

**II Simpósio de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais da Região  
Serrana, do Estado do Rio de Janeiro – II SPCIF:**

**Petrópolis, RJ, Brasil – 05 a 08 de junho de 2018**

**CARACTERIZAÇÃO DO FOGO CONTROLADO EM MANEJO  
INTEGRADO DO FOGO NO PARNA DA SERRA DA CANASTRA, MG**

Ricardo da Silva GOMES, Daphne Chelles MARINS<sup>2</sup> e Sávio Freire BRUNO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFF, Universidade Federal Fluminense, ricardogomesbio@gmail.com

<sup>2</sup>UFF, Universidade Federal Fluminense, daphchell@gmail.com

<sup>3</sup>UFF, Universidade Federal Fluminense, saviobruno@id.uff.br

**RESUMO:**

O Cerrado é um bioma sujeito a queimadas naturais, causadas especialmente por raios, nos períodos de chuva. Contudo, incêndios de origem antrópica, criminosos ou acidentais, podem causar impactos negativos por atingirem áreas maiores e/ou serem mais intensos. Em abril de 2017, no Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), realizou-se o Manejo Integrado do Fogo (MIF) em três áreas distintas, como estratégia de manejo e combate a incêndios. O presente trabalho objetiva investigar estas áreas e avaliar os efeitos deste fogo manejado sobre o meio biótico. Os aceiros negros foram confeccionados em forma de moldura ao redor das áreas escolhidas para maior proteção com menor efeito sobre a biota. Foram adotadas as seguintes metodologias, antes e depois da confecção dos aceiros: observação da fauna por busca ativa em transecções; varredura em áreas pré-definidas e registros em pontos fixos com binóculos e câmeras; caracterização dos cupinzeiros com mais de 50 cm de altura por contagem e descrição das cavidades, mensuração de altura e base, além de presença ou vestígios de animais; caracterização do fogo por comparação da biomassa vegetal pré e pós-fogo, assim como a intensidade e velocidade de propagação do fogo e temperatura e velocidade do ar. Em abril de 2017, 41 espécies animais ou seus vestígios foram observados, sendo 14 aves (34,1%), 11 artrópodes (26,8%), 11 répteis (26,8%) e cinco mamíferos (12,2%). Cinco cupinzeiros (45,45%) apresentaram fezes de aves. O presente estudo preliminar demonstrou baixo impacto da queima controlada sobre a biota. A continuidade das análises e investigações propiciará uma avaliação mais completa e fidedigna sobre o efeito do MIF no bioma Cerrado.

**Palavras-chave:** Cerrado; Ecossistemas pirofíticos; Incêndios florestais; Unidade de conservação.

**INTRODUÇÃO**

O cerrado é um ecossistema sujeito a queimadas naturais causadas por raios nas épocas de chuvas (COUTINHO, 1990). Além disso, incêndios de origem antrópica, criminosos ou acidentais, podem causar impactos negativos no ecossistema por atingirem áreas maiores e poderem ser mais intensos (FIDELIS *et al.*, 2010).

O próprio fogo é uma ferramenta que pode ser utilizada para evitar que incêndios se propaguem através da confecção de aceiros negros (Figura 1). Porém, esta estratégia ainda precisa de pesquisas de campo para avaliar e potencializar sua eficácia (RAMOS-NETO; PIVELLO, 2000).

Figura 1. Aceiro negro confeccionado em área do PNSC.



Fonte: Sávio Bruno.

A atividade de confecção de aceiros negros faz parte de uma estratégia maior, o Manejo Integrado do Fogo (MIF). Esta estratégia, além de considerar os três componentes técnicos do fogo (prevenção, supressão e uso), também leva em conta o regime de fogo ecologicamente mais apropriado e fatores socioeconômicos e culturais e os impactos do uso do fogo nestes (MYERS, 2006).

No Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), queimadas descontroladas têm causado grandes danos, motivando a utilização desta estratégia (IBAMA, 2005). A compreensão dos efeitos do fogo sobre o meio biótico pode auxiliar na preservação da mesma por meio do MIF. Portanto, o presente estudo objetiva investigar, preliminarmente, os efeitos do fogo sobre a diversidade biológica, nas ações oriundas do MIF no PNSC, iniciado no ano de 2017.

As queimas controladas foram realizadas em forma de molduras ao redor das áreas escolhidas para serem protegidas, de modo a causar o menor impacto possível na biota local. Como demonstrado na Figura 2, as linhas amarelas correspondem aos exatos locais onde os aceiros negros foram realizados. Deste modo, o fogo de origem antrópica que for iniciado na área externa aos aceiros não deve ser capaz de adentrá-lo e o fogo que for iniciado dentro dos aceiros não deve ser capaz de sair deles e se espalhar pelo resto do parque.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado em área do Parque Nacional da Serra da Canastra ao sudoeste de Minas Gerais, entre os dias 19 a 24 de abril de 2017. O Parque possui, atualmente, área desapropriada de 84 mil hectares e a altitude varia de 800m a 1.498m, no ponto mais alto. O clima é tropical úmido, com chuvas de outubro a março e tempo seco de abril a setembro, aproximadamente. Diferentes fitofisionomias compõem o parque, entre elas estão o cerrado *stricto sensu*, os cerradões, os campos limpos e os campos rupestres (IBAMA, 2005). A área inicial escolhida pela gestão do ICMBio para início das atividades do Manejo Integrado do Fogo situa-se na porção noroeste do Parque, entre as portarias 2 e 3 ao redor da região da Torre dos Currais (Figura 2). As queimas foram feitas em molduras, por onde correm as linhas amarelas na figura abaixo. As siglas indicam os pontos de coletas de dados.

Figura 2. Mapa de planejamento do PNSC cedido pelo ICMBio mostrando: em linha vermelha, a delimitação da área decretada do parque (incluindo áreas não desapropriadas); em linhas amarelas, as molduras de queimas; e nas siglas amarelas, os três pontos de coletas de dados.



Fonte: ICMBio.

Para a caracterização do fogo foram colhidos dados de combustível (biomassa vegetal) pré e pós-fogo; altura, intensidade e velocidade de propagação do fogo e temperatura e velocidade do ar. Para medida do combustível foram amostradas 5 parcelas (0,5 x 0,5 metros) em cada área de aceiro, antes e depois da queima. Toda a biomassa acima do solo foi retirada, a partir do colo de cada indivíduo. O material foi posto em estufa a 80°C por 48 horas e pesado com auxílio de uma balança de precisão. A eficiência da queima (E) foi calculada a partir da equação 1. A velocidade de propagação do fogo foi calculada cronometrando o caminho do fogo entre duas marcas pré-posicionadas no local de aceiro, com distância conhecida entre uma e outra. A altura do fogo foi estimada visualmente pelo posicionamento do observador próximo às chamas. A intensidade do fogo (I) foi calculada a partir do combustível consumido (c), velocidade do fogo (r) e calor efetivo de combustão (c) no valor de 15.500kJ/kg na equação 2. A temperatura e velocidade do ar foram medidos com um anemômetro. A temperatura do ar após o fogo foi medida a 1 centímetro do solo e a 50 centímetros do solo, nas distâncias de 5 metros, 10 metros, e 20 metros atrás da linha de fogo.

Para a observação e identificação da fauna foram aplicadas metodologias complementares de observação e registro de espécies, antes e depois das queimas, por meio de busca ativa em transecções, varredura em áreas pré-definidas, registros em pontos fixos, e observações comportamentais do tipo animal-focal (BIBBY, 2004; SUTHERLAND, 2004). Para tanto, foram utilizados binóculos e equipamentos de registro audiovisual (câmeras fotográficas e filmadoras). As espécies foram registradas em planilhas e os dados organizados por área e período decorrido após a última queimada.

Para a caracterização dos cupinzeiros (ou termiteiros) foram amostrados apenas aqueles com mais de 50 centímetros de altura dentro das áreas de aceiros. Deles, foram mensurados a altura, o diâmetro de base e o número de cavidades, além de serem observados e registrados quaisquer indícios de uso por animais (penas, fezes, terra movida, observação direta da presença dos animais).

Tabela 1. Equações utilizadas para cálculos de eficiência da queima (equação 1) e intensidade do fogo (equação 2).

<b>Equação 1</b>	$E = [(combustível\ pré-fogo - combustível\ pós-fogo) / combustível\ pré-fogo] * 100$
<b>Equação 2</b>	$I = h * c * r$

## RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

A velocidade de propagação da frente de fogo só pôde ser medida em uma das áreas, por questões de segurança e da dinâmica de trabalho da brigada, e foi de 0,089m/s e a intensidade foi de 331,08kWm<sup>-1</sup>. O aceiro do qual saíram estas medidas foi confeccionado durante a tarde entre as 15h e as 17h, aproximadamente. A velocidade do vento neste mesmo aceiro atingiu uma média de 7,7km/h e a altura das chamas na frente de fogo chegou a cerca de 2,2m. As medidas de temperatura do ar após a passagem do fogo estão na tabela 2.

Tabela 2. Temperaturas medidas a diferentes alturas e distâncias após a passagem do fogo.

<b>Distância do fogo / Altura do chão</b>	<b>1 cm</b>	<b>50 cm</b>
<b>5 m</b>	28,4°C	28,4°C
<b>10 m</b>	28,5°C	28,4°C
<b>20 m</b>	32,7°C	32,6°C

O peso da biomassa coletada da área MIN antes da queima foi de 744g (gramas) e após a queima foi de 42g. Na área CUR 1, antes da queima, o peso registrado foi de 442g e após a queima o peso foi de 80g. Por fim, na área CUR 2, foi registrado peso de 346g antes da queima e de 106g pós queima. Portanto, na coleta de biomassa a diferença de peso foi de 702g na área MIN; de 362g na área CUR 1 e de 240g na área CUR 2.

As quantidades de combustível nas três áreas foram de 0,60kg/m<sup>2</sup> (MIN), 0,35kg/m<sup>2</sup> (CUR1) e 0,28kg/m<sup>2</sup> (CUR2), com uma média de 0,41kg/m<sup>2</sup>. Os valores de eficiência da queima de combustível foram de 94% (MIN), 82% (CUR1) e 69% (CUR2), com média de 81,7% de eficiência de queima.

As queimadas ocorreram, predominantemente, sobre áreas de fitofisionomia de campo limpo. Às quais referem-se os valores ligados a combustível, pois as coletas de biomassa apenas envolveram esta formação vegetal. Entretanto, foi possível observar um pouco do comportamento do fogo sobre um campo rupestre e sobre um trecho de cerradão/campo sujo. Notadamente, nas duas áreas, as plantas lenhosas de qualquer diâmetro de caule se mostraram resistentes ao efeito da passagem do fogo e, assim como nas áreas de campo limpo, até mesmo folhas resistiram ao fogo.

Notadamente, o carcará (*Caracara plancus*) foi a espécie predominante e sempre presente nas áreas queimadas. Em um constante forrageio aproveitando-se das carcaças dos animais que não conseguiram fugir das chamas e da longa faixa em que a vegetação foi majoritariamente queimada, deixando uma grande área de deslocamento sem cobertura vegetal e, logo, sem proteção contra os olhares atentos das aves.

Dos animais observados e/ou de seus rastros nas áreas de aceiros (total de 41 espécies), 14 foram aves (34,15%), 11 foram artrópodes (26,83%), 11 foram répteis (26,83%) e cinco mamíferos (12,2%).

Cinco cupinzeiros (45,45%) apresentaram fezes de aves. Uma espécie de ave foi observada sobre os cupinzeiros diversas vezes, o caracará. Também foram achadas uma pena de coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) e uma pena de ave não identificada. Artrópodes diversos também foram vistos sobre a superfície e dentro dos cupinzeiros (aranhas, grilos, formigas e baratas). Um cupinzeiro apresentou cogumelos (*Fungae*) em seu interior (Figura 3).

Figura 3. Vestígios de uso dos cupinzeiros pela biota local: a) cogumelos no interior de cavidade de cupinzeiro; b) teias de aranhas sobre a superfície de cupinzeiro; c) pena não identificada; d) fezes de ave sobre a superfície de cupinzeiro.



Imagens: equipe de campo.

A continuidade das investigações permitirá uma análise sobre a hipótese de impactos positivos do MIF sobre a área de estudo, tais como diminuição da biomassa de alto poder combustível, uniformidade de floração/polinização, como citados por Frizzo et al., 2011, ao analisarem os efeitos do fogo sobre a fauna do bioma em questão.

## CONCLUSÃO

O presente estudo preliminar do Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra demonstrou resultados que reforçam a hipótese de um baixo impacto negativo quanto ao MIF, pois observou-se integridade das raízes das plantas, poucos animais e invertebrados mortos como consequência das queimas, baixo aquecimento do solo, além de nenhum registro de ninho ou abrigo de fauna prejudicados.

Um destaque na aplicação do MIF durante as atividades foi a escolha por uma queima por emolduramento, onde apenas as bordas das áreas escolhidas foram queimadas, preservando o interior das mesmas tendo, como consequência, um menor impacto ambiental nas regiões de execução da pesquisa.

Portanto, o baixo impacto reforça a hipótese de que as queimas controladas do MIF sejam uma estratégia que, ao mesmo tempo que previne incêndios de origem antrópica, causa o menor dano possível na biota local.

## REFERÊNCIAS

BIBBY, C.J. 2004. Bird diversity survey methods. Em: *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, SUTHERLAND, W.J., NEWTON, I. e GREEN, R.E. (Eds), p. 1-15. New York: Oxford University Press.

COUTINHO, L.M. 1990. *Fire in the ecology of the Brazilian cerrado*. In: Fire in the tropical biota, Goldammer, J.G. (Ed.), 22p. Springer.

FIDELIS, A.; DELGADO-CARTAY, M.D.; BLANCO C.C.; MÜLLER S.C.; PILLAR V.D. e PFADENHAUER, J. 2010. *Fire intensity and severity in brazilian campos grasslands*. Interciência, 35(10): 739-745.

FRIZZO, T.L.M.; BONIZÁRIO, C.; BORGES, M.P.; VASCONCELOS, H.L. 2011. *Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil*. Oecologia Australis, 15(2): 365-379.

IBAMA. Plano de manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. 2005. IBAMA, Brasília.

MYERS, R.L. 2006. *Living with fire: sustaining ecosystems and livelihoods through integrated fire management*. The Nature Conservancy, Global Fire Initiative: Tallahassee, EUA.

RAMOS-NETO, M.B. e PIVELLO, V.R. 2000. *Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking management strategies*. Environmental Management 26(6): 675-684.

SUTHERLAND, W.J. 2004. Diet and foraging behaviour. Em: *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, SUTHERLAND, W.J., NEWTON, I. e GREEN. R.E. (Eds), p.233-250. New York: Oxford University Press.