

FOCOS DE QUEIMADAS NA GRAN SABANA- PARQUE NACIONAL CANAIMA- VENEZUELA, UMA ANÁLISE DESDE 2003 ATÉ 2010

RESUMEN

Este estudio se propone analizar la evolución de los focos de incendios mediante el uso de sensores remotos en una serie temporal desde el 2003 al 2010, frente las anomalías climáticas de El Niño (fase positiva del Índice de Oscilación del Sur en el Pacífico) y AMO (Oscilación Multidecadal del Atlántico). Los resultados preliminares muestran que la frecuencia de incendios en el área de estudio parece estar influenciadas en mayor medida por El Niño, siendo su impacto mucho mayor cuando las anomalías se presentan al final de las épocas de sequías. También la disminución en la frecuencia de incendios en la región puede deberse a las dinámicas de regeneración de la vegetación en la área de estudio, o a una atenuación de los efectos del El Niño por la influencia del AMO. Por lo que se considera realizar una evaluación de las cicatrices de incendios para dilucidar estas ideas.

Palabras claves: Parque Nacional Canaima, Fuego, ENOS, AMO.

RESUMO

Este estudo se propõe avaliar a evolução dos focos de queimadas diante uso dos produtos globais de detecção de focos de queimadas numa serie temporal desde 2003 até 2010, frente as anomalias climáticas do El Niño (fase positiva do índice da Oscilação do Sul no Pacífico) e AMO (Oscilação Multidecadal do Atlântico). Os resultados preliminares mostram que a frequência de queimadas na área de estudo parece estar influenciada em maior medida pelos fenômenos de El Niño, sendo que sua influencia é muito maior quando as anomalias são apresentadas ao final das épocas de secas. Também uma diminuição na frequência de queimadas na região pode dever-se as dinâmicas de regeneração da vegetação na área de estudo, ou em uma atenuação dos efeitos produzidos pelo EL NIÑO pela influencia no AMO. Pelo que se considera fazer as avaliações das cicatrizes de queimadas, para dilucidar de melhor estas ideias.

Palavras chaves: Parque Nacional Canaima, Queimadas, ENOS, AMO

ABSTRACT

This study aims to analyze the evolution of the outbreak of fires using remote sensing in a time series from 2003 to 2010, compared climatic anomalies of El Niño (positive phase of the Southern Oscillation Index in the Pacific) and AMO (Multidecadal Atlantic Oscillation). Preliminary results show that the frequency of fires in the study area seems to be influenced more by El Niño, with its much larger impact when anomalies occur at the end of the periods of drought. Also the decrease in the frequency of fires in the region may be due to the dynamics of regeneration of vegetation in the area of study, or attenuation of the effects of El Niño by the influence of AMO. So it is considered an assessment of the fire scars to elucidate these ideas.

Keywords: Parque Nacional Canaima, Fire, ENOS, AMO

Ruth E. Salazar-Gascón

Lic. Biología, Universidad
Simón Bolívar (USB)-
Venezuela.

Mestranda em Geografia
Universidade Federal de Juiz de
Fora (UFJF)-Brasil.
ruth120488@gmail.com

**Cassia de Castro Martins
Ferreira**

Docente do Programa de Post
Graduação em Geografia da
Universidade Federal de Juiz de
Fora (UFJF).
cassia.castro@ufjf.edu.br

INTRODUÇÃO

As anomalias climáticas das últimas décadas são catalogadas como as principais responsáveis pela ocorrência de grandes catástrofes naturais que tem impactado na humanidade (FEARNSIDE, 2006). No caso da região sudeste de Venezuela, as secas reportadas para os anos 2005 e 2010 tiveram alto impacto na produção de energia a nível nacional pela diminuição no caudal de água dos Rios que abastecem a central hidroelétrica Simón Bolívar, além do impacto nos ecossistemas da Região da Guayana Venezuelana produto das queimadas.

Particularmente os fenômenos do El Niño associados ao índice da Oscilação do Sul (ISO) em sua fase positiva que acontece no Pacífico produto das alterações nas temperaturas da superfície do mar (TSM) têm sido apontado como o principal responsável pelas secas que tiveram lugar na região Amazônica, a qual limita pelo Norte com a Guayana Venezuelana. No entanto, estudos recentes apontam que Oscilação Multidecadal do Atlântico (AMO), especificamente do Atlântico Norte é também responsável pelos períodos de secas intensas reportadas recentemente nessa região (BORMA E NOBRE, 2013).

A detecção de focos de queimadas mediante produtos de sensoriamento remoto ha sido usados na atualidade como ferramentas para compreender os padrões de resposta dos ecossistemas ante os eventos de fogo. Sendo que as queimadas produzem alterações de diversos tipos nos ecossistemas entre as que destacam o incremento no albedo sobre a superfície, alteração no stock de carbono, diminuição na disponibilidade de recursos hídricos pelo impacto provocado nos solos, incrementando a ocorrência de processos de erosão e deposição de sedimentos nos leito de rios (DE CARVALHO NETO et all, 2011).

Compreender o comportamento das queimadas frente as anomalias climáticas, cada vez mais frequentes, fornecem de informação relevante aos gestores de importantes áreas protegidas. Particularmente compreender a frequência e distribuição dos focos das queimadas dentro do PNC em Venezuela, reviste grão importância pela ubiquação estratégica desta região, pois nela se encontram as nascentes dos Rios que abastecem a Bacia do Rio Caroní, o qual fornece 70% da energia hidroelétrica nacional (EDELCA, 2008).

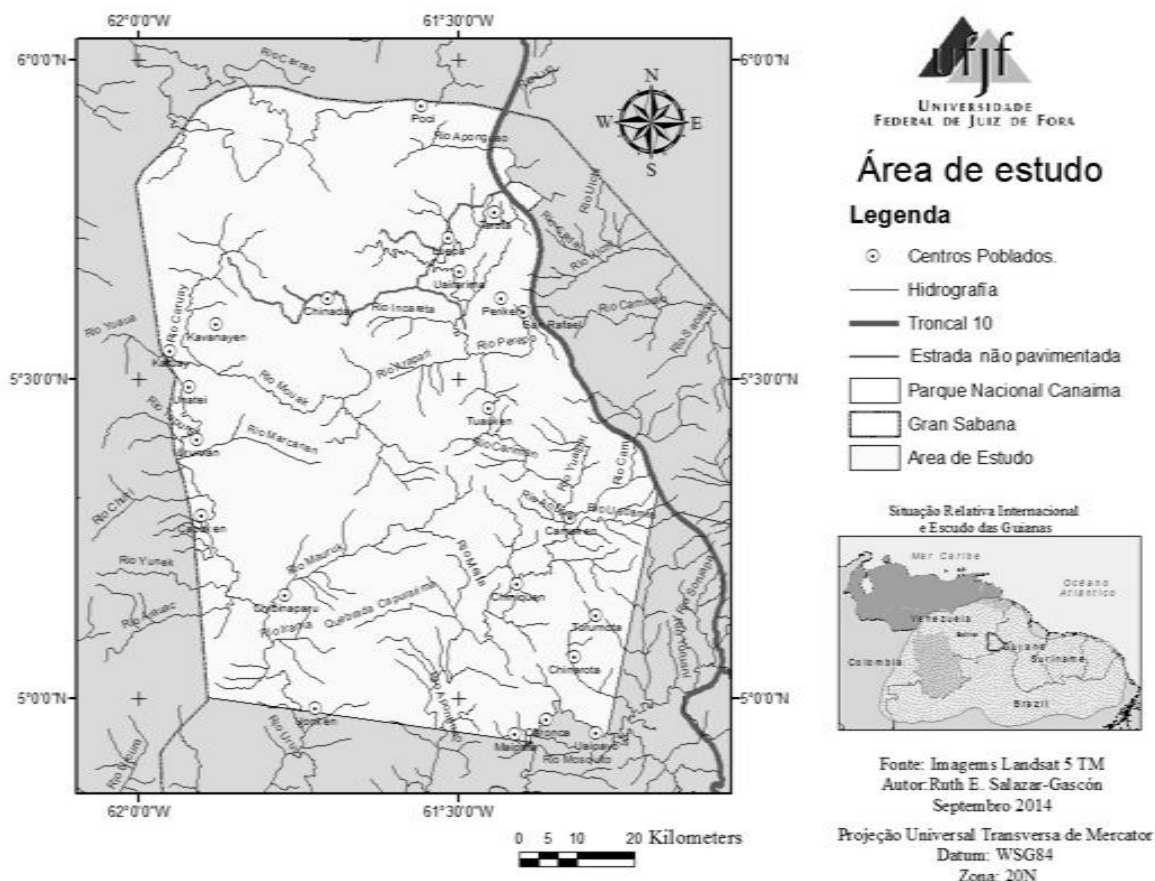
O objetivo deste trabalho é avaliar a evolução dos focos de queimadas mediante o uso dos produtos globais de detecção de focos de queimadas em uma serie temporal desde 2003 até 2010, frente as anomalias climáticas do EL Niño (fase positiva do índice da Oscilação do Sul no Pacífico) e AMO (Oscilação Multidecadal do Atlântico).

ÁREA DE ESTUDO

A Região de Estudo é recorte da Gran Sabana localizado dentro de dois limites do Parque Nacional Canaima, englobando parte dois municípios Gran Sabana, Sifontes e Piar do Estado Bolívar, Venezuela. Uma área que abrange 7.656 km² localizado entre as coordenadas geográficas (como 4 5°58'e 56 'de latitude norte e 61° 62' e 61° Oeste Longitude 9 ') Figura 1.

De acordo com a classificação Köppen, se apresentam dois tipos de zonas climáticas: Tropicais Monções (Am) e predominantemente tropical equatorial (Af), com precipitações médias mensal superiores aos 60 mm e temperaturas de 17 ° a 24 °C as quais variam pela influência das variações na altitude, pela presença dos “Tepuys”, denominação de origem indígena Pemón aos platô elevados característicos de esta região do Escudo das Guianas (HUBER et al 2001; FLANTUA, 2008; DELGADO ET AL., 2009).

FIGURA 1: ÁREA DE ESTUDO



Em termos de litologia, é dividido em duas áreas pertencentes na província geológica Roraima depositado em Grupos Cuchiveros e Pastora. A primeira é uma camada estratificada de rochas descontínuas sedimentares depositadas sobre o embasamento ígneo-metamórfico do Escudo das Guianas, a segunda é caracterizada pela presença irregular de afloramentos de rochas intrusivas que penetravam as camadas de rochas sedimentares durante os períodos do Paleozóico e Mesozóico. Estas rochas magmáticas intrusivas são predominantemente diferentes tipos de diabásio e granito em menor grau, o solo formado a partir dessas rochas intrusivas é considerado mais fértil e muitas vezes cobertos com florestas densas (HUBBER, 2001; ELCORO E VERA, 1986).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram usados os produtos globais de sensoriamento remoto de livre utilização para detectar focos de calor NOAA (National Oceanic Administração Atmosférica), o qual segundo De Carvalho Neto (2011) apresenta uma série temporais mais homogênea em diferentes escalas espaciais. Este sensor possui uma resolução de 1 Km x 1 Km para detecção de focos de calor na superfície terrestre com extensão igual o maior a 30 m². O número de focos se contabilizou mensalmente considerando o conjunto de satélites NOAA 12, 14, 15, 16, 17 e 18 no período desde janeiro de 2003 até de dezembro de 2010.

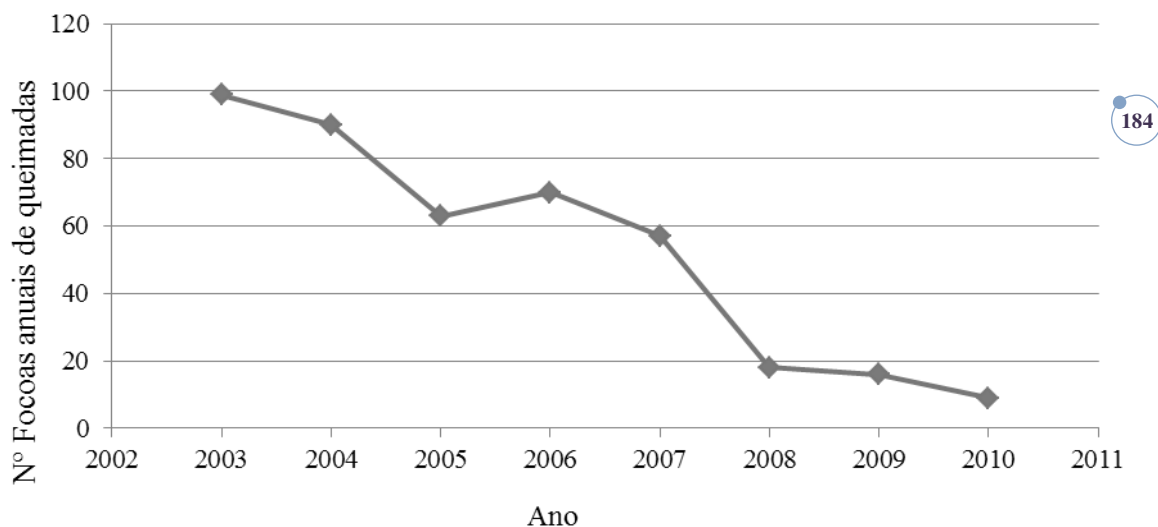
Foi calculado para o período de estudo o índice genérico normalizado de ocorrência (INQ): o qual se define como a razão entre a frequência de focos de incêndio mensal (F_{fi}) pela frequência máxima (F_{fmax}) observada para o período de estudo para um pixel j como a fórmula (2)

$$INQ = \frac{F_{fi}}{(2)F_{fmax}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do tempo de interesse mostra-se uma evidente diminuição no número de focos de queimadas (ver figura 2).

FIGURA 2: NÚMERO DE FOCOS REGISTRADOS NO PERÍODO DE ESTUDO



Esta distribuição deve-se as épocas e duração nas quais se apresentaram as anomalias climáticas. No caso do fenômeno ENOS em sua fase positiva (El Niño) promove as secas na região devidas á ubiquação anômala da célula de Walker além de sua posterior influencia na célula de Hadley.

Segundo Obregón (2013), pela influencia do fenômeno ENOS em sua fase positiva (El Niño), na região Norte de América do Sul estabelece-se uma zona de subsidência (movimentos descendentes) que impede o processo de formação de nuvens, o qual origina períodos de secas.

Logo, estabelece-se uma zona de convecção (movimentos ascendentes) na região subtropical do hemisfério norte produto do enfraquecimento dos ventos alísios do nordeste e a diminuição da atuação do Anticiclone do Atlântico Norte no final do verão (DJF), em quanto o processo de evaporação se reduzem e o aquecimento anômalo das TSM (temperaturas da superfície do mar) no Atlântico Norte estende-se a região das Antilhas. Pelo anterior pode-se compreender então como o AMO influencia nas ubiquações anômalas da célula de Hadley.

Além disso, o AMO quando acontece em nas épocas do verão no hemisfério norte promove a uma ubiquação anômala da ZCIT (Zona de convergência intertropical), promovendo-se um deslocamento mais ao Norte o qual promove uma ausência de chuvas em nossa área de estudos.

As anomalias climáticas (EL NIÑO e AMO) tiveram maiores influencia no incremento da frequência das queimadas quando aconteceram ao final das temporadas de secas na região que compreende os meses de Dezembro até março (Ver figura 3).

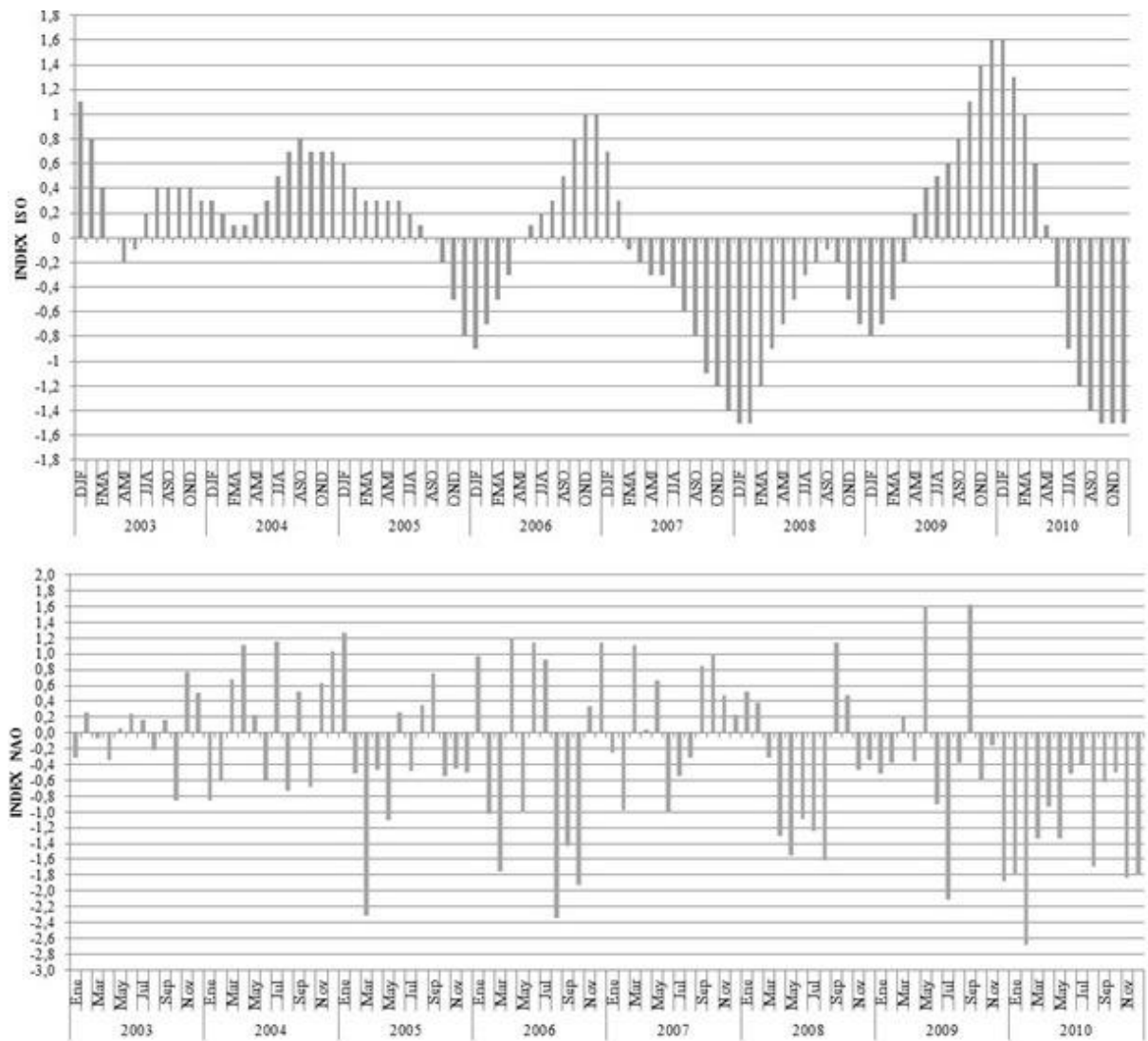
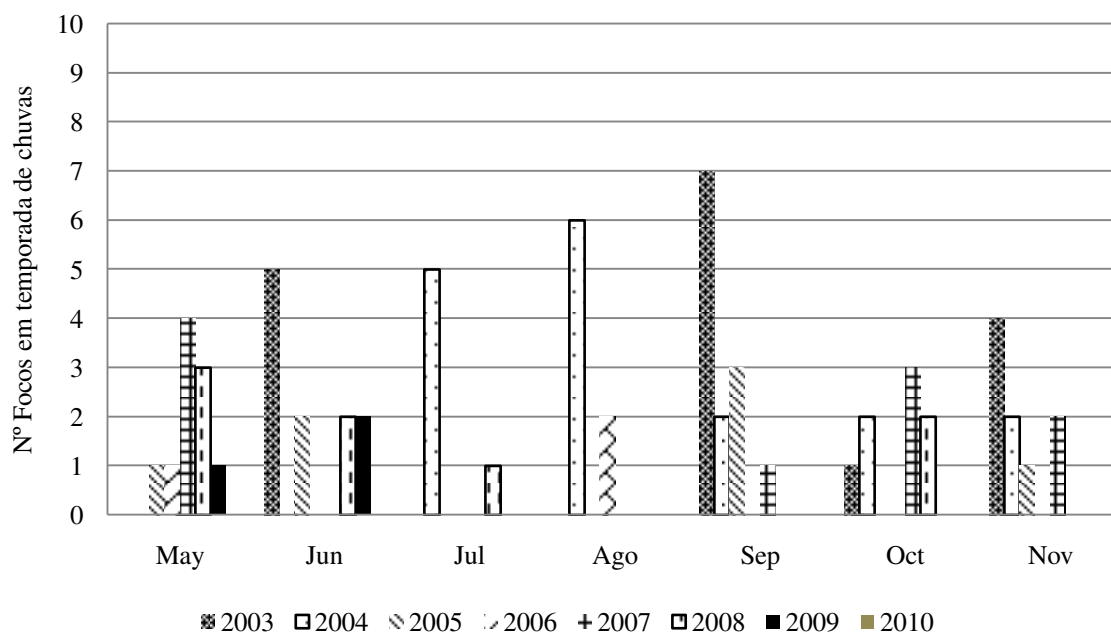
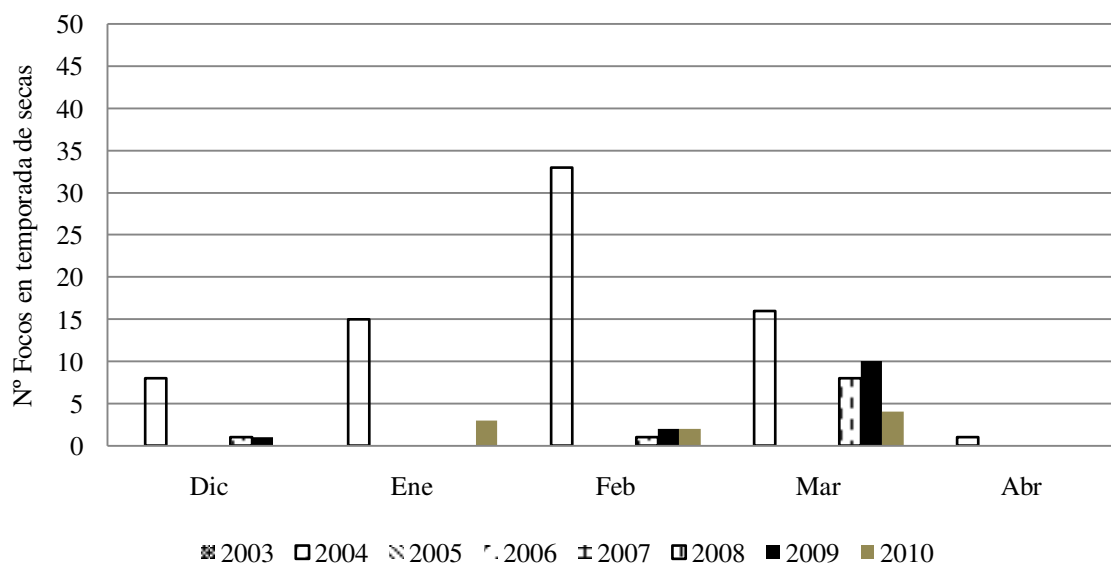


Figura 3: (acima) Comportamento trimestral das TSM no Pacífico equatorial do ISO (índice de oscilação do Sul) no Pacífico. Sua fase positiva conhecida como EL NIÑO e em sua fase negativa como LA NIÑA. (in baixo) Comportamento mensal das TSM no Atlântico Norte, sendo sua fase positiva esfriamento e aquecimento em sua fase negativa. Evidencia disso se encontra na distribuição da frequência das queimadas durante as chuvas e secas, já que na época de chuvas um maior número de focos de queimadas é apresentado no ano 2003 (Figura 4), más na época de secas observasse que o maior pico de incremento no número de incêndios aconteceu no ano 2005 seguido pelo ano 2003 (Figura 5).

FIGURA 4: N° FOCOS DE QUEIMADAS NAS TEMPORADAS DE CHUVAS NA ÁREA DE ESTUDO DESDE 2003 ATÉ 2010.

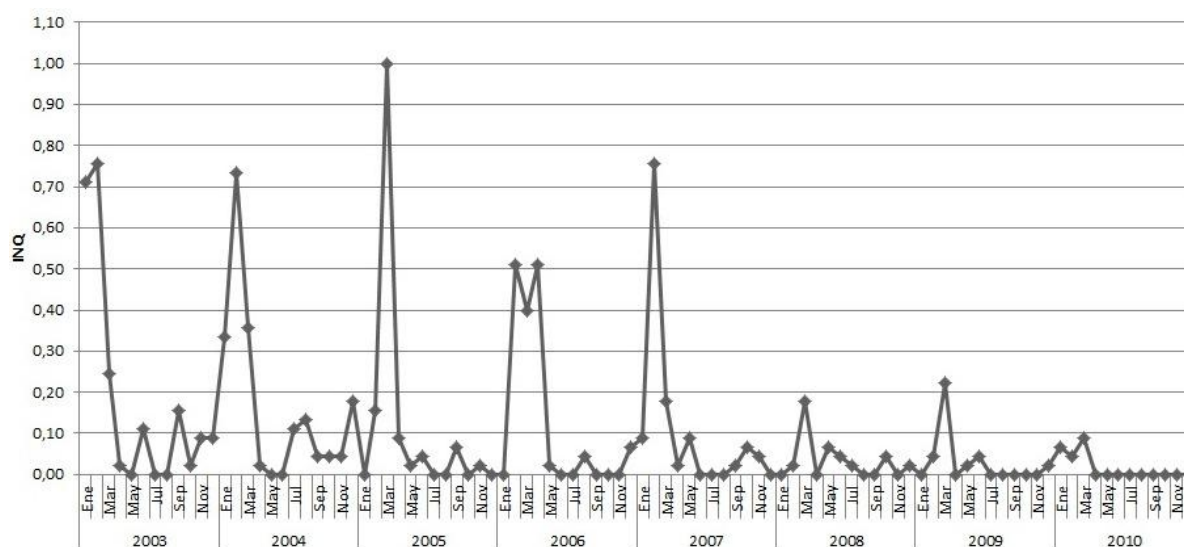
Além da época no qual acontece a anomalia climática se encontra o fato do quanto se estende estes fenômenos e sua frequência de ocorrência, já que ambos podem promover ao déficit na quantidade de água disponível para que as plantas se recuperem das épocas de secas, porém os ecossistemas voltam-se mais susceptíveis ante um evento de fogo.

FIGURA 5: N° FOCOS DE QUEIMADAS NAS TEMPORADAS DE SECAS NA ÁREA DE ESTUDO DESDE 2003 ATÉ 2010.

A anomalia do ano 2002-2003 no pacífico teve uma duração de 12 meses começando ao termino da estação de secas na região; no entanto, a anomalia do 2009-2010 apesar de que teve igual duração não influenciou tanto a quantidade de queimadas, fato que se deve a que essa anomalia começou dois meses depois do início das chuvas, tendo assim um período de dois meses para que a vegetação possa se recuperar em quanto a proporção de verde/seco da biomassa vegetal e diminuir assim o risco de ignição frente a queimadas locais.

Ao fazer uma avaliação dos meses que tiveram maior número de queimadas na serie temporal de interesse respeito na media se evidencia que efetivamente as épocas de secas apresentam maior número de focos de queimadas detectados pelo satélite (ver figura 6). No entanto as seca do ano 2005 reflete num incremento significativo no número de queimadas, provavelmente pela frequência das anomalias positivas da ISO no Pacífico desde 2002 até 2007 e sua intensidade.

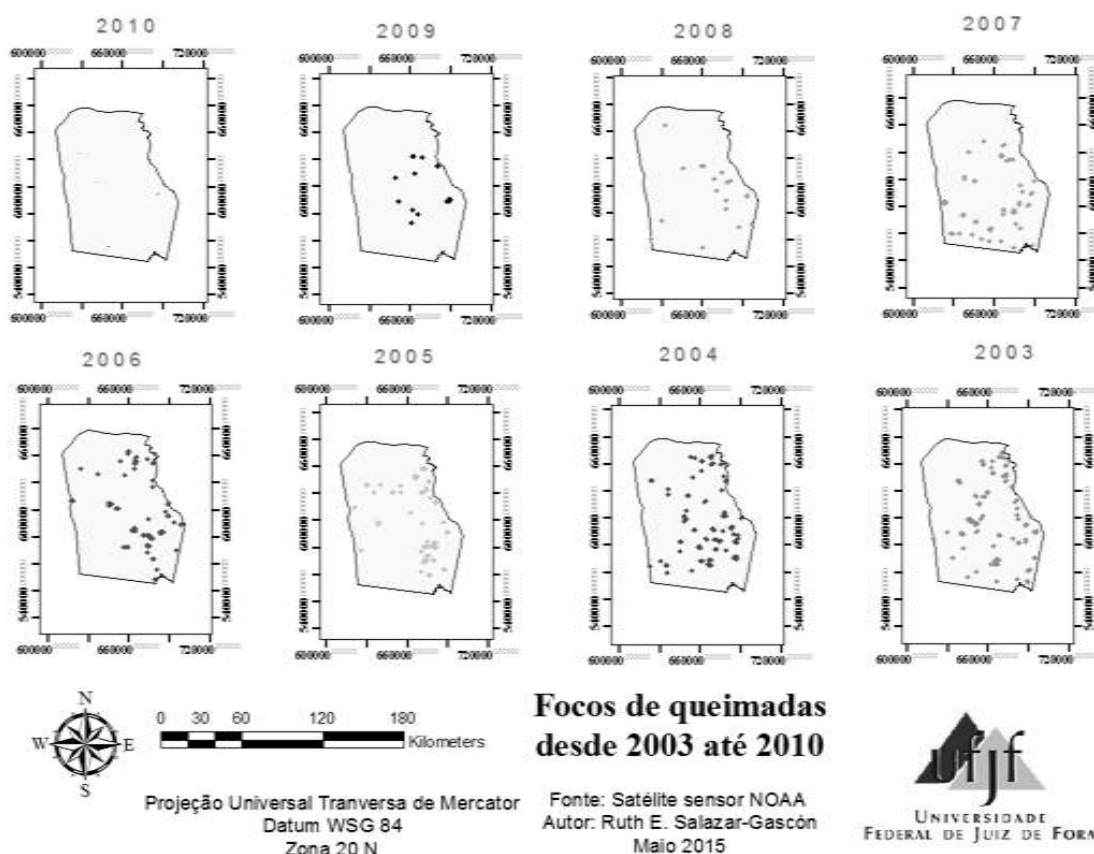
FIGURA 6: ÍNDICE NORMALIZADO DAS QUEIMADAS (INQ) REPRESENTA O ÍNDICE EM QUE SE ALCANÇARAM OS MÁXIMOS VALORES DE QUEIMADAS NA SERIE TEMPORAL DE ESTUDO.



Outro fato interessante é que nas últimas secas reportadas para o ano 2010, pelo aquecimento anômalo das TSM no Atlântico (AMO) no refletem num incremento na frequência de queimadas na região. No entanto, os efeitos da variação na TSM do Atlântico Norte observada ao final do ano 2010, podem se refletir na frequência das queimadas anos posterior ao impacto, pelo que os processos de secagem da vegetação não são processos imediatos.

Segundo os experimentos de Bilbao y col. (2010) essa diminuição na frequência de queimadas pode não dever-se as mudanças no padrão do clima, sino na dinâmica de regeneração da vegetação na zona, o qual tem um período de 2 a 3 anos para ter a relação verde/seco em sua biomassa que poda-se volver vulnerável ante um evento de fogo o suficientemente grande como para ser detectado pelos satélites.

FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS POR ANO DESDE 2003 ATÉ 2010.



Ao analisar a distribuição dos focos de queimadas na região (ver figura 7) visa-se que este comportamento da vegetação precisaria de uma avaliação na extensão das queimadas que aconteceram na região, para dilucidar melhor esta ideia

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os resultados preliminares desta pesquisa mostram que a frequência de queimadas na área de estudo parece estar influenciada em maior medida pelos fenômenos de EL NIÑO em sua fase positiva, sendo que sua influencia é muito maior quando as anomalias são apresentadas ao final das épocas de secas.

Também uma diminuição na frequência de queimadas na região pode dever-se as dinâmicas de regeneração da vegetação na área de estudo, ou em uma atenuação dos efeitos produzidos pelo EL NIÑO pela influencia no AMO. Pelo que se considera fazer as avaliações das cicatrizes de queimadas, para dilucidar de melhor esta hipóteses.

BIBLIOGRAFIA

- BILBAO, B.; LEAL, A. Y MENDEZ, C. Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela. Assessment and tools for alternative strategies of fires management in Pemon indigenous land. **Human Ecology**. 80p. 2010.
- BORMA, L. D.S e NOBRE, C. A.(org.). **Secas na Amazônia: Causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos. 367pp. 2013.
- DE CARVALHO NETO, G.; NOGUEIRA, J.M.P; COELHO, G. L. N; MORENO, L.P. e DELFINO BARBOSA, J.P.R.A. Aplicação de produtos globais de sensoriamento remoto para

estudo do regime de queimadas em diferentes escalas espaciais na América do Sul. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Curitiba. 3142-3149 p. 2011.

DELGADO, L.; CASTELLANOS, H. Y RODRIGUEZ, M. Capítulo 2: Vegetación del Parque Nacional Canaima. In: SEÑARIS, J.C.; LEW, D. E LASSO, C. (Editores) **Biodiversidad del Parque Nacional Canaima. Bases técnicas para la conservación de la Guayana Venezolana**. Caracas: Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature conservancy. 39- 73pp 2009.

EDELCA. La cuenca del Río Caroní. Una visión em cifras. **CORPOELEC-Electrificación del Caroní (EDELCA)** 263 pp. 2008.

ELCORO, S. Y VERA, N. Estudio de rastrojos en áreas con altas concentraciones de población en Kavanayén, la Gran Sabana Estado Bolívar. B.Sc. Tesis (Ciencias forestales). **Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela**. 68 pp. 1986.

FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**. Vol. Nº36. 395-400 p. 2006.

HUBER, O.; FEBRES, G. E ARNAL, H. Ecological guide to Gran Sabana. **The Nature Conservancy**. Caracas. 189 pp. 2001.

OBREGON, G.O. Anexo: O clima da Amazônia: principais características. In: BORMA, L. D.S e NOBRE, C. A.(org.). **Secas na Amazônia: Causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 338-357 p. 2013.