

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Efeito do fogo na abundância de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) em áreas campestres da fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

Júlia Mendes Santiago

Orientação: Profa. Dra. Celine de Melo  
Co-orientação: Prof. MSc. Giancarlo Ângelo Ferreira  
Instituto de Biologia

Uberlândia - MG  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Efeito do fogo na abundância de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) em áreas campestres da fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

Monografia de bacharelado apresentada como requisito parcial para a aprovação na disciplina TCC2 do Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia – MG  
2018

## RESUMO

O fogo é um fator ecológico importante em muitos ecossistemas, especialmente em savanas tropicais, onde é um fenômeno comum e natural, sendo um dos responsáveis pela riqueza de habitats e de características nas fisionomias encontradas no Cerrado. De maneira geral, para as aves, estudos indicam uma baixa mortalidade de adultos causada pelo fogo. Entretanto, algumas espécies de aves parecem ser favorecidas pela vegetação queimada. Dessa forma, o estudo das respostas ao fogo entre múltiplas espécies pode fornecer uma maior compreensão da importância do fogo na estruturação da fauna e a generalidade das respostas entre as espécies. O objetivo deste estudo foi monitorar o efeito do fogo na abundância de *Culicivora caudacuta* em áreas campestres, sugerindo estratégias de conservação da espécie. O presente trabalho foi realizado na Fazenda Nova Monte Carmelo (MG) que pertence à empresa Duratex S.A. A Fazenda tem quase 58.000 ha, dos quais a maioria com plantios de *Eucaliptus* sp. e *Pinus* sp. Foram escolhidos três transectos que são monitorados desde agosto de 2014, onde foram coletados os dados para as análises do Índice Pontual de Abundância (IPA) de *C. caudacuta*. Para análise do efeito do fogo sobre o IPA, utilizamos os mesmos transectos citados anteriormente os quais dois foram atingidos por queimada não planejada em julho/2015 e agosto/2016 e outro não atingido foi tomado como controle. Os dados de abundância, de um ano antes da ação do fogo (jul/2015-jun./2016) e de um ano após a ação do fogo (jul/2016 – ago/2017) foram comparados a fim de se analisar possíveis diferenças no IPA. Entre julho/2015 e agosto/2017 foram feitas 74 visitas ao campo, totalizando aproximadamente 120 horas de observação nos quais foram obtidos 31 registros de *C. caudacuta* nos dois transectos queimados e 111 registros no transecto controle. Todos os registros nos transectos queimados foram feitos antes da ação do fogo. Um ano após a queimada, *C. caudacuta* não foi registrada nos locais queimados e continuou sendo registrada no transecto controle. Espécies insetívoras são as mais afetadas negativamente após ação do fogo, pois o fogo pode diminuir a qualidade do ambiente assim como as oportunidades de alimentação para essas espécies que dependem da vegetação para pousar e forragear. Aves ameaçadas de extinção tendem a ser mais restritas ao habitat, sendo menos capazes de sobreviver em ambientes alterados, o que as torna mais sensíveis à destruição de seu ambiente. Assim, pode-se considerar que *C. caudacuta* requer prioridade de conservação devido ao rápido declínio populacional causado pela contínua degradação e destruição de seu hábitat.

**Palavras chave:** Cerrado, avifauna, conservação, queimadas, degradação

## ABSTRACT

Fire is an important ecological factor in many ecosystems, especially in tropical savannah, where it is a common and natural phenomenon, being one of the responsible for the richness of habitats and characteristics in the physiognomies found in the savanna. In general, for birds, studies indicate a low adult mortality due to fire. However, some species of birds seem to be favored by the burned vegetation. Thus, the study of fire responses among multiple species can provide a greater understanding of the importance of fire in the structuring of fauna and the general response among species. The objective of this study was to monitor the effect of fire on the abundance of *Culicivora caudacuta* in rural areas, suggesting strategies of conservation of the species. The present work was carried out at Nova Monte Carmelo Farm (MG), belonging to Duratex SA. ha, of which the majority with plantations of Eucalyptus sp. and Pinus sp. Three transects were selected and monitored since August 2014, where the data for the analysis of the Peak Index of Abundance (IPA) of *C. caudacuta* were collected. In order to analyze the effect of fire on IPA, we used the same transects mentioned above, two of which were reached by unplanned fires in July / 2015 and August / 2016, and the other one not reached was taken as control. The abundance data, one year before the fire action (jul / 2015 - jun./2016) and one year after the fire action (jul / 2016 - aug / 2017) were compared in order to analyze possible differences in the IPA. Between July / 2015 and August / 2017, 74 field visits were made, totaling approximately 120 observation hours in which 31 records of *C. caudacuta* were obtained in the two burned transects and 111 records in the control transect. All records on the burned transects were made before the fire action. The effect of the fire was evident, because one year after the burning, *C. caudacuta* was not registered in the burned places and continued being recorded in the control transect. Insectivorous species are the most negatively affected after fire action, since fire can decrease the quality of the environment as well as feeding opportunities for these species that rely on vegetation to land and forage. Endangered birds tend to be more restricted to the habitat, being less able to survive in altered environments, which makes them more susceptible to the destruction of their environment. Thus, it can be considered that *C. caudacuta* requires conservation priority due to the rapid population decline caused by the continuous degradation and destruction of its habitat.

Keywords: Savannah, birds, conservation, fires, degradation

## LISTA DE FIGURAS

Figura1 –Indivíduo adulto de <i>C. caudacuta</i> na fazenda Nova Monte Carmelo (MG) .....	3
Figura 2 - Imagem aérea da fazenda Nova Monte Carmelo com os limites da propriedade destacadas em amarelo e as áreas de estudo destacadas em branco.....	4
Figura 3 - Áreas (destacadas em branco) e transectos (destacados em azul) utilizados no monitoramento das espécies de aves nas áreas campestres da fazenda Nova Monte Carmelo entre julho/2015 e agosto/2017 , onde foram determinados os pontos de observação. Transecto A (seis pontos de observação) e B (cinco pontos de observação), ambos atingidos por fogo e Transecto C (11pontos-controle) não atingido pelo fogo.).....	5
Figura 4- Média de registros de <i>C. caudacuta</i> nos transectos queimados e transecto controle entre julho/2015 e agosto/2017 na fazenda Nova Monte Carmelo. .....	7
Figura 5- Média deregistros de <i>C. caudacutanos</i> meses que antecederam a data da queimada em ambos os transectos monitorados com pico significativo no mês de julho na fazenda Nova Monte Carmelo.....	7
Figura 6 - Índice Pontual de Abundância (IPA) mensal de <i>C. caudacuta</i> nos transectos queimados e transecto controle entre julho/2015 e agosto/2017 na Fazenda Nova Monte Carmelo.....	8
Figura 7- IPA de <i>C. caudacuta</i> nos meses que antecederam a data da queimada em ambos os transectos monitorados com pico significativo no mês de julho na fazenda Nova Monte Carmelo .....	8
Figura 8–Registros de <i>C. caudacuta</i> em relação ao intervalo do horário nos meses que antecederam a data da queimada em ambos os transectos monitorados na fazenda Nova Monte Carmelo.....	9

## SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Objetivos	2
2.1	Objetivo Geral	2
2.2	Objetivos Específicos	2
3	Material e Métodos	2
3.1	Modelo Biológico do estudo	2
3.2	Áreas de estudo	3
3.3	Métodos	4
3.4	Análises Estatísticas	6
4	Resultados	6
5	Discussão	9
6	Conclusão	10
7	Referencias Bibliográfica	11

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado possui a terceira maior riqueza de avifauna entre os biomas brasileiros, com 864 espécies (SILVA, 1995; SILVA & SANTOS, 2005; PINHEIRO & DORNAS, 2009), das quais 51 são consideradas endêmicas e cerca de 12% se enquadram em alguma categoria de ameaça de extinção (GWYNNE et al. 2010). O Estado de Minas Gerais tem registrado 777 espécies de aves (ANDRADE, 1997). Essa riqueza representa aproximadamente 40% da avifauna brasileira (CBRO, 2015). Em grande parte, a riqueza de espécies de aves em Minas Gerais se deve à variedade de formações vegetais no Estado, que inclui campos, matas, veredas, caatinga e cerrados (MAPELI, 2003).

O fogo é um fator ecológico importante em muitos ecossistemas, especialmente em savanas tropicais, onde é um fenômeno comum e natural (GILLON, 1983; WOINARSK & RECHER, 1997; MISTRY, 1998). No Cerrado, queimadas naturais de baixa intensidade ocorrem principalmente no início da estação chuvosa, se distribuem em mosaicos e se extinguem rapidamente, já o fogo antropogênico ocorre geralmente na estação seca e se caracteriza pelas amplas extensões de áreas atingidas, além da alta intensidade e frequência (RAMOS- NETO & PIVELLO, 2000).

Alguns autores (SARMIENTO & MONASTERIO, 1975; SOLBRIG, 1996; SOLBRIG et al. 1996) consideram que o fogo é um dos responsáveis pela riqueza de habitats e de características nas fisionomias encontradas nas savanas. O mesmo acontece com a vegetação do Cerrado *lato sensu*, onde a presença de queimadas periódicas favorece o domínio de campos abertos em prejuízo das fisionomias e formações fechadas (COUTINHO 1978; 1982; 1990, MOREIRA, 1996, 2000; HOFFMAN & MOREIRA, 2002).

O fogo é um fator chave na distribuição e composição de vários ecossistemas do mundo (BOND et al., 2005; PIVELLO, 2011). No Brasil, a maior parte das fisionomias do Cerrado é tida como ecossistemas dependentes do fogo (HARDESTY et al., 2005; PIVELLO, 2011). Além disso, é um dos maiores causadores de distúrbios ambientais no mundo (BOND & KEELEY, 2005), devido à extensão da área que pode afetar e sua elevada frequência de ocorrência em muitos ecossistemas (FORMAN & GODRON, 1986).

MARINI & CAVALCANTI (1996), verificaram que a avifauna de sub-bosque de uma mata de galeria foi semelhante antes e depois de uma queimada ocasional. Já CAVALCANTI & ALVES (1997), em um estudo realizado no Cerrado brasileiro, notaram fidelidade ao território após a queimada na maior parte das espécies, enquanto BRAZ (2008),

em outro estudo no Cerrado, notou que três espécies aumentaram a abundância após o fogo, quatro desapareceram e cinco espécies diminuíram a abundância por um período. O fogo também pode modificar a composição de espécies em áreas com diferentes frequências e períodos após a última queima (SOUZA 2009).

Além disso, as respostas da avifauna variam de acordo com o ambiente e regime de queima, isto é, a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos podem não ser alteradas significativamente após a passagem do fogo (ABREU, 2000) ou podem alterar significativamente (RAPHAEL et al., 1987; HERRANDO et al., 2003).

De maneira geral, para as aves, estudos indicam uma baixa mortalidade de adultos causada pelo fogo (FINCH et al., 1997; DI GIACOMO et al., 2011). Entretanto, algumas espécies de aves parecem se favorecer pela vegetação queimada (HUTTO, 1995). Dessa forma, o estudo das respostas ao fogo entre múltiplas espécies pode fornecer uma maior compreensão da importância do fogo na estruturação da fauna e a generalidade das respostas entre as espécies (UBAID 2014).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Monitorar o efeito do fogo na abundância de *Culicivora caudacuta* em áreas campestres, na Fazenda Nova Monte Carmelo, MG.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Comparar o Índice Pontual de Abundância (IPA) de *Culicivora caudacuta* em transectos queimados e não queimados.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1- Modelo Biológico do estudo**

O papa-moscas-do-campo, *Culicivora caudacuta* (VIEILLOT, 1818 Tyrannidae) (Figura 1) é uma ave típica de paisagens abertas, incomum, de ocorrência pontual (STOTZ et al., 1996; MACHADO et al., 1998; FONTANA et al., 2003; MIKICH & BÉRNILS, 2004) e com ampla distribuição no Cerrado brasileiro (SICK, 1997). Essa espécie ocorre no

Amazonas, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, centro e oeste da Bahia, Maranhão, Distrito Federal, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (MACHADO et al. 1998, MIKICH & BÉRNILS, 2004). É uma ave obrigatória de capinzais neotrópicos, não tolera pastagens modificadas, preferindo habitar os capinzais altos de campo sujo e campo limpo, onde a vegetação herbácea é abundante e não há excessiva exposição do solo. Vive sozinha ou em casais, formando grupos familiares. Costuma empoleirar-se em ramos finos a média altura, de onde se lançam em vôos para capturar seu alimento (SOUSA & MARINI, 2007; KANEGAE et al., 2012). É considerada uma espécie vulnerável nos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, São Paulo, Tocantins e Distrito Federal (MACHADO et al. 1998, MIKICH & BÉRNILS 2004), sendo essa também sua categoria mundial de ameaça, proposta pela IUCN (2015).



**Figura 1-** Indivíduo adulto de *C. caudacutana* fazenda Nova Monte Carmelo (MG) (foto: Giancarlo Ângelo Ferreira).

### 3.2- Áreas de estudo

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Nova Monte Carmelo (47°40'O, 18°55'S), que pertence à empresa Duratex S.A. A Fazenda encontra-se distribuída em cinco municípios (Araguari, Estrela do Sul, Indianópolis, Nova Ponte e Romaria) com quase 58.000 ha, dos quais a maioria equivale de plantios de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. (Figura 2). Contêm mais de 12.000 ha de conservação de vegetação nativa caracterizados por áreas campestres, veredas, cerrado *sensu stricto* em avançado estágio sucessional e pequenas manchas de mata

estacional semidecidual. O estudo foi realizado em áreas campestres onde *C. caudacuta* foi registrada. A vegetação destes locais se caracteriza como campo limpo e campo sujo, com poucos arbustos presentes e gramíneas nativas e exóticas abundantes.



**Figura 2**-Imagem aérea da fazenda Nova Monte Carmelo (MG) com os limites da propriedade destacadas em amarelo e as áreas de estudo destacadas em branco. (Fonte: Google Earth).

### 3.3 Métodos

Foram escolhidos dois transectos que eram monitorados desde agosto de 2014, e que foram acometidos por fogo em julho/2016 (transecto A) e agosto/2016 (transecto B) sendo eles de 1100 e 800 metros de comprimento, totalizando 1900 m. Nestes transectos foram determinados seis e cinco pontos respectivamente, distantes no mínimo 200 metros entre si, onde foram coletados os dados para as análises dos parâmetros populacionais da espécie monitorada. Também foi estabelecido um transecto controle (transecto C) com 2000 m de comprimento com 11 pontos de monitoramento distantes no mínimo 200 metros entre si e que não foi atingido pelo fogo (Figura 3). O fogo no transecto foi A foi mais intenso do que no transecto B, afetando de maneira mais severa a vegetação deste transecto onde os poucos arbustos presentes foram totalmente queimados. Além disso, no transecto B, o fogo foi controlado pela equipe de brigadistas da fazenda, fazendo com que ele se alastrasse por uma pequena porção da área monitorada.



**Figura 3-** Áreas (destacadas em branco) e transectos (destacados em azul) utilizados no monitoramento das espécies de aves nas áreas campestres da fazenda Nova Monte Carmelo (MG) entre julho/2015 e agosto/2017, onde foram determinados os pontos de observação. Transecto A (seis pontos de observação) e B (cinco pontos de observação), ambos atingidos por fogo e Transecto C (1 pontos-controle) não atingido pelo fogo.

Para estimar a abundância populacional foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA) da espécie. O monitoramento foi feito pelo método de transectos pontuais (“point transects”), tratados aqui simplesmente como pontos (BUCKLAND et al., 1993; HENDERSON, 2003; MARQUES et al., 2007). Ao se detectar algum indivíduo da espécie monitorada (*Culicivora caudacuta*), com o auxílio e uso do playback, foram anotadas as seguintes informações: 1) número de indivíduos; 2) horário de registro; 3) coordenadas do ponto onde o indivíduo foi avistado obtido a partir do GPS, foi calculado para a espécie o Índice Pontual de Abundância (IPA) mensal, calculado através da fórmula:  $IPA = N1/N2$ , onde N1 é o número de contatos da espécie i e N2 é o número total de amostras (pontos X visitas). O horário (06:30-11:00) de início e fim do censo diário também foi anotado para se obter o esforço amostral da coleta de dados.

Para análise do efeito do fogo sobre o IPA de *C. caudacuta*, utilizamos os mesmos transectos citados anteriormente e destacados na Figura 3, os quais dois foram atingidos por queimada não planejada em julho/2016 (transecto A) e agosto/2016 (transecto B) e um não foi

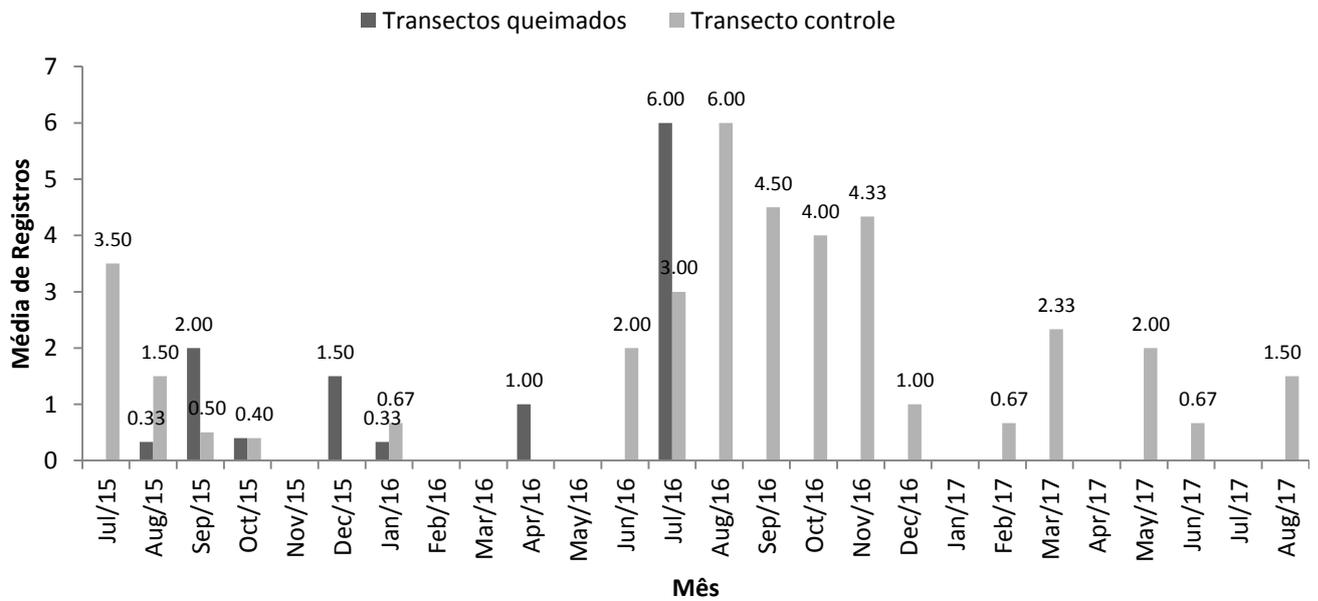
atingido por queimada (transecto C). Assim, como estes transectos já eram monitorados desde agosto de 2014, os dados de abundância, de um ano antes da ação do fogo (jul/2015-jun/2016) e de um ano após a ação do fogo (jul/2016 – ago/2017), foram comparados a fim de se obter possíveis diferenças no IPA.

### **3.4 Análises Estatísticas**

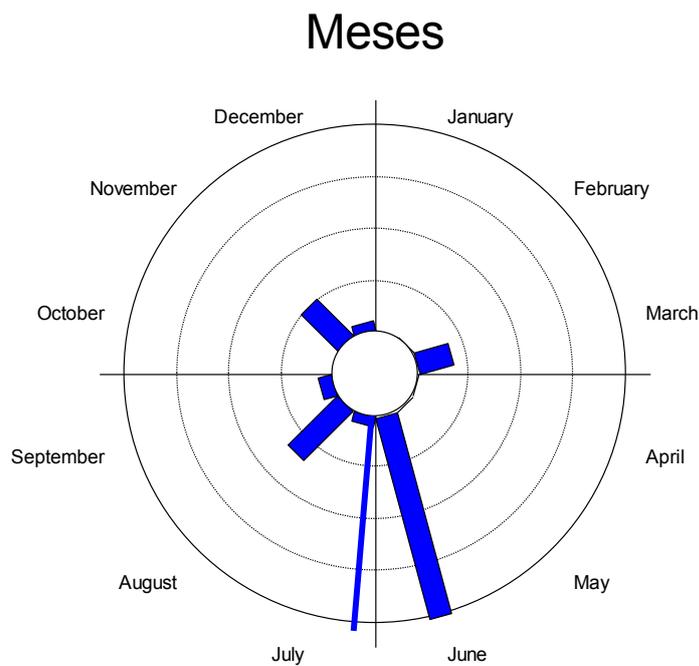
Para verificar se existe pico na média de registros mensais de *C. caudacuta* e no horário de registro dos indivíduos foi realizada uma análise circular e o teste de Rayleigh (z), usando o pacote Circular do programa estatístico R (AGOSTINELLI & LUND 2017). Os gráficos dessas análises foram feitos com auxílio do programa Oriana (versão 4).

## **4- RESULTADOS**

Para os transectos A e B, entre julho/2015 e agosto/2017 foram feitas 74 visitas ao campo para a coleta dos dados, totalizando aproximadamente 120 horas de observação. No período pré-fogo (Julho/2015 à Junho/2016) foram obtidos 31 registros de *C. caudacuta* nos dois transectos que pegaram fogo. Transecto A e no transecto B 24 registros. No período pós-fogo (Julho/2016 – Agosto/2016) não foi obtido nenhum registro da espécie transectos queimados. Nos transectos queimados o mês de julho/2016 foi o que apresentou a maior média de registros, seguido de setembro e dezembro/2015 (Figura 4). Já no transecto C (controle) foram obtidos 111 registros de *C. caudacuta*, sendo 31 antes da ação do fogo nos transectos A e B e 80 após a ação do fogo. No transecto controle o mês de agosto/2016 foi o que apresentou maior média de registros, seguido de setembro e outubro/2016 (Figura 4). Houve pico significativo na média de registros (teste de Rayleigh (z),  $p < 0,001$ ) no mês de julho 2016 para os transectos queimados (Figura 5).

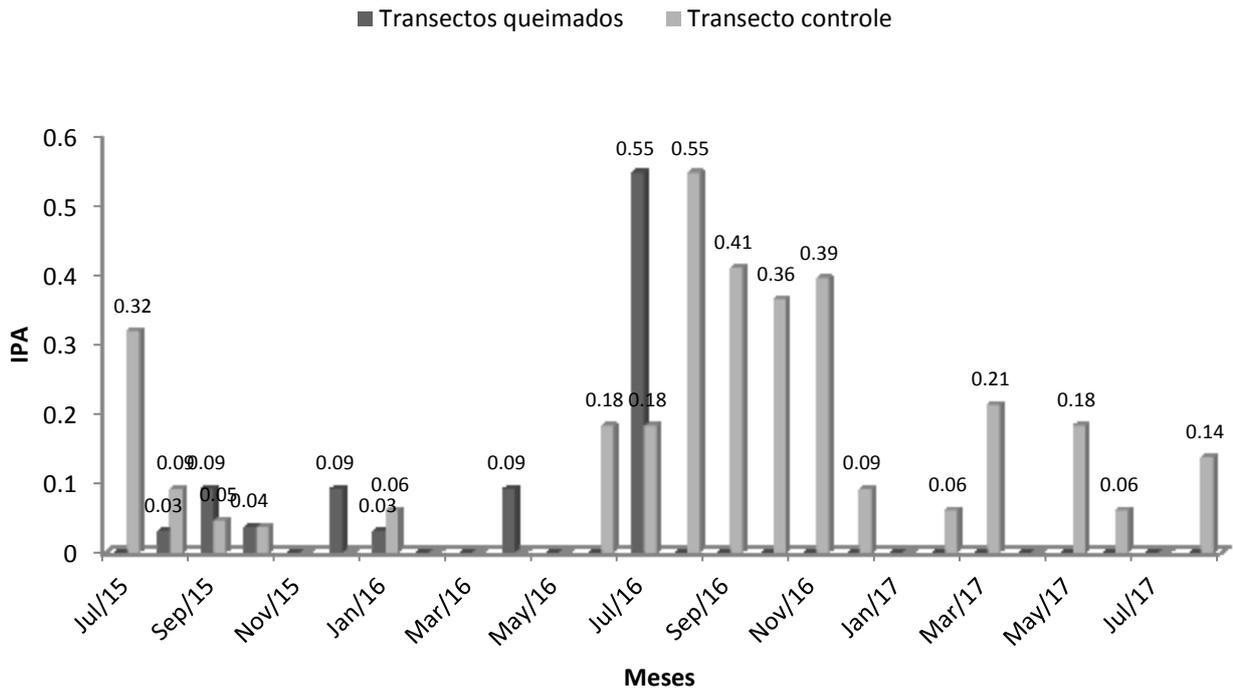


**Figura 4**-Média de registros de *C. caudacuta* nos transectos queimados e transecto controle entre julho/2015 e agosto/2017 na fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

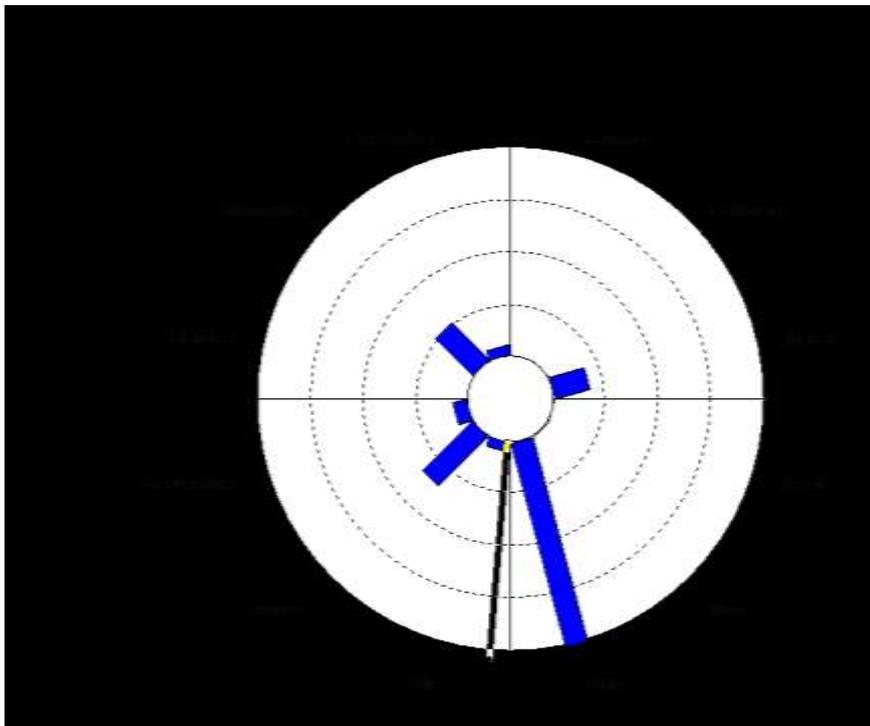


**Figura 5**- Média de registros de *C. caudacuta* nos meses que antecederam a data da queimada em ambos os transectos queimados (A e B) com pico significativo no mês de julho 2016 na fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

Em relação ao IPA, o mês de julho/2016 também foi o que apresentou o maior valor para os transectos queimados e para o transecto controle agosto/2016 foi o que apresentou o maior IPA (Figura 6). Houve pico significativo na média de registros para os transectos queimados (teste de Rayleigh (z),  $p < 0,001$ ) no mês de julho 2016 (Figura 7).

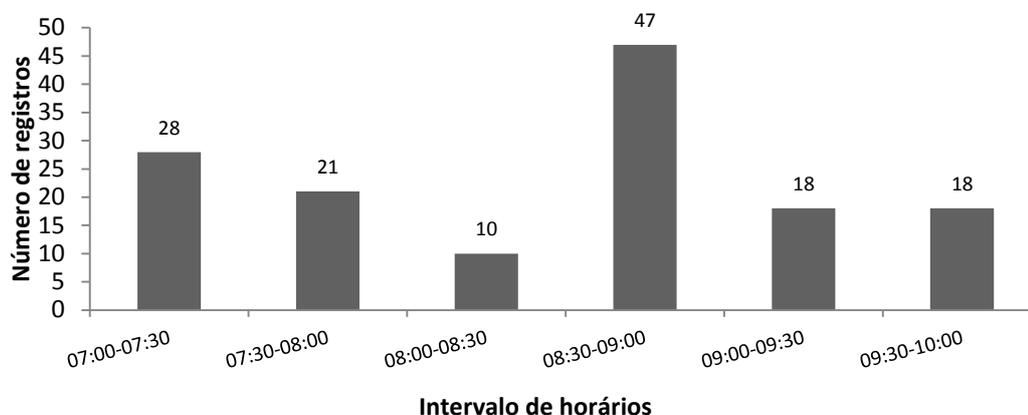


**Figura 6-** Índice Pontual de Abundância (IPA) mensal de *C. caudacutanos* transectos queimados (A e B) e transecto controle (C) entre julho/2015 e agosto/2017 na fazenda Nova Monte Carmelo (MG).



**Figura 7-** IPA de *C. caudacutanos* meses que antecederam a data da queimada em ambos os transectos monitorados (A e B) com pico significativo no mês de julho 2016 na fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

A maioria dos registros realizados foi entre 08:30-09:00 (N=47) seguido de 07:00-07:30 (N=28) (Figura 8), porém, não houve pico de registros dos indivíduos (teste de Rayleigh (z),  $p > 0,05$ )



**Figura8-** Registros de *C. caudacuta* em relação ao intervalo do horário nos transectos monitorados (A, B e C) na fazenda Nova Monte Carmelo (MG).

## 5- DISCUSSÃO

O efeito do fogo no presente estudo demonstrou que mesmo após um ano de monitoramento a espécie em estudo não foi registrada nos transectos queimados. Espécies insetívoras são as mais afetadas negativamente após ação do fogo (BARLOW et al. 2002). Como a maioria das aves insetívoras depende da vegetação para empoleirar-se e alimentar-se, esse grupo de aves é afetado pela diminuição na qualidade do habitat, uma vez que a diminuição drástica da heterogeneidade estrutural da vegetação reduz as oportunidades de forrageamento (STANTON, 1986, BARLOW et al., 2002). Assim, a ocorrência do fogo pode diminuir a qualidade do ambiente assim como as oportunidades de alimentação para espécies insetívoras que dependem da vegetação para pousar e forragear, reduzindo a disponibilidade de sítios para forrageamento (CINTRA, 1997, BARLOW et al., 2002).

Outras mudanças na estrutura da vegetação em locais frequentemente queimados, além da diminuição de alimentos disponíveis, são a redução de locais de reprodução e abrigo. Tais mudanças podem reduzir o uso do habitat pelas espécies de aves o que, conseqüentemente, pode modificar a composição de espécies, a abundância e a freqüência de ocorrência dessas aves (SENDODA, 2009).

As aves endêmicas e ameaçadas de extinção tendem a ser mais restritas ao habitat, sendo menos capazes de sobreviver em ambientes alterados, o que as tornam mais sensíveis à destruição de seu ambiente (STOTZ, 1996). Espécies endêmicas, sob algum grau de ameaça, sensíveis a distúrbios, raras ou de alta prioridade para conservação são menos frequentes e abundantes em aceiros, mostrando que a queima freqüente afeta espécies de grande interesse para conservação (SENDODA, 2009).

O fogo tem efeito negativo no habitat e microhabitat de *C. caudacuta*, já que a ave está associada a áreas com maior densidade de arbustos baixos (<1 m) e solo menos exposto. Existe uma relação entre *C. caudacuta* e cobertura do solo, que podem indicar a importância da serapilheira e da vegetação para abrigo e alimentação (KANEGAE et al., 2012). Adicionalmente, é uma espécie sensível ao fogo e depende de capinzais altos e protegidos de chamuscas por um longo período, para se alimentarem e reproduzirem (KANEGAE et al., 2012). Por ser uma espécie altamente exigente em relação ao habitat e não tolerar paisagens modificadas (KANEGAE et al., 2012), mesmo depois de um ano, *C. caudacuta*, não foi registrada nos transectos que pegaram fogo, o que provavelmente só deverá ocorrer quando esses locais retomarem a condição próxima à apresentada antes do fogo. Tal observação é reforçada pelo fato de que no transecto controle, localizado próximo ao transecto B, e que não foi atingido pelo fogo, apresentou aumento na abundância de *C. caudacuta* logo após a ação do fogo no transecto B.

Assim, pode-se considerar que *C. caudacuta* requer prioridade de conservação devido ao rápido declínio populacional causado pela contínua degradação e destruição de seu habitat (STOTZ et al. 1996, MIKICH & BÉRNILS 2004).

## **6- CONCLUSÃO**

O fato de *C. caudacuta* não ter sido registrada nos transectos monitorados após a ação do fogo, provavelmente deve estar relacionado com a diminuição da qualidade do habitat como a redução dos locais de reprodução e abrigo, provocados pela ação drástica do fogo e não foi gerado ao acaso. Reforça-se o fato da espécie continuar sendo registrada no transecto controle o qual não teve alteração provocada pelo fogo. Como a espécie é ameaçada de extinção no Estado de Minas Gerais, isso a torna mais sensível à modificação da estrutura do seu ambiente. Assim, espera-se que só retorne para esses locais que foram atingidos pelo fogo com o aumento da complexidade estrutural desses ambientes, uma vez que ela está associada com áreas de maior densidade de arbustos e menor solo exposto, o que aparentemente não foi alcançado mesmo após um ano da ação do fogo.

## 7- REFERÊNCIAS

- Abreu, T.L.S. **Efeitos de queimadas sobre a comunidade de aves do cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- AGOSTINELLI, C & LUND, U. R. **Package 'circular'**: Circular Statistics (version 0.4-93). URL <https://r-forge.r-project.org/projects/circular/>, 2017.
- ANDRADE, M. A. **Aves Silvestres de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CIPA. 1997.
- BARLOW, J.; HAUGAASEN, T. & PERES, C. A. Effects of ground fires on understory bird assemblages in Amazonian forests. **Biological Conservation**, 105:157-169, 2002.
- BOND, W.J.; WOODWARD, F.I & MIDGLEY, G.F. The global distribution of ecosystems in a world without fire. **New Phytologist**, 165: 525-538, 2005.
- BOND, W. J. & KEELEY, J. E. Fire as a global “herbivore”: the ecology and evolution of flammable ecosystems. **Trends in Ecology and Evolution**, 20: 387-394, 2005.
- BRAZ, V. S. **Ecologia e conservação das aves campestres do Bioma Cerrado**. 2008. Tese (Doutorado em Ecologia). Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- BUCKLAND, S. T. et al. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, St Andrews. **Research Unit for Wildlife Population Assessment**. Reprinted, 1999.
- CAVALCANTI, R.B. & ALVES M.A.S. Effects of fire on savanna birds in central Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 8: 85-87, 1997.
- CINTRA, R. & SANAIOTTI, T.M. Fire effects on the composition of a bird community in an Amazonian Savanna (Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, 65: 683-695, 2005.
- CBRO. **Lista das aves do Brasil**. 11ª edição. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em: Acesso em: 20/06/2018. 2015
- COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1: 17-23, 1978.
- COUTINHO, L.M. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: B.J.Huntley & B.H. Walker (ed.) **Ecology of Tropical Savannas**. Ecological Studies 42. Springer-Verlag.p 81-105, 1982.
- COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of Brazilian Cerrado. In: J.G.Goldammer (ed.) Fire in the tropical biota– ecosystem processes and global challenges. Ecological Studies 84. **Springer-Verlag**, 1990.
- Di GIACOMO, A. G.; Di GIACOMO, A. S. & REBOREDA, J. C. Effects of grassland burning on reproductive success of globally threatened Strange-tailed Tyrants *Alectrurus risora*. **Bird Conservation International**, 21: 411-422, 2011.
- FINCH, D. M. et al. Effects and interactions of fire, logging, and grazing. In: Block, W. M. & FINCH, D. M. (eds.). Songbird ecology in Southwestern ponderosa pine forests: a literature review.

U.S. Forest Service General Technical Report RMRS- 292, Fort Collins, Colorado, USA, p. 103-136, 1997.

FONTANA, C. S., G. A. BENCKE & R. E. REIS. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. **Landscape ecology**, John Wiley and Sons, Inc. New York, USA, 1986.

GILLON, D. The fire problem in tropical savannas. **Tropical Savannas** (F.Bourlière).Elsevier, Amsterdam, 617-641, 1983.

GWYNNE, John A. et al. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. Tradução Martha Argel. São Paulo: Editora Horizonte; Nova York: Comstock Publishing Associates, 2010. 322 p.

HARDESTY, J.; MYERS, R. & FULKS, W. Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. **The George Wright Forum**, 22: 78-87, 2005.

HENDERSON, P. A. **Practical methods in ecology**. John Wiley & Sons, 2003.

HERRANDO, S.; BROTONS, L. & LLACUNA, S. Does fire increase the spatial heterogeneity of bird communities in Mediterranean landscapes? **Ibis**, 145: 307–317, 2003.

HOFFMANN, W.A. & MOREIRA, A.G. The role of fire in population dynamics of woody plants. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.) **Cerrados of Brazil**. Columbia University Press. p.159-177, 2002.

HUTTO, R. L. Composition of Bird communities following stand- replacement fires in Northern Rocky Mountain (U.S.A.) Conifer Forests. **Conservation Biology**, 9:1041-1058, 1995.

IUCN. 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015-4. Available at: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Disponível em: Acesso em: 19/06/2018. 2015

KANEGAE, M.F.; LEVY, G. & FREITAS, S.R. Habitat use by Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*), and Cock- tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) in the Cerrado of Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 20:52-58, 2012.

MAPELI, E. B. **Sistemática e parâmetros epidemiológicos de helmintos parasitos de jaós (*Crypturellus undulatus*), no estado do Mato Grosso do Sul (Pantanal de Paiaguás), e de codornas (*Nothura maculosa*) e nhambuzinhos (*Crypturellus parvirostris*) no estado de São Paulo**, 84 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 1998.

MARQUES, T. A. et al. Improving estimates of bird densities using multiple variate distance sampling. **The Auk**, 124: 1229–1243, 2007.

MARINI, M.Â. & CAVALCANTI, R.B. Influência do fogo na avifauna do sub-bosque de uma mata de galeria do Brasil central. **Revista Brasileira de Biologia**, 56: 749-754, 1996.

MIKICH, S. B. & R. S. BÉRNILS. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba:** Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

MISTRY, J. Fire in the cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography**, 22:425-448, 1998.

MOREIRA, A.G. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. In: H.S. Miranda, C.H. Saito & B.F.S. Dias (ed.) **Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga**. p 112-121, 1996.

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

PINHEIRO, R. T. & T. DORNAS. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: Ecótono Amazônia/cerrado. **Biota Neotropica** 9:187-205, 2009.

PIVELLO, V.R. The use of fire in Brazil: past and present. **Fire Ecology**, 7: 24-39, 2011.

RAMOS- NETO, M.B. & PIVELLO, V.R. Lightning fire in Brazilian savanna National Park: rethinking management strategies. **Environment Management**, 26: 675-684, 2000.

RAPHAEL, M. G.; MORRISON, M. L. & YODER-WILLIAMS, M. P. Breeding bird populations during twenty-five years of post fire succession in the Sierra Nevada. **The Condor**, 89:614-626, 1987.

SARMIENTO, G. & MONASTERIO, M.A critical consideration of the environmental conditions associated with the occurrence of savanna ecosystem in tropical America. In: F.B. Golley & E. Medina (ed.) **Tropical Ecological Systems. Ecological Studies** 11. **Springer-Verlag**. p 223-250, 1975.

SENDODA, A. Efeito do manejo de fogo sobre comunidades de aves em campos sujos no Parque Nacional das Emas, GO/MS, **Cerrado central**, 2009.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia**, Copenhagen, 21: 69-92, 1995.

SILVA, J. M. C.. & SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUSA FILHO, J.C.&FELFILI, J. M. (eds.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. **Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 220-233, 2005.

SOLBRIG, O.T. The diversity of the savanna ecosystem. In: O.T. Solbrig, E. Medina & J.F. Silva (ed.) **Biodiversity and Savanna Ecosystem Processes – A Global Perspective. Ecological Studies** 121. **Springer-Verlag**. p 1-30, 1996.

SOLBRIG, O.T; Medina, E. & Silva, J. F. Determinants of tropical savannas. In: O.T. Solbrig, E. Medina & J.F. Silva (ed) **Biodiversity and Savanna Ecosystem Processes – A Global Perspective. Ecological Studies** 121. **Springer-Verlag**, 1996.

SOUSA, N. M. **Influência do histórico do fogo sobre a ornitofauna do Parque Nacional das Emas (GO/MS)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2009.

SOUSA, N.O.M. & MARINI, M. Â. Biologia de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado, Brasília, D.F. **Revista Brasileira de Ornitologia** 15:569-573, 2007.

STOTZ, D.F. et al. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press, 1996.

STANTON, P.A. Comparison of avifauna community dynamics of burned and unburned coastal sage scrub. **Condor** 88: 285-289, 1986.

UBAID, F. K. **Efeitos do fogo sobre comunidades de aves no Pantanal Mato-Grossense**. 115 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/114053>>. 2014.

WOINARSKI, J.C.Z. & RECHER, H.F. Impact and response: a review of the effects off fire on the Australian avifauna. **Pacific Conservation Biology**, 3:183-205, 1997.