

Ocorrência de incêndios florestais no Parque Estadual de Vila Velha (Paraná, Brasil) e propostas de prevenção e combate

Forest fire occurrence in Vila Velha State Park (Paraná, Brazil) and proposals of prevention and combat

Alexandre RODRIGUES [1](#); Carlos João BIRCKOLZ [2](#); Alexandre França TETTO [3](#); Ronaldo Viana SOARES [4](#)

Recibido: 02/05/2017 • Aprobado: 28/05/2017

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Material e Métodos](#)
 - [3. Resultados e discussão](#)
 - [4. Conclusões](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Este trabalho teve como objetivo avaliar as ocorrências de incêndios florestais no Parque Estadual de Vila Velha (Brasil) e caracterizar atividades de prevenção e combate. A coleta de dados foi realizada por meio da avaliação dos relatórios de ocorrência de incêndios florestais disponíveis no parque e realizados no período de 2009 a 2013. Nesse intervalo ocorreram 32 incêndios, os quais afetaram 1048,6 ha. Em todo o período, foi verificado que no mês de agosto houve a ocorrência de no mínimo um incêndio em cada ano, o que representou 21,9% dos casos. Nos meses de julho a dezembro foram verificados 93,7% dos casos. Para que se reduza a ocorrência de incêndios no interior do parque, é fundamental o controle do fogo por meio de ações de prevenção, principalmente por uma maior difusão de projetos de educação ambiental, pela otimização do sistema interno de aceiros, pela implantação de um sistema de detecção de incêndios mais eficiente e ainda, por estudos que apontem dados

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the forest fire occurrence in the Vila Velha State Park (Brazil) and characterize prevention and combat activities. Data collection was done by means of the evaluation of forest fire occurrence reports available in the park and carried out in the period from 2009 to 2013. During this interval 32 fires occurred, affecting 1048.6 ha. In this period, it was verified that in the month of August there was at least one fire occurring in each year, which represented 21.9% of the cases. In the months of July to December, 93.7% of the cases were verified. In order to reduce the occurrence of fires inside the park, it is fundamental to control fire by means of prevention actions, mainly by a greater diffusion of environmental education projects, by optimizing the internal system of firebreaks, by the implementation of a system of fire detection more efficient and also by studies that indicate data referring to the load of combustible material and fire behavior in the Protected Area.

referentes à carga de material combustível e de comportamento do fogo na Unidade de Conservação.

Palavras chave Incêndios florestais, Unidade de Conservação, propostas de prevenção, combate a incêndios.

Keywords Forest fires, Protected Area, proposals for prevention, firefighting.

1. Introdução

Diversos são os prejuízos ecológicos, econômicos, sociais e paisagísticos causados pelos incêndios florestais, em especial quando ocorrem nos limites de áreas protegidas dos mais variados países (Fiedler et al., 2006). Nestes locais, cujo objetivo é a conservação dos recursos naturais, os efeitos do fogo devem ser avaliados de forma criteriosa, para que se possam estabelecer programas de manejo que forneçam a melhor maneira de se restaurar os ambientes por ele afetados (Medeiros e Fiedler, 2004). Para tanto, o conhecimento das causas de ocorrência dos incêndios nos ecossistemas torna-se relevante para que possam ser tomadas medidas adequadas tanto para a prevenção quanto para o seu combate (Soares e Batista, 2007).

Trabalhos realizados em áreas florestais e em Unidades de Conservação (UCs) indicam as causas antrópicas, em especial por atos criminosos e manejo agropecuário em áreas adjacentes, e as causas naturais (raios), como os principais fatores que contribuem para a ocorrência de incêndios (Soares, 1994; Medeiros e Fiedler, 2004; Fiedler et al., 2006; Costa et al., 2009). Segundo a FAO (2004), a maior porcentagem de incêndios florestais na América do Sul se deve às causas humanas, ultrapassando a margem dos 85%, com o restante sendo ocasionado por efeitos naturais, como os raios, e por fatores desconhecidos. A organização aponta que entre as causas humanas, destacam-se as atividades pecuárias, as madeireiras ilegais, a construção de redes viárias, as atividades de mineração e o desmatamento de áreas para cultivos agroindustriais. Estas, somadas ao aumento da população e ao acúmulo de material combustível, fazem com que em algumas áreas, como no caso das UCs, os cuidados devam ser tomados de forma bastante criteriosa.

No Brasil, de acordo com Bonfim et al. (2003), parte das UCs vêm sendo anualmente atingidas pela ocorrência de incêndios. Considerado como a maior ameaça para a conservação da biodiversidade e dos processos ecológicos desses locais (Medeiros e Fiedler, 2004), os incêndios se mostram principalmente associados às atividades desordenadas de uso e ocupação do solo, tendo como a forma mais eficaz para se reduzir suas ocorrências as ações educativas de prevenção e a conscientização ambiental (Ribeiro, 2004; Santos et al., 2006; Borges et al., 2011). Ainda, a prevenção e combate dos incêndios nas UCs exigem investimentos em outros setores, tais como na comunicação, em máquinas e ferramentas de combate, sistemas de alerta integrando a fiscalização e na execução e manutenção de aceiros (Medeiros e Fiedler, 2004; Fiedler et al., 2006).

A execução e manutenção de aceiros em UCs, com a finalidade de evitar a propagação de incêndios em suas áreas, é um assunto amplamente discutido entre especialistas e conservacionistas. Um dos pontos alvos de crítica sobre suas construções é o fato de que aceiros, em especial os elaborados com uso do fogo (aceiros negros), podem favorecer o comprometimento da fauna local, a invasão de plantas exóticas e a mortalidade da vegetação de interesse local. Mesmo assim, pouco se sabe sobre o efeito ecológico da elaboração de aceiros em UCs (Medeiros e Fiedler, 2004). De acordo com os mesmos autores, em certas UCs do Cerrado, como no caso da Chapada dos Veadeiros e no Parque Nacional das Emas, o uso de aceiros externos e internos diminuíram significativamente a frequência e a extensão das áreas atingidas, sendo estes fundamentais na quebra do ciclo dos grandes incêndios.

Outra medida que se mostra eficaz na prevenção de incêndios é o procedimento da queima controlada. Segundo Cooper (1971), o uso de queimas controladas e com aplicabilidade científica tem demonstrado, através dos tempos, ser a melhor maneira de manter o material combustível a níveis toleráveis. Tal afirmação vai de encontro ao exposto por Mobley et al.

(1973), os quais apontam o fogo controlado como o mais prático método de manejo a se utilizar frente ao acúmulo de material combustíveis sob cultivos florestais.

De fato, com base em vários apontamentos na literatura específica, o fogo controlado tem se mostrado a melhor solução para o problema de acúmulo de combustível. Não apenas recomendada para o interior de cultivos florestais, esta técnica também é indicada como uma forma mais eficiente e econômica para redução de material combustível em áreas de campos (Soares e Batista, 2007), como ocorre, por exemplo, na região e no interior do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), no estado do Paraná, sul do Brasil.

Considerada uma das mais importantes UCs do Brasil, o PEVV é uma área suscetível à ocorrência de incêndios. Localizada em região de Estepe Gramíneo-Lenhosa, essa tipologia vegetacional apresenta uma relação com o fogo que data de milhares de anos, quando os povos primitivos já o utilizando para várias finalidades, dentre elas, a limpeza da vegetação, o cultivo, a caça e a proteção contra o frio e animais selvagens (Fidelis e Pivello, 2011). Com sua vegetação predominantemente formada por capins e pequenos arbustos (Seger, 2015), há indicativos que as espécies presentes no PEVV desenvolveram características morfofisiológicas que possibilitam a sua combustão mais facilmente como forma de eliminar as espécies mais competitivas, embora, menos tolerantes ao fogo (Bond e Van Wilgen, 1996; Whelan, 1997). Desta forma, faz-se necessário o conhecimento prévio de como os incêndios passados ocorreram no interior do parque, para que se estabeleçam planos de prevenção de maior eficácia, e ainda, para que se apliquem técnicas de combate de maior precisão caso estas se façam necessárias.

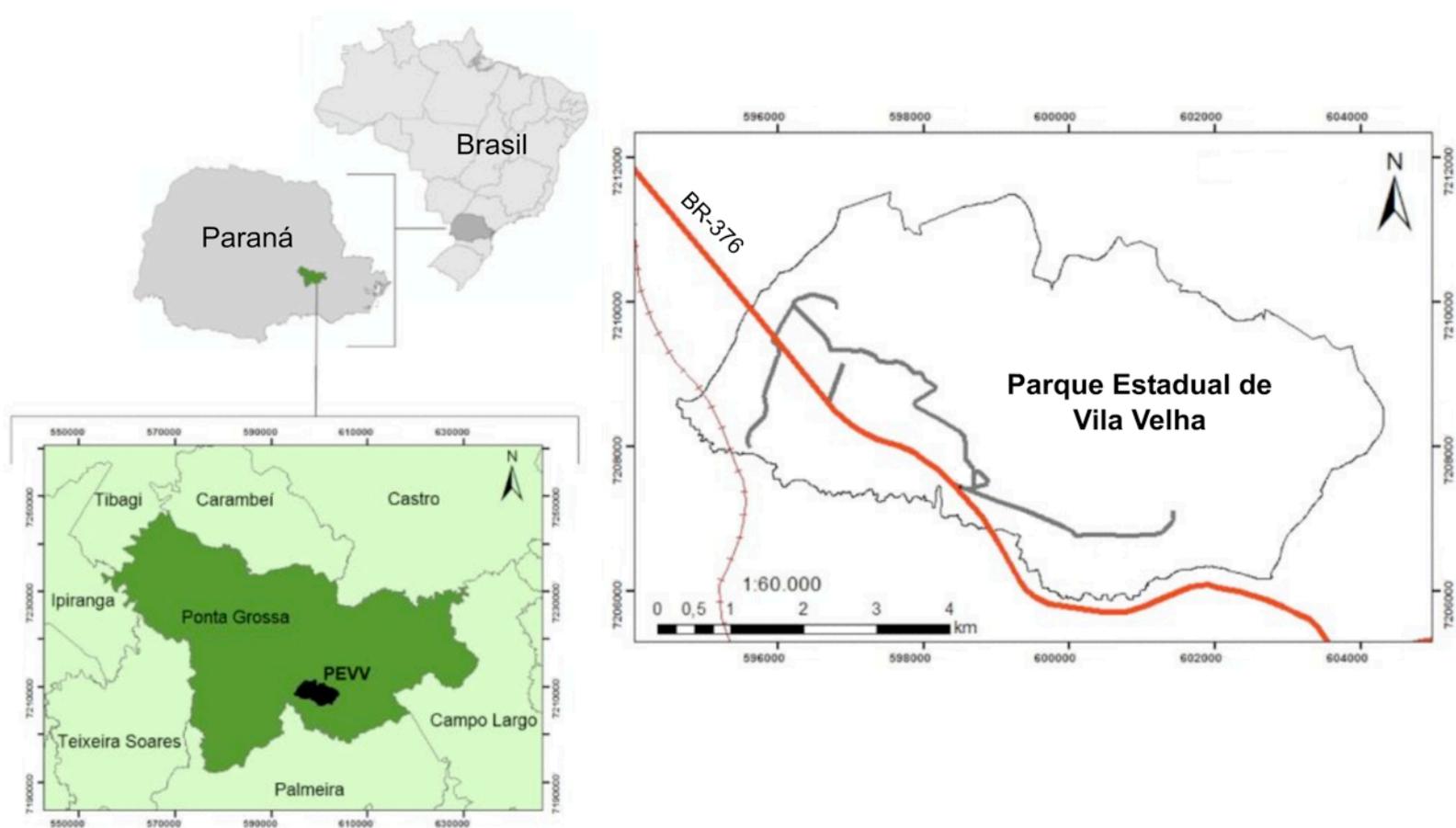
O objetivo do presente estudo foi avaliar os incêndios florestais no PEVV ocorridos nos anos compreendidos de 2009 a 2013, caracterizando as atividades de prevenção e combate para fornecer subsídios que corroborem com a redução dos índices atuais.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

O PEVV está localizado no município de Ponta Grossa, no segundo planalto paranaense, entre as coordenadas 25° 12' 34" e 25° 15' 35" S e 49° 58' 04" e 50° 03' 37" O, a uma altitude que varia de 800 a 1068 m s.n.m, às margens da rodovia BR-376 (Figura 1) (Silva, 2014). Possui área de 3122,11 hectares, tendo sido criado por meio da Lei nº 1.292, de 12 de outubro de 1953 (IAP, 2004).

Figura 1 - Localização do Parque Estadual de Vila Velha.



Fonte: Adaptado de Kovalsyki (2016).

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18 °C, com verões frescos, temperatura média no mês mais quente de 22 °C, sem estação seca definida. A precipitação pluviométrica no parque é relativamente bem distribuída ao longo do ano, com um total anual médio de 1554 mm (Silva, 2014). O mês de janeiro, com uma média de 168 mm de precipitação, é considerado o mais chuvoso do ano, enquanto agosto, com precipitação média de 78 mm, é o mais seco (IAP, 2004).

A cobertura vegetal predominante no PEVV é a Estepe Gramíneo-Lenhosa, também denominada como campos gerais, campos sulinos ou campos naturais. Também associada à estepe são encontrados Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária), representada por pequenos capões frequentemente associados a solos úmidos e borda de rios; espécies de plantas típicas de cerrado, porém sem caracterizar áreas com fisionomia desse bioma e, por fim, refúgios vegetacionais rupestres (Ziller, 2000).

2.2. Coleta e análise dos dados

Os dados sobre os incêndios florestais do PEVV dos anos de 2009 a 2013 foram coletados e sistematizados previamente por funcionários e pela polícia ambiental que atua no parque, os quais foram utilizados para elaboração de um Registro de Ocorrência de Incêndios (ROI). Através desse registro, os incêndios foram separados e analisados com base nos meses de ocorrência ao longo dos anos, nas áreas afetadas e na quantidade e classes de incêndios. Pela não realização de perícia após a incidência destes incêndios, não foi possível diagnosticar as causas responsáveis por suas ocorrências.

Para avaliar as classes de ocorrência de incêndios, que indicam o tamanho da área queimada em hectares, foi utilizada a classificação proposta pelo Serviço Florestal Canadense, elaborada por Ramsey e Higgins (1981). Neste critério, os incêndios são divididos em cinco classes de tamanho, sendo a classe I composta por incêndios inferiores a 0,1 ha e a classe V composta por incêndios superiores a 200 ha. Os demais estão distribuídos por classes intermediárias, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classes de incêndios florestais.

Classes de incêndios	Tamanho da área queimada (ha)
I	≤ 0,09
II	de 0,1 a 4,0
III	de 4,1 a 40,0
IV	de 40,1 a 200,0
V	> 200,0

Para as propostas de prevenção e controle do fogo no parque, seguiu-se Medeiros e Fiedler (2004) e Tetto et al. (2011), com adaptações à realidade local.

3. Resultados e discussão

3.1. Ocorrência dos incêndios

De 2009 a 2013 foram registradas 32 ocorrências de incêndios florestais no PEVV, sendo que o ano que apresentou mais casos foi 2011, com 20 ocorrências (62,5% do total), seguido por 2012, com seis ocorrências. Em 2009 foram observados três casos, tendo o próximo ano, 2010, duas ocorrências e, por fim, o ano de 2013, com apenas um único caso. (Tabela 2). Os incêndios aconteceram entre os meses de julho e fevereiro, sendo que o mês de agosto teve 21,9% das ocorrências. Este mesmo mês também se destacou na análise realizada por Tetto et al. (2012) para os incêndios florestais registrados no estado do Paraná de 2005 a 2010. Os autores verificaram que agosto foi o mês que apresentou a menor precipitação pluviométrica para a região do PEVV, fato que explica, em partes, a ocorrência de incêndios em todos os anos analisados nesta época.

Tabela 2 - Número de incêndios registrados e área afetada no PEVV no período analisado.

Ano	Jan		Fev		...	Jul		Ago		Set		Out		Nov		Dez		Total	
	nº	ha	nº	ha		nº	ha	nº	ha	nº	ha	nº	ha	nº	ha	nº	ha	nº	ha
2009	0	0	0	0		0	0	1	40	2	75	0	0	0	0	0	0	3	115
2010	0	0	0	0		0	0	1	20	1	3	0	0	0	0	0	0	2	23
2011	0	0	0	0		4	85,5	2	15,2	2	25	3	123	5	254,2	4	185,4	20	688,3
2012	1	197	1	0,3		0	0	2	6,5	0	0	2	15	0	0	0	0	6	218,8
2013	0	0	0	0		0	0	1	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,5
Total	1	197	1	0,3		4	85,5	7	85,2	5	103	5	138	5	254,2	4	185,4	32	1048,6

Nota: os meses de março a junho não apresentaram ocorrência de incêndios no período analisado.

Durante o período analisado, 1048,6 ha do parque foram queimados, destacando-se o intervalo

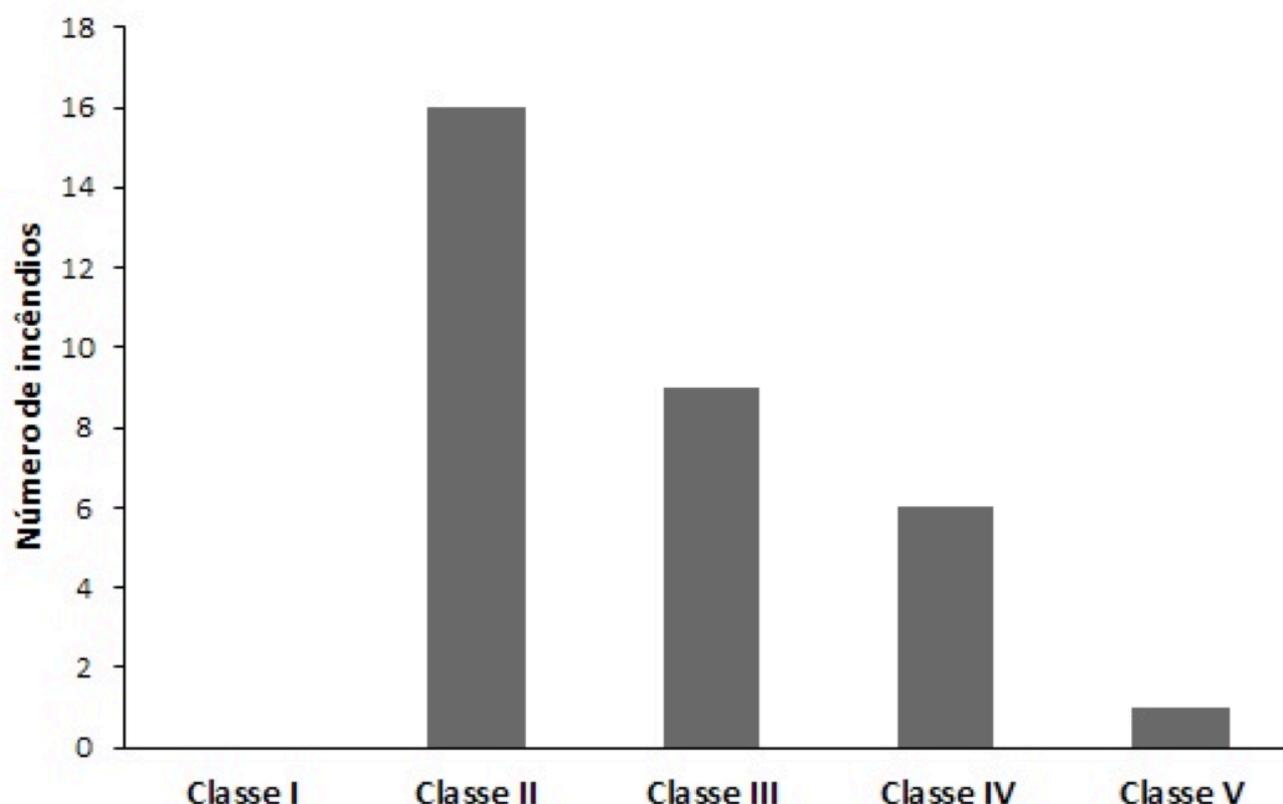
de outubro de 2011 a janeiro de 2012, o qual totalizou 759,6 ha de área queimada, ou seja, 72,4% de toda a área de estudo. Mesmo sem que houvesse uma perícia para identificar o motivo que levou este intervalo à ocorrência de mais de 70% dos casos, com recordes históricos acontecendo em 2011 (Tabela 2), a investigação realizada pela polícia ambiental local indicou que estes incêndios possam ter iniciados por atos criminosos, possivelmente com o fogo sendo ateado por visitantes ou por funcionários do próprio parque.

3.2. Classes de incêndios

Ao longo dos cinco anos em que foram observados os incêndios florestais que aconteceram no PEVV, não foram identificados incêndios com extensões de área menores do que 0,1 ha, sendo assim, a classe I não registrada no ROI da UC. De acordo com Soares (1994), nessa classificação, quanto mais eficiente é o controle, maior será a ocorrência de incêndios na primeira classe.

Metade dos incêndios foi classificada como sendo da classe II (Figura 2). De acordo com os dados do ROI, estes incêndios afetaram áreas de 0,1 a 3,5 ha, com o menor valor de área observado em 2011 e o maior verificado nos anos de 2012 e 2013. Com exceção do ano de 2009, todos os demais períodos anuais avaliados tiveram pelo menos um incêndio com esta classe de tamanho. Em 2013, por exemplo, o único incêndio que ocorreu estava enquadrado nesta faixa classificatória. A efetividade na velocidade de combate, o uso de equipamentos adequados, o número de combatentes e as condições meteorológicas favoráveis estão entre os motivos pelos quais estes incêndios não ultrapassaram em extensão os limites dos valores que os enquadraram nesta classe (Soares, 1994).

Figura 2 - Quantidade de ocorrência de incêndios por classe, no período de 2009 a 2013.



Com área mínima observada de seis e máxima de 40 ha de área afetada, os incêndios da classe III (Figura 2) apontam prováveis falhas em uma ou mais das variáveis de combate, assim como também a possível inacessibilidade a certas áreas do parque e ainda, a falta de um conhecimento prévio da carga de material combustível do local, dado inexistente no plano de manejo da unidade de conservação. De acordo com Seger (2015), o conhecimento da quantidade de combustível existente, geralmente expresso em termos de massa de matéria seca em estufa por unidade de área, é considerado um fator decisivo para planos de prevenção e de combate de incêndios.

Dos 32 incêndios observados ao longo do período analisado, nove deles foram enquadrados na classe III e, com exceção do ano de 2013, foram observados em todos os demais períodos. Só em 2009, os incêndios desta classe ocuparam 67 ha de área natural do parque, sendo, portanto, este o ano de maior significância para esta faixa de classificação. No total, 156,5 ha de vegetação foram afetados por incêndios desta classe ao longo do período avaliado no estudo.

Incêndios de maiores magnitudes, enquadrados nas classes IV e V, totalizaram sete ocorrências, sendo que 71,4% desses foram observados no ano de 2011, período em que se verificou a maior quantidade de incêndios no parque. Foi neste mesmo ano que um incêndio afetou 250 ha, o único pertencente à última classe do critério utilizado, causando sérios danos à flora e a fauna local.

3.3. Propostas para prevenção e combate de incêndios florestais no PEVV

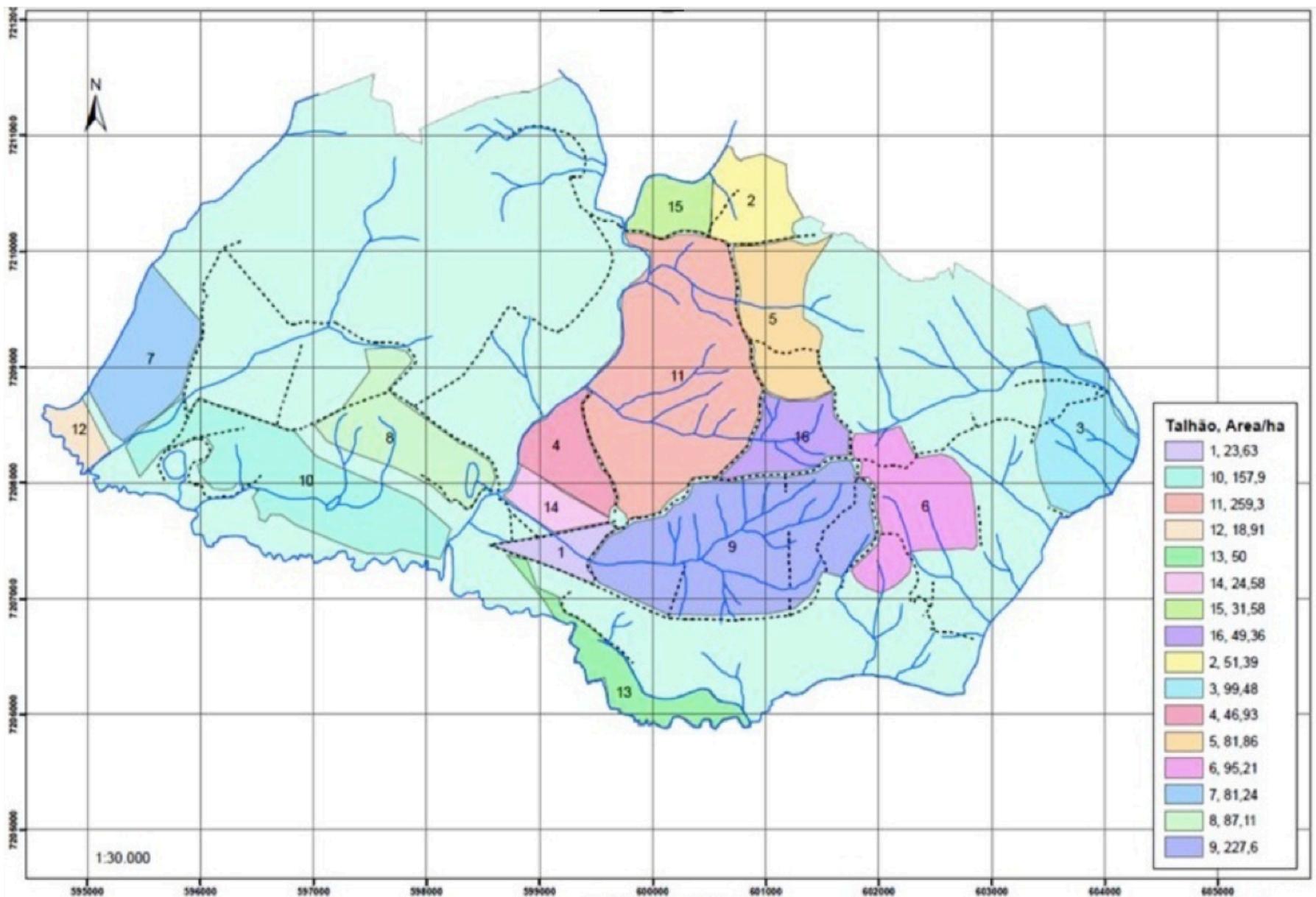
Segundo Tetto et al. (2011), a prevenção dos incêndios florestais envolve atividades que objetivam evitar que o fogo ocorra e se propague. Os autores apontam que a origem dos incêndios florestais está relacionada ao analfabetismo ambiental, aos fenômenos naturais, ao extrativismo e à política agrária.

Para uma melhor efetividade na prevenção e combate de incêndios, é necessário que se tenha o ROI, o que já ocorre no PEVV. Entretanto, algumas melhorias na metodologia de obtenção de dados para este documento poderiam ser consideradas, como a indicação do local exato da ocorrência dos incêndios no interior da UC, ponto não abordado nos registros analisados, o que facilitaria o planejamento de prevenções futuras.

Atualmente, o único programa de educação ambiental elaborado no PEVV é o Parque Escola, do governo do estado do Paraná. Esse programa tem como objetivo a realização de atividades de educação ambiental para estudantes de escolas da região da UC. Porém, esse programa não tem foco em atividades para prevenção de incêndios. Medeiros e Fiedler (2004) recomendam que programas de educação ambiental devam ser baseados em palestras e visitas programadas à UC, por possuir baixo custo. Segundo os mesmos autores, as ações educativas devem focar principalmente a importância da UC no contexto socioambiental e o estabelecimento de vínculos com a comunidade do entorno. Ainda, a prevenção de incêndios também pode ser realizada com cursos específicos de queima controlada e uso de técnicas alternativas ao uso do fogo para a população do entorno do parque.

Outro método para prevenir e/ou minimizar os impactos dos incêndios é a construção e manutenção de aceiros, que podem ser artificiais ou naturais. No PEVV, as estradas/aceiros estão difundidas por boa parte de sua extensão, conforme indicado pelas linhas pontilhadas no mapa da Figura 3. De acordo com Kovalsyki (2016), os aceiros correspondem a uma área de 15,8 ha dentro dos limites do parque, os quais se encontram em condições satisfatórias de manutenção, favorecendo o deslocamento rápido pelo interior da UC caso haja a detecção da presença de fogo em sua área.

Figura 3 - Sistema de estradas e aceiros do PEVV.



Fonte: IAP (2004).

No entanto, conforme indicado em seu plano de manejo (IAP, 2004), na região central do parque está ocorrendo o recebimento de carga sedimentar adicional proveniente destes aceiros. Ainda na área central do parque, nas faixas roçadas para a constituição de aceiros foi observada a presença de *Gomphrena macrocephala*, espécie vegetal rara e ameaçada de extinção no estado do Paraná, devido ao desenvolvimento lento e sobre-exploração (Moreira et al., 2000). Assim, é proposto que sejam desenvolvidos programas de pesquisa para avaliar a continuidade de alguns aceiros atuais frente aos possíveis impactos causados à fauna e flora local, e também, para identificar, manter e ampliar aqueles que possam atender ao mesmo tempo a integridade da biodiversidade junto às necessidades do parque diante dos possíveis incêndios que futuramente venham a ocorrer.

Nos últimos anos vem sendo desenvolvido nesta UC um programa de redução de espécies exóticas invasoras e de material combustível através da técnica de queima controlada, objetivando a restauração dos ecossistemas de campo do interior do parque e a avaliação da regeneração pós-tratamento com fogo, conforme indicado por placas e banners localizados junto às vias e no interior de certas instalações, em especial aquelas frequentadas pelos turistas. Porém, não se observa no plano de manejo elaborado em 2004 referências para o uso de dados provenientes de estudos que fornecem a carga do material combustível do local, além de não se verificar a existência de valores que mostram as variáveis de comportamento do fogo, como a taxa de propagação das chamas e a sua intensidade. De acordo com Soares e Batista (2007), tanto a carga do material combustível, quanto as análises de comportamento do fogo são considerados pontos fundamentais para a elaboração de planos de combate e prevenção de incêndios, o que faz destes estudos uma recomendação também proposta por este trabalho.

O combate se torna necessário quando a prevenção é falha e visa extinguir o incêndio. As etapas que compõem o combate aos incêndios são a detecção, comunicação, mobilização e deslocamento, combate, avaliação de danos e registro de ocorrência (Tetto et al., 2011).

O PEVV possui um sistema de detecção de incêndios florestais com pontos ainda a serem melhorados, uma vez que não conta com brigada de incêndio e não há torre de observação para detecção dos mesmos. A detecção de incêndios é realizada visualmente quando a coluna de fumaça pode ser observada do local em que exista algum funcionário do parque, fato que, para alguns casos, possa vir a ser tardio. Para otimizar a atual situação, recomenda-se a contratação e treinamento de uma brigada de incêndio durante o período do ano com maior propensão para a ocorrência de incêndios, a construção de uma torre de observação em um local de maior altitude no interior do parque, a aquisição e instalação de goniômetro e equipamentos de rádio comunicação, além da realização de patrulhas diárias no interior da UC em meses com maior propensão a incêndios. Um sistema de detecção e comunicação eficiente faz com que os focos de incêndio sejam observados mais rapidamente e, conseqüentemente, o combate e o controle possam ser efetivados de forma mais rápida, tendo uma área queimada menor.

4. Conclusões

O período que apresentou maior ocorrência de incêndios no PEVV compreendeu os meses de julho a janeiro, sendo o mais crítico e no qual os cuidados com prevenção devem ser redobrados. O mês de agosto se destacou por possuir maior número de ocorrências, com casos em todos os anos analisados, devido ao fato de ser o mês com o menor índice pluviométrico na região.

O período em que houve a maior área queimada ocorreu de outubro de 2011 a janeiro de 2012, com grande probabilidade a atos criminosos. O ano de 2011 foi o qual apresentou maiores ocorrências e também, o que teve a maior área afetada no período analisado. Metade dos incêndios registrados foi de classe II.

É fundamental, em um primeiro momento, a implantação de ações para a prevenção dos grandes incêndios na região. Alguns pontos para alcançar este objetivo precisam ser desenvolvidos com prioridade, como ações de educação ambiental, execução e otimização de aceiros, implantação de sistemas de detecção e de comunicação que satisfaçam as necessidades locais e ainda, a realização de estudos sobre a carga do material combustível e análises do comportamento do fogo. Assim, espera-se que, no futuro, o fogo não venha ser um problema a esta UC, um patrimônio de relevante beleza cênica e elevada importância para a conservação da biodiversidade.

Referências bibliográficas

- Bond, W. J., e Van Wilgen, B.W. (1996). *Fire and plants*. London, Reino Unido: Chapman e Hall.
- Bonfim, V. R., Ribeiro, G. A., e Braga, G. M. (2003). Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. *Revista Árvore*, 27(1), 87-94.
- Borges, T. S., Fiedler, N. C., Santos, A. R., Loureiro, E. B., e Mafia, R. G. (2011). Desempenho de alguns índices de risco de incêndios em plantios de eucalipto no norte do Espírito Santo. *Floresta e Ambiente*, 18(2), 153-159.
- Costa, E. P., Fiedler, N. C., Medeiros, M. B., e Wanderley, F. B. (2009). Incêndios florestais no entorno de unidades de conservação – estudo de caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. *Ciência Florestal*, 19(2), 195-206.
- Cooper, R. W. (1971). Current use and place of prescribed burning. In *Prescribed Burning Symposium*. Southeastern Forest Experiment Station, Charleston, Estados Unidos.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2004). *Estrategia y plan de acción para el uso y manejo del fuego em áreas agrícolas y forestales del departamento de*

Petén. Petén, Costa Rica: FAO.

Fiedler, N. C., Merlo, D. A., e Medeiros, M. B. (2006). Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. *Ciência Florestal*, 16(2), 153-161.

Fidelis, A., e Pivello, V. R. (2011). Deve-se usar o fogo como instrumento de manejo no cerrado e campos sulinos? *Biodiversidade Brasileira*, 1(2), 12-25.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. (2004). *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*. Recuperado de <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1255>

Kovalsyki, B. (2016). *Zoneamento de risco de incêndios florestais para o Parque Estadual de Vila Velha e seu entorno*. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.

Medeiros, M. B., e Fiedler, N. C. (2004). Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. *Ciência Florestal*, 14 (2), 157-168.

Mobley, H. E., Jackson, R. S., Balmer, W. E., Ruziska, W. E., e Hough, W. A. (1973). *A guide for prescribed fire in the southern forests*. Atlanta, Estados Unidos: Forest Service.

Moreira, M. F., Appezzato-da-Glória, B., e Zaidan, L. B. P. (2000). Anatomical aspects of IBA-treated microcuttings of *Gomphrena macrocephala* St.-Hil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 43(2), 221-227.

Ramsey, G. S.; e Higgins, D. G. (1981). *Canadian forest fire statistics*. Ontario, Canadá: Canadian Forestry Service.

Ribeiro, G. A. (2004). Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. *Floresta*, 34(2), 243-247.

Santos, J. F., Soares, R. V., e Batista, A. C. (2006). Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. *Floresta*, 36(1), 93-100.

Segger, C. D. (2015). *Material combustível e comportamento do fogo em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa na RPPN Caminho das Tropas, Palmeira, Paraná*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.

Silva, A. R. (2014). Florística, fitossociologia e fenologia de três fitofisionomias campestres no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.

Soares, R. V. (1985). *Incêndios florestais: controle e uso do fogo*. Curitiba, Brasil: Fupef

Soares, R. V. (1994). Ocorrência de incêndios em povoamentos florestais. *Floresta*, 22(1-2), 39-53.

Soares, R. V., e Batista, A. C. (2007). *Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo*. Curitiba, Brasil: Autores.

Tetto, A. F., Batista, A. C., e Soares, R. V. (2011). *Prevenção e combate aos incêndios florestais*. Curitiba, Brasil: SENAR.

Tetto, A. F., Batista, A. C., e Soares, R. V. (2012). Ocorrências de incêndios florestais no estado do Paraná, no período de 2005 a 2010. *Floresta*, 42(2), 391-398.

Vosgerau, J. L., Batista, A. C., Soares, R. V., e Grodzki, L. (2006). Avaliação dos registros de incêndios florestais do estado do Paraná no período de 1991 a 2001. *Floresta*, 36(1), 23-32.

Whelan, R. J. (1997). *The ecology of fire*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

Ziller, S. R. (2000). *A estepe gramíneo-lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.

2. Gestor Ambiental. Universidade Federal do Paraná (UFPR). carlosbirc@gmail.com

3. Engenheiro Florestal. Doutor. Departamento de Ciências Florestais. Universidade Federal do Paraná (UFPR). tetto@ufpr.br

4. Engenheiro Florestal. Doutor. Departamento de Ciências Florestais. Universidade Federal do Paraná (UFPR). rvsoares@ufpr.br

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 43) Año 2017
Indexada en Scopus, Google Schollar

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados