

**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

**MÉTODOS PARA PREVENÇÃO, DETECÇÃO, COMUNICAÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Fábio Souto Almeida¹, Sady Júnior Martins da Costa de Menezes¹

¹UFRRJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios
fbio_almeida@yahoo.com.br, sadymenezes@gmail.com

RESUMO:

As unidades de conservação da natureza contêm amostras da biodiversidade nativa e outras características naturais significativas para a manutenção do ambiente ecologicamente equilibrado. Contudo, muitas são as ameaças a essas áreas protegidas, sendo os incêndios florestais uma das mais graves. O objetivo foi identificar em que fase os métodos utilizados contra os incêndios florestais em unidades de conservação da natureza são úteis: prevenção, detecção, comunicação ou combate. Foram listados os métodos utilizados contra os incêndios florestais em unidades de conservação, através do conhecimento obtido previamente pelos autores e por revisão de literatura. Após a descrição dos métodos foram apontadas as fases em que podem ser úteis: prevenção, detecção, comunicação ou combate. Para a prevenção da ocorrência de incêndios em unidades de conservação é primordial descobrir as causas dos incêndios. A educação ambiental é uma ação que deve ser adotada para a prevenção, detecção e comunicação dos incêndios. A preparação de aceiros é uma estratégia bastante utilizada e eficiente. A localização de áreas dentro ou nas proximidades das unidades de conservação onde os incêndios ocorrem mais frequentemente é útil para que a vigilância seja direcionada para essas localidades. O sistema de detecção de incêndios florestais é expressivamente importante, pois quanto mais rápido descobrir a existência de um incêndio e a sua localização e mais rápido iniciar o combate, menores tendem a serem os prejuízos. Através de sítios institucionais também é possível verificar diariamente os locais onde satélites detectaram a ocorrência de incêndios. Os índices de perigo de incêndio podem ser utilizados para avisar a população da existência de perigo de incêndio. A existência de brigadas de combate a incêndios é especialmente importante, por serem úteis desde a prevenção até o combate dos incêndios. A utilização de caminhões, helicópteros e aviões com água para ser lançada sobre as chamas é uma estratégia bastante efetiva. A maioria das estratégias utilizadas contra incêndios florestais é útil para a prevenção e detecção dos incêndios, sendo as ações de educação ambiental e as brigadas de combate a incêndios especialmente importantes por serem úteis em várias fases dos planos contra os incêndios.

Palavras-chave: área protegida, biodiversidade, conservação, recursos naturais, queimadas.

1 INTRODUÇÃO

Em função do agravamento da degradação do meio ambiente gerada pelas atividades humanas, estratégias vêm sendo adotadas para proteger a natureza, visando a conservação dos recursos naturais e a manutenção da capacidade produtiva das nações (ALMEIDA *et al.*, 2017). As taxas de extinção de espécies, em todo o mundo, são alarmantes e a perda de biodiversidade se reflete em perda de oportunidades e de serviços ecossistêmicos (ALMEIDA e VARGAS, 2017).

As unidades de conservação da natureza são importantes para a proteção dos recursos naturais, do modo de vida de populações tradicionais, de paisagens de rara beleza e da biodiversidade (ALMEIDA e VARGAS, 2017). Unidades de conservação foram criadas em vários países e no Brasil atualmente são bastante comuns, existindo no âmbito federal, estadual e municipal (ALMEIDA *et al.*, 2011). A Lei Federal 9.985 de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC) rege as unidades de conservação brasileiras, formando uma rede de áreas protegidas, com unidades de

conservação onde os recursos podem ser utilizados de modo sustentável e unidades onde a utilização deve ocorrer apenas de forma indireta, sendo importantes para a proteção da qualidade ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2011; MMA, 2011).

Contudo, muitas são as ameaças a essas áreas protegidas. A caça ilegal e a extração de espécies vegetais, a introdução de espécies exóticas, o desmatamento e a poluição estão entre as ameaças aos recursos naturais das unidades de conservação (ALMEIDA e VARGAS, 2017). Contudo, os incêndios florestais estão entre os mais graves problemas que afetam as unidades de conservação, em todo o Brasil (TORRES *et al.*, 2016).

Os incêndios são bastante frequentes em unidades de conservação e um único incêndio pode atingir uma extensão expressiva da área protegida (FAGUNDES, 2016; ALMEIDA e VARGAS, 2017; NUNES, 2017). Podem afetar a vegetação natural, reduzindo a cobertura florestal, causar a morte de animais, degradar recursos naturais, atingir a população humana e a infraestrutura da unidade de conservação. Assim, nesse trabalho o objetivo foi identificar em que fase os métodos utilizados contra os incêndios florestais em unidades de conservação da natureza são úteis: prevenção, detecção, comunicação ou combate.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, foram listados os métodos utilizados contra os incêndios florestais em unidades de conservação da natureza, através do conhecimento obtido previamente pelos autores e pela revisão de literatura (PEREIRA *et al.*, 2004; FAGUNDES, 2016; RAMOS *et al.*, 2016; TORRES *et al.*, 2016; ALMEIDA e VARGAS, 2017; NUNES, 2017). Após a descrição dos métodos foram apontadas as fases em que podem ser úteis: prevenção, detecção, comunicação ou combate. Esses métodos foram ainda discutidos, para avaliar a sua adequada utilização, viabilidade e importância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a prevenção da ocorrência de incêndios em unidades de conservação é primordial descobrir as causas dos incêndios. Nesse ponto, sabe-se que a maioria dos incêndios são iniciados por alguma atividade humana, como as queimadas de pastagem e áreas agrícolas, fogueiras acesas por visitantes das unidades de conservação, queima de lixo, cigarros acesos lançados na vegetação, na beira de estradas, por exemplo, e incendiários, pessoas que tem o hábito de iniciar incêndios (FAGUNDES, 2016). Assim, estratégias devem ser utilizadas para evitar e combater os incêndios em unidades de conservação (Tabela 1).

Tabela 1. Métodos úteis para a prevenção, detecção, comunicação e combate aos incêndios em unidades de conservação da natureza.

Métodos	Prevenção	Detecção	Comunicação	Combate
Educação ambiental	x	x	x	
Preparação de aceiros	x			
Sistema de detecção e comunicação		x	x	
Pesquisa sobre a causa dos incêndios	x			
Detectar áreas e épocas de maior frequência de incêndios	x	x		
Utilização de informações de sites institucionais	x	x		
Índices de perigo de incêndio	x			
Brigada de combate a incêndios	x	x	x	x
Utilização de veículos terrestres, helicópteros e aviões no combate aos incêndios				x

A educação ambiental deve ser adotada para a prevenção dos incêndios, mas também pode ser utilizada para conscientizar a população da importância de comunicar aos gestores das unidades de conservação a ocorrência de incêndios florestais na unidade ou em suas proximidades. É uma estratégia importante e que não acarreta custos elevados, devendo ser amplamente utilizada, buscando a participação de toda a sociedade através da compreensão da realidade e fomentando a organização popular (DIAS, 2009). É necessário informar a população, de modo que adquira uma sólida base para a tomada consciente de decisões, auxiliando na proteção da natureza (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004).

A preparação de aceiros é um método bastante utilizado e eficiente, por não permitir que os incêndios se propaguem para além do local onde foi preparado (PEREIRA *et al.*, 2004; FAGUNDES, 2016; NUNES, 2017). O perímetro da unidade de conservação é um local estratégico para a preparação de aceiros, pois muitos incêndios se iniciam fora da unidade de conservação e posteriormente atingem a unidade. Essa questão é especialmente importante para unidades de conservação que apresentam áreas agrícolas, pastagens ou com elevada densidade populacional no seu entorno (FAGUNDES, 2016; ALMEIDA e VARGAS, 2017). Cabe ainda ressaltar que muitos incêndios têm início nas proximidades de estradas e, quando essas atravessam a área da unidade de conservação ou estão próximas da unidade, estes devem ser foco de monitoramento e possível preparo de aceiros nas suas proximidades. A identificação de áreas dentro ou nas proximidades das unidades de conservação onde os incêndios ocorrem mais frequentemente é útil para que a vigilância seja direcionada para as localidades onde a probabilidade de ocorrer incêndios é maior, reduzindo o tempo para o início das atividades de combate aos incêndios. Além disso, conhecer as épocas que os incêndios são mais frequentes colabora para a prevenção.

A propósito, um sistema de detecção de incêndios florestais é expressivamente importante, pois quanto mais rápido descobrir a existência de um incêndio, a sua localização e realizar a comunicação ao gestor da unidade, de forma mais eficaz se iniciará o combate ao incêndio e menores serão os prejuízos causados. Esse monitoramento pode ser realizado com pessoal de campo, com veículos e munidos de equipamentos para comunicação, binóculos, GPS, para obter a localização e comunicar aos gestores da unidade (ALMEIDA e VARGAS, 2017). Podem ser realizadas rondas principalmente nos horários mais quentes do dia e nos locais onde mais frequentemente os incêndios ocorrem. Através de sítios institucionais também é possível verificar diariamente os locais onde satélites detectaram a ocorrência de incêndios (NUNES, 2017). Essa ferramenta é especialmente relevante para as unidades de conservação de grandes dimensões e que apresentam grandes áreas com ecossistemas naturais de difícil acesso, sem muitas estradas.

Os índices de perigo de incêndio são adequados para a previsão de ocorrência de incêndios em função das condições atmosféricas (SOARES & BATISTA, 2007), mas seus resultados também podem servir para avisar a população que vive na unidade de conservação ou seu entorno, os visitantes e os funcionários da existência de perigo de incêndio e aumentar os cuidados de prevenção (BORGES *et al.*, 2011; ALMEIDA e VARGAS, 2017). Existem inclusive sítios institucionais que apresentam esses índices, apesar de poderem ser calculados diariamente pelos gestores das unidades de conservação (ALMEIDA e VARGAS, 2017). Estratégias eficientes de prevenção baseiam-se no conhecimento do risco, maximizando o planejamento e a própria alocação de recursos destinados à proteção da unidade de conservação (BORGES *et al.*, 2011). Índices como o de Angstrom, Telicyn, e a Fórmula de Monte Alegre são entendidos como índices de ocorrência, já o “*The National Fire Danger Rating System*” e o “*Canadian Forest Fire Weather Index*” são exemplos de índices de propagação (SANT’ANNA *et al.*, 2007; TETTO *et al.* 2010).

Como exemplo da aplicação de um índice, temos o uso de dados obtidos em sítio institucional – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE/Brasil, na avaliação da probabilidade de ocorrência de fogo, apresentando o mapa para o Risco de Fogo (RF) para o dia 29 de abril de 2018. O RF é baseado no número de dias seguidos sem precipitação pluviométrica, o tipo de vegetação e a temperatura e umidade relativa do ar (SETZER *et al.*, 2017).

O RF (SETZER *et al.*, 2017) foi criado no Centro de Previsão de Tempo e de Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) baseando-se no estudo de um grande número de incêndios em diversos tipos de vegetação no Brasil nas últimas décadas,

incluindo-se na análise as condições meteorológicas. Essa ferramenta de previsão de incêndios é fruto do Programa de Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do INPE (<http://www.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>), dentro da Ação 20V9 do MCTIC no atual PPA-Plano Pluri Anual do Governo Federal (PPA, 2016).

O conceito base do RF é o de “Dias de Secura”, número de dias seguidos sem chuva nos últimos 120 dias, sendo que o índice identifica a propensão à ocorrência de incêndio com base nos dados meteorológicos, devendo-se entender que a maioria dos incêndios florestais não são causados naturalmente, mas sim por ação humana (SETZER *et al.*, 2017).

O RF da Figura 1 foi desenvolvido utilizando de recursos computacionais e *software* de geoprocessamento para montagem e visualização dos dados disponibilizados no site do INPE em formato *shapefile* disponível para *download* gratuito no sítio <http://www.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>. A figura abaixo elucida a obtenção de dados e a disponibilidade da informação quanto à prevenção e detecção de possíveis focos de incêndio, que têm maior probabilidade de ocorrer nas zonas de risco de fogo alto e/ou crítico, sendo útil para embasar posteriores tomadas de decisão quanto à comunicação e combate aos incêndios detectados ou em de potencial ocorrência.

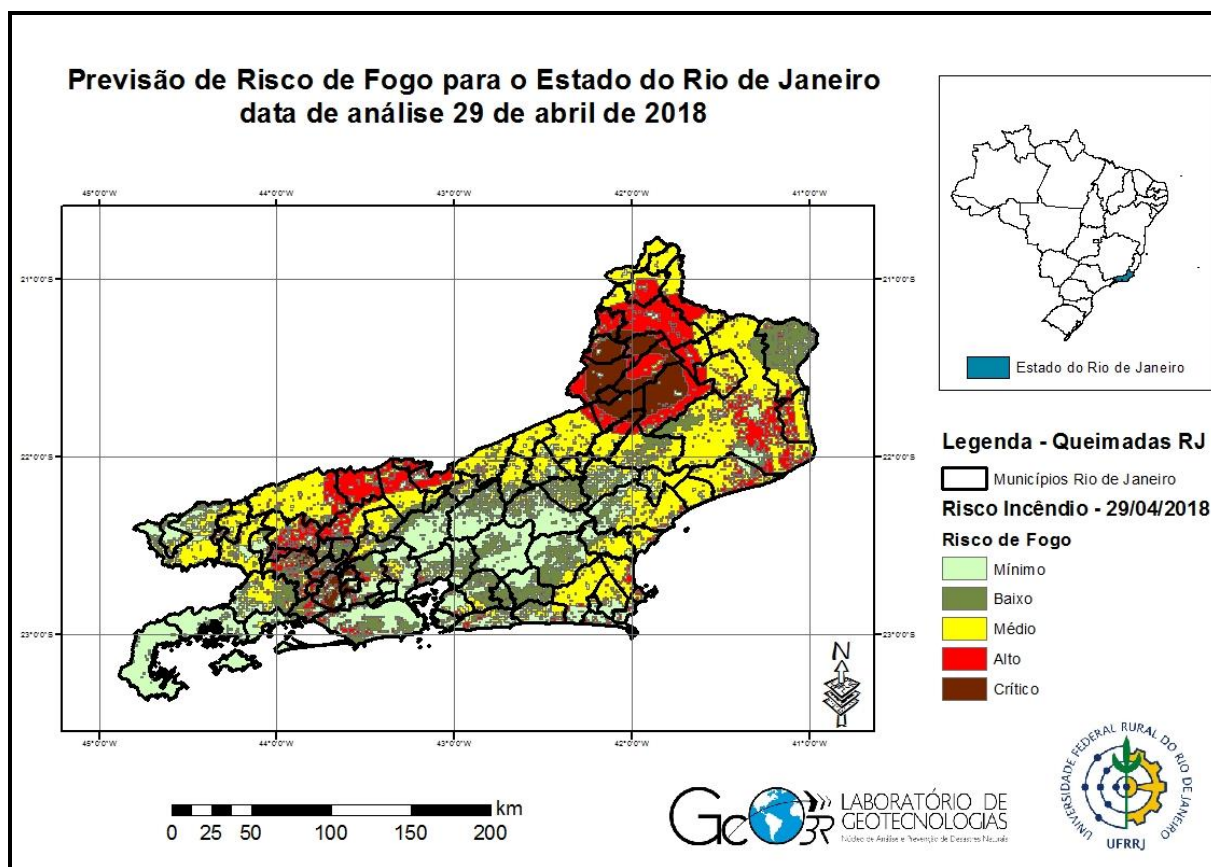


Figura 1. Previsão de Risco de Fogo para o Estado do Rio de Janeiro. Data de consulta e análise dos dados em 29 de abril de 2018 (Elaboração: Autores). Fonte: INPE, 2018.

Para o combate dos incêndios florestais em unidades de conservação da natureza é extremamente importante a existência de brigadas de combate a incêndios (RAMOS *et al.*, 2016; NUNES, 2017). As brigadas devem apresentar um número adequado de profissionais treinados para conter a expansão dos incêndios, munidos de equipamentos como mochilas costas anti-incêndio, foices, fações, abafadores e equipamentos de proteção, como roupa de tecido antichamas, capacetes

e botas adequadas para o serviço (ALMEIDA e VARGAS, 2017). A utilização de veículos terrestres, helicópteros e aviões com água para ser lançada sobre as chamas é uma estratégia bastante efetiva.

Assim, várias ações podem ser utilizadas para a prevenção, detecção, comunicação e combate aos incêndios em unidades de conservação da natureza, devendo-se utilizar todas as opções disponíveis e em conjunto, quando necessário, para evitar ou ao menos reduzir os danos causados pelos incêndios. Cabe ressaltar que a prevenção sempre deve ser prioridade, pois mesmo quando o combate ao incêndio ocorre pouco tempo após o seu início, danos podem ter sido causados à biodiversidade, recursos naturais e até mais a população humana.

4 CONCLUSÃO

A maioria das estratégias utilizadas contra incêndios florestais em unidades de conservação é útil para a prevenção e detecção dos incêndios, sendo a minoria voltada ao seu combate. As ações de educação ambiental são fundamentais por auxiliar na prevenção, detecção e comunicação dos incêndios. As brigadas de combate a incêndios, além de serem úteis para a prevenção, a detecção e a comunicação, também atuam no combate aos incêndios florestais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.S.; GOMES, D.S.; QUEIROZ, J. M. Estratégias para a conservação da diversidade biológica em florestas fragmentadas. *Ambiência*, v. 7, p. 367-382, 2011.

ALMEIDA, F.S.; GARRIDO, F. S. R. G.; ALMEIDA, A. A. Avaliação de impactos ambientais: uma introdução ao tema com ênfase na atuação do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão*, v. 1, p. 70-87, 2017.

ALMEIDA, F.S.; VARGAS, A.B. Bases para a gestão da biodiversidade e o papel do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão*, v. 1, p. 10-32, 2017.

BORGES, T. S; FIEDLER, N. C.; SANTOS, A.R.; LOUREIRO, E.B.; MAFIA, R. G. Desempenho de Alguns Índices de Risco de Incêndios em Plantios de Eucalipto no Norte do Espírito Santo. *FLORAM: Floresta e Ambiente*, Vol. 18, p. 153-159, 2011. Disponível em: <<http://www.floram.org/files/v18n2/v18n2a5.pdf>>. Acesso em 17 de maio de 2018.

DIAS, G. F. Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para educação ambiental. Brasília: MMA, Ibama, 2008. 32 p.

FAGUNDES, V.J. Incêndios florestais em unidades de conservação de proteção integral da região metropolitana de Belo Horizonte, MG. Dissertação (mestrado profissional)–Universidade Federal de Lavras : UFLA, 2016. 122 p.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Dados *shapefile*: Risco de Fogo/Meteorologia. 2018. Disponível em: <<http://www.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>>. Acesso em 28 de abril de 2018.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. Ensino de Ciências e Cidadania. São Paulo: Moderna, v.1, 2004, 88 p.

LEI 9.985/2000 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 17 de maio de 2018.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza. 2011, 16p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_publicacao/240_publicacao05072011052536.pdf>. Acesso em 17 de maio de 2018.

NUNES, R.Z. Levantamento de focos de incêndios em unidades de conservação no Estado do Rio de Janeiro. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PEREIRA, C.A.; FIEDLER, N.C.; MEDEIROS, M.B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado. *Floresta*, v.34. n.2, p.95-100, 2004.

PPA 2016-2019. Disponível em:
<http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/documentos/2016-2019_PPA_Queimadas-INPE.jpg>. Acesso em 28 de abril de 2018.

RAMOS, R.M.; FONSECA, R.L.; MORELLO, T.F. Unidades de Conservação e Proteção contra Incêndios Florestais: Relação entre Focos de Calor e Ações Articuladas pelas Brigadas Contratadas. *Biodiversidade Brasileira*, 6(2): p. 135-148, 2016.

SANT'ANNA, C.M.; FIEDLER, N.C.; MINETTE, L.J. Controle de incêndios florestais. *Alegre: Suprema*, 2007, 152p.

SETZER, A. W.; SISMANOGLU, R. A.; MARTINS, G. – Metodologia do Cálculo do Risco de Fogo do Programa Queimadas do INPE – Versão 10, Junho de 2016 – INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais 2017, 34p. Disponível em: <https://oldwww-queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/documentos/RiscoFogo_Sucinto.pdf>. Acesso em 28 de abril de 2018.

SOARES, R.V.; BATISTA, A.C. Incêndios florestais - Controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba/PR, 2007, 264p.

TETTO, A.F.; BATISTA, A.C.; SOARES, R.V.; NUNES, J.R.S. Comportamento e ajuste da fórmula de Monte Alegre na Floresta Nacional de Irati, Estado do Paraná. *Scientia Forestalis*; v. 38(87), p. 409 – 417, 2010.

TORRES, F.T.P.; LIMA, G.S.; COSTA, A.G.; FELIX, G.A.; SILVA JÚNIOR, M.R. Perfil dos incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras no período de 2008 a 2012. *Floresta*, v. 46, n. 4, p. 531 - 542, 2016.