

## **O USO DAS GEOTECNOLOGIAS COMO FERRAMENTA PARA O MAPEMANETO DE FOCOS DE QUEIMADAS NA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL**

Francisco Ivam Castro do Nascimento  
Universidade Federal do Acre  
ivam.nc@gmail.com

Elisandra Moreira de Lira,  
Universidade Federal do Acre,  
elisandrageo@yahoo.com.br

### **EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS**

#### **RESUMO**

O estudo do espaço geográfico pressupõe uma série de informações que podem ser trabalhadas de maneira fácil e rápida com as novas tecnologias. Neste aspecto, o SIG – Sistema de Informação Geográfica – e as técnicas de geoprocessamento se configuram como ferramentas importantes para o monitoramento e controle dos focos de queimadas. Esta pesquisa teve como uso as geotecnologias no processo de controle dos focos de queimadas no Estado do Acre, além de demonstrar a importância das ferramentas de geoprocessamento no tratamento dos dados coletados. A pesquisa analisou os focos de queimadas no Estado do Acre no período histórico entre os anos de 2004 a 2011, período de grandes mudanças no processo produtivo do estado. As técnicas de geoprocessamento foram bastante úteis na construção dos mapas e na espacialização dos focos de queimadas. Constatamos que entre os anos de 2004 a 2011 foram registrados 30.937 focos de queimadas em todo o estado, sendo que os anos de 2004 e 2005 concentraram a maior parte dos focos, cerca de 40,6%. Nos demais anos, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011 foram registrados 11,6, 10,6, 9,1, 6,8, 15,1 e 6,2% respectivamente. É visto também que a maior parte dos focos de queimadas se encontram às margens das estradas e rodovias do estado.

#### **PALAVRAS CHAVE**

Geotecnologias, Geoprocessamento, Focos de Queimadas, Amazônia

#### **ABSTRACT**

The study of geographical space requires a lot of information that can be worked easily and quickly with new technologies. In this aspect, the GIS - Geographic Information System - geoprocessing techniques and stand as important tools for monitoring and control of focus of fires. This research was to use the geotechnology in the process control of focus of fires in the state of Acre, and demonstrate the importance of GIS tools in the treatment of the collected data. The survey examined focus of fires in the state of Acre in the historical period between the years 2004 to 2011, a period of great change in the production process of the state. The geoprocessing techniques were very useful in the construction of maps and spatial distribution of focus of fires. We found that between the years 2004 to 2011 were 30,937 recorded focus of fires throughout the state, and the years 2004 and 2005 focused most of the outbreaks, 40,6%. In other years, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 and 2011 were recorded 11.6, 10.6, 9.1, 6.8, 15.1 and 6.2% respectively. It is also seen that most of the focus of fire to bump the edges of roads and highways of the state.

**Key Words:** Geotechnology, geoprocessing, focus of Fires, Amazon

## JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA

O estudo do espaço geográfico pressupõe uma série de conhecimentos e informações que podem ser trabalhadas de maneira mais ágil, fácil e rápida com as novas tecnologias. Neste aspecto, os SIGs – Sistema de Informação Geográfica – tende a ocupar uma posição de destaque diante de sua funcionalidade.

Segundo Fits (1999), a respeito das tecnologias vinculadas aos SIGs, “hoje em dia, não se pode mais conceber pesquisas de caráter agrícola, geológico, ecológico, de planejamento urbano e regional desvinculadas de tais técnicas”.

É importante também definir neste trabalho o conceito de geoprocessamento como sendo uma importante ferramenta vinculada a um SIG que, conforme Fitz (2000), “busca a realização de levantamentos, análises e cruzamentos de informações georreferenciadas visando a realização do planejamento, manejo e/ou gerenciamento de um espaço específico”.

Já para Mendes e Cirilo geoprocessamento pode ser considerado como: “parte de um conjunto de tecnologias que, trabalhando integradamente, ajudam a representar, simular, planejar e gerenciar o Mundo real”. (MENDES; CIRILO, 2001)

Timbó (2001) afirma que o geoprocessamento dispõe de varias ferramentas para aplicações em praticamente todas as áreas que lidam com recursos geograficamente distribuídos. As ferramentas de geoprocessamento podem ajudar áreas como: Engenharia, Geografia, Geologia, Pedologia, Agricultura, Arquitetura, Navegação, Turismo, Meteorologia, Urbanismo, além de muitas outras, têm se beneficiado bastante com as ferramentas oferecidas pelo geoprocessamento.

De uma forma mais detalhada Piroli (2010) define o termo geoprocessamento como sendo um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (normalmente SIGs), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diversas fontes e profissionais especializados.

Essa capacidade de processamento de informações a partir de SIGs, técnicas e equipamentos de geoprocessamento (*Hardwares e softwares*) nos permite fazer diversos estudos de cunho físico-ambiental, tendo como objetivo a preservação e a melhor utilização dos recursos naturais. Isso nos permite afirmar que as geotecnologias podem ser bastante úteis no monitoramento dos focos de queimadas na Amazônia.

Lorena, (2001) afirma que há uma necessidade de fiscalização e monitoramento da ocupação e do uso da terra. Lorena ainda afirma que:

Mediante essa diversidade de situações, tanto no aspecto fisiográfico quanto nos aspectos sócio-econômicos, torna-se de fundamental importância um monitoramento contínuo dessas regiões, iniciando-se o processo com o mapeamento temático da vegetação e uso da terra. Posteriormente, tal produto poderá ser utilizado como ferramenta no planejamento integrado da região. Neste sentido, há uma necessidade de monitoramento da vegetação na Amazônia com o objetivo de promover ações

integradas de investigação para a preservação da região amazônica. (LORENA, 2001, p. 19).

Tendo em vista a capacidade destas ferramentas de geoprocessamento (*softwares* de geoprocessamento), foram elaboradas representações dos focos de queimadas no Estado do Acre (entre os anos de 2004 à 2011), a partir dos *softwares* ArcGis 10 e Spring 5.1. As análises nos permitiram concluir se houveram aumento no número de focos de queimadas no estado e se as Geotecnologias são essenciais na elaboração deste tipo de análise.

## **OBJETIVOS**

O objetivo desta pesquisa foi fazer uso das geotecnologias, abordando a utilização de alguns *softwares* comerciais e *software* livres além de alguns produtos de sensoriamento, para o gerenciamento e controle dos focos de queimadas. Para isso, foi analisado uma evolução histórica de focos de queimadas no Estado do Acre, entre os anos de 2004 à 2011, período que compreende grandes mudanças no processo produtivo não somente do estado mas de toda Amazônia Sul-Occidental.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O estado do Acre está localizado no extremo ocidente da Amazônia Sul Occidental entre as coordenadas 66°37'41" W e 9° 55'36" S à leste e 73° 47' 13" W e 7° 8' 34", à oeste (figura 1).

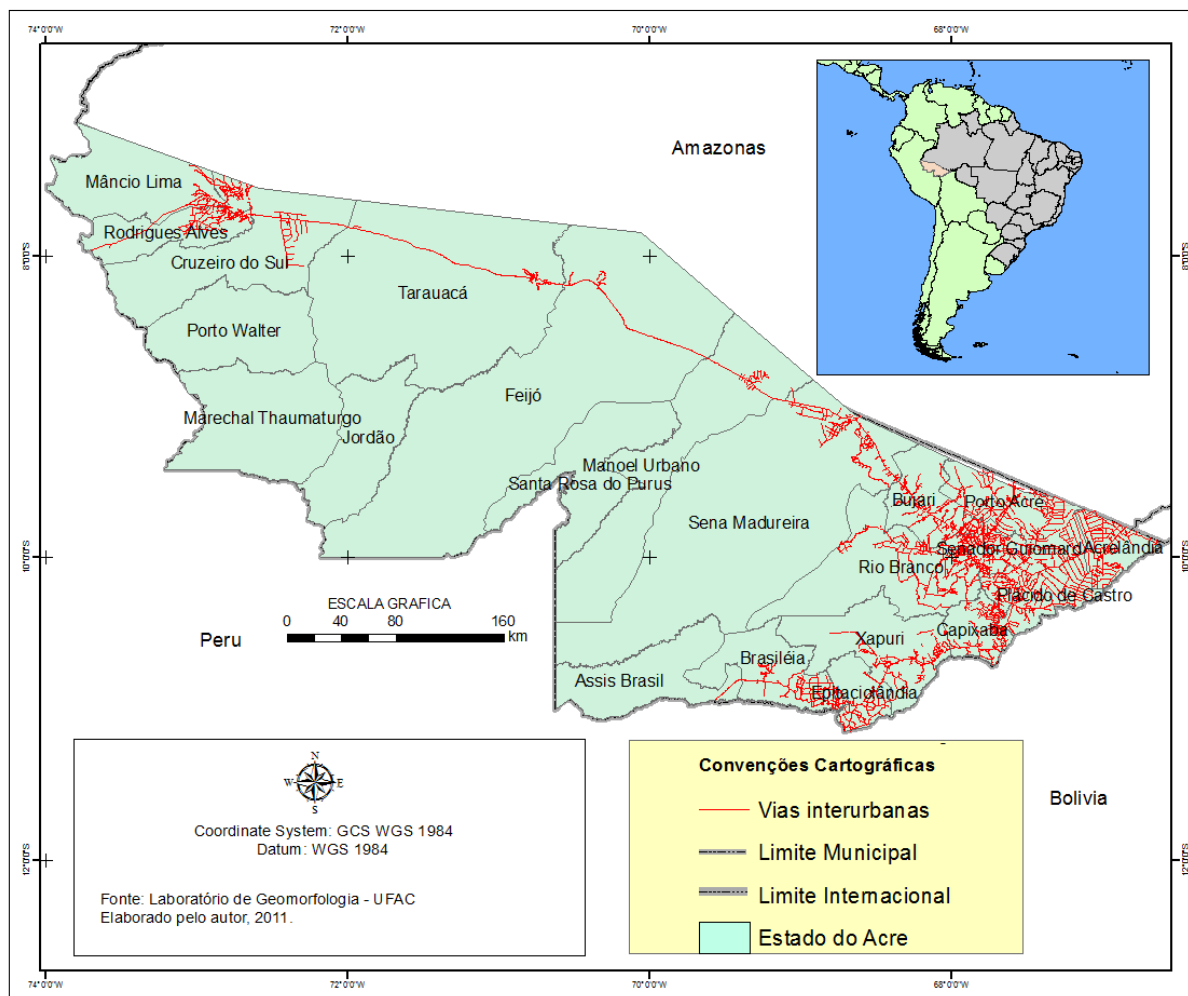


Figura 1: Localização geográfica do Estado do Acre-Brasil

A elaboração e construção deste trabalho obedeceram aos seguintes procedimentos: 1) pesquisa bibliográfica com o levantamento das principais referências que abordam o assunto pesquisado. 2) Coleta de produtos de sensoriamento remoto, como imagens de satélite do tipo FORMOSAT e LANDSAT no laboratório de geoprocessamento da Universidade Federal do Acre (UFAC). Os pontos de focos de queimadas foram coletados no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 3) Sistematização dos dados coletados, além da quantificação dos dados e da elaboração dos mapas de visualização dos focos de queimadas. O tratamento dos dados foi realizado no laboratório de geomorfologia da Ufac, com a utilização de softwares de geoprocessamento (neste caso os softwares Spring 5.1 e ArcGis 10) além da utilização de produtos de sensoriamento remoto para a visualização dos focos de queimadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pesquisas recentes indicam que uma floresta queimada tem uma maior probabilidade de pegar fogo novamente. Quando isso acontece, é bem mais intenso e tem uma maior mortalidade das árvores,

acarretando assim, a extinção de espécies nativas com grandes prejuízos a biodiversidade (FIGUEIREDO, 2008).

Os incêndios na Amazônia não são fenômenos recentes e nos últimos 2 mil anos aconteceram grandes secas que podem ter provocado a queima da floresta em um intervalo de quatrocentos a setecentos anos (NEPSTAD *et al*, 1999). Os incêndios florestais são muito mais frequentes hoje, devido à ação antrópica, porém são mais passíveis de monitoramento e prevenção graças aos avanços das geotecnologias (mais precisamente aos avanços relacionados ao sensoriamento remoto e aos softwares de geoprocessamento).

Santos (2002) afirma que desde o lançamento do primeiro satélite de sensoriamento remoto pelos norte-americanos em 1972, o LANDSAT, vislumbrou-se uma oportunidade de usar essa tecnologia em outras áreas, principalmente com o lançamento de vários outros satélites de sensoriamento remoto, tais como o francês SPOT, o europeu ERS, o canadense RADARSAT, os norte-americanos IKONOS, ORVIEW e o sino-brasileiro CBERS.

Com o desenvolvimento das Geotecnologias os desmatamentos na Amazônia têm sido acompanhados de uma forma mais intensa. É visto que os órgãos Federais, Estaduais ou Municipais que trabalham com monitoramento e prevenção do desmatamento e das queimadas dispõem atualmente de ferramentas que podem analisar e diagnosticar em tempo real o que está acontecendo em qualquer lugar sem precisar gastar muito dinheiro com fiscais ou materiais para o deslocamento dos mesmos.

Tendo em vista que o desenvolvimento das Geotecnologias é de extrema importância para os órgãos de planejamento e monitoramento ambiental, além de contribuir para a preservação da floresta ajudam também no monitoramento dos focos de queimadas em toda a Amazônia brasileira. Com o monitoramento dos focos de queimadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais -INPE- os estados da Amazônia Legal dispõem de ferramenta importante podendo estes traçar planos de combate e preservação de suas florestas. Neste sentido Noblat afirma que:

[...] Os satélites monitorados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) registraram 69.900 focos de queimadas em áreas de floresta Amazônica. O aumento é de 276% quando comparado ao mesmo período de 2009, quando foram feitos 18.575 registros. Mesmo considerando algum tipo de distorção, o crescimento das queimadas na região amazônica é expressivo. Nesta sexta, do total de 15.183 focos de incêndio detectados pelo Inpe, em todo o país, 7.007 estavam concentrados nas regiões Amazônicas. É quase metade de todos os incêndios registrados pelos satélites no Brasil. (NOBLAT, 2011, p.01).

No estado do Acre foram registrados entre os anos de 2004 a 2011 cerca de 30.937 focos de queimadas (tabela 1), sendo que cerca de 40,6 % destes focos se concentram nos anos de 2004 e 2005, anos em que houveram grandes estiagem na Amazônia ocasionando até a seca de grandes rios.

Tabela 01: Numero de focos de queimadas entre os anos de 2004 à 2011 no Estado do Acre

Ano	Numero de Focos	%
2004	3159	10,2
2005	9414	30,4
2006	3584	11,6
2007	3287	10,6
2008	2807	9,1
2009	2093	6,8
2010	4682	15,1
2011	1911	6,2
<b><math>\Sigma = 30, 937</math></b>		<b>100%</b>

A partir de 2006 podemos visualizar um grande decréscimo no número de focos de queimadas. O ano de 2006 é responsável por 11,6 % do número de focos de queimadas, em 2007, 2008 e 2009 os resultados são 10,6 %, 9,1% e 6,8 % respectivamente. Em 2010 o número aumenta para 15,1 % e em 2011 o número de focos de queimadas baixa para o seu menor numero, cerca de 6,2%. Nas figuras 2, 3, 4 e 5 podemos ver a espacialização do número de focos de queimadas no estado do Acre.

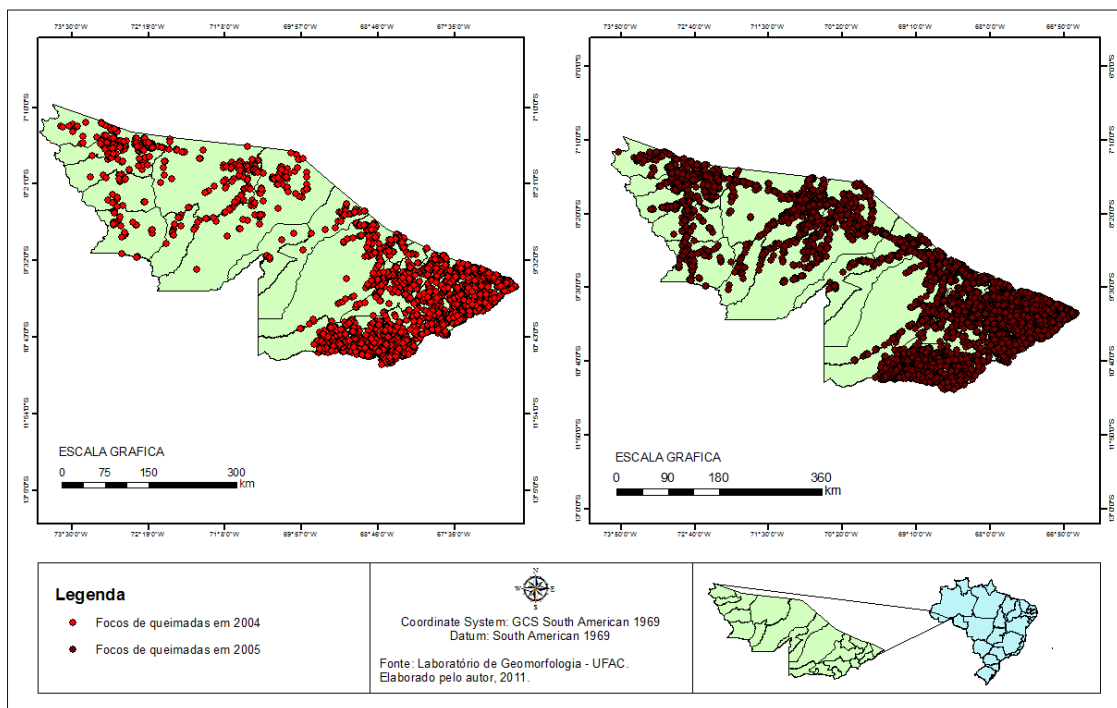


Figura 2: Focos de queimadas nos anos de 2004 e 2005 no Estado do Acre – Brasil.

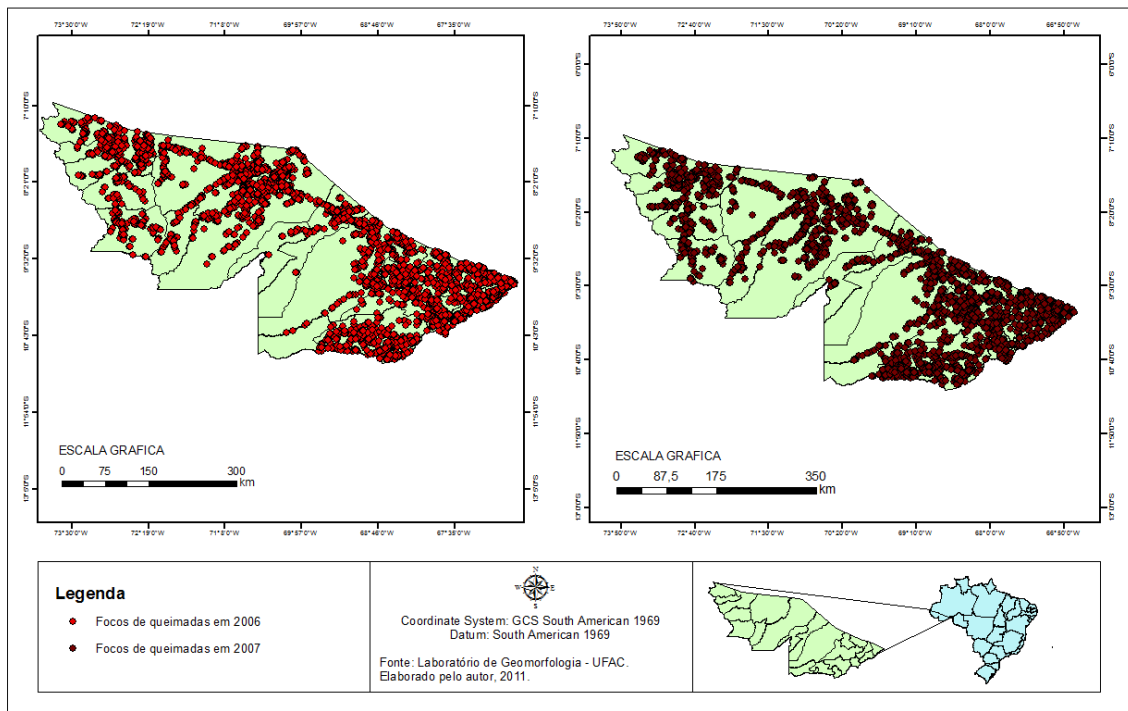


Figura 3: Focos de queimadas nos anos de 2006 e 2007 no Estado do Acre – Brasil.

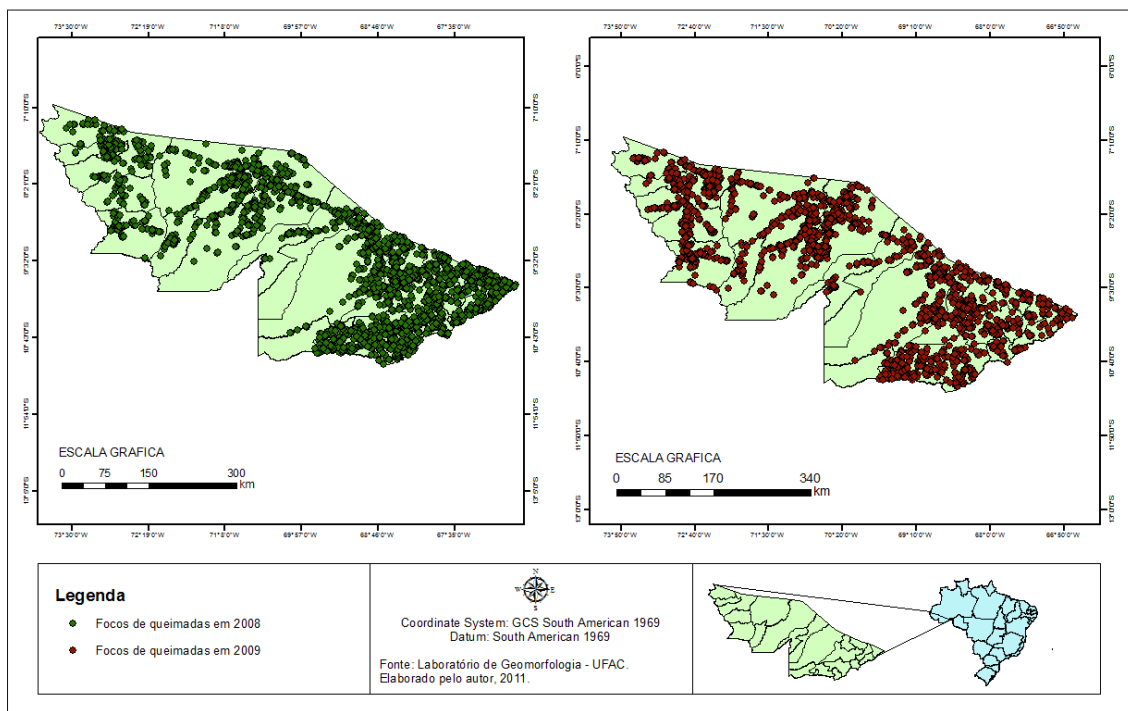


Figura 4: Focos de queimadas nos anos de 2008 e 2009 no Estado do Acre – Brasil.

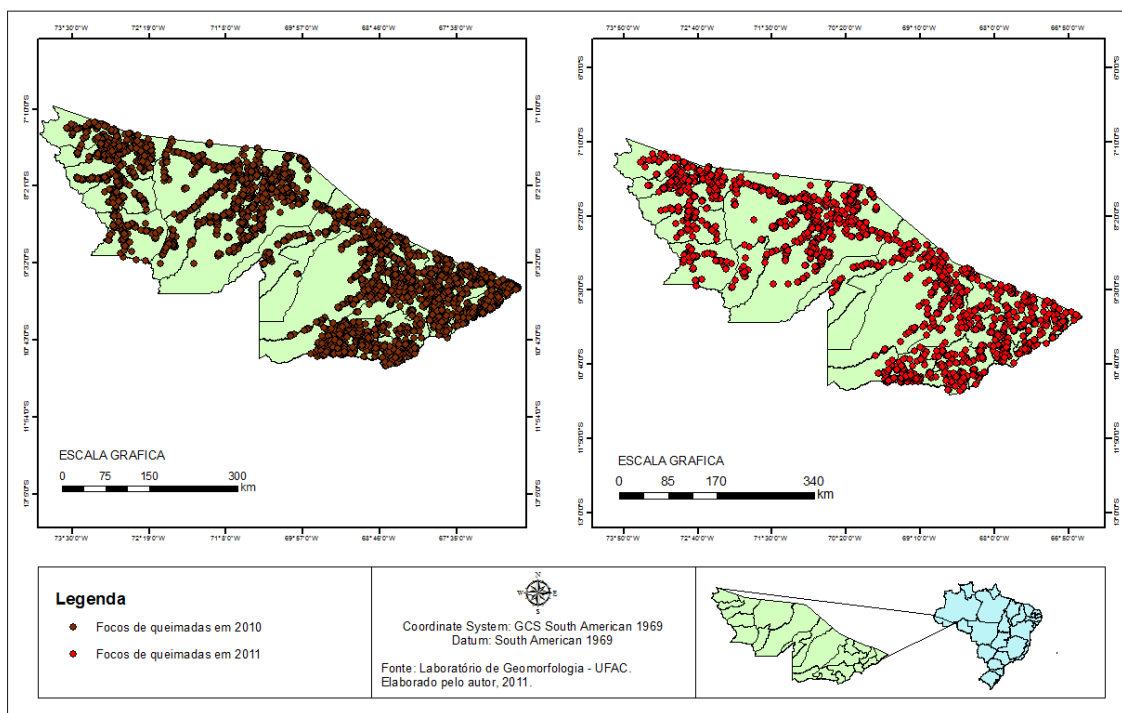


Figura 5: Focos de queimadas nos anos de 2010 e 2011 no Estado do Acre – Brasil.

## Conclusão

As geotecnologias ao longo dos anos têm contribuído veemente nos trabalhos não somente em Geografia Física, mas também em diversas áreas do conhecimento científico. Os avanços das geotecnologias têm permitido às varias ciências ligadas ao meio ambiente e a análise ambiental a olhar o meioambiente de um ponto de vista diferente, fazendo com que os estudos nestas áreas sejam intrinsecamente ligados aos avanços das geotecnologias e das ferramentas de geoprocessamento.

É possível visualizar a grande contribuição que as técnicas de geoprocessamento - e os softwares que dela fazem parte fornecem aos estudos de monitoramento e prevenção dos focos de queimadas na Amazônia, mais precisamente no estado do Acre. Podemos afirmar que, os softwares de geoprocessamento utilizados neste trabalho foram importantes no processo de visualização e de tratamento dos dados obtidos.

Foi possível constatar a grande importância das técnicas de geoprocessamento no tratamento dos dados de focos de queimadas no estado do Acre, na qual foi possível a construção dos mapas para a espacialização dos focos de queimadas.

Constatamos que entre os anos de 2004 a 2011 foram registrados 30.937 focos de queimadas, sendo que os anos de 2004 e 2005 concentrarão a maior parte dos focos, cerca de 40,6%. Os anos de 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011 foram responsáveis por 11,6%, 10,6%, 9,1%, 6,8%, 15,1% e 6,2% respectivamente. É visto também que a maior parte dos focos de queimadas se encontra às margens das estradas e rodovias do estado.



## **REFERÊNCIAS**

- FIGUEIREDO, R. L. **Desmatamento e queimadas na Amazônia e suas consequências para o aquecimento global**. Universidade Federal do Acre - UFAC, 2008,56p.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento no ensino médio**. Mérida: Anais da VII CONFIBSIG – Conferência Iberoamericana sobre Sistemas de Información Geográfica, 1999.
- FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia Básica**. Canoas: La Salle, 2000.
- LORENA, Rodrigo Borrego. **Evolução do uso da terra em porção da Amazônia Ocidental (Acre), com uso de técnicas de detecção de mudanças/ R. B. Lorena**. – São José dos Campos: INPE, 2001.
- MENDES, Carlos A.; CIRILO, José A. **Geoprocessamento em Recursos Hídricos: Princípios, integração e aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2001.
- NEPSTAD, D. C. et al. **A floresta em Chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia – Programa Piloto para a proteção das Florestas Tropicais do Brasil**. Brasília: 1999
- NOBLAT, Ricardo. **Queimadas na Amazônia cresceram 276% este ano**. 2010. O globo. Disponível em <[www.oglobo.globo.com](http://www.oglobo.globo.com)>. Acesso em 01 de julho de 2011.
- PIROLI, Edson Luís: **Introdução ao geoprocessamento** / Edson Luís Piroli. - Ourinhos :Unesp/Campus Experimental de Ourinhos, 2010.
- SANTOS, Alexandre Rosa dos. **Apostilha de Geoprocessamento**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Espírito Santo – Brasil, 2002.
- TIMBÓ, Marcos A. **Elementos de Cartografia**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),2001.