

## **Uso do fogo na BR 230 entre os municípios de Pombal e Cajazeira – PB, Brasil**

### *Use of fire in BR 230 between municipalities de Pombal and Cajazeiras – PB, Brazil*

Lauter Silva Souto<sup>1\*</sup>, Francisco Vanies da Silva Sá<sup>2</sup>, Daniela Marques de Oliveira<sup>3</sup>, Jacob Silva Souto<sup>4,3</sup> e Patrícia Carneiro Souto<sup>5</sup>

**RESUMO** – O uso do fogo é uma prática comum no meio rural, por ser uma técnica eficiente sob o ponto de vista dos produtores, no entanto está praticada quando usada de forma inadequada pode trazer prejuízos a biodiversidade local, como também promover o desgaste das rodovias acarretando prejuízos também aos cofres públicos, além de promover acidentes ocasionados pela pouca visibilidade provocada pela sua fumaça. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi diagnosticar o uso do fogo as margens da BR- 230, entre os municípios de Pombal e Cajazeiras, PB. Foi utilizado para o estudo das áreas queimadas as coordenadas obtidas por meio de equipamento de georeferenciamento (GPS - Global Positioning System, modelo – Garmin GPS Map 60 CS). Foram utilizados programas computacionais (Softwares) para processamento dos dados obtidos. O mapa de localização das áreas queimadas foi obtido por meio de visitas a campo com o auxílio do GPS. Durante a pesquisa foram detectados 31 focos de incêndios na área em estudo, totalizando uma área de 675055 m<sup>2</sup> (6,75 km<sup>2</sup>). Os trechos Pombal-Sousa e Sousa-Cajazeiras comportam 30,7% dos pontos ou focos de incêndio na faixa marginal de domínio da BR 230. Quase que a totalidade dos focos de queimadas ao no trecho da BR 230, entre os municípios de Pombal e Cajazeiras – PB, ocorrem entre os meses de setembro e janeiro. Não são verificadas políticas de conscientização sob esses problemas de incêndios ao longo do trecho da BR 230 aos agricultores.

**Palavras-chave:** Incêndio, Rodovia, Degradação ambiental.

**ABSTRACT** – The use of fire is a common practice in rural areas, to be an efficient technique from the point of view of producers, yet the practical when used improperly can bring harm to local biodiversity, as well as promote the wear of roads leading to losses to the public coffers, beyond of promote accidents caused by poor visibility caused by the smoke. Given the above, the objective of this work, was to diagnose the use of fire along the 230 BR between the cities of Pombal and Cajazeiras, PB. It was used for the study of burned areas the coordinates obtained through equipment georeferency (GPS - Global Positioning System, model - Garmin GPS Map 60 CS). It was used computer programs (softwares) for processing the data obtained. The location map of the burned areas was obtained through field visits with the aid of GPS. During the research 31 outbreaks of fires in the study area were found, totaling an area of 675,055 m<sup>2</sup> (6.75 km<sup>2</sup>). The sections Pombal-Sousa and Sousa-Cajazeiras behave 30.7% points or foci of the fires in the marginal range domain of the BR 230. Almost all of the fire outbreaks in the BR 230, between the towns of Pombal and cajazeiras - PB, occur between the months of September and January. Are not checked Policies of awareness of problems under fire along the stretch of the BR 230 to farmers.

**Keywords:** Fire, Highway, Environmental Degradation.

## **INTRODUÇÃO**

O fogo foi à primeira força e fonte de energia natural a ser dominada pelo ser humano, constituindo-se desde então em um importante recurso usado para sua evolução, desde o aquecimento necessário para se estabelecer em regiões frias até mesmo a construção de foguetes para se chegar à lua (Soares, 1995).

É fato que o uso do fogo é uma prática comum no meio rural, por ser uma técnica eficiente sob o ponto de vista dos produtores. Haja vista que esse método vem sendo usado desde os primórdios para a limpeza do terreno e o seu manejo para a pecuária e a agricultura. Os

agricultores utilizam a queima por considerá-la um meio prático para diversas finalidades, como limpeza do terreno para eliminar restos de cultura; aumento da disponibilidade de nutrientes no solo e, conseqüentemente, da sua capacidade produtiva; redução da incidência de pragas, de doenças, de gastos com mão-de-obra; redução dos custos de produção; entre outras (Sousa *et al.*, 2010).

O uso do fogo requer uma série de cuidados para não incorrer em desastres ambientais, como incêndios na vegetação. Segundo Lima (1998), o Brasil perde anualmente extensas áreas de florestas e de campos devido à ocorrência de incêndios. A queimada

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/ 12/ 2013; Aprovado em 30/ 05/ 2014.

<sup>1</sup> D. Sc. Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB; Email: [lauter@ccta.ufcg.edu.br](mailto:lauter@ccta.ufcg.edu.br)

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB; Email: [vanies\\_agronomia@hotmail.com](mailto:vanies_agronomia@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda em manejo de solo e água; Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN; Email: [daniela\\_mo.agron@hotmail.com](mailto:daniela_mo.agron@hotmail.com)

<sup>3</sup> D. Sc. Professor da Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB; Email: [jacob\\_souto@uol.com.br](mailto:jacob_souto@uol.com.br)

<sup>3</sup> D. Sc. Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB; Email: [pcarneirosouto@yahoo.com.br](mailto:pcarneirosouto@yahoo.com.br)

antropogênica, que afeta o Brasil e vários países de clima tropical, intensificou-se nas últimas décadas, o que tem causado grandes prejuízos, como danos à saúde humana e perdas de fauna e flora (FRANÇA, 2005).

Queimadas ocorrem naturalmente por todo o mundo com impactos locais sobre o uso da terra, produtividade, transportes, biodiversidade, e com impactos regionais e globais, relacionados a processos bioquímicos, hidrológicos e atmosféricos (ROY, 2002).

As queimadas são controladas, principalmente, por fatores como o clima, condições da vegetação e atividade humana, os quais estão intrinsecamente relacionados (JUSTICE *et al.*, 1993). Kaufman *et al.* (2005) caracterizam as queimadas como agentes lançadores de grandes quantidades de gases radiativamente ativos e aerossóis, que influenciam significativamente no balanço radioativo terrestre, e outros gases, que afetam os processos químicos que ocorrem na atmosfera.

Paralelamente aos incêndios, que são na maioria das vezes provocado pelo homem, o fogo é empregado no meio rural como um instrumento de manejo da terra. Assim sendo, ele é considerado uma técnica como qualquer outra, que produz efeitos benéficos e maléficos no ambiente onde é aplicada. Constitui-se, assim, uma prática alternativa no meio rural, por ser eficiente e muitas vezes econômica sob o ponto de vista dos produtores (RIBEIRO, 2000).

Vale salientar que a queima controlada só poderá ser empregada mediante um planejamento prévio, onde os aspectos diretamente relacionados com o seu comportamento devem ser conhecidos, como o clima, o material combustível e todas as suas variações, a topografia, as técnicas de ignição, as ferramentas e equipamentos apropriados na sua aplicação, o treinamento

e experiência dos que participam deste processo, dentre outros.

O material combustível é o único fator no chamado “triângulo do fogo” efetivamente sujeito a alterações antrópicas e, por isso mesmo, passível de controle. A quantificação dos combustíveis florestais está fortemente relacionada às ações de combate e queima controlada, pois são eles os responsáveis por características do comportamento do fogo como intensidade e velocidade de propagação. De acordo com Soares (1985) e Batista (1990), combustível florestal é qualquer material orgânico, vivo ou morto, no solo ou acima dele, suscetível de participação no processo de combustão.

A elaboração e a execução de programas de educação ambiental de forma participativa e preventiva constituem uma possível solução para essa problemática. Desta forma, um diagnóstico detalhado quanto ao uso do fogo ao longo de rodovias representaria um passo inicial para execução e garantia da eficácia desses programas.

O presente estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico do uso do fogo ao longo da BR 230, no trecho situado entre os municípios de Pombal e Cajazeiras, Estado da Paraíba, identificando e caracterizando os principais pontos com o intuito de verificar a problemática dos incêndios com base neste diagnóstico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado ao longo da BR – 230, entre as cidades de Pombal e Cajazeiras, Estado da Paraíba, em um total de 100 km de rodovia. A área de estudo está inserida na mesorregião do Sertão Paraibano (Figura 1).

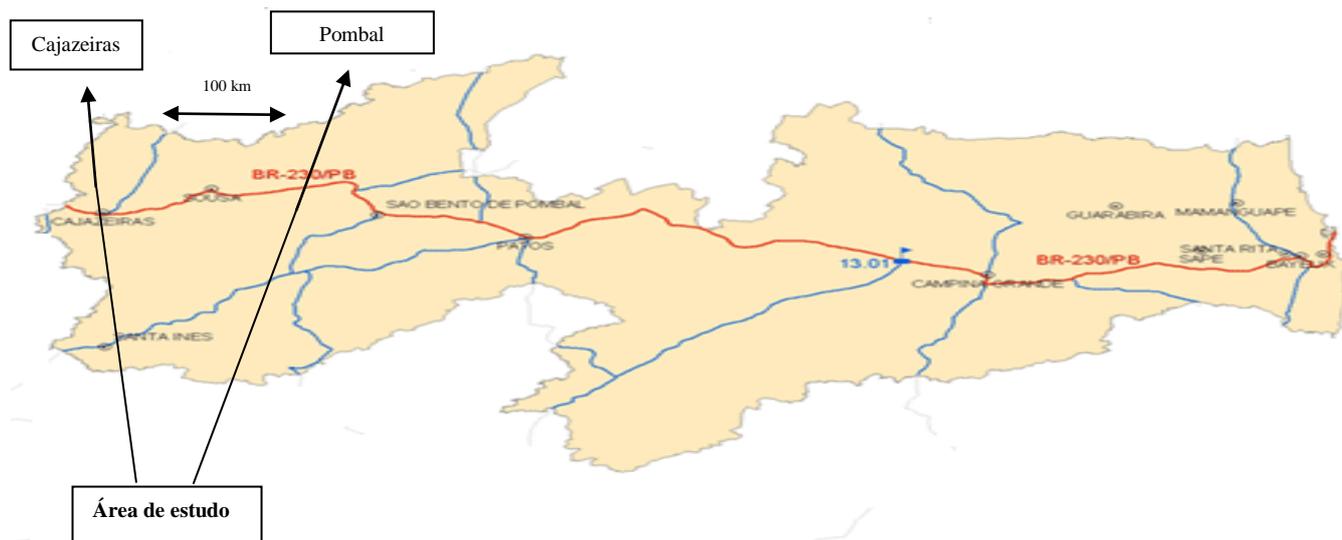


Figura 1: Área de estudo localizada ao longo da BR 230, Estado da Paraíba. 2014.

Foi utilizado para o estudo das áreas queimadas as coordenadas obtidas por meio de equipamento de georeferenciamento (GPS - Global Positioning System, modelo – Garmin GPS map 60 CS). Foram utilizados

programas computacionais (Softwares) para processamento dos dados obtidos. O mapa de localização das áreas queimadas foi obtido por meio de visitas a campo com o auxílio do GPS.

A área de estudo segundo cálculos realizados em função da faixa de domínio (Tabela 1) e distancia entre Pombal e Cajazeiras ocupa 14 km<sup>2</sup>. A cobertura vegetal predominante da área de estudo é a Caatinga, caracterizada por seus diferentes tipos fitofisionômicos, dispersas sobre um estrato herbáceo-arbustivo, geralmente formado por gramíneas. A precipitação média anual varia

de 400 a 700 mm, sem ocorrência de chuvas no período de estiagem, ou seja, nos meses de julho a dezembro. Durante a estiagem existem as melhores condições meteorológicas para dessecamento e queima do material combustível.

Tabela 1. Largura das faixas de domínio da BR 230, PB ao longo do trecho entre Pombal e Cajazeiras. 2009.

Cidade	km inicial	km final	Extensão, km	Faixa Lateral, m
Pombal – Cajazeiras	406,80	506,90	100,10	35,00

Fonte: DNIT (2009).

As imagens foram adquiridas gratuitamente no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por transferência de arquivos (FTP) via internet (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>), após cadastro e fornecimento de Login para acesso como usuário de imagens CBERS.

Por meio do Laboratório de GeoProcessamento da Universidade Federal de Campina Grande da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Campus de Patos – PB. As Imagens foram Digitais das bandas 2 e 3 do sensor “CCD” do CBERS 2B, onde as mesmas foram obtidas em 06 de Junho de 2009, referentes às órbitas 148, 149 e 150 do ponto 108, com passagem em 11 de setembro, 11 de junho e 10 de agosto de 2008, na escala 1:50.000.

Com o auxílio do Auto CAD 2004, foram selecionados 20 pontos de controle na Carta Planialtimétrica digitalizada nos municípios de Pombal, Sousa e Cajazeiras, os quais também foram identificados nas imagens digitais das bandas 2 e 3, visualizadas no IDRISI 15.0 (Andes). Com as coordenadas desses pontos de controle, foi realizado o georreferenciamento, utilizando-se o módulo “Reformat/Resample” do IDRISI 15.0 (Andes).

Foram realizadas operações de manipulação de contraste, promovendo a saturação dos tons de cinza através do Software IDRISI 15.0 (Andes) pelo módulo “Display/Stretch”. Com o mesmo Software foi realizado uma Composição Colorida B3-G2-R4 através do módulo “Display/Composite” para a obtenção de uma imagem colorida. Após a manipulação, fez-se um Recorte e Mosaico das imagens, utilizando o módulo “Reformat/Window” e “Reformat/Mosaic” do IDRISI 15.0 (Andes), extraindo-se a área correspondente à Rodovia entre Pombal e Cajazeiras, essa área foi demarcada sobre vários municípios, buscando-se abranger toda a área do presente estudo. Os instrumentos e materiais utilizados, com as respectivas finalidades foram: i) Caderno de planilhas: anotações das coordenadas; ii) GPS - Global Positioning System (Garmin); iii) Máquina fotográfica digital para registro das principais áreas de queimadas; iv) Trena para medição da faixa de domínio da BR-230. De posse das coordenadas obtidas através do GPS (Global Positioning) foi obtida a distância entre os pontos inicial e final de cada queimada. Sendo assim, foi calculada a área por foco e total em função da largura da faixa de domínio da rodovia, em m.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise das figuras 2 e 3, verificou-se que os trechos Pombal-Sousa e Sousa-Cajazeiras, apresentaram as menores quantidades de pontos ou focos de incêndio, com valores de 14,9% (15 focos) e 15,8% (16 focos), o que pode está relacionado com uso da faixa marginal de domínio da rodovia pelo uso agrícola ou melhor conscientização das pessoas ao longo desta área de estudo. Três condições simultâneas são necessárias para que uma queimada ocorra em vegetação: a) condições meteorológicas propícias; b) disponibilidade de combustível vegetal; c) existência de fonte de ignição. França (2000) relatou que cerca de 70 a 75% da área queimada no Cerrado ocorreram no período seco, sendo as atividades antrópicas sua principal causa, conforme relatado anteriormente (COUTINHO, 1990; MISTRY, 1998a; MISTRY, 1998b).

Atualmente, tem sido atribuída maior importância à prevenção do que à supressão do fogo, uma vez que é mais fácil evitar uma queimada ou combatê-la no início do que quando estabelecida e em propagação. O conhecimento da susceptibilidade ao fogo possibilita o planejamento de medidas preventivas otimizando a alocação de recursos pela melhor relação custo/benefício, em comparação com as medidas supressivas (SOARES, 1985).

As queimadas próximas à malha viária seria o principal meio de acesso às áreas de atividades agropecuárias, nas quais o fogo é largamente utilizado como prática de manejo. Os focos recentes de queimadas indicariam locais e períodos com as três condições necessárias à ocorrência de queimadas — condições meteorológicas propícias (temperaturas altas, disponibilidade de material combustível, umidade relativa do ar baixa), disponibilidade de combustível vegetal e existência de fonte de ignição.

Segundo Vallejo (1996), a queima da cobertura vegetal pode gerar perdas irreversíveis de material do solo, por isto deve-se considerar a capacidade de regeneração da vegetação como meio natural para evitar a erosão. O conhecimento e a capacidade de predição da velocidade de regeneração, da mudança das espécies presentes e da estrutura da comunidade são imprescindíveis na hora de estabelecer uma política de gestão eficaz, especialmente diante de problemas tão graves como o da erosão (RIBA & TERRADAS, 1987).

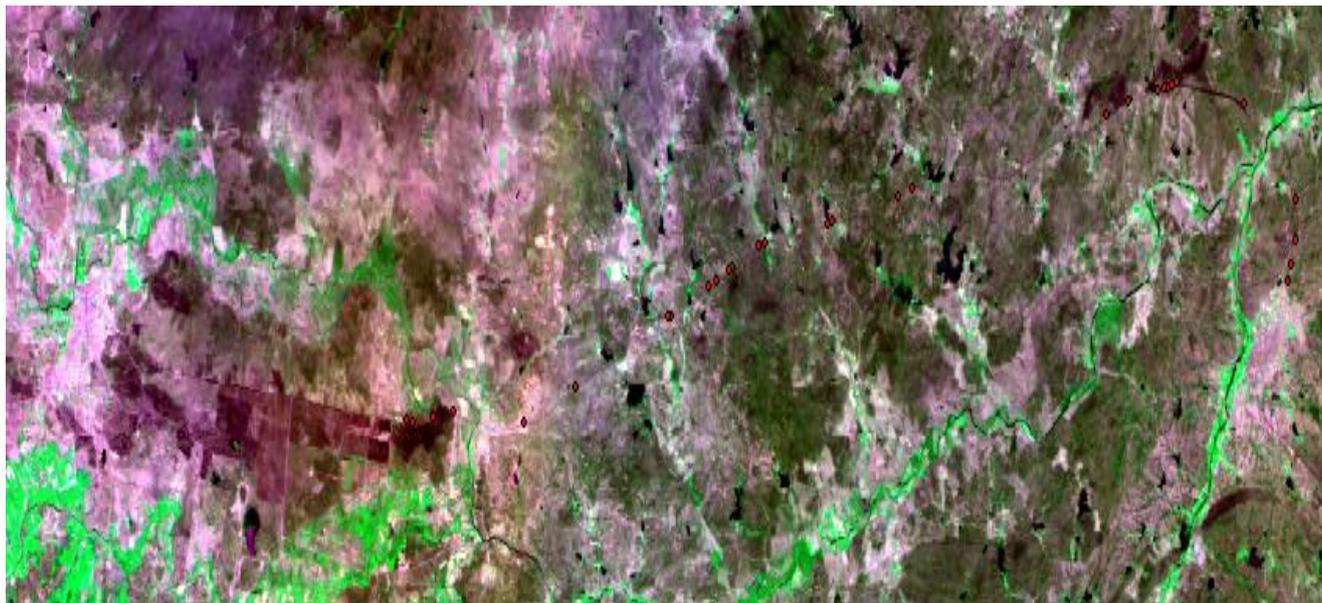


Figura 2. Mapa georreferenciado com os pontos de queimadas ao longo da BR 230, PB entre os municípios de Pombal-Sousa. 2014.

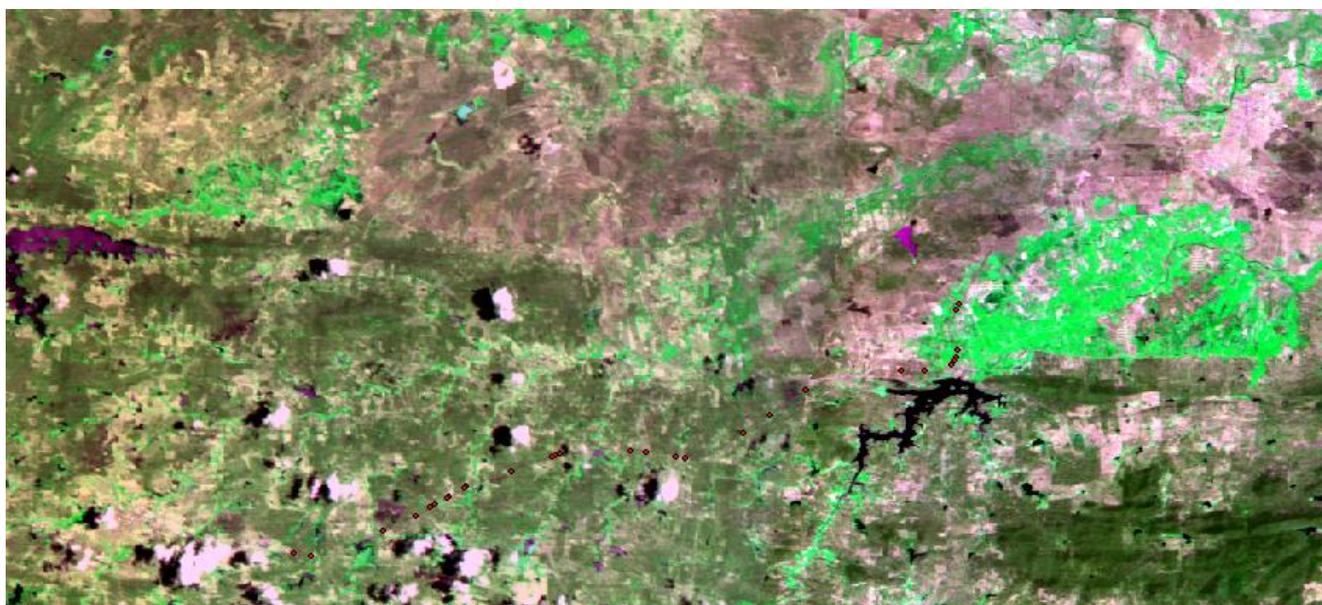


Figura 3. Mapa georreferenciado com os pontos de queimadas ao longo da BR 230, PB, entre os municípios de Sousa-Cajazeiras. 2014.

A área total de queimadas durante o período de avaliação foi estimada em  $m^2$  por área total ao longo da faixa de domínio da rodovia. Os valores podem ser observados por trecho ou total ao longo da área de estudo, assim como a distância entre as queimadas, comprimento das queimadas, área queimada e a largura da faixa de domínio podem ser visualizadas nas tabelas 2 e 3.

O número total de focos/queimadas ao longo dos trechos entre os municípios de Pombal-Sousa e Sousa-Cajazeiras foi de 15 e 16 focos de incêndio, respectivamente, perfazendo um total de 31 observações ao longo da área de estudo. Os focos de incêndios ocorrem principalmente na faixa de domínio da rodovia e ao longo de toda a rodovia.

A maioria das queimadas registradas nesse estudo ocorreram no período seco da região, entre os meses de setembro/2008 a janeiro/2009 mas, sendo que o pico de ocorrências de queimadas ocorreu nos meses de outubro e novembro/2008 causadas principalmente pela ação antrópica indiscriminada e sem conhecimento dos efeitos dessa prática sobre o efeito estufa.

É importante ressaltar que a prática do uso do fogo no material combustível, é devido, provavelmente, a condição propícia para incendiar a vegetação, sendo esta prática um importante colaborador no processo de degradação do solo.

Os dados de foco de queimadas, no entanto, não fornecem todas as informações sobre a extensão das áreas

atingidas, pois, é uma prática recorrente nos meses secos do ano e que está sendo subestimado os valores totais de área queimada ao longo da faixa de domínio da rodovia BR 230.

O interessante é que nenhum estudo foi realizado com o intuito de dimensionar o uso do fogo em toda a faixa de domínio e adjacências ao longo de rodovias, federais ou estaduais.

Tabela 2. Áreas queimadas (m<sup>2</sup>) entre os municípios de Pombal-Sousa, na faixa de domínio da BR 230,PB, 2014.

Queimada	Pontos		Queimada			Faixa de domínio
			Comprimento, (m)	Distância, (m)	Área,(m) <sup>2</sup>	m
1	89	90	342	662	11970	35
2	91	92	925	3400	32375	35
3	93	94	2700	229	94500	35
4	95	96	198	119	6930	35
5	97	98	286	1200	10010	35
6	99	100	948	8000	33180	35
7	101	102	585	2700	20475	35
8	103	104	215	2600	7525	35
9	105	106	231	1200	8085	35
10	107	108	117	621	4095	35
11	109	110	315	1700	11025	35
12	111	112	112	4100	3920	35
13	113	114	2300	2900	80500	35
14	115	116	853	781	29855	35
15	117	118	265	-	9275	35
Total	-	-	10392	-	363720	35

Tabela 3. Áreas queimadas (m<sup>2</sup>) entre os municípios de Souza-Cajazeiras, BR 230,PB, na faixa de domínio. 2014.

Queimada	Pontos		Queimada			Faixa de domínio
			Comprimento, (m)	Distância, (m)	Área,(m) <sup>2</sup>	m
1	119	120	207	1400	7245	35
2	121	122	225	105	7875	35
3	123	124	198	886	6930	35
4	125	126	796	3100	27860	35
5	127	128	1500	110	52500	35
6	129	130	2100	311	73500	35
7	131	132	2	974	70	35
8	133	134	494	2300	17290	35
9	135	136	157	95	5495	35
10	137	138	21	1	735	35
11	139	140	1400	1500	49000	35
12	141	142	76	611	2660	35
13	143	144	45	451	1575	35
14	145	146	189	544	6615	35
15	147	148	1200	2500	42000	35
16	149	150	571	-	19985	35
Total	-	-	9181	-	321335	35

## CONCLUSÕES

Durante a pesquisa foram detectados 31 focos de incêndios na área em estudo, totalizando uma área de 675055 m<sup>2</sup> (6,75 km<sup>2</sup>).

Os trechos Pombal-Sousa e Sousa-Cajazeiras comportam 30,7% dos pontos ou focos de incêndio na faixa marginal de domínio da BR 230.

Quase que a totalidade dos focos de queimadas ao no trecho da BR 230, entre os municípios de Pombal e Cajazeiras – PB, ocorrem entre os meses de setembro e janeiro.

Não são verificadas políticas de conscientização sob esses problemas de incêndios ao longo do trecho da BR 230 aos agricultores.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, A. C. **Incêndios florestais**. Recife: UFRPE, 1990. 115 p.
- COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: **Fire in the tropical biota**. Ed. J.G. Goldammer. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 82-105.
- FRANÇA, D. A.; FERREIRA, N. J. Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia. **Anais...** 2005.

- FRANÇA, H. **Metodologia de identificação e quantificação de áreas queimadas no Cerrado com imagens AVHRR/NOAA**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2000.
- JUSTICE, C.; MALINGREAU, J.; SETZER, A. W. Satellite remote sensing of fires: potential and limitations. In: **Ecological, atmospheric, and climatic importance of vegetation fires**. John Wiley and Sons, 1993. p. 77-88. Publicado como: INPE-7607-PRE/3458.
- KAUFMAN, Y. J.; BOUCHER, O.; TANRE, D.; CHIN, M.; REMER, L. A.; TAKEMURA, T. Aerosol anthropogenic component estimated from satellite data. **Geophysical Research Letters**, v.32, 2005.
- LIMA, G. S. A. Educação ambiental na prevenção de incêndios florestais. In: SEMINÁRIO SUL-AMERICANO SOBRE CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 1., 1998, Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa, MG: SIF/UFV, 1998. p. 46-57.
- MISTRY, J. Fire in the cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography**, v.22, n.4, p.425-448, 1998a.
- MISTRY, J. Decision-making for fire use among farmers in savannas: an exploratory study in the Distrito Federal, central Brazil. **Journal of Environmental Management**, v.54, p.321-334, 1998b.
- RIBA, M.; TERRADAS, J. Características de la respuesta als incendis en els ecosistemes mediterranis. **Quaderns d'Ecologia Aplicada**, v.10, p. 63-75, 1987.
- RIBEIRO, G. A. Queima controlada. **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, MG. 4 p. 2000.
- ROY, D. P.; LEWIS, P. E.; JUSTICE, C. O. Burned area mapping using multi-temporal moderate spatial resolution data - a bi-directional reflectance model-based expectation approach. **Remote Sensing of Environment**, v. 83, n.1-2, p. 263-286, 2002.
- SOARES, R. V. **Queimas controladas: prós e contras**. I Fórum Nacional sobre incêndios florestais. **Anais...** IPEF: 6-10, ABRIL, 1995
- SOARES, R. V. **Incêndios Florestais, controle e uso do fogo**, Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais, 1985. 213 p.
- SOUSA, J. S.; SOUTO, L. S.; HOLANDA, A. C.; SOUTO, P. C.; ANDRÉ JAPIASSÚ, A. Diagnóstico do uso do fogo ao longo da BR 230 entre os municípios de SÃO MAMEDE e POMBAL – PB – BRASIL. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n.4, p. 68 – 75, 2010.
- VALLEJO, R. (Ed.) **La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana**. Valencia: Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM). Valencia, 1996.