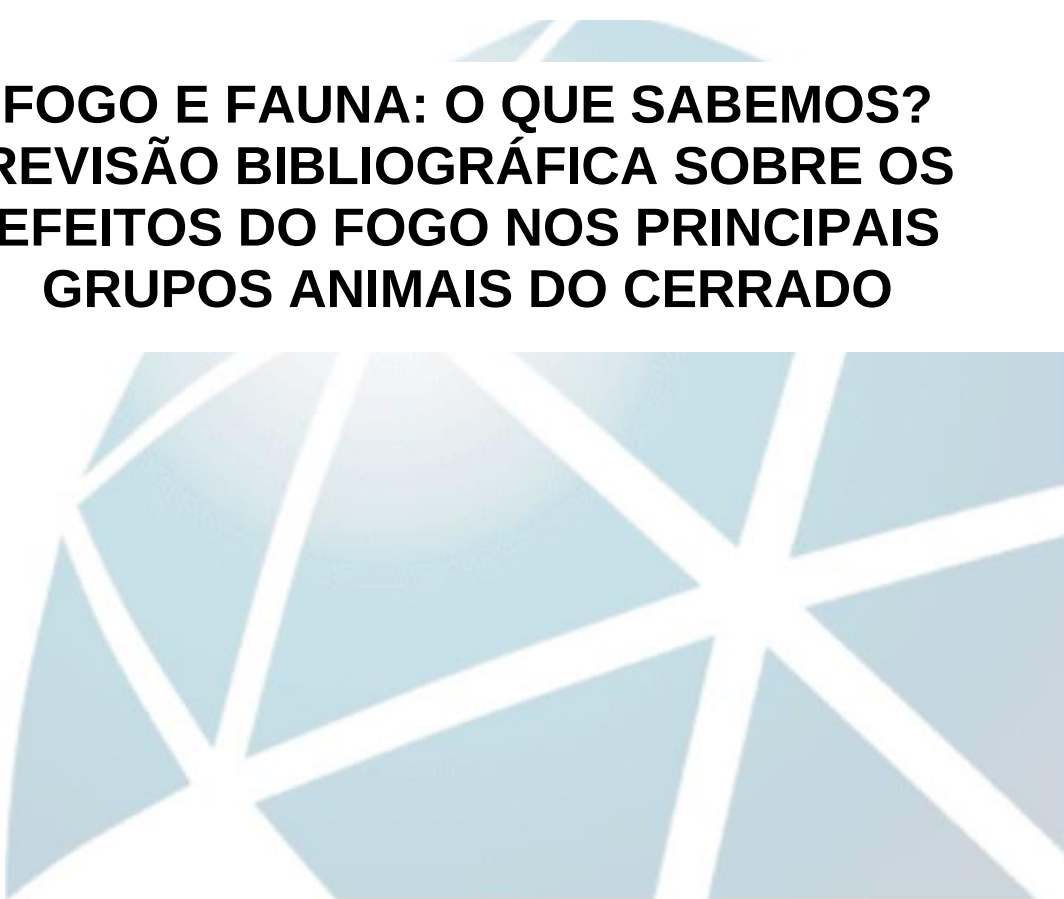

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JÚLIA CASTELLI CASTRO

**FOGO E FAUNA: O QUE SABEMOS?
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE OS
EFEITOS DO FOGO NOS PRINCIPAIS
GRUPOS ANIMAIS DO CERRADO**



Rio Claro
2019

JÚLIA CASTELLI CASTRO

FOGO E FAUNA: O QUE SABEMOS? REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
SOBRE OS EFEITOS DO FOGO NOS PRINCIPAIS GRUPOS
ANIMAIS DO CERRADO

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Fidelis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio
Claro, para obtenção do grau de Bacharela e
Licenciada em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2019

C355f Castro, Júlia Castelli
Fogo e Fauna: o que sabemos? Revisão bibliográfica sobre os efeitos do fogo nos principais grupos animais do Cerrado / Júlia Castelli Castro. -- Rio Claro, 2019
34 p. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Alessandra Fidelis

1. Fogo. 2. Fauna. 3. Cerrado. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Primeiro de tudo, agradeço imensamente aos meus pais, por fazerem tudo o que fosse possível para me manter nesta universidade e pelo apoio sempre. Em segundo, demonstro uma eterna gratidão a Chapada dos Veadeiros que me inspirou a ideia desse trabalho, além da força que ela me traz, dentro e fora das Ciências Biológicas.

Agradeço imensamente a minha orientadora, professora doutora Alessandra Tomaseli Fidelis, por ter acolhido a minha ideia de trabalhar com fauna mesmo liderando um laboratório de comunidades vegetais. Agradeço também todas as críticas construtivas e conselhos para que esse trabalho ficasse cada vez mais interessante.

Obrigada a todos os amigos e amigas que moram comigo e os que já moraram, por me ouvirem falar sobre esse trabalho algumas horas por semana, mesmo quando a fala foi feliz e quando foi triste ou irritada. Adolfo, Beatriz, Rafael, George, Leonardo, Caio, Marco, Daniel e Márcio.

Agradeço os amigos que sempre me ouviram e me ajudaram da melhor forma possível, Lucas Augusto, obrigada pelas tardes com o R, por me ouvir, por ser um cientista nato com ideias ótimas, Lucas Palandi, por estar sempre pronto para me ouvir, dar ideias e conferir o trabalho. Isadora Oliveira, Sergio Pugliano, Felipe Floreste, Vivian Batista, Antonella Restini e Nicolas Treichl, por simplesmente estarem sempre por perto e prontos para aconselhar.

Agradeço ao meu namorado, Vinícius, por me apoiar em todas as ideias sempre, por me ouvir e me acalmar quando precisei, por dar forças e me estimular carinhosamente sempre, além de ler várias vezes o trabalho a meu pedido.

Obrigada aos funcionários e chefe do Parque da Chapada dos Veadeiros, Carol, Luís Neves, Fernando Tatagiba, Winie, Victor, Jaqueline e brigadistas, por serem acolhedores, incentivarem a pesquisa e me ajudarem com material quando precisei.

Obrigada também ao Maurício Vancine, Marco Chimanzzo e Pedro Taucce por me ajudarem imensamente com a análise dos dados.

E por fim, fico feliz e orgulhosa comigo mesma por ter escrito esse trabalho, da forma como eu imaginei, sobre um assunto que me encanta.

*“En la vida, uno debe hacer lo que le da gana
porque la frase que comienza con ‘hubiera
querido’ vale para una chingada”*

(Leonora Carrington)

RESUMO

O fogo é um agente de vasta ocorrência natural nas savanas tropicais, responsável por transformações nas comunidades animais e na estrutura da vegetação. No Cerrado (savana brasileira), o fogo natural acontece durante a transição da estação seca para a chuvosa. As transformações promovidas pelo fogo criam mosaicos de fitofisionomias que promovem e mantêm a diversidade biológica do ambiente. A intensidade, frequência e a extensão de área queimada são aspectos determinantes para conhecermos o regime do fogo, e principalmente, para avaliarmos os efeitos das queimas de origem antrópica. Apesar de sua grande importância, pouco se sabe sobre os efeitos do fogo nas comunidades animais, seja ele natural ou antrópico. Aspectos como a morfologia e o comportamento animal interferem diretamente no grau de susceptibilidade de cada grupo, pois os eventos de fogo, causam mudanças físicas no ambiente, e conseqüentemente, promovem alterações nos habitats de alguns animais, alterando a disponibilidade de recursos, refúgios e locais de nidificação. O presente estudo avaliou, por meio de revisão bibliográfica, os efeitos do fogo em diversos grupos animais, com o objetivo de organizar seus efeitos em positivos, negativos ou neutros para cada grupo. Mostramos que algumas espécies são altamente adaptadas a ambientes pirofílicos, refugiando-se em tocas embaixo da terra e se beneficiando do ambiente pós fogo. Enquanto outras, podem ser eliminadas daquele habitat.

Palavras-chave: Fauna. Fogo. Cerrado.

ABSTRACT

Fire is an agent of wide natural occurrence in tropical savannas, responsible for transformations in animals communities and vegetation structure. In the Cerrado, natural fire occurs during the transition from the dry season to the wet season. Transformations created by fire produce mosaics of phytophysionomies that promote and maintain the biodiversity of the environment. Intensity, frequency and extensions of burned area are important factors of knowledge over the fire regime, mainly, to evaluate the effects of anthropogenic burnings. Despite its major importance, little is known about effects of fire in animals communities, whether of natural or anthropic origin. Aspects such as animal behavior and morphology directly interfere on the susceptibility degree on each group, because fire events cause physical changes in environment, promoting variation in habitats of some animals, modifying the availability of resources, refuges and nesting sites. This study evaluate, by reviewing the literature, the effects of fire in several animal groups, with the objective of organizing their effects into positive, negative or neutral for each group. We show that some species are highly adapted to fire, taking refuge underground and benefiting from the post fire environment. However, other species can be eliminated from those habitats.

Keywords: Fauna. Fire. Cerrado.

SUMÁRIO

1 Introdução	7
2 Objetivos	11
<i>2.1 Objetivos específicos.....</i>	<i>11</i>
3 Material e Métodos	12
<i>3.1 Coleta de dados.....</i>	<i>12</i>
<i>3.2 Análise dos dados</i>	<i>12</i>
4 Resultados	14
5 Discussão	19
6 Conclusão	25
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE A	31

1 Introdução

O fogo é um agente global presente na maioria dos ecossistemas terrestres, exibindo influência na estrutura, na composição e na função dos ambientes (KRAWCHUK et al., 2009; PAUSAS & KEELEY, 2009), atuando em escalas temporais, de anos a séculos, e espaciais, locais e continentais (MORGAN et al., 2001). Um dos responsáveis pela manutenção da biodiversidade, o fogo é capaz de moldar a distribuição e as propriedades ecológicas de diversos ecossistemas (BOND; KEELEY, 2005; PAUSAS, 2018).

Padrões espaciais globais mostram atividade de fogo em mais de 30% da superfície terrestre (CHUVIECO; GIGLIO; JUSTICE, 2008), sendo que os ecossistemas inflamáveis vão desde savanas tropicais a florestas boreais. Esses ambientes são caracterizados por apresentarem recursos e condições necessárias ao início do fogo, que são recursos vegetativos para queima (material combustível), oxigênio (para promover a combustão) e ignição (KRAWCHUK et al., 2009).

O fogo exibe uma combinação particular de características como frequência, intensidade, tamanho, estação, tipo e extensão que são comumente chamadas de regime do fogo (ARCHIBALD, 2013). É considerado um importante fator ecológico na manutenção de fisionomias savânicas e campestres, visto que, na sua ausência, estas áreas podem apresentar um adensamento, levando muitas vezes a mudanças de fisionomia (BOND; WOODWARD; MIDGLEY, 2005). Nas áreas de savana tropical o fogo é um fator constantemente presente, enquanto áreas florestais nos trópicos ocorrem frequentemente onde ele é ausente (STAVER; ARCHIBALD; LEVIN, 2011).

Assim como em outras savanas tropicais do mundo, o fogo é um fator ecológico e evolutivo de grande relevância no Cerrado, estando presente há pelo menos 4 milhões de anos (SIMON et al. 2009). Sendo a savana tropical mais rica em espécies vegetais do mundo, o Cerrado é considerado um hotspot de biodiversidade (SILVA; BATES, 2002, MYERS et al, 2000). Sua localização geográfica abriga nascentes de grandes regiões hidrográficas brasileiras, exibindo um papel fundamental na distribuição dos recursos hídricos pelo Brasil (LIMA; SILVA, 2008).

O Cerrado é formado por um mosaico de diferentes fisionomias, como o cerradão, o cerrado *sensu stricto*, o campo cerrado, campo sujo e campo limpo (COUTINHO, 1978) assim como campo rupestre e campo úmido (RIBEIRO; WALTER, 1998). O clima tropical úmido, com invernos secos (Junho a Setembro) e verões

úmidos criam uma forte sazonalidade na vegetação, visível principalmente nas gramíneas que secam no inverno e, se não manejadas tornam-se grande fonte combustível para queima na próxima estação chuvosa (RAMOS-NETO; PIVELLO, 2000).

O Cerrado apresenta uma rica fauna endêmica, abrigando 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de aves, 180 espécies de répteis e 150 de anfíbios. Os invertebrados também possuem alta representatividade no Cerrado, 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins que existem no Brasil habitam o Cerrado. Apesar disso, 137 espécies que vivem nesse ambiente estão ameaçadas de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2003; HILTON-TAYLOR, 2004). Atualmente, o Cerrado é o hotspot de biodiversidade brasileiro com a menor porcentagem de áreas com proteção integral, apenas 2,85% do seu território. Outros 5,36% são unidades de conservação de uso sustentável (MMA 2011).

Animais que utilizam ambientes savânicos podem ser oportunistas, amplamente distribuídos no ambiente, ou específicos, não ocorrendo em outras áreas. (PAUSAS & PARR 2018). Um trabalho científico feito no chaparral, na Califórnia, sugere que os animais respondem de três formas ao fogo: 1) estágios de desenvolvimentos dos insetos, como ovos e pupas, podem estar dormentes no solo durante a passagem do fogo e após a queima, colonizam a área; 2) animais que procuram refúgios em tocas, afloramentos rochosos, matas aleatórias não queimadas e áreas ribeirinhas; 3) animais que fogem ou sucumbem ao fogo, necessitando recolonizar de forma exógena a área pós fogo (VAN MANTGEM et al., 2015).

Existem dois tipos de relação da fauna com o fogo: a fauna dependente do fogo, que em geral, não apresenta características morfológicas específicas relacionadas ao fogo e a fauna adaptada ao fogo, que apresenta características morfológicas de adaptação. Animais bem adaptados ao habitat gerado pelo fogo recorrente, que exigem a queima para criar condições propensas a sua sobrevivência, além de facilitar o crescimento e a reprodução, são a fauna dependente do fogo. Estes animais não apresentam características morfológicas de adaptação para fugir ou evitar o fogo. Sua adaptação ao regime do fogo pode ser observada no crescimento populacional após o evento, como acontece em pequenos mamíferos, por exemplo. (BRIANI et al. 2004). Animais com características morfológicas que podem ser consideradas moldadas pelo fogo e utilizadas para se relacionar com o fogo, como alguns besouros, são a fauna adaptada ao fogo. Besouros da espécie *Melanophila*

acuminata possuem dois receptores de infravermelho no toráx, eles são capazes de detectar a radiação do fogo emitida a longas distâncias. Esse órgão receptor é coberto por uma cera que tem a finalidade de proteger contra dessecações, fumaça e acúmulo de sujeiras (Evans, 1966). A presença desses receptores no animal mostra a sua íntima relação com o fogo. (PAUSAS & PARR, 2018).

Mudanças no habitat devido a passagem do fogo podem desencadear efeitos positivos e negativos (FRIZZO, 2011). Dentre essas mudanças estão variações de recursos alimentares, facilitação na reprodução, alteração de habitat e interações bióticas. Essas alterações atingem diversos animais em diversas escalas. As folhas, brotos novos e florescimento pós fogo são atrativos para os animais herbívoros, insetos polinizadores e beija-flores (ROMME et al, 2011; LOPES & VASCONCELOS, 2011; CONTRERAS MARTÍNEZ & SANTANA, 1995). A diminuição da complexidade do habitat e o solo mais exposto, proporciona maior avistamento de sementes e facilita o movimento e a detecção de presas pelos primatas (JAFFE & ISBELL, 2009). As árvores e arbustos queimados e caídos no chão servem, além de recurso alimentar para animais decompositores, como local de refúgio e nidificação para alguns insetos (GIBBONS & LINDENMAYER, 2002; BOUCHER et al 2012). As mudanças no microclima próximo ao solo, devido à diminuição da estrutura da vegetação, propicia menos sombra para animais ectotérmicos, como lagartos, e ambiente com temperatura mais alta para os insetos (CHRISTIAN & MORTON, 1992; FARIA 2004). Esses são alguns exemplos de variações na alimentação e no habitat de diferentes animais, causadas pela passagem do fogo.

Fogo, fumaça e áreas recém queimadas são atrativas para muitos animais (SCOTT et al., 2013). Aves como o Falcão-marrom (*Falco berigora*), o *Whistling kite* (*Haliastur sphenurus*) e o Milhafre-preto (*Milvus migrans*) são conhecidas por aborígenes australianos como *firehawk* ou “Falcões de fogo”. Essas aves foram registradas por indígenas e não-indígenas nas savanas tropicais da Austrália espalhando o fogo (BONTA, 2017). Esse comportamento acontece de forma solitária ou cooperativa, durante os eventos de fogo nos quais as aves transportam galhos em chamas (segurando-os pelas garras ou bicos) até outros lugares sem fogo (BONTA, 2017). Besouros do gênero *Melanophila* spp. utilizam seus sensores de infravermelho para detectar fogo próximo, buscando árvores recém queimadas para botar ovos, durante a queima, assim suas larvas poderão viver na madeira morta após a eclosão (SCOTT et al., 2013).

Os efeitos do fogo nos animais, assim como nas plantas, dependem da localização das espécies em relação ao fogo (SCOTT et al., 2013). Os animais podem se mover, entretanto, sua capacidade de fuga dos ambientes em chamas varia de acordo com a mobilidade de cada espécie (SCOTT et al., 2013). Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) devido a sua grande cobertura de pelos (densos e compridos) e baixa mobilidade (devido aos membros curtos e não saltatórios) têm alta vulnerabilidade aos ambientes em chamas (MIRANDA, 2010), diferindo do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) e da anta (*Tapirus terrestris*), que ao detectarem ambientes com fogo, conseguem se afastar rapidamente (SILVEIRA et al., 1999). Mamíferos e aves adultas, assim como alguns outros vertebrados raramente são mortos pelo fogo, mas, filhotes dessas espécies podem ser afetados, principalmente se o fogo ocorre no período em que ainda não apresentam capacidade de locomoção para refúgios (SCOTT et al., 2013). Portanto, o fogo também pode ter efeitos negativos na fauna. Anfíbios costumam apresentar menor abundância no ambiente pós-fogo e lagartos utilizam menos as áreas queimadas visto que o fogo retira parte da vegetação que promove um sombreamento importante para algumas espécies (FARIA; LIMA; MAGNUSSON, 2004; DRUMMOND, 2009). Apesar de ser incomum, alguns animais também podem morrer por asfixia, durante grandes incêndios, como ocorreu no parque de Yellowstone em 1980, no qual a maior causa de morte em mamíferos foi a inalação de fumaça (SCOTT et al., 2013)

Mesmo com grande importância ecológica do fogo e das suas relações com a fauna e a flora, os estudos sobre o fogo e seus efeitos nas comunidades animais ainda são escassos no Brasil e abrangem um reduzido número de grupos. São poucas as informações presentes para que os gestores das Unidades de Conservação brasileiras possam avaliar a melhor forma possível de aplicar o manejo do fogo nas suas unidades (FRIZZO, 2011; MISTRY, 1998)

Infelizmente, o número de espécies animais que vivem em ambientes pirofílicos vem diminuindo devido às políticas de supressão do fogo (SCOTT et al., 2013). No Brasil, a legislação que permite o uso do fogo nos Parques Nacionais para fins de conservação e manejo é recente. O primeiro decreto que dispôs sobre o assunto foi o regulamento de parques nacionais (decreto nº 84.017/1979), que em parágrafo único, disse que o fogo poderia ser usado como técnica de manejo, quando indicado no plano de manejo da unidade. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), dez anos depois, editou a resolução nº11/1988 que dispunha sobre o uso

do fogo para manejo nas Unidades de Conservação e previu a utilização do fogo para manejo ecológico do Cerrado. O decreto nº 2.661/1998 que é vigente até hoje, define os termos ‘incêndio florestal’ e ‘queima controlada’ e prevê a emissão de autorização para o uso do fogo com finalidades agrosilvopastoris ou florestais, para fins de pesquisa científica ou tecnológica, em áreas previamente delimitadas. Além disso, dispõe sobre o uso do fogo para combate (técnica contrafogo) e manejo de ecossistemas dentro das Unidades de Conservação, desde que previsto pelo plano de manejo (já estava previsto). Em 2012, o novo Código Florestal brasileiro denominado como Lei de Proteção a Vegetação Nativa (lei nº 12.651/2012), volta a pautar sobre queima controlada para fins de manejo e sugere a implementação de uma política que promova a articulação institucional para, dentre outras coisas, o manejo do fogo em áreas naturais protegidas (BARRADAS, 2017).

2 Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o atual nível de conhecimento dos efeitos do fogo na fauna do Cerrado através de revisão bibliográfica. Desta forma, foram analisados artigos científicos, teses e dissertações, com o objetivo de não excluirmos estudos não publicados em revistas científicas.

2.1 Objetivos específicos

Quais grupos apresentam mais estudos sobre os efeitos do fogo nos animais? E, em quais grupos tem menos informação dentro do assunto? Dentre esses grupos, quais são os efeitos mais importantes? Existe um padrão para esses efeitos? Para tal, foram analisados trabalhos que amostraram diferentes decorrências do fogo em diversos grupos animais, além da origem do fogo, seja ele queima controlada (manejo) ou incêndios. Com o objetivo de proporcionar um melhor entendimento sobre os efeitos do fogo nas comunidades animais, podendo desta forma, auxiliar na elaboração de planos de manejo adequados à fauna local.

3 Material e Métodos

3.1 Coleta de dados

O levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados científicos, tais como *Web of Science* e *Scopus* para trabalhos publicados. Para os estudos ainda não publicados (trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado) foi analisada a base de dados BDTD (Biblioteca Nacional Brasileira de Teses e Dissertações) para as seguintes universidades: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade de São Paulo (USP). As primeiras buscas foram feitas com as combinações (Cerrado *AND fire AND fauna*). Como a busca retornou pouquíssimos trabalhos, incluímos: Cerrado (*neotropical savanna OR tropical savanna OR rupestrian field OR brazilian savanna*) *AND fire, AND fauna (animal community OR vertebrates OR invertebrates)*. Observando que a busca com essas palavras chave trouxeram poucos resultados, foram adicionadas ainda palavras mais específicas para os animais (*birds OR mammals OR insects OR amphibian OR reptile OR arthropods*). Para a Biblioteca Nacional Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), as palavras foram utilizadas em português.

Para serem selecionados os trabalhos deveriam, além de serem feitos no Cerrado, avaliar o efeito do fogo em algum grupo animal. O estudo poderia ser feito após a passagem do fogo comparando com uma área não queimada ou em locais em que a queima experimental é permitida para realizar experimentos controlados, como no Projeto Fogo

3.2 Análise dos dados

As informações foram então adicionadas em um banco de dados e os artigos separados conforme 1) o grupo animal a que se refere, sendo eles herpetofauna (répteis e anfíbios), avifauna, artrópodes, grandes e pequenos mamíferos; 2)

vertebrados ou invertebrados (aracnídeos e insetos); 3) o tipo de fogo queima controlada (manejo) ou incêndio; 4) o Estado onde o estudo foi realizado; 5) o ano da publicação; 6) autores; 7) tipo de publicação: artigo, dissertação de mestrado e tese de doutorado; 8) base de dados em que foi encontrado; 9) combinação abreviada das palavras chave usadas para encontra-lo. Os nomeados 'insetos não identificados' não tiveram a sua ordem especificada nos trabalhos.

Posteriormente, cada trabalho foi lido e classificado em relação aos seus resultados para os efeitos do fogo na fauna (positivo, negativo ou neutro). Desta forma, os efeitos positivos foram considerados os que incluíam 1) aumento da população pós- fogo; 2) recolonização do ambiente pela mesma espécie que já habitava o local ou por uma espécie próxima; efeitos neutros foram atribuídos a 1) trabalhos em que não se encontrou nenhuma relação direta dos efeitos do fogo na população; 2) resultados que não mostraram alterações relevantes nas principais atividades dos animais; 3) resultados com um efeito positivo e um negativo; efeitos negativos foram atribuídos a 1) trabalhos em que houve desaparecimento de alguma espécie; 2) trabalhos que mostravam declínio da população no ambiente pós fogo.

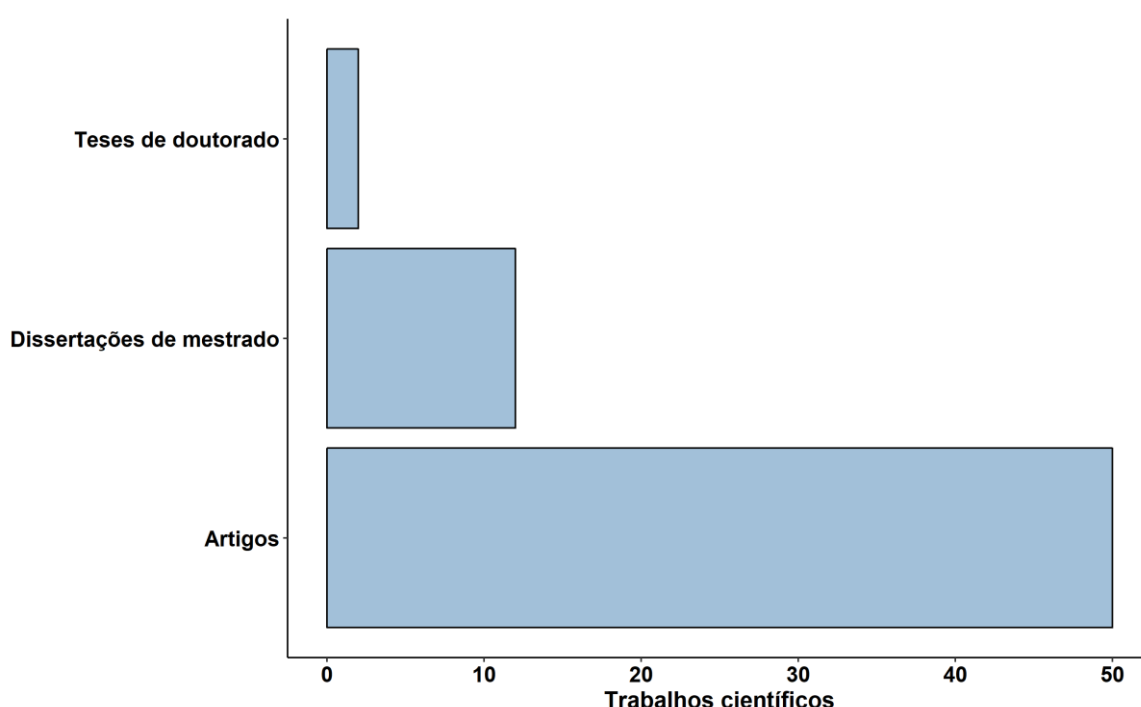
A nomenclatura do tipo de fogo, seguiu a instrução normativa do ICMBio para implementação do manejo integrado do fogo nas Unidades de Conservação federais. Dessa forma, aceiro se classifica como uma descontinuidade confeccionada preventivamente, com ausência total de combustíveis vegetais, feito para controlar ou cessar a propagação do fogo. Incêndio se caracteriza por qualquer fogo não planejado e descontrolado que incide sobre vegetação, em áreas naturais, e que, independente da fonte de ignição exige supressão ou outra ação, conforme estabelecido pelas normas políticas das instituições responsáveis pelo local. O fogo prescrito tem uso planejado para fins de conservação, pesquisa e manejo, em ambientes e ecossistemas que naturalmente estão propensos à ocorrência do fogo (dentro das Unidades de Conservação). Exibe objetivos pré definidos no Plano de Manejo Integrado do Fogo e condições de comportamento controladas para o objetivo da ação (LUIS NEVES, comunicação pessoal).

Nos casos em que o mesmo trabalho foi encontrado no formato de artigo e dissertação/tese, apenas uma publicação foi utilizada. A escolha do tipo de publicação excluída foi feita de maneira alternada, para que nenhuma fosse priorizada. O levantamento dos dados foi realizado de Agosto até Setembro de 2018.

4 Resultados

Nesta revisão foram encontrados 64 trabalhos científicos sobre as relações do fogo com a fauna no Cerrado (Tabela em apêndice, A1). Dentre eles, artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados *Web of science* e *Scopus*, 12 dissertações de mestrado e duas teses de doutorado encontradas na Base Nacional de Teses e Dissertações (BNTD). (Gráfico 1).

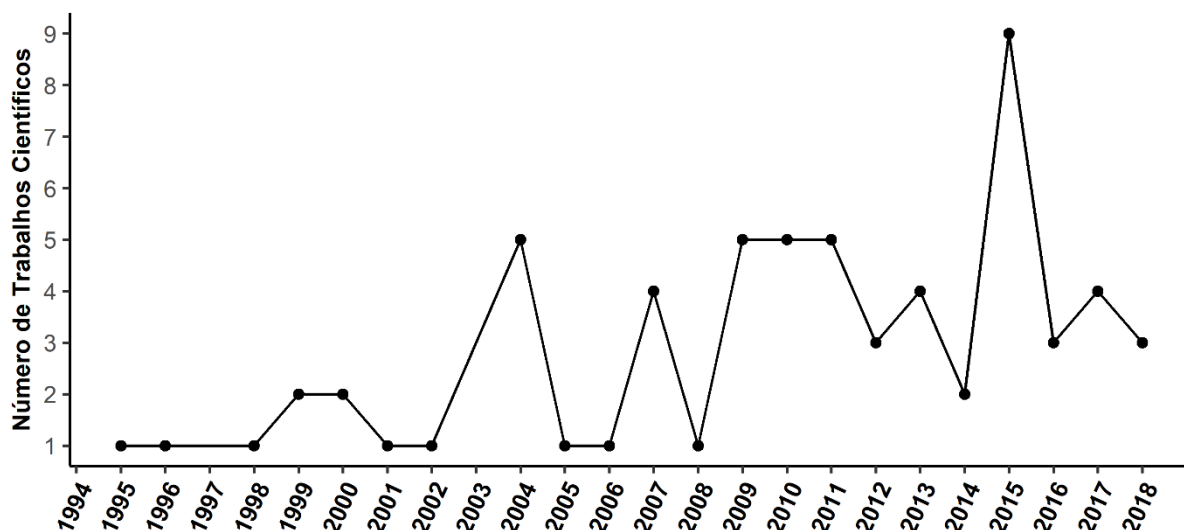
Gráfico 1 – Número de trabalhos científicos encontrados nesta revisão



Elaborado pela autora. Número de trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) encontrados nas bases de dados *Web of science*, *Scopus* e BNTD para o Cerrado, sobre a relação do fogo com a fauna, em buscas realizadas de Agosto até Setembro de 2018 ($n = 64$), utilizando-se as palavras de busca *fire AND Cerrado (neotropical savanna OR tropical savanna OR rupestrian field OR brazilian savanna) AND fauna (animal community OR vertebrates OR invertebrates OR birds OR mammals OR insects OR amphibian OR reptile OR arthropods)*.

O número de publicações por ano, encontradas nesta revisão, até o ano de 2015 não passaram de cinco trabalhos por ano. Em 2015 houve um aumento de 22% nesse número, mas no ano seguinte houve uma queda de 33% no número de publicações. As teses e dissertações foram feitas, em sua maioria, nos anos de 2007 e 2015 (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Número de trabalhos científicos encontrados por ano

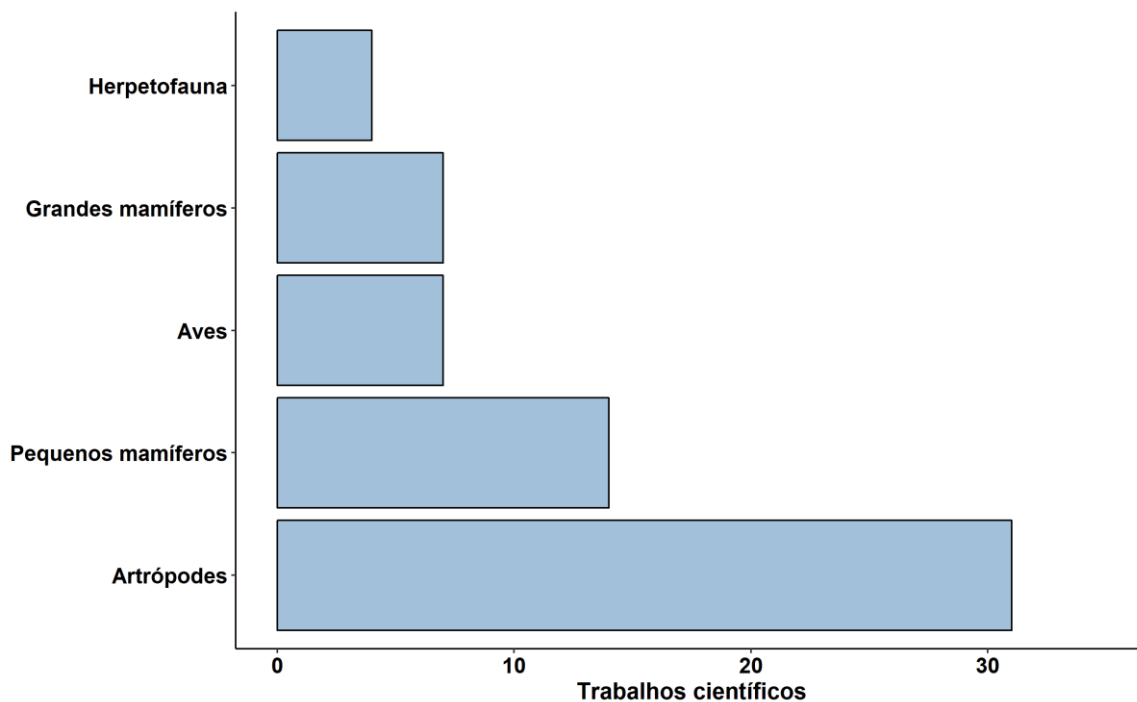


Elaborado pela autora. Número de trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) encontrados por ano sobre os efeitos do fogo na fauna em diferentes fisionomias de Cerrado. Revisão feita de Agosto a Setembro de 2018.

O Estado brasileiro com mais representatividade no estudos sobre a fauna e o fogo no Cerrado foi Goiás (54% dos trabalhos científicos). O Estado Minas Gerais teve dezoito estudos feitos no seu território, Mato Grosso (seis trabalhos científicos) e Amazonas (três). Os Estados de São Paulo e Pará tiveram um estudo em cada Estado.

Os grupos animais mais encontrados nos trabalhos publicados foram de invertebrados. Os artrópodes representaram 48% dos trabalhos científicos. Entre eles, a grande maioria foi de com insetos como grupo de estudo (25) e aracnídeos (quatro trabalhos científicos). Em segundo lugar os vertebrados, pequenos mamíferos tiveram 21% de trabalhos científicos encontrados. Trabalhos que relacionem o fogo e aves foram poucos (sete trabalhos científicos) e, que estudaram a herpetofauna (anfíbios e répteis), foram mais escassos ainda (quatro trabalhos científicos). O grupo avifauna abrange passeriformes e estrigiformes (corujas). Entre os grandes mamíferos estão xenartras, primatas, antas e veados. No grupo de pequenos mamíferos estão morcegos, roedores e mamíferos arborícolas (Gráfico 3).

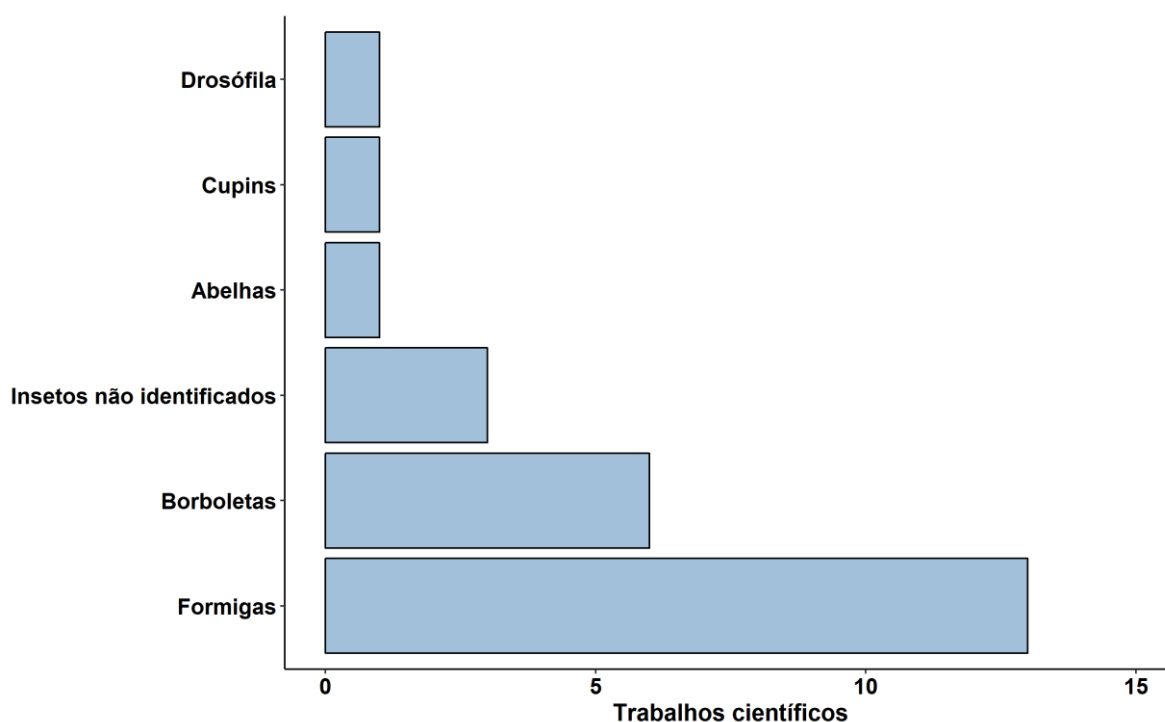
Gráfico 3 – Número de trabalhos científicos para cada grupo animal



Elaborado pela autora. Número de trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) para cada grupo animal revisado neste estudo de Agosto a Setembro de 2018.

Dentre os insetos estudados, a maior quantidade de publicações foi de formigas (52%) e borboletas 24%). Juntos, insetos não identificados, abelhas, cupins e drosófilas representaram 24% dos trabalhos encontrados (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Número de trabalhos científicos contendo insetos como grupo de estudo

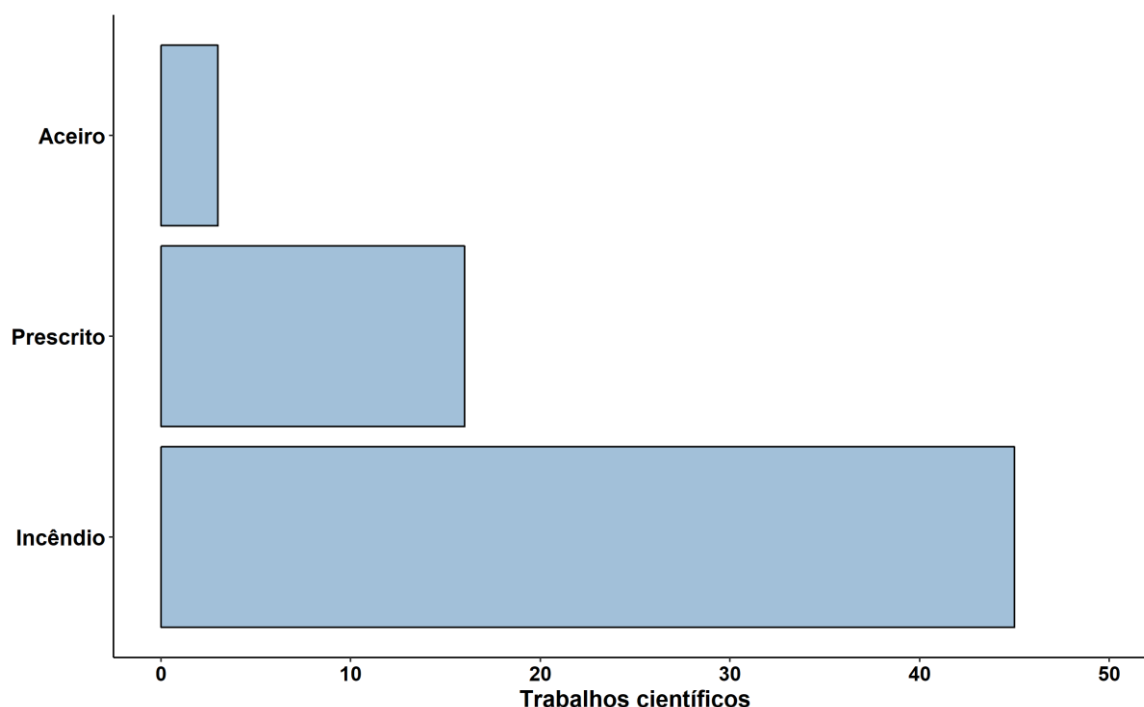


Elaborado pela autora. Número de trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) encontrados de Agosto a Setembro de 2018, contendo insetos como grupo de estudo. Os nomeados 'insetos não identificados' não tiveram a sua ordem especificada nos trabalhos.

Dentre os mamíferos mais estudados, os pequenos mamíferos representaram 21% dos trabalhos encontrados, dentre eles: pequenos roedores (12 trabalhos científicos), mamíferos arborícolas (dois) e morcegos (um). Os grandes mamíferos tiveram sete trabalhos científicos, entre eles: trabalhos com xenartras (três), trabalhos com xenartras e antas (um), trabalhos com grandes mamíferos diversos (um) e com primatas (um).

Dos 64 trabalhos encontrados nesta revisão, 46 trabalhos científicos foram após incêndios, 15 trabalhos após fogo prescrito e três após aceiros (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Tipos de fogo encontrados nos trabalhos científicos



Elaborado pela autora. Número dos tipos de fogo que tiveram interação com a fauna encontrados nos trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) de Agosto a Setembro de 2018.

A tabela 1 mostra os efeitos do fogo para cada grupo animal analisado nesta revisão. Dentre os trabalhos encontrados, 44,6% deles mostraram que o fogo teve efeito positivo sobre a fauna, enquanto que apenas 17,1% mostraram efeitos negativos sobre os animais. Finalmente, menos de 40% dos trabalhos observaram que o fogo teve efeito neutro na fauna. A herpetofauna foi afetada positivamente pelo fogo (100% dos trabalhos científicos encontrados. Estudos com aves, pequenos mamíferos e aranhas também apresentaram em sua maioria efeitos positivos do fogo. Três artigos que estudaram artrópodes não estão classificados na divisão por grupos da tabela porque estudaram aracnídeos e insetos. O efeito deles foi positivo, negativo e neutro. Também não está na tabela porque amostrou mais de um grupo animal um artigo que estudou um microcrustáceo, um peixe e um molusco. O efeito do fogo nesse caso foi neutro.

Tabela 1 – Efeitos do fogo nos grupos animais estudados nesta revisão

Grupo animal	Específico	Efeitos (%)		
		Positivo	Negativo	Neutro
Avifauna		71	14,5	14,5
Artrópodes	Aracnídeos	66,6	-	33,4
	Insetos	33,3	16,6	50
Herpetofauna	Répteis	100	-	-
	Anfíbios	100		
Grandes mamíferos		-	28,6	71,42
Pequenos mamíferos		60	20	20

Elaborado pela autora. Classificação dos efeitos do fogo entre positivo, negativo e neutro para os principais grupos animais do Cerrado, encontrados nos trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) de Agosto a Setembro de 2018, nesta revisão.

5 Discussão

O número de trabalhos encontrados (64) é muito reduzido, tendo em vista os incêndios que comumente ocorrem no Cerrado, além das questões como o manejo do fogo dentro das Unidades de Conservação, reiterando a grande importância que os impactos da passagem do fogo sejam amplamente compreendidos.

A última revisão sobre os efeitos do fogo na fauna do Cerrado (feita até 2010) encontrou 20 artigos, sendo apenas 12 em revistas indexadas (FRIZZO, 2011). Apesar do aumento do número de trabalhos científicos até a presente revisão terem aumentado 31% desde 2010, desde o pico de trabalhos em 2015 esse número vem caindo. Os estudos ainda são em números baixíssimos quando comparados com outras linhas de pesquisa dentro do Cerrado, como as comunidades vegetais. A

mesma revisão mostra que, do ano de 1973 a 2009 na base de dados *Web of Science* foram encontrados 236 trabalhos científicos sobre a flora de formações savânicas no mundo, enquanto que 82 artigos para a fauna. No Brasil, 28 artigos eram de flora e 12 sobre fauna do Cerrado (FRIZZO, 2011). O grupo animal com mais trabalhos científicos encontrados nesta revisão é o das formigas e o tipo de fogo mais usado para esses trabalhos foi incêndio.

O fogo pode causar efeitos direto na fauna – mortalidade ou indiretos – mudança nos recursos alimentares e no uso do habitat. Para os invertebrados, a maioria dos efeitos do fogo é neutro e positivo (diferindo dois trabalhos entre um e outro), havendo o aumento no número de indivíduos e recursos alimentares pós fogo, além recolonização da área em casos de diminuição ou desaparecimento de espécies. Nos vertebrados, a maioria dos efeitos é positivo (53%) e está relacionado com o aumento da população após o evento, uso de refúgios durante a queima e maior disponibilidade alimentar pós fogo. O efeito do fogo pode ser diferente para cada espécie dependendo do tempo em decorrência dele que se estuda. De imediato ele pode ser positivo ou negativo, mas quando amostrado a longo prazo, também pode ser positivo, negativo ou neutro.

O primeiro efeito direto do fogo nos grupos animais do Cerrado que encontramos nesta revisão é a mortalidade. Efeitos diretos ou imediatos são aqueles que derivam do fogo em si enquanto ele acontece, como mortalidade, fuga ou inalação de fumaça. A amostragem feita após um incêndio no Parque Nacional das Emas (GO) em 1994 é um exemplo de mortalidade para os grandes mamíferos. Esse trabalho realizou transectos motorizados pelo parque e avistou treze carcaças de tamanduás bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), duas de tatus canastra (*Priodontes maximus*) e uma de anta juvenil (*Tapirus terrestris*). Foi reportado à equipe de estudo sobre um veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) morto queimado pelo fogo e outro indivíduo da mesma espécie com sinais de queimaduras (Silveira, 1999).

Além dos vertebrados, os invertebrados também são amplamente influenciados pelos efeitos diretos do fogo, como é o caso das formigas, grupo que foi mais amplamente encontrado nos trabalhos científicos desta revisão. A análise com formigas após o fogo em veredas mostrou uma grande redução do número de indivíduos de *Camponotus rufipes*. O efeito desse estudo foi com o gênero *Ectatomma*, do qual sete espécies desapareceram e apenas uma espécie do gênero foi amostrada no ambiente pós fogo (Costa – Milanez, 2015). Essa diminuição e até

desaparecimento de espécies após a passagem do fogo pode ter relação com o local em que ocorreu. A dinâmica do fogo em algumas áreas como as veredas, ainda é de escassa compreensão. Sabe-se que existe um potencial de destruição maior do que as demais fitofisionomias de Cerrado por diversos motivos, além do seu solo formado por turfas, camada de matéria orgânica de grande profundidade e altamente inflamável (ROBERTS et al., 2000; MAILLARD et al., 2009).

Os efeitos para os lagartos encontrados nos dois trabalhos científicos nesta revisão, são positivos. Um deles mostra os efeitos diretos em lagartos, realizando queimas por três dias intercalados entre si, O estudo monitorou os efeitos diretos do fogo na lacertofauna. Não foi registrada mortalidade direta de lagartos em nenhuma fitofisionomia, mesmo quando a passagem do fogo deixou a área praticamente toda descoberta. Ainda nos efeitos imediatos, foram verificados comportamento ('parado' foi o mais encontrado) e refúgio, como buracos no chão e cupinzeiros (COSTA, 2011). Outro trabalho aponta que queimadas podem promover e manter a diversidade de lagartos alta, com queimadas quadrienais, informando que queimadas bienais ou supressão do fogo podem ocasionar a perda de espécies (LEITE, 2007).

Foi encontrado apenas um estudo sobre apifauna nesta revisão, que mostrou que abelhas parecem ser sensíveis a passagem do fogo, tendo o seu número de indivíduos reduzido. O estudo sobre a estrutura de comunidades de abelhas e a relação abelha – planta aconteceu em uma área de canga couraçada na Serra do Rola Moça (Minas Gerais). Comparou-se pares contíguos de áreas queimadas e não queimadas após um incêndio que durou cerca de seis dias. As amostragens foram feitas com uso de redes entomológicas (busca ativa) e pratos de armadilha, durante seis meses. A riqueza e a abundância de abelhas nas áreas sem fogo foram maiores do que nas áreas queimadas. A partir do segundo mês, observou-se que a abundância média dos dois tratamentos era similar, sugerindo uma pequena recuperação na abundância de abelhas na área atingida pelo fogo. Porém, o mesmo não aconteceu para a riqueza média, que foi feita durante todos os meses de coleta e, para esse valor, a diferença entre os tratamentos continuou alta, mostrando que a comunidade de abelhas ainda não havia se recuperado totalmente (SANTOS, 2013).

Após a passagem do fogo se dão os efeitos indiretos, aqueles que acontecem em decorrência do evento. Os mais encontrados nos trabalhos científicos permeavam os recursos alimentares (aumento ou diminuição dos recursos já utilizados pelos animais ou troca de alimento por um que se tornou mais abundante pós fogo), uso do

habitat (devido a diminuição da vegetação pós fogo, o uso do espaço muda e alguns lugares propícios que são criados com a passagem do fogo, são utilizados para nidificação, além de algumas estruturas como tocas serem utilizadas como abrigo) e estrutura da vegetação (afeta os animais que se alimentam dela, tanto os grandes herbívoros como os insetos).

A mudança da interação formiga-planta é um exemplo de alteração do recurso alimentar e da estrutura da vegetação após a passagem do fogo. Um estudo no Parque Nacional da Serra do Cipó (campo rupestre) mostrou que a frequência e a diversidade das interações formigas-plantas diminuiu após o evento de fogo. Esse efeito provavelmente ocorreu pela diminuição dos recursos disponíveis pelas plantas, o que também diminuiu o forrageio das formigas sobre elas. Entretanto, após aproximadamente meio ano da queimada os valores de interações nas parcelas queimadas já estavam similares aos das áreas controle, indicando a recuperação da atividade (PIRES, 2014).

O efeito do fogo também pode atingir de forma distinta as mesmas espécies que tem hábitos diferentes, podendo ter efeito negativo para uma e não criar efeitos para outra. A queima abre mais espaço para área de forrageio de formigas de solo, mas ao mesmo tempo muda a sua composição, abrigando novas espécies de formigas. Porém, o mesmo efeito não é observado nas formigas arbóreas, que não são afetadas pelo fogo (ANJOS, 2017).

A mudança na utilização do espaço após a passagem do fogo, como por exemplo, em anfíbios arborícolas da família Hylidae. Todas as espécies amostradas aumentaram o uso dos substratos (vegetação rasteira, corpos d'água, solo húmico, afloramentos rochosos) em relação ao uso das árvores e arbustos. Provavelmente, devido a diminuição da quantidade de arbustos na vegetação após a queima. (DRUMMOND, 2009).

A mudança na estrutura da vegetação e disponibilidade de recursos alimentares também são as maiores diferenças do ambiente pré- e pós-fogo para as aves (CAVALCANTI & ALVES 1997; REIS, 2015), como por exemplo, *Geositta poeciloptera*, que se mostrou associada a queimadas (PARKER & WILLIS 1997). Nas áreas pós-fogo a abundância desta ave aumentou, provavelmente porque muitas cavidades utilizadas por outros animais foram abandonadas e a espécie pode utilizar as mesmas como ninho. Além disso, uma maior exposição das suas presas no solo após a passagem do fogo devido à baixa ou ausência de vegetação também pode ter

influenciado do aumento da população desta espécie de aves (PARKER & WILLIS 1997).

A recolonização também é um efeito indireto e ela pode acontecer de forma endógena ou exógena. A recolonização endógena acontece quando os animais que estavam na área queimada se refugiam em abrigos, áreas adjacentes ou ninhos durante a passagem do fogo e quando a queimada cessa, eles voltam ao local e dão continuidade a sua prole com sucesso. Como em tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que durante um incêndio no Parque Nacional das Emas (GO). Os indivíduos se refugiaram em matas de galeria próximas ou se distanciaram do fogo nos arredores do parque e retornaram alguns dias após a queima cessar (SILVEIRA, 1999).

O tipo exógeno de recolonização pode acontecer quando a população ocupante tem seu número de indivíduos reduzido após a passagem do fogo ou até mesmo desaparece, abrindo espaço para novos indivíduos de áreas vizinhas se estabelecerem no local. A formiga *Crematogaster nr. Obscurata*, nidifica em troncos de árvores, e praticamente desaparece após a passagem do fogo. As espécies de formigas que substituem o seu lugar no nicho, *C. acuta* e *C. torosa*, nidificam em troncos de árvores mortas e ocorrem em áreas mais secas e abertas. Comportamento que claramente favorece a colonização exógena da área pós queima (COSTA-MILANEZ, 2015). Insetos galhadores e minadores apresentam os dois tipos de recolonização. Predominantemente recolonizam a área pós fogo de forma exógena, mas também adotam a forma de pupa que fica enterrada no solo até o fogo cessar e então, eles voltam ao local (MARINI-FILHO, 2000). A definição de recolonização foi uma hipótese de um estudo sobre a recolonização de insetos galhadores e mineradores (MARINI-FILHO, 2000).

As diferenças do ambiente pré e pós fogo não estão restritas somente a ocorrência do fogo em si, mas também depende do tipo de fogo (manejo, aceiro ou incêndio). Áreas de queima manejada mostraram atrair menos espécies de aves e em menor abundância do que as áreas com ocorrência de fogo natural para Passeriformes. Corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*), entretanto, mostram afinidade com áreas recém queimadas por manejo (aceiros) para nidificação. Provavelmente, por ser frequentemente queimado, aceiros proporcionam um ambiente mais atrativo para a construção dos ninhos, pela baixa estatura do estrato herbáceo (TUBELIS, 2010). O tempo decorrente do evento de fogo é um agente a ser

levado em consideração. Áreas recém queimadas são altamente atrativas e com capacidade suporte alta (refere-se a quantidade de recursos disponíveis que o ambiente natural tem para suprir as suas populações (RICKLEFS, 2003), enquanto as áreas protegidas do fogo ou as mesmas áreas queimadas demoram alguns meses para voltarem ao seu estado pré-fogo (REIS, 2015). Em geral, no ambiente pós fogo, tanto a riqueza de espécies de aves quanto o número de indivíduos cresce nas áreas queimadas em relação às áreas controle (REIS, 2015).

Morcegos em áreas de mata de galeria, um tipo de vegetação sensível ao fogo, tem sua riqueza, abundância e diversidade de indivíduos aumentando gradativamente desde o fogo. Do terceiro ao último mês de amostragem, trabalhos mostram que o número de indivíduos triplicou e houve a recaptura de indivíduos, sugerindo a continuidade do uso da mata. Morcegos de mata de galeria apresentam uma capacidade considerável de sucessão após o fogo e a recuperação dos indivíduos que compõe a assembleia de morcegos, é dada pela soma temporal das espécies (OLIVEIRA, 2015).

Além do tipo de fogo (manejo, aceiro ou incêndio), o tipo de vegetação (sensível x resiliente) e a época em que ele ocorre pode afetar a fauna de maneiras distintas. Aranhas cursoriais -que caminham pelo chão ou substrato- ocorrem em maior número de espécies em áreas com queima no início e no meio da estação seca. A queima tardia (no final de Setembro) diminuiu a abundância de aranhas neste estudo. Observaram que áreas com frequências de queima diferentes apresentavam alta similaridade quanto a composição da araneofauna, sugerindo que a época de queima promove mais influência sobre as aranhas do que a frequência de fogo (FREIRE-JUNIOR, 2010).

Assim como não sabemos praticamente nada sobre os efeitos do fogo no ecossistema aquático (cinzas que caem na água), em alguns filos de invertebrados que são bem pouco ou nada representados na área, como anelídeos e moluscos terrestres. Um único estudo encontrado avaliou os possíveis efeitos de toxicidade das cinzas de fogo na fauna aquática, realizando bioensaios em três níveis tróficos diferentes, sendo eles em um microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*, um peixe *Danio rerio* e um molusco *Biomphalaria glabrata*. As cinzas apresentaram toxicidade aguda em *Ceriodaphnia dubia*, o microcrustáceo. Para as outras suas espécies não houve toxicidade. Esse trabalho mostra que as cinzas de fogo no Cerrado podem representar riscos para as comunidades zooplancônicas e mais estudos são necessários para

entendermos a complexidade dos efeitos ecológicos do fogo no ecossistema aquático (BRITO, 2017).

Em alguns grupos de vertebrados a falta de representatividade também ocorre, como em primatas que pouco se sabe da sua relação com o fogo no Cerrado. Nesta revisão, encontramos um trabalho mostrando o comportamento de *Callithrix penicillata* (saguís) em áreas de cerrado denso e cerradão, em uma área que estava incluída no Projeto Fogo da Reserva Ecológica do IBGE, queimando de dois em dois anos. A principal diferença entre os grupos foi na alimentação, uma vez que os indivíduos do cerradão forrageavam mais na busca por insetos, provavelmente pela menor disponibilidade de frutos devido às queimas (VILELA, 2004). Esse trabalho mostra que para os saguís dessa espécie, a passagem do fogo modifica os recursos alimentares.

Sendo esta revisão descritiva, que descreve resultados de trabalhos já feitos, e qualitativa, que trás números sobre as relações dos resultados, espera-se que a partir deste estudo mais trabalhos quantitativos possam ser realizados sobre os efeitos do fogo. Trabalhos experimentais que mostrem mais variáveis incluídas na relação do fogo com a fauna, por exemplo: o que trouxe o resultado? O tipo de fogo ou a espécie animal? Se fosse outro grupo animal, o que mais influenciaria? Ou o resultado nos animais se deu devido à época do ano em que fogo aconteceu? Ou devido ao tipo de vegetação atingida? Ou a soma de todos esses fatores? Meta-análises seriam um grande passo para combinar, relacionar e medir o tamanho de cada efeito, proporcionando um estudo mais detalhado sobre essa relação, mas para isso, precisa-se de mais estudos detalhados sobre os efeitos do fogo na fauna, visto que a biodiversidade faunística do Cerrado é grande e ainda tem muito a ser descoberto.

6 Conclusão

Analisando os trabalhos científicos encontrados nesta revisão, percebemos uma falta de padronização nos métodos que avaliam os efeitos do fogo para cada grupo animal. Criar um parâmetro para essas metodologias é conveniente para realmente dispormos de um método efetivo e comparativo das implicações do fogo entre cada grupo e entre espécies similares. A falta de critérios parecidos entre as metodologias de análise, além de dificultar a comparação dos efeitos para os mesmos animais, podem levar a interpretações errôneas de resultados. Os trabalhos científicos feitos até hoje sobre os impactos do fogo na fauna do Cerrado, sejam eles

com consequências positivas ou negativas, abrangem apenas alguns grupos animais, enquanto que em outros o conhecimento sobre a passagem do fogo é bem escasso.

Alguns pontos devem ser considerados quando analisamos os efeitos diretos e indiretos do fogo nos animais do Cerrado. A frequência do fogo – que interfere na recuperação e recolonização dos animais naquele habitat; tamanho e tipo da vegetação – verificar a extensão e a sensibilidade ao fogo, como as matas de galeria, além de verificar a existência de refúgios; época do fogo – visto que alguns animais se recuperam melhor com a queima no início e no meio da estação. Esses pontos também devem ser considerados para a organização do manejo do fogo nas Unidades de Conservação com o objetivo de nos apoiarmos nos conhecimentos já conhecidos para estruturar medidas que corroborem com as necessidades da fauna.

Concluimos que, por enquanto, mais da metade dos trabalhos encontrados mostraram ter efeitos neutros ou positivos sobre os animais. Mesmo com essa perspectiva, é preciso cautela para estruturar alguns tópicos dentro do manejo. Definido o objetivo, deve-se escolher um local que não seja muito próximo as áreas sensíveis ao fogo, além de se atentar para o tipo de fauna que habita aquela área para definir as questões relativas ao fogo como a frequência, período do ano e estação em que vai ocorrer, o tamanho da área a ser manejada e se existem refúgios no espaço ou próximos a ele.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, DIEGO et al. "Monitoring Effect of Fire on Ant Assemblages in Brazilian Rupestrian Grasslands: Contrasting Effects on Ground and Arboreal Fauna" *Insects* vol. 8,3 64. 23 Jun. 2017.
- BARRADAS, A. C. S. A gestão do fogo na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Brasil. **Escola Nacional de Botânica/Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro**, 2017.
- BOND, W. J.; KEELEY, J. E. Fire as a global "herbivore": The ecology and evolution of flammable ecosystems. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 7, p. 387–394, 2005.
- Bonta, M., Gosford, R., Eussen, D., Ferguson, N., Loveless, E., & Witwer, M. (2017). Intentional Fire-Spreading by "Firehawk" Raptors in Northern Australia. **Journal of Ethnobiology**, 37(4), 700–718. doi:10.2993/0278-0771-37.4.700
- BRIANI, D. C.; PALMA, A. R. T.; VIEIRA, E. M.; HENRIQUES, R. P. B. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of Brasil. **Biodiversity and Conservation**2, v. 13, n. 5, p. 1023–1037, 2004.
- BRITO, DARLAN & PASSOS, CALORS & MUNIZ, DAPHNE & OLIVEIRA-FILHO, EDUARDO. Aquatic ecotoxicity of ashes from Brazilian savanna wildfires. **Environmental Science and Pollution Research**, 2017.
- CAVALCANTI, R.B.; ALVES M.A.S., 1997. Effects of fire on savanna birds in central Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 8: 85-87.
- CHUVIECO, E.; GIGLIO, L.; JUSTICE, C. Global characterization of fire activity: Toward defining fire regimes from Earth observation data. **Global Change Biology**, v. 14, n. 7, p. 1488–1502, 2008.
- COUTINHO, L. M. Aspectos Ecológicos do Fogo no Cerrado. II - As Queimadas e a Dispersão de Sementes em Algumas Espécies Anemocóricas do Estrato Herbáceo-Subarbustivo. **Boletim de Botânica**, 1977. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/57683>>.
- COUTINHO, L. M. **O conceito de cerrado Revista brasileira de Botânica**, 1978. . Disponível em: <<http://www.fcfar.unesp.br/arquivos/link/20110627131804532020.pdf>>.
- COUTINHO, L. M. Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado BT - Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges. In: GOLDAMMER, J. G. (Ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1990. p. 82–105.
- DRUMMOND, L. de O. Efeito do fogo na composição, distribuição e dieta de uma taxocenose de anfíbios anuros de campos rupestres em Ouro Preto, MG. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo Heloisa Sinátora Miranda, organizadora. – Brasília: Ibama, 2010.

SANTOS, R. Cunha. Efeitos do fogo sobre a estrutura de comunidades de abelhas e sobre redes de interações abelha-planta em áreas de canga no Parque Estadual da Serra do Rola Moça (MG), Fogo e ecologia, Teses, 2013.

ENDLER, J.A. (1978) A Predator's View of Animal Color Patterns. In: Hecht M.K., Steere W.C., Wallace B. (eds) **Evolutionary Biology**, vol 11. Springer, Boston, MA, [s.d.].

EVANS, William G. Perception of infrared radiation from forest fires by *Melanophila acuminata* De Geer (Buprestidae, Coleoptera). **Ecology**, v. 47, n. 6, p. 1061-1065, 1966.

FARIA, A. S.; LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E. The effects of fire on behaviour and relative abundance of three lizard species in an Amazonian savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 20, n. 5, p. 591–594, 2004.

FREIRE JÚNIOR, Geraldo de Brito. A influência de diferentes regimes de queima sobre a comunidade de aranhas cursoriais do cerrado de Brasília/DF. 2010. 41 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

FRIZZO Tiago & Bonizario, Camila & Borges, Mariana & Vasconcelos, Herald. (2011). Revisão Dos Efeitos Do Fogo Sobre a Fauna De Formações Savânicas Do Brasil. **Oecologia Australis**. 15. 365-379. 10.4257/oeco.2011.1502.13.

KEELEY, J. Fire in mediterranean climate ecosystems—a comparative overview. **Israel Journal of Ecology & Evolution**, v. 9801, n. August 2013, p. 37–41, 2012.

KEELEY, J. E.; BOND, W. J.; BRADSTOCK, R. a.; PAUSAS, J. G.; RUNDEL, P. W. Fire in Mediterranean Ecosystems. p. 515, 2012.

KRAWCHUK, M. A.; MORITZ, M. A.; PARISIEN, M. A.; VAN DORN, J.; HAYHOE, K. Global pyrogeography: The current and future distribution of wildfire. **PLoS ONE**, v. 4, n. 4, 2009.

LAYME, V. M. G., Lima, A. P., & Magnusson, W. E. (2004). Effects of fire, food availability and vegetation on the distribution of the rodent *Bolomys lasiurus* in an Amazonian savanna. **Journal of Tropical Ecology**, 20(02), 183–187.

MALCOLM GILL, A. (2013) Fire and The Australian Flora: A Review, **Australian Forestry**, 38:1, 4-25, DOI: 10.1080/00049158.1975.10675618

MAILLARD, Philippe; PEREIRA, Doralice Barros; DE SOUZA, Cláudio Gregório. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 61/4, 2009. Ministério do Meio Ambiente. <www.mma.gov.br/biomas/cerrado> (acesso em 12/03/2019).

MISTRY, J. Fire in the <l>cerrado</l> (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography**, v. 22, n. 4, p. 425–448, 1998. Disponível

em: <<http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=0309-1333&volume=22&issue=4&spage=425>>.

MORGAN, P.; HARDY, C. C.; SWETNAM, T. W.; ROLLINS, M. G.; LONG, D. G. Mapping fire regimes across time and space: Understanding coarse and fine-scale fire patterns. **International Journal of Wildland Fire**, v. 10, n. 4, p. 329–342, 2001.

OLIVEIRA, Hernani F. M. de; AGUIAR, Ludmilla M.S.. The response of bats (Mammalia: Chiroptera) to an incidental fire on a gallery forest at a Neotropical savanna. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 15, n. 4, e0091, 2015.

PARKER, T.A. e Willis, E.O. 1997. Notes of three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. **Ornithological Monographs**, 48: 549-556

PAUSAS, J. G. Towards an understanding of the evolutionary role of fire in animals. **Evolutionary Ecology**, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10682-018-9927-6>>.

PIVELLO, V. R.; NORTON, G. A. FIRETOOL: An Expert System for the use of Prescribed Fires in Brazilian Savannas Author (s): V. R. Pivello and G. A. Norton Published by: British Ecological Society Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2404756>. v. 33, n. 2, p. 348–356, 1996.

RAMOS-NETO, M. B.; PIVELLO, V. R. Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking management strategies. **Environmental Management**, v. 26, n. 6, p. 675–684, 2000. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/Artigos/98_lightning_fires.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2018.

REIS, Matheus Gonçalves dos et al. Efeitos do fogo sobre assembleias de aves de Cerrado.

RICKLEFS, R. E. 2003. **A economia da natureza**. 5ª ed., ed. Guanabara-Koogan. Rio de Janeiro, Brasil, 503 p. 2015

ROBERTS, Sue J. Tropical fire ecology. **Progress in Physical Geography**, v. 24, n. 2, p. 281-288, 2000.

SCOTT, A. C.; BOWMAN, D. M. J. S.; BOND, W. J.; PYNE, S. J.; ALEXANDER, M. E. **Fire on Earth: An Introduction**. [s.l.] Wiley, 2013.

SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F. H. G.; JÁCOMO, A. T. de A.; FILHO, J. A. F. D. Impact of wild fires on the megafauna of Emas National Park, Central Brazil. **Oryx**, v. 33, n. 2, p. 108–114, 1999.

STAYER, A. C.; ARCHIBALD, S.; LEVIN, S. A. The global extent and determinants of savanna and forest as alternative biome states. **Science**, v. 334, n. 6053, p. 230–232, 2011.

TROLLOPE, W. S. W. Recommended terms, definitions and units to be used in fire ecology in South Africa. **Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa**, v. 16, n. November 2014, p. 107–109, 1981.

TUBELIS, D.P. & DELITTI, W.B.C. Manejo de fogo e nidificação de *Athene cunicularia* (Aves, Strigidae) em campos nativos no Cerrado central, Brasil. **Biota Neotrop.** 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?article+bn02910022010>.

VAN MANTGEM, Elizabeth F.; KEELEY, Jon E.; WITTER, Marti. Faunal responses to fire in chaparral and sage scrub in California, USA. **Fire Ecology**, v. 11, n. 3, p. 128-148, 2015.

VIEIRA, Emerson. (2006). Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. **Journal of Zoology**. 249.

VILELA, S. L.; FARIA, D. S. de. Seasonality of the activity pattern of *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) in the cerrado (scrub savanna vegetation). **Braz. J. Biol.**, São Carlos , v. 64, n. 2, p. 363-370, May 2004

V. I. Chistjakov, A. I. Kuprijanov, V. V. Gorshkov, et al. Measures for fire-prevention on peat deposits. **The Role of Fire in Northern Circumpolar Ecosystems**. 1983.

Apêndice A – Tabela com as informações coletadas nesta revisão

Tabela construída a partir de dados coletados nesta revisão, como: título, ano, autor, palavras-chave, tipo de publicação, base de dados, grupo animal, vertebrado ou invertebrado, animal específico, fogo e local. Palavras-chave (Cerrado *AND fire AND fauna*), com variações de Cerrado (*neotropical savanna OR tropical savanna OR rupestrian field OR brazilian savanna*) *AND fire*, *AND fauna* (*animal community OR vertebrates OR invertebrates OR birds OR mammals OR insects OR amphibian OR reptile OR arthropods*). Para a Biblioteca Nacional Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), as palavras são em português. As abreviações da coluna “palavras-chave” se referem as abreviações destas combinações de palavras. Por exemplo, Cerrado *AND fire AND fauna* (CFF).

Título	
Impact of fire on anurans of rupestrian grasslands (campos rupestres): a case study in the Serra do Espinhaço, Brazil	2
Efeito do fogo na composição, distribuição e dieta de uma taxocenose de anfíbios anuros de campos rupestres em Ouro Preto, MG	3
Aquatic ecotoxicity of ashes from Brazilian savanna wildfires	4
Effects of experimental fire regimes on the abundance and diversity of cursorial arachnids of Brazilian savannah (cerrado biome)	5
Description and ecology of a new species of sun spider (Arachnida: Solifugae) from the Brazilian Cerrado	6
A influência de diferentes regimes de queima sobre a comunidade de aranhas cursoriais do cerrado de Brasília/DF	7
Abundance of epigaic arthropods in a Brazilian savanna under different fire frequencies	8
Dynamics of the leaf-litter arthropod fauna following fire in a neotropical woodland savanna	9
Do fire and seasonality affect the establishment and colonisation of litter arthropods?	10
Distance-limited recolonization of burned Cerrado by leaf-miners and gallers in central Brazil	11
Effect of fire on understory birds of a gallery forest in central Brazil	12
Fire management and the nesting of <i>Athene cunicularia</i> (Aves, Strigidae) in grasslands in central Cerrado, Brazil	13
Bird foraging in <i>Anacardium</i> patches in central Brazilian Fire breaks: relationship between flock size and patch size	14
Cost-efficient conservation for the white-banded tanager (<i>Neothraupis fasciata</i>) in the Cerrado, central Brazil	15
Efeitos do fogo sobre assembleias de aves de cerrado	16
Efeito do manejo de fogo sobre comunidades de aves em campos sujos no Parque Nacional das Emas, GO/MS, Cerrado Central	17
Do macro ao micro: o papel do fogo e da testosterona na ecologia de <i>Geositta poecilopectera</i> , ave ameaçada do Cerrado brasileiro	18
Effect of fire on ant assemblages in Brazilian cerrado in areas containing vereda wetlands	19
Temporal turnover of species maintains ant diversity but transforms species assemblage recovering from fire disturbance	20
Contrasting Effects of Fire on Arboreal and Ground-Dwelling Ant Communities of a Neotropical Savanna	21
Temporal and spatial variation of <i>Stenomacrus cathosiota</i> Meyrick (Lepidoptera: Elachistidae) caterpillar abundance in the cerrado of Brasília, Brazil	22
Can anthropic fires affect epigaic and hypogaic Cerrado ant (Hymenoptera: Formicidae) communities in the same way?	23
Interactions between repeated fire, nutrients, and insect herbivores affect the recovery of diversity in the southern Amazon	24
Resilience to fire and climate seasonality drive the temporal dynamics of ant-plant interactions in a fire-prone ecosystem	25
Variation in the outcomes of an ant-plant system: fire and leaf fungus infection reduce benefits to plants with extrafloral nectaries	26
The impacts of recurrent fires on diversity of fruit-feeding butterflies in a south-eastern Amazon forest	27
Ant Species Identity has a Greater Effect than Fire on the Outcome of an Ant Protection System in Brazilian Cerrado	28
Accidental fire in the cerrado: Its impact on communities of caterpillars on two species of <i>erythroxylum</i>	29
Fire increases insect herbivory in a neotropical savanna	30
Monitoring Effect of Fire on Ant Assemblages in Brazilian Rupestrian Grasslands: Contrast ing Effects on Ground and Arboreal Fauna	31
Post Fire Resprouting of <i>Banisteriopsis malifolia</i> (Malpighiaceae) and the Role of Extrafloral Nectaries on the Associated Ant Fauna in a Brazilian Savanna	32
Insects in flower heads of <i>Aspilota foliaceae</i> (Asteraceae) after a fire in a central Brazilian savanna: Evidence for the plant vigor hypothesis	33
Availability of Food and Nesting-sites as Regulatory Mechanisms for the Recovery of Ant Diversity After Fire Disturbance	34
Ant diversity in an Amazonian savanna: Relationship with vegetation structure, disturbance by fire, and dominant ants	35
How do frequent fires in the Cerrado alter the lepidopteran community?	36
Fire triggers the activity of extrafloral nectaries, but ants fail to protect the plant against herbivores in a neotropical savanna	37
Fogo, fenologia foliar e a fauna de lagartas em <i>Byrrsonima coccobolifolia</i> kunth (malpighiaceae)	38
Larvas de Lepidoptera em duas espécies de <i>Erythroxylum</i> em um cerrado de Brasília, DF : fogo e fenologia foliar	39
Efeito do regime de queima sobre fauna associada a cupinzeiros no Distrito Federal	40
Efeitos do fogo sobre a estrutura de comunidades de abelhas e sobre redes de interações abelha-planta em áreas de canga no Parque Estadual da Serra do Rola Moça	41
Diversidade de drosophilídeos (Diptera, Drosophilidae) na Reserva Ecológica do IBGE, em áreas afetadas pelo fogo	42
Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil	43
Fire affects the occurrence of small mammals at distinct spatial scales in a neotropical savanna	44
Short-term effects of fire on small rodents in the Brazilian Cerrado and their relation with feeding habits	45
Spatially explicit population dynamics in a declining population of the tropical rodent, <i>Bolomys lasiurus</i>	46
Influence of vegetation physiognomy, elevation and fire frequency on medium and large mammals in two protected areas of the Espinhaço range	47
Effects of an extensive fire on arboreal small mammal populations in a neotropical savanna woodland	48
A simple graphical model of small mammal succession after fire in the Brazilian cerrado	49
Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil	50
Effects of fire on the abundance of large mammalian herbivores in Mato Grosso, Brazil	51
Changes in small mammal populations after fire in a patch of unburned cerrado in Central Brazil	52
Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado	53
Seasonality of the activity pattern of <i>Callithrix penicillata</i> (Primates, Callitrichidae) in the cerrado (scrub savanna vegetation).	54
Pre- and post-fire habitat utilization by rodents of Cerrado from Central Brazil	55
Effects of fire on the abundance of <i>Xenarthrans</i> in Mato Grosso, Brazil	56
Threats to and viability of the giant anteater, <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Pilosa: Myrmecophagidae), in a protected Cerrado remnant encroached by urban expansion in central Brazil	57
Edge effects and the impact of wildfires on populations of small non-volant mammals in the forest-savanna transition zone in Southern Amazonia	58
Effects of fire, food availability and vegetation on the distribution of the rodent <i>Bolomys lasiurus</i> in an Amazonian savanna	59
The response of bats (Mammalia: Chiroptera) to an incidental fire on a gallery forest at a Neotropical savanna	60
Complex effects of climate change: population fluctuations in a tropical rodent are associated with the southern oscillation index and regional fire extent, but not directly with local rainfall	61
A ocorrência de fogo media a remoção de sementes por pequenos roedores em habitats florestais neotropicais	62
Efeito do fogo e da caça na abundância de mamíferos na Reserva Xavante do Rio das Mortes, MT, Brasil	63
Efeitos do fogo sobre a taxocenose de lagartos em áreas de cerrado sensu stricto no Brasil central	64
Queimadas e lagartos do cerrado : efeitos diretos e indiretos	65

Título	Ano	Autor	Palavra.chave	Publicação	Base de dados	Grupo.animal	VI	Específico	Fogo	Local
2	2018	Drummond L, Moura F, Silveiro M	CFA	Artigo	WOS	Anfíbios	Vertebrados	Anuros	Incêndio	Minas Gerais
3	2009	Drummond, Leandro de Oliveira(NA)	CRFF	DM	BNTD	Anfíbios	Vertebrados	Anuros	Incêndio	Minas Gerais
4	2017	Brito D.Q., Passos C.J.S., Muniz D	CFAC	Art go	Scopus	Aquáticos	Invertebrados	Microcrustaceo	Incêndio	Goiás
5	2011	De Brito Freire-Jr G., Motta P.C.	CFARA	Art go	Scopus	Aracnídeos	Invertebrados	Aranhas	Prescrito	Goiás
6	2004	Martins E.G., Bonato V., Machado (	CFARA	Art go	Scopus	Aracnídeos	Invertebrados	Aranhas	Incêndio	Sao.Paulo
7	2010	Freire Júnior, Geraldo de Brito(NA)]	CFAC	DM	BNTD	Aracnídeos	Invertebrados	Aranhas	Prescrito	Goiás
8	2010	Uehara-Prado M., de M. Bello A., de	CFF	Art go	Scopus	Artrópodes	Invertebrados	Artrópodes	Incêndio	Goiás
9	2009	Vasconcelos H.L., Pacheco R., Silv	NSFF	Art go	Scopus	Artrópodes	Invertebrados	Artrópodes	Incêndio	Minas Gerais
10	2016	Anjos D., Alves-Silva E., Ribeiro S.	RFFI	Art go	Scopus	Artrópodes	Invertebrados	Artrópodes	Incêndio	Minas Gerais
11	2000	Marino O	CFIN	Art go	WOS	Artrópodes	Invertebrados	Artrópodes	Incêndio	Goiás
12	1996	Marini M.A., Cavalcanti R.B.	CFAC	Art go	Scopus	Aves	Vertebrados	Passaros	Incêndio	Goiás
13	2010	Tubelis D.P., Delitti W.B.C.	CFB	Art go	Scopus	Aves	Vertebrados	Corujas	Aceiro	Goiás
14	2009	Tubelis D.P.	CFB	Art go	Scopus	Aves	Vertebrados	Passaros	Aceiro	Goiás
15	2009	Duca C., Yokomizo H., Marini M.A.	NSFB	Art go	Scopus	Aves	Vertebrados	Passaros	Prescrito	Goiás
16	2015	Reis, Matheus Gonçalves dos(http:/	CFF	TD	BNTD	Aves	Vertebrados	Aves	Prescrito	Minas Gerais
17	2009	Andrea Mayumi Chin Sendoda(NA)]	CFAV	DM	BNTD	Aves	Vertebrados	Aves	Aceiro	Goiás
18	2016	Teixeira, João Paulo Gusmão(http:/	CFAV	DM	BNTD	Aves	Vertebrados	Pássaro	Incêndio	Goiás
19	2015	Costa-Milanez C.B., Ribeiro F.F., Ci	CFF	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
20	2015	Anjos D.V., Campos R.B.F., Ribeiro	CFF	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
21	2012	Frizzo T.L.M., Campos R.I., Vascor	CFF	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Goiás
22	2007	Morais H.C., Cabral B.C., Mangabei	CFF	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Borboletas	Prescrito	Goiás
23	2016	Canedo-Júnior E.O., Cuissi R.G., Ci	CFAC	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
24	2013	Massad T.J., Balch J.K., Davidson	CFAC	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Insetos	Prescrito	Mato Grosso
25	2018	Costa F.V., Blüthgen N., Viana-Juni	CRFAC	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
26	2014	Pires L.P., Del-Claro K.	CFAR	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
27	2017	De Andrade R.B., Balch J.K., Carrei	TSFAR	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Borboletas	Incêndio	Mato Grosso
28	2015	Del-Claro K., Marquis R.J.	CFI	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
29	2012	Lepesqueur C., Morais H.C., Diniz I.	CFI	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Lagartas	Incêndio	Goiás
30	2011	Lopes C.T., Vasconcelos H.L.	CFI	Art go	Scopus	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
31	2017	Anjos D, Campos R, Campos R, Rib	CFF	Art go	WOS	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
32	2011	Alves-Silva E	CFF	Art go	WOS	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
33	1995	Prada M, Marini-Filho O, Price P	CFIN	Artigo	WOS	Insetos	Invertebrados	Insetos	Incêndio	Goiás
34	2015	Fagundes K, R Anjos, D V Carvalho,	CFF	Artigo	WOS	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
35	2008	Vasconcelos H, Leite M, Vilhena, J.	TSFF	Artigo	WOS	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Amazonas
36	2011	Diniz I, Higgins B, Morais H	CFIN	Artigo	WOS	Insetos	Invertebrados	Borboletas	Prescrito	Goiás
37	2014	Alves-Silva E, Del-Claro K	NSFIN	Artigo	WOS	Insetos	Invertebrados	Formigas	Incêndio	Minas Gerais
38	2007	Higgins, Barbara Fernandes(NA)]	CFF	DM	BNTD	Insetos	Invertebrados	Lagartas	Incêndio	Goiás
39	2007	Gonçalves, Cintia Lepesqueur(NA)]	CFF	DM	BNTD	Insetos	Invertebrados	Larvas	Incêndio	Goiás
40	2010	Merisse, Raoni Japiassu(NA)]	CFF	DM	BNTD	Insetos	Invertebrados	Cupins	Prescrito	Goiás
41	2013	Rosinalva da Cunha dos Santos(NA	CFF	DM	BNTD	Insetos	Invertebrados	Abelhas	Incêndio	Minas Gerais
42	2015	Paula, Marcos Araújo de(NA)]	CFI	DM	BNTD	Insetos	Invertebrados	Drosófila	Incêndio	Goiás
43	1999	Silveira L., Rodrigues F.H.G., De Ja	CFF	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	GM	Incêndio	Goiás
44	2018	Camargo A.C.L., Barrio R.O.L., de C	NSFF	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PM	Incêndio	Goiás
45	2013	Vieira E.M., Briani D.C.	CFI	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Incêndio	Goiás
46	2005	Ghizoni Jr. I.R., Layme V.M.G., Li	TSFI	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Incêndio	Para
47	2017	de Pinho F.F., Ferreira G.B., Paglia	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	MGM	Incêndio	Minas Gerais
48	2015	Mendonça A.F., Armond T., Camarç	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PMA	Incêndio	Goiás
49	2006	Henriques R.P.B., Briani D.C., Palr	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PM	Incêndio	Goiás
50	2004	Briani D.C., Palma A.R.T., Vieira E	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PM	Prescrito	Goiás
51	2001	Prada M.	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	GM	Incêndio	Mato Grosso
52	2000	Henriques R.P.B., Bizerril M.X.A.,	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PM	Prescrito	Goiás
53	1999	Vieira E.M.	CFM	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	PM	Prescrito	Goiás
54	2004	Vilela S.L., de Faria D.S.	CFI	Art go	Scopus	Mamíferos	Vertebrados	Macacos	Prescrito	Goiás
55	1998	Vieira E, Marinho-Filho J, Vieira E	CFM	Art go	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Manejo	Goiás
56	2004	Prada M, Marinho J	CFM	Art go	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Xenartras	Incêndio	Mato Grosso
57	2013	Diniz M, Brito D	CFM	Art go	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Xenartras	Incêndio	Goiás
58	2012	Mendes-Oliveira A, dos Santos P, d	CFAC	Artigo	WOS	Mamíferos	Vertebrados	PMA	Prescrito	Mato Grosso
59	2004	Layme V, Lima A, Magnusson W	CFI	Artigo	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Incêndio	Amazonas
60	2015	De Oliveira H, Aguiar L	CFM	Artigo	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Morcegos	Incêndio	Goiás
61	2010	Magnusson W Layme V Lima A	TSFM	Artigo	WOS	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Incêndio	Amazonas
62	2015	Cazetta, Thayse Cavicchioli(NA)]	CFAC	DM	BNTD	Mamíferos	Vertebrados	Roedores	Incêndio	Goiás
63	2002	VillaLobos, Manrique Prada(NA)]	CFM	TD	BNTD	Mamíferos	Vertebrados	Mamíferos	Incêndio	Mato Grosso
64	2007	Leite, Davi Lima Pantoja(NA)]	CFAC	DM	BNTD	Répteis	Vertebrados	Lagartos	Prescrito	Goiás
65	2011	Costa, Bernardo Miglio(NA)]	CFF	DM	BNTD	Répteis	Vertebrados	Lagartos	Prescrito	Goiás

Legenda:

TD – Teses de doutorado

DM – Dissertação de mestrado

PMA – Pequenos mamíferos arborícolas

MGM – Pequenos e grandes mamíferos