |
| Vinicius Rossi Hernandez | |
| Claudio Roberto Estanislau Rocha | |
| Julian Carlos da Silva | |
| Flávia Lindoso de Castro | |
| Lygia Aparecida das Graças Gonçalves Corrêa | |
| Elizângela Cristina Begido Caldeira | |
| Carlos Alípio Caldeira | |
| Fausto Rangel Castilho Padilha | |
| Patricia Cristina de Oliveira Brito Cecconi | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260422 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 23 | 289 |
| OS BENEFÍCIOS EXISTENTES NA GESTÃO DE RELACIONAMENTOS ENTRE PEQUENOS SUPERMERCADISTAS E SEUS FORNECEDORES | |
| José Ribamar Tomaz Da Silva Filho Rosângela Sarmiento Silva Norberto Ferreira Rocha | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260423 | |
| CAPÍTULO 24 | 304 |
| POSSIBILIDADES DO USO DAS OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS COMO INSTRUMENTO DE REGULARIZAÇÃO URBANÍSTICA: O CASO DE BELO HORIZONTE | |
| Reginaldo Magalhães de Almeida Juliana Lamego Balbino Nizza | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260424 | |
| CAPÍTULO 25 | 319 |
| PRÁTICAS DE GESTÃO DE PESSOAS NAS INDÚSTRIAS DE LINGERIE DE JURUAIA – MG | |
| Liliane Aparecida da Silva Marques. Maria Izabel Ferezin Sares Vinícius Generoso Monteiro | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260425 | |
| CAPÍTULO 26 | 331 |
| PRÁTICAS DE ENERGIA RENOVÁVEL EM COMPANHIAS DE ENERGIA ELÉTRICA NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ | |
| Gabriel Alcides Mariot | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260426 | |
| CAPÍTULO 27 | 352 |
| PROPOSTA DE FLUXO CONTÁBIL, GRUPO DE CONTAS E SUBCONTAS PARA O ATIVO BIOLÓGICO NA AVICULTURA DE PRODUÇÃO DE OVOS, CONFORME RECOMENDAÇÕES DO CPC 29 | |
| José Arilson de Souza Elizângela Fernanda Mathias Elder Gomes Ramos Deyvison de Lima Oliveira Wellington Silva Porto | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260427 | |
| CAPÍTULO 28 | 367 |
| PROPOSTA DE PAPÉIS DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DE AUDITORIA GOVERNAMENTAL DE CONFORMIDADE | |
| Romeu Schvarz Sobrinho | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260428 | |
| CAPÍTULO 29 | 372 |
| SEGURANÇA ENERGÉTICA BRASILEIRA E INCENTIVOS AO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NOS GOVERNOS LULA E DILMA | |
| Juliana Araújo Gomes Maciel Henry Iure de Paiva Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.96819260429 | |

CAPÍTULO 30 389

SISTEMA DE FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA COMO TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO
EM COMPARAÇÃO AO SISTEMA DE FOSSA NEGRA

[Luciana Silva Nascimento](#)

DOI 10.22533/at.ed.96819260430

SOBRE O ORGANIZADOR..... 403

DETECÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOURADOS (MG)

Rubia Cristina da Silva

Programa de Pós-Graduação em Geografia,
Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão
Catalão – GO.

Mirna Karla Amorim da Silva

Instituto de Geografia, Universidade Federal de
Uberlândia
Uberlândia – MG.

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi identificar e mensurar as variáveis relevantes para gerar um mapa de risco de incêndios da Bacia Hidrográfica do Rio Dourados (BHRD). Há diversas variáveis que influenciam a ocorrência de incêndios florestais, dentre elas: precipitação, temperatura, declividade, orientação de vertentes, altitude, NDVI e proximidade de rodovias. O geoprocessamento torna possível o mapeamento das variáveis citadas e a elaboração de um mapa final de áreas suscetíveis aos incêndios. Para alcançar o objetivo foram realizadas as coletas dos dados espaciais disponíveis e utilizado o Software ArcGIS para os mapeamentos das variáveis analisadas. E, como produto final, foi gerado o mapa de risco de incêndios da BHRD, onde foram identificadas as áreas suscetíveis a ocorrência de incêndios florestais.

PALAVRAS-CHAVES: risco, incêndio florestal, rio Dourados.

FIRE RISK DETECTION IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF DOURADOS RIVER / MG

ABSTRACT: The objective of this research was to identify and measure the relevant variables to generate a fire risk map of the Dourados river Basin (BHRD). There are several variables that influence the occurrence of forest fires, among them precipitation, temperature, slope, orientation of slopes, altitude, NDVI and proximity of highways. The geoprocessing makes possible the mapping of the mentioned variables and the elaboration of a final map of areas susceptible to the fires. In order to reach the objective, the available spatial data collections were made and the ArcGIS Software was used for the mappings of the analyzed variables. As a final product, the BHRD fire risk map was generated, where the areas susceptible to forest fires were identified.

KEYWORDS: risk, forest fire, Dourados river.

1 | INTRODUÇÃO

A existência de incêndios é considerada uma ameaça a conservação da biodiversidade. Existe uma aglomeração de razões para a ocorrência de tal fato, tais como: raios, incêndios causados por ação antrópica, queimadas para

limpeza, entre outros diversos fatores intervenientes.

Até setembro de 2015 foram registrados 2309 focos de incêndios em todo o país, somente no bioma Cerrado nesse mesmo período já foram registrados 1404 focos (IBAMA, 2015).

As condições ideais para a ocorrência de queimadas no Cerrado incidem durante o período de seca, pois, nesta época, as gramíneas, principal composto formador, sofrem um déficit hídrico tornando-se alvo principal de queimadas.

As queimadas são, ainda, técnicas agropastoris ou florestais, onde o fogo é empregado de forma controlada. No cenário nacional, a utilização das queimadas em pastagens serve como uma renovação dessas áreas, sendo uma solução a curto prazo, pois as pastagens rebrotam com mais força. Porém, se for a longo prazo irá ocorrer a destruição dos nutrientes presentes no solo.

As queimadas preocupam tanto os cientistas quanto os ambientalistas e também toda a sociedade, pois não é só em regiões tropicais que ocorrem os incêndios florestais, mas também em áreas com climas diferentes. (VENTURI, 2006).

Neste contexto, a forma mais coerente para combater o incêndio florestal é a prevenção, por isso a utilização do geoprocessamento é de grande valia por mostrar através do mapeamento de risco, a localização das áreas mais propensas a ocorrência de incêndio florestal podendo assim tomar medidas para que não haja a ocorrência dos incêndios. (VENTURI, 2006).

Portanto o objetivo deste trabalho é identificar e mensurar as variáveis relevantes para gerar um mapa de risco de incêndios da Bacia Hidrográfica do Rio Dourados (BHRD), através da utilização das ferramentas do Geoprocessamento.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Incêndios Florestais

No Cerrado, a ocorrência de fogo é antiga. Entre 1600 e 1960 a frequência do fogo se tornou anual, para recuperar as pastagens, sendo feito no final da estiagem. Esse fato ocorre, pois, as espécies endêmicas possuem características adaptativas em relação ao fogo (MEDEIROS; FIEDLER, 2003).

Mas como que surge o fogo? O termo fogo geralmente é utilizado para a junção de oxigênio, algum material comburente e calor e, a partir disso, são geradas as chamas. Esse processo é denominado de combustão. A combustão gerada é chamada de triângulo do fogo (**Figura 1**). A diminuição de qualquer um dos elementos inviabiliza a combustão, evitando assim o incêndio.



Figura 1 – Triângulo do Fogo

Fonte: Venturi (2006).

Ainda segundo o mesmo autor, as causas dos incêndios florestais podem ser por raios ou pela ação do homem. As ocorrências oriundas de raios têm sido pouco estudadas e registradas, mas normalmente após os raios vem a chuva, que acaba por apagar os focos, provocando um impacto menor. Mas, ao contrário, se a área não for atingida por esta chuva o impacto se torna gigante.

As causas antrópicas, por sua vez, acontecem geralmente no período de estiagem por conter as condições ideais para a ocorrência do fogo como a vegetação seca, umidade do ar baixa e ventos fortes propiciando grandes incêndios.

De acordo com Assis (2013) as variáveis que são consideradas no mapeamento de riscos de incêndios florestais são as que desempenham uma maior influência no alastramento do fogo: as variáveis climáticas, as relacionadas à cobertura vegetal e a topografia.

A declividade do terreno é considerada uma variável topográfica que acarreta elevado alastramento do fogo direcionando o sentido das chamas. À proporção que aumenta o grau de inclinação do terreno, aumenta o risco de incêndios.

O índice de vegetação (NDVI) é outra variável a se analisar pois indica que onde há áreas com uma grande quantidade de biomassa verde possui um menor risco ao incêndio florestal do que áreas com um menor percentual de biomassa verde. Outra variável a considerar é o Uso e Ocupação do solo que também mostrará onde há maior indicativo de incêndio.

Outra variável de grande importância, segundo Assis (2013), é a orientação de vertentes, pois, as faces que estão voltadas para a luz solar, propiciam um maior risco de ocorrer incêndios nessa área, devido ao aumento do calor em cima dos materiais.

A altitude está relacionada diretamente com a umidade relativa do ar, sendo proporcional, pois, quando se aumenta a altimetria também se aumenta a umidade relativa do ar. Devido ao aumento da umidade do ar aumenta-se também a umidade dos materiais inflamáveis sendo assim haverá uma menor incidência de incêndios.

De acordo com o mesmo autor, outro fator que está relacionado com a altimetria é a temperatura, pois esta varia também a partir da superfície até os pontos de maior altitude. Quanto maior a temperatura, maior a chance de incêndios, visto que a temperatura diminui a umidade dos materiais inflamáveis.

A influência da precipitação é diretamente proporcional ao risco de incêndios, pois, quanto maior a precipitação, maior será a umidade dos materiais inflamáveis reduzindo a incidência de incêndios (ASSIS, 2013).

A proximidade de rodovias influencia no mapeamento de riscos de incêndios porque são áreas onde podem se concentrar incêndios de veículos, cargas e fogueiras, sendo assim um risco a mais para iniciar e propagar o fogo (FERRAZ; VETTORAZZI, 1998). Lançar bitucas de cigarro às margens das rodovias, especialmente em épocas de clima seco, também pode gerar incêndios florestais de grande proporção.

Após o conhecimento, mapeamento e cruzamento destas variáveis, o risco de incêndios pode ser estudado através de mapeamentos de risco, tendo como objetivo identificar as regiões com maior ou menor propensão ao incêndio florestal. Com as informações obtidas através do mapa de risco de incêndios podem-se gerar medidas para reduzir as ocorrências como, por exemplo, restrição ao local, construção de aceiros, entre outros. Em relação ao combate podem ser criadas estradas de acesso rápido ao local, por exemplo (FERRAZ; VETTORAZZI, 1998).

2.2 Geoprocessamento aplicado a análise do risco de incêndios florestais

O conjunto de tecnologias com destinação a coleta de dados e tratamento de forma espacial é denominado de Geoprocessamento, podendo ser aplicado em diversas áreas como, por exemplo, no SIG, como cita Rosa e Brito (1996, p. 8): “sistemas destinados a aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referenciados espacialmente”.

De acordo com Miranda (2005) a informação geográfica está relacionada a locais específicos, possuindo referencial por meio de coordenadas. Seria uma definição restrita como, por exemplo, um sistema que edita, armazena, integra e analisa dados georreferenciados de forma espacial.

Os dados utilizados no geoprocessamento são apresentados de duas formas: vetorial e matricial. Os mapas podem ser compostos de pontos, linhas e/ou polígonos, de modo que são armazenados e representados de forma vetorial. O outro formato é o matricial que apresenta uma matriz de células onde estão associados valores que permitem reconhecer os objetos de forma digital, cujas células são chamadas de pixels (ROCHA, 2007).

As vantagens de se utilizar dados no formato raster ocorrem devido ao fato de que possuem simplicidade na manipulação dos dados. Por outro lado, sua utilização tem a desvantagem de não oferecer precisão, pois depende da resolução da malha quadriculada dos dados analisados e/ou apresentados (ROSA; BRITO, 1996).

Para trabalhos com o uso de geoprocessamento, utiliza-se muito o Sensoriamento Remoto. Este auxilia a compreensão e estudo do ambiente físico ocupado pelo homem que aumenta firmemente, sendo necessária assim a criação de novas tecnologias e instrumentos que ajudem nesse estudo e no seu mapeamento. Essas novas

tecnologias possibilitaram ampliar a capacidade de visão do meio ambiente, sendo as mais significativas a fotografia, os aviões e, posteriormente, os satélites. A partir disso, surge o termo sensoriamento remoto: a técnica de adquirir informações de um determinado objeto sem ter contato direto com esse objeto (CENTENO, 2003).

A definição de sensoriamento remoto é dada ainda, segundo Rocha (2007, p.115), como sendo a “aplicação de dispositivos que colocados em aeronaves ou satélites, nos permitem obter informações sobre objetos ou fenômenos na superfície da Terra, sem contato físico com eles”.

O sensoriamento remoto utiliza:

Modernos sensores a bordo de aeronaves ou satélites, equipamentos para transmissão, recepção, armazenamento e processamento de dados, com o objetivo de estudar o ambiente terrestre nos domínios espacial, temporal e físico, através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra (ROCHA, 2007, p.116).

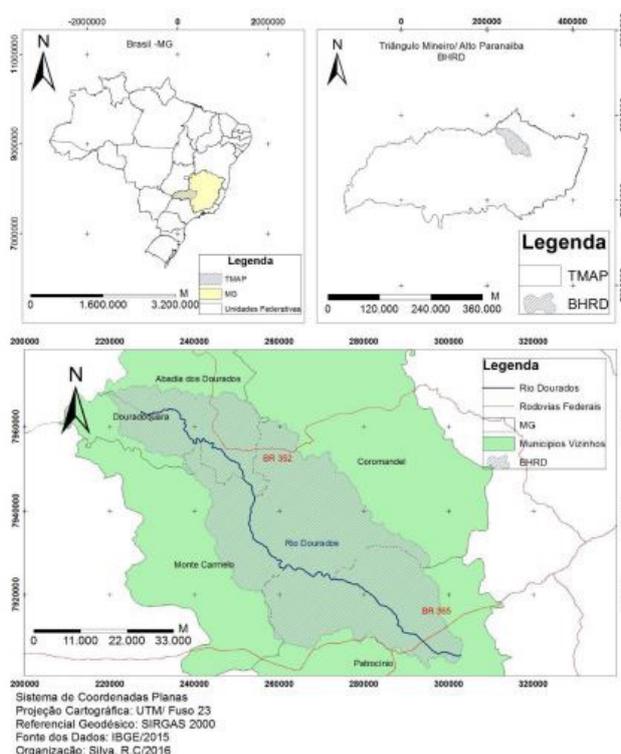
Os sensores são capazes de rebater a radiação em uma faixa determinada do espectro eletromagnético gerando um produto que possa ser interpretado e analisado pelo usuário. Estes sensores são classificados em imageadores e não-imageadores e, ainda, passivos e ativos (ROSA, 2009).

3 | METODOLOGIA

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Dourados está localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, com uma área de 2.406,5 km², como mostra o **Mapa 1**.

Mapa 1 – Localização geográfica da BHRD



Mapa 1 – Localização geográfica da BHRD

Organização: SILVA, 2019.

A BHRD possui um clima semiúmido com um período de estiagem de 4 a 5 meses por ano. Está predominantemente inserida no bioma Cerrado que, por sua vez, é distinguido por invernos secos e verões chuvosos, sendo o clima classificado como tropical chuvoso. Nesta área ocorrem duas estações bem definidas, sendo a estação seca de abril a setembro (SILVEIRA, 2010).

Grande parte dos solos, desta área, é classificada como Latossolos, que apresentam uma coloração partindo do vermelho até o amarelo, profundos e considerados ácidos e pobres em nutrientes (SILVEIRA, 2010).

O Cerrado é considerado como um dos biomas mais ameaçados devido à grande perda de cobertura vegetal, sendo o desmatamento, as queimadas e os incêndios florestais os fatores que mais causam modificação na paisagem (MMA, 2009).

3.2 Material

Para a realização deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais: o *Software* ArcGis 10 (licenciado e disponível para uso dos acadêmicos da UFU, no Laboratório de SIG e Geoprocessamento - SIGEO, Campus Monte Carmelo); dados hidroclimáticos referentes à temperatura e à precipitação da área em estudo (Agência Nacional de Águas - ANA); uma imagem OLI/Landsat 8, órbita 220, ponto 073, data 05/02/2016 (INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); uma imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission* – Topodata/INPE), folha 18S48_ZN, resolução

espacial de 30 m e *Shapefile* de rodovias da área em estudo (DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte).

3.3 Métodos

Com todo material reunido, seguiu-se o processamento para obter os mapas relacionados a cada variável que foi utilizada para o mapeamento de riscos de incêndios da área de estudo.

Inicialmente, para a confecção do mapa de declividade, foi utilizada a imagem SRTM, processada pelo software *ArcMap*, através da ferramenta *Slope*, com o objetivo de obter o respectivo mapa. Após a etapa de elaboração do mapa, o mesmo foi reclassificado por meio da ferramenta *Reclassify*, do mesmo *software*, a partir dos dados contidos no **Quadro 1**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| < 13% | Baixo | 1 |
| 13% - 36% | Médio | 2 |
| > 36% | Elevado | 3 |

Quadro 1 – Classes de declividade do terreno, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

Ainda com o uso da imagem SRTM, foi confeccionado o mapa de orientação de vertentes através da ferramenta *Aspect*, do *ArcMap*. Este mapa foi reclassificado seguindo os mesmos passos do mapa anterior, utilizando os dados do **Quadro 2**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| Sul | Baixo | 1 |
| Sudeste | Baixo | 1 |
| Sudoeste | Baixo | 1 |
| Leste | Médio | 2 |
| Oeste | Médio | 2 |
| Norte | Elevado | 3 |
| Nordeste | Elevado | 3 |
| Noroeste | Elevado | 3 |

Quadro 2 – Classes de orientação de vertentes, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

O mapa de altimetria também foi obtido através da imagem SRTM, com o auxílio do *software ArcMap*. Em seguida, este mapa também foi reclassificado, da mesma maneira dos anteriores, utilizando os dados descritos no **Quadro 3**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| 600 - 800 m | Elevado | 3 |
| 800 – 1000 m | Médio | 2 |
| 1000 - 1300 | Baixo | 1 |

Quadro 3 – Classes de altitude, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

Os dados obtidos pelo site da ANA, através das estações hidroclimáticas localizadas na área de estudo e entorno, foram organizados sendo utilizadas as médias anuais calculadas pela ANA e calculadas a média para todo o período e adicionados no *ArcMap*. As informações dos dados de precipitação (estação de origem dos dados, coordenadas geográficas, média por período e período coletado) são mostrados no **Quadro 4** e, as mesmas informações para os dados de temperatura, no **Quadro 5**. Após esse passo, foram confeccionados os mapas de precipitação e de temperatura através da ferramenta de interpolação do *ArcMap*, utilizando o interpolador Inverso da Distância Ponderada (*IDW - Inverse Distance Weighting*).

| Código | Nome | Latitude | Longitude | Precipitação(mm) | Período de Tempo |
|---------|--------------------------|----------|-----------|------------------|------------------|
| 1847003 | Abadia dos Dourados | -18,4911 | -47,4064 | 1143,08 | 1947 - 2015 |
| 1846002 | Charqueada de Patrocínio | -18,93 | -46,9667 | 1754,49 | 1967 - 1998 |
| 1847008 | Coromandel | -18,4711 | -47,1883 | 1460,62 | 1990 - 1999 |
| 1847000 | Monte Carmelo | -18,7206 | -47,5244 | 1510,64 | 1968 -1998 |
| 1847001 | Estrela do Sul | -18,7381 | -47,69 | 1551,36 | 1980 - 1999 |
| 1847006 | Pântano | -18,5594 | -46,8003 | 1525,93 | 1973 - 1997 |
| 1847040 | Fazenda São Domingos | -18,1031 | -47,6947 | 1489,57 | 1970 - 1997 |
| 1846004 | Guimarânia | -18,8497 | -46,8497 | 1316,98 | 1975 - 1999 |
| 1946005 | Salitre | -19,0706 | -46,7958 | 1674,87 | 1976 - 1998 |

Quadro 4 – Informações sobre os dados de precipitação na BHRD

Fonte: ANA, (2016).

| Código | Nome | Latitude | Longitude | Média (°C) | Período de Tempo |
|---------|------------|----------|-----------|------------|------------------|
| 1847004 | Catalão | -18,1031 | -47,6947 | 27,92 | 1961 – 1994 |
| 1847018 | Patrocínio | -18,93 | -46,9667 | 27,5 | 1974 – 1978 |
| 1847006 | Pântano | -18,5594 | -46,8003 | 25,89 | 1980 – 1995 |
| 1846004 | Guimarânia | -18,8497 | -46,8497 | 24,67 | 1990 – 1993 |
| 1946005 | Salitre | -19,0706 | -46,7958 | 27,45 | 1966 – 1974 |

Quadro 5 – Informações sobre os dados de temperatura na BHRD

Fonte: ANA, (2016).

O mapa de precipitação foi reclassificado de acordo com as informações do **Quadro 6**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| > 1.500 mm | Baixo | 1 |
| 1.300 – 1.500 mm | Médio | 2 |
| <1.300 mm | Elevado | 3 |

Quadro 6 – Classes pluviométricas, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

O mapa de temperatura, por sua vez, foi reclassificado de acordo com as informações contidas no **Quadro 7**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| < 26 °C | Baixo | 1 |
| 26°C – 27 °C | Médio | 2 |
| > 27 °C | Elevado | 3 |

Quadro 7 – Classes de temperatura, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

Com a imagem de satélite Landsat 8 obtida no site do INPE foi gerado o índice de vegetação (NDVI), com o auxílio do *ArcMap* através da *Calculate Raster* e após, foi feita a reclassificação através dos dados mostrados no **Quadro 8**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| < 0,28 | Elevado | 3 |
| 0,28 – 0,41 | Médio | 2 |
| >0,41 | Baixo | 1 |

Quadro 8 – Classes de NDVI, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

Com o shapefile de rodovias, obtido através do site do DNIT, foi confeccionado o mapa de Proximidade de Rodovias, com o auxílio da ferramenta *Buffer* com as distancias da rodovia sendo de 1000 metros, 5000 metros e maior que 5000 metros, do *ArcMap*, sendo, posteriormente, reclassificado de acordo com o **Quadro 9**.

| Classes Originais | Nível de Risco de Incêndio | Coefficientes |
|--------------------|----------------------------|---------------|
| < 1000 metros | Elevado | 3 |
| 1000 a 5000 metros | Médio | 2 |
| >5000 metros | Baixo | 1 |

Quadro 9 – Classes de proximidade de rodovias, nível e coeficientes associados ao risco de incêndio na BHRD

Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio (2010).

Por fim, foi feito o cruzamento dos dados através da ferramenta *Weighted Overlay*, do *ArcMap*, gerando o mapa final com as áreas propensas, em maior ou menor risco, ao incêndio florestal.

Para o cruzamento dos mapas de risco de incêndio intermediários foram definidos e associados os pesos de acordo com o **Quadro 10**.

| Variáveis | Pesos |
|-------------------------|-------|
| NDVI | 30 |
| Prox. de Rodovias | 20 |
| Declividade | 15 |
| Precipitação | 10 |
| Temperatura | 10 |
| Orientação de Vertentes | 10 |
| Altitude | 5 |

Quadro 10 – Pesos para o cruzamento dos mapas intermediários

Organização: SILVA, 2019.

O NDVI possui maior importância por isso recebeu o maior peso (30), pois, para que haja fogo é necessário possuir material combustível. A proximidade de rodovias tem o segundo maior peso (20), sendo importante por contribuir na inicialização da ocorrência do fogo. O peso da declividade do terreno está em terceiro lugar (15), por influenciar na propagação do fogo direcionando as chamas, pois quanto mais acline tiver o terreno, maior a propagação do fogo.

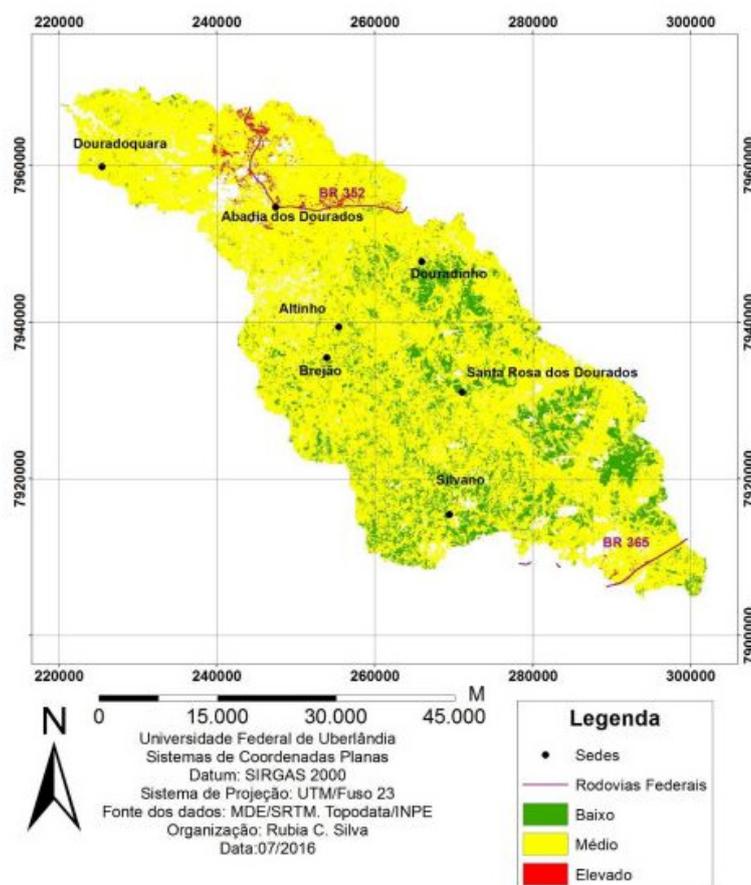
Seguido das variáveis de maior peso, seguem as demais variáveis como a precipitação, temperatura e orientação de vertentes com mesmo peso (10), por influenciarem na propagação das chamas, mas, sendo menos influentes que as anteriores. Por fim, a altitude é a que recebeu menor peso (5) sendo a menos influente, pois a variação de altitude influencia na umidade dos materiais.

A partir dos pesos definidos, os mapas intermediários foram cruzados utilizando a ferramenta *Weighted Overlay*, do *software ArcGis*, obtendo o mapa final com as áreas de menor ou maior risco ao incêndio florestal.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados iniciais obtidos foram os mapas base relacionados a cada variável, e posteriormente, os mapas de risco de incêndio para essas variáveis, após a reclassificação das classes.

E, por fim, após o cruzamento de todos os mapas foi obtido o **Mapa Final** que representa o risco de incêndio na BHRD, a partir do conjunto de variáveis selecionadas interferindo sobre a bacia estudada, que é mostrado a seguir.



Nota-se que a pequena área (0,88%) que possui risco elevado de incidência de incêndios florestais são áreas próximas das rodovias citadas e de uma sede municipal, a cidade de Abadia dos Dourados. Por um lado, a proximidade de rodovias facilita o início da ocorrência de incêndios, por alguns fatores já mencionados anteriormente.

Por outro lado, auxilia no acesso para combate ao incêndio após seu início, especialmente em áreas com alto risco de ocorrência de incêndios. Essa área de maior risco na BHRD também possui baixo índice de vegetação, caracterizando uma área com material inflamável mais propício para um risco elevado de ocorrência de incêndios, além de estar situada em local de precipitação e temperatura média elevada, no período analisado.

Próximo dessa área há uma grande área agrícola contribuindo assim para elevar o risco pois ajuda na inicialização do fogo por possuir muito material inflamável como restos da produção de milho e soja.

A maior parte da bacia (85,12%) possui risco médio de incêndios florestais, pois apresentam áreas com declividade que variam de 9% até 23%, orientação de vertentes voltadas para as direções oeste, norte e noroeste, altitudes variando de 779 m até 1047 m, precipitação com médias abaixo de 1570 mm, temperaturas variando até 27,1°C, índice de vegetação variando de 0,37 até 0,47 caracterizando um médio índice de biomassa, e em relação as rodovias por situar até uma distância de 5000 m.

Nessa área existem 5 povoados que são: Altinho, Brejão, Santa Rosa dos Dourados, Douradinho e Silvano que também contribuem para a incidência de incêndios florestais. O restante da área (14%) possui risco baixo de ocorrência de incêndio florestal por se tratar de áreas com características relacionadas ao material combustível disponível, topografia e condições climáticas pouco propícias à ocorrência de incêndios florestais: declividade com índices abaixo de 9%, orientação de vertentes com direções planas, sudeste, sul e sudoeste, altitudes menores que 779 m, precipitação variando entre 1477mm e 1755 mm, temperatura menores que 26,2°C, NDVI com valores próximos de 1 que caracteriza alto índice de biomassa verde e proximidade de rodovias maiores que 5000 m..

A utilização da metodologia proposta foi aplicada com sucesso para alcançar o objetivo proposto e pode ser aplicada em diversas áreas (outras bacias hidrográficas, municípios, unidades de conservação, etc.), com o auxílio de informações geográficas que, manejadas adequadamente, tornam-se uma grande ferramenta para a análise e prevenção de incêndios florestais.

REFERÊNCIAS

ASSIS, F. R. V. de. **Uso de geotecnologias na locação espacial de torres para detecção de incêndios florestais**. 2013. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2013.

CENTENO, J.A.S. **Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais**. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 2003. 209p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis **Boletim de Monitoramento de Focos de Calor Cerrado**. Brasília: MMA, 2015.

FERRAZ, S. F. B.; VETTORAZZI, C. A. Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas (SIG). **Scientia Forestalis**, n. 53, p.39-48, 1998.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p.157-168, 2003.

MIRANDA, J.I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado**. Brasília: MMA, 2009.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento – Tecnologia Transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: 3 Ed., rev. e atual., 2007. 220p.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7 ed. Uberlândia: EDUFU, 2009. 264p.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento: Sistema de Informações Geográficas**. Uberlândia: EDUFU, 1996. 104 p.

SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; EUGENIO, F. C. Elaborando um mapeamento de riscos de incêndios florestais. In: SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; EUGENIO, F. C. **ArcGis 9.3 Total: Aplicações para dados espaciais**. Alegre: Cca-ufes, 2010. p. 135-160.

SILVEIRA, E. P. **Florística e Estrutura da Vegetação de Cerrado Sensu Stricto em Terra Indígena no noroeste do estado de Mato Grosso**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

VENTURI, N. L. **Determinação de locais ótimos para implantação de torres de vigilância a incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas**. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-296-8

