

## **ANÁLISE DE FOCOS E CICATRIZES DE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA NOS ANOS DE 2020 E 2021**

*Analysis of Focus and Scars of Burns in the Municipality of Altamira in the  
years 2020 and 2021*

**Giovana Pampolha de Carvalho**  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Instituto Ciberespacial

[giovanapcarvalho93@gmail.com](mailto:giovanapcarvalho93@gmail.com)

**Beatriz Ramos Barbosa**  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Instituto Ciberespacial

[beatrizramosbarbosa46@gmail.com](mailto:beatrizramosbarbosa46@gmail.com)

**Darlan Felipe Cardoso de Melo**  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Instituto Ciberespacial

[Eng.darlancardoso@gmail.com](mailto:Eng.darlancardoso@gmail.com)

**Mateus Trindade Barbosa**  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Instituto Ciberespacial

[mateustrindade3000@gmail.com](mailto:mateustrindade3000@gmail.com)

**Melilla Maria Sampaio Pinto S. Torres**  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Instituto Ciberespacial

[sampaioelilla@gmail.com](mailto:sampaioelilla@gmail.com)

### **Resumo:**

Este trabalho vem com o objetivo de evidenciar os focos de queimadas bem como suas cicatrizes em um dos municípios com maiores índices de focos de calor do estado do Pará, Altamira. Levantando questionamentos sobre onde esses locais se fazem presente e quais os prováveis motivos desta degradação tão corriqueira nessa região. Tendo como fonte de dados a Base de Dados de Queimadas ou “BDqueimadas”, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que após serem processados no software Qgis 3.16.6 Hannover, utilizando a estimativa da densidade de Kernel dos anos 2020 e 2021, servirão para a geração de mapas que possam ajudar na análise da

relação entre área de degradação com a jurisdição da terra. Com os resultados obtidos pode-se notar que houve uma diminuição considerável de áreas de queimada dentro de proteção ambiental, APA Triunfo do Xingu, e a Terra indígena Menkragnot. Porém ainda é necessário o monitoramento e ações que promovam a inibição das queimadas que ainda são bem altas na região.

**Palavras-chave:** Queimadas, Focos de Calor, Ocupações irregulares, Sudeste-Paraense.

## Abstract

This work comes with the objective of highlighting the outbreaks of fires as well as their scars in one of the municipalities with the highest rates of hotspots in the state of Pará, Altamira. Raising questions about where these places are present and what are the likely reasons for this degradation so common in this region. Having as a data source the Database of Queimadas or “BDqueimadas”, from the National Institute for Space Research (INPE) which, after being processed in the Qgis 3.16.6 Hannover software, using the estimate of the Kernel density of the years 2020 and 2021, they will serve to generate maps that can help in the analysis of the relationship between the area of degradation and the jurisdiction of the land. With the results obtained, we can see that there was a considerable decrease within areas of environmental protection, APA Triunfo do Xingu, and the Menkragnot Indigenous Land. However, monitoring and actions that promote the inhibition of fires that are still very high in the region are still necessary.

**Keywords:** Fires, Heat Spots, Irregular occupations, Southeast-Paraense.

## 1 INTRODUÇÃO

O desmatamento vem sendo um assunto recorrente nas mídias nos últimos anos, devido a crescente preocupação mundial com o meio ambiente. Tal ação ocorre principalmente com as queimadas, nas quais o estado do Pará, em específico o município de Altamira, lidera os índices de focos de queimadas, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (WELLE, 2020).

Este problema está intrinsecamente ligado à exploração do solo para seu uso dentro da agropecuária, estas áreas de intensa utilização para o cultivo são geralmente limpas por máquinas de grande porte e sendo a prática de fogo utilizada em locais com pouco ou sem fiscalização (Morton e al. 2006). Grande parte do município é composta por áreas indígenas e de proteção, o que faz com que as poucas áreas sejam propícias a constantes conflitos.

No Brasil há órgãos que realizam o monitoramento dessas queimadas. O INPE, como citado anteriormente, realiza o monitoramento diário por meio de imagens de satélites. Esses dados estão disponíveis para o público na plataforma do BDqueimadas, que se tornou fonte de dados para este trabalho, o qual possui algumas parcerias como o Governo do Reino Unido, com apoio do Banco Mundial.

O presente trabalho, portanto, vem com no intuito de elucidar, através do sensoriamento remoto e dados públicos fornecidos pelo INPE, os principais focos e cicatrizes de queimadas dentro do município de Altamira. Abordando também a presença destas causalidades dentro de locais de proteção ambiental e terras indígenas, sendo uma pauta vista e discutida com muita frequência no sudeste do Pará.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

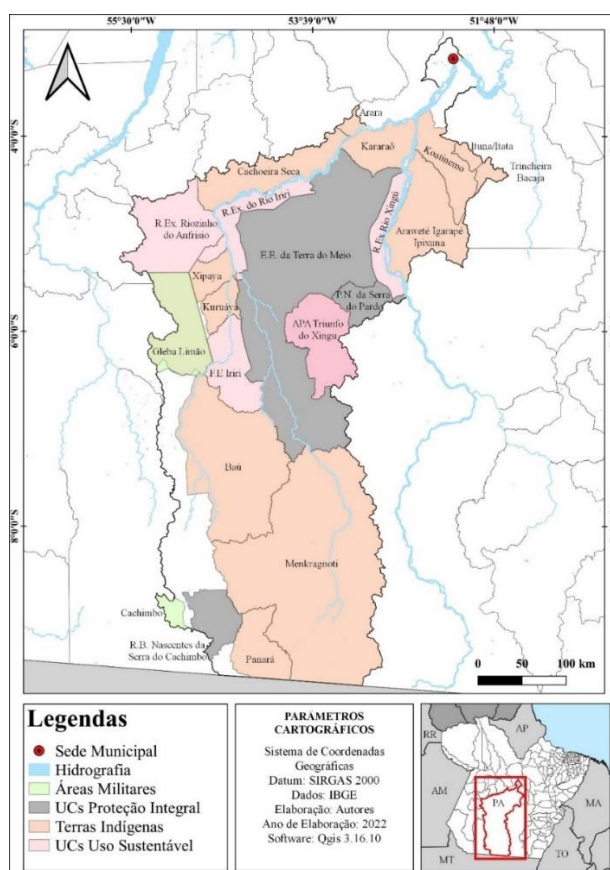
A área de estudo, município de Altamira, situada no sudoeste do estado do Pará, (Figura

1) com as coordenadas e tem sua área estimada de 159.533 km<sup>2</sup>. O clima da região encontra-se temperaturas médias do mês mais frio por volta ou superior aos 18°C. Além disso, possui uma estação seca de curta duração que é compensada pelos totais elevados de precipitação (Golfari et al., 1978).

Os arquivos vetoriais shapefile utilizados foram da base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os dados de focos de calor foram obtidos na plataforma web BD Queimadas alimentada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e os dados de espaciais de Cicatriz de Queimadas foram obtidos na plataforma TerraBrasilis também administrada pelo INPE.

Os arquivos foram processados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica SIG utilizando o software livre Qgis 3.16.6 Hannover. Os dados de focos de calor são pontos gerados a partir de sensores de sensibilidade térmica embarcados no satélite MODIS, para a pesquisa foram utilizados todos os valores térmicos disponíveis na plataforma BD Queimadas para os respectivos anos de 2020 e 2021.

Figura 1 – Mapa de localização e jurisdição do local de estudo.



Fonte: AUTORES (2022).

Para processar os focos de queimadas foi utilizado a ferramenta Mapa de Calor (estimativa de Densidade Kernel) localizada na caixa de ferramentas do programa. Este modelo

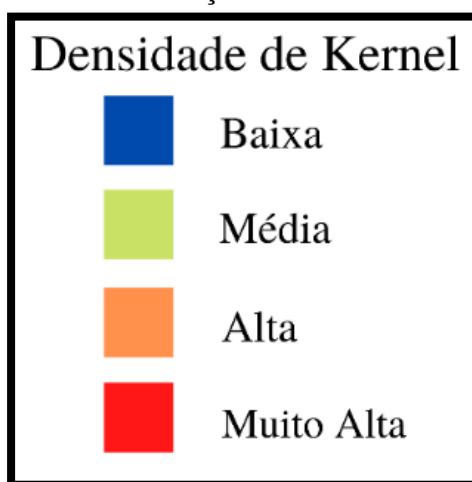
de estimativa de densidade espacial produz uma superfície de densidade de pontos por unidade de área (FREIRE, 2012). Os parâmetros que são utilizados, são o raio de influência para definir a vizinhança do ponto em questão e controlar o alisamento da superfície e uma função de estimação. O cálculo (1) é realizado da seguinte forma:

$$\hat{\lambda}_r(u) = \frac{1}{\tau^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{d(u_i, u)}{\tau}\right), d(u_i, u) \leq \tau \quad (1)$$

Em que  $(u_i \dots u_{i+m-1})$  são pontos posicionados dentro de um raio  $\tau$  e  $d$  é a distância entre a posição e a  $i$ -ésima amostra (CÂMARA e CARVALHO, 2004). A ferramenta no Qgis, gera um raio de influência a partir de cada ponto, posteriormente é aplicada a função matemática (1) com variância de 1 na posição do ponto e 0 na fronteira da vizinhança. Segundo (Silverman, 1986 apud Souza et al., 2013) o valor para a célula e a somatória dos valores gerados por Kernel sobreposta e dividido pela área de cada raio.

Com os resultados apresentados pela Densidade de Kernel foram gerados 2 dados raster, imagens formadas a partir de matrizes de pixels onde cada célula contém um valor de pixel para o ano de 2020 e 2021. As imagens foram classificadas em 5 tipos de densidades mostradas na Figura 2.

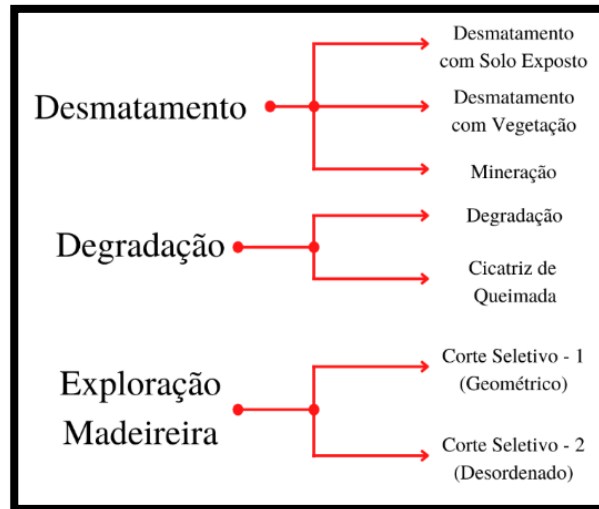
Figura 2 – Classificação de densidade de Kernel.



Fonte: AUTORES (2022).

Em complemento a pesquisa foram usados dados do DETER, projeto criado a partir de da iniciativa do INPE que tem o intuito de fornecer auxílio à fiscalização em território nacional de alterações da cobertura da terra voltados ao desmatamento e por meio de alertas automáticos. Os alertas emitidos pelo DETER consistem em uma detecção que altere no mínimo 3 hectares da superfície da terra, tais alertas são classificados em 3 tipos: Desmatamento, Degradação e Exploração Madeireira (Figura 3). O instituto é responsável por criar ações de monitoramento, aplicar as medidas na região da Amazônia e divulgar publicamente aos órgãos de fiscalização ambiental com intuito de diminuir ilícitos ambientais (DINIZ et al., 2015).

Figura 3 – Classes do DETER contendo suas subclassificações.



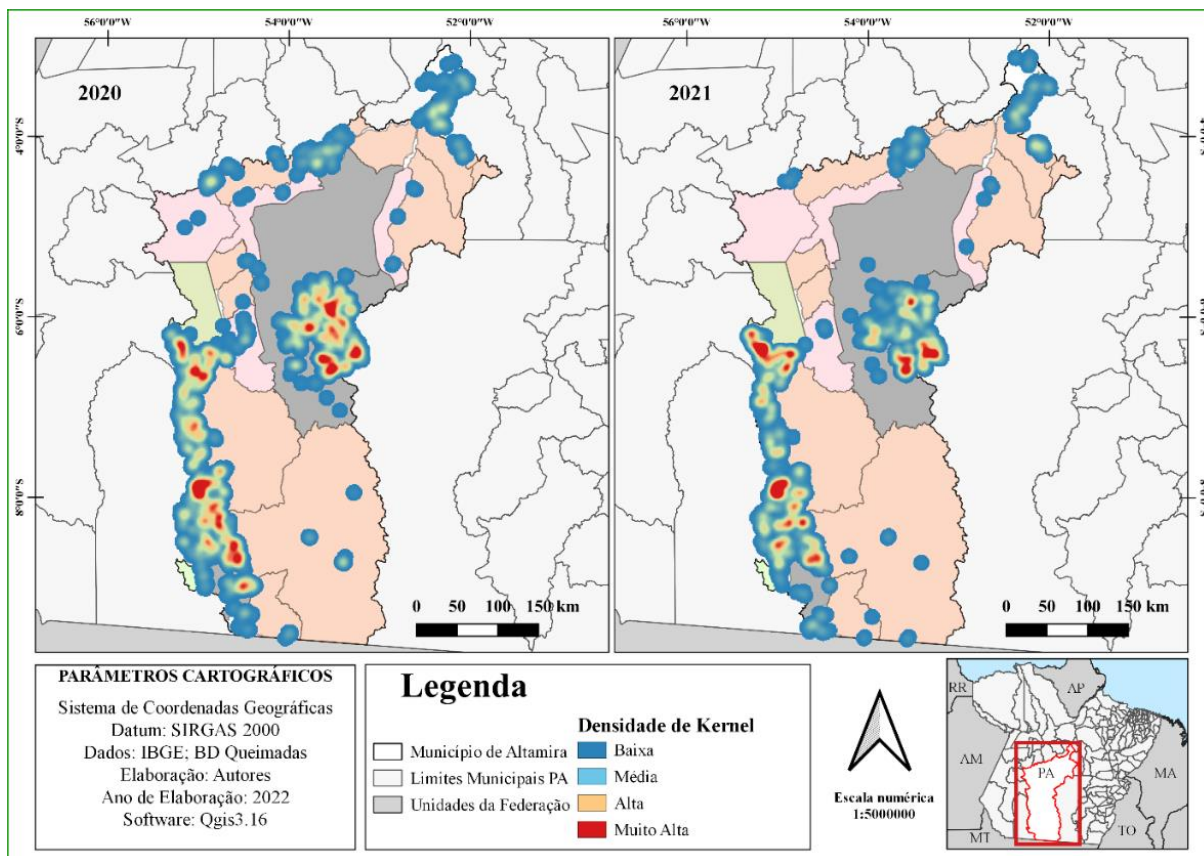
Fonte: AUTORES (2022).

Para o artigo utilizaremos a subclasse de Cicatriz de Queimada para quantificar em ha as áreas de alertas.

### 3 RESULTADOS OBTIDOS

A partir dos dados coletados da plataforma do BDqueimadas do INPE, obtivemos que em altamira, em 2020 o quantitativo de focos foi de 4.865 e em 2021 foi de 2.934, uma diminuição de aproximadamente 39%. Isso por que em 2020, foi um ano que ocorreram diversas flexibilizações governamentais durante a pandemia e acarretam em diversas consequências ambientais e sociais (INPE, 2020).

Figura 4 – Mapa de Kernel nos anos 2020 e 2021.

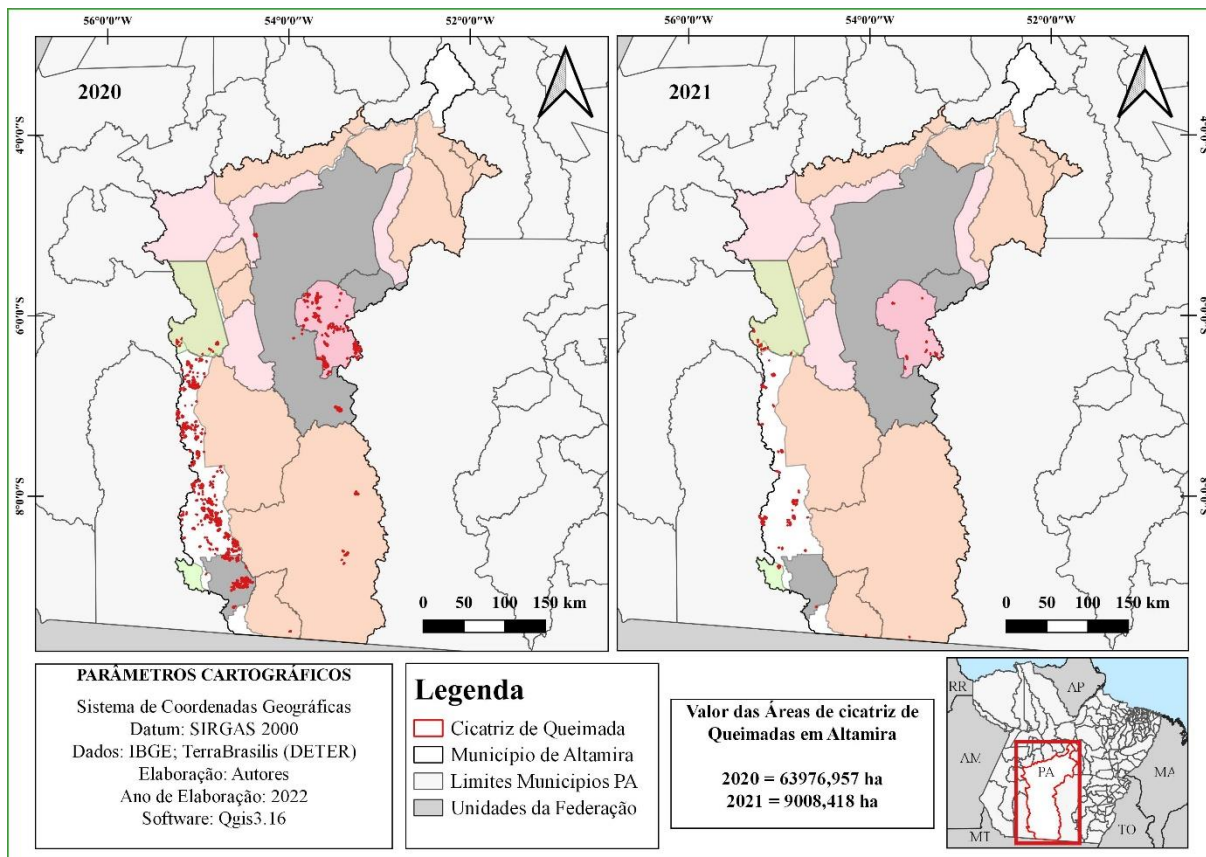


Fonte: AUTORES (2022).

Com isso, por meio do Qgis, geraram-se mapas de calor (Figura 4) para verificar os locais de maiores incidências desses focos. Notou-se então que ocorreram fortemente na região sudoeste e onde tem-se parte da APA do Xingu. Ela compreende um tipo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, logo não deveriam ocorrer eventos de queimadas em seu interior.

Outro dado que podemos comparar, são os de cicatriz de fogo/queimada, que como dito anteriormente são disponibilizados pelo INPE também, onde em 2020 foram observados 857 alertas com 63.976,957 ha e em 2021 146 alertas com 9.008,418 ha. Podemos perceber que uma diminuição de entorno de 86% em área entre de 2020 e 2021, além disso, a espacialização desses alertas (Figura 5) está nas mesmas regiões em que observamos no mapa de calor (Figura 4). Ou seja, os dados de focos de queimadas estão em confirmação dados dos alertas do DETER.

Figura 5 – Espacialização dos alertas de cicatriz de queimadas do INPE, nos anos de 2020 e 2021.



Fonte: AUTORES (2022).

Este cenário pode ser explicado por diversas questões, que estão ligadas as condições favoráveis ou não para desenvolver as queimadas, sendo por ignição ou por material seco. Estando relacionados às questões socioeconômicas presentes no município, como a agropecuária, mas especialmente ao efeito potencial do clima. Algumas condições climáticas, baixa precipitação pluviométrica e pouca umidade do ar podem favorecer o potencial alastramento de fogo, como também o inverso (MENDONZA, 2002). Por isso, a importância de tecnologias de monitoramento, para que com elas seja possível realizar diagnósticos de situação e com isso promover ações de combate e inibição das queimadas.

## 4 CONCLUSÃO

Constatou-se a boa aplicabilidade e praticidade da metodologia para obtenção e manipulação dos dados com o intuito de analisa-los de forma satisfatória para gerar informações a respeito da região, com isso, a partir dos dados apresentados e o estudo dos mapas de queimadas desenvolvidos com esta pesquisa, foi possível notar uma diminuição considerável dentro de áreas de proteção ambiental, APA Triunfo do Xingu, e a Terra indígena Menkragnot. Contudo ainda se faz presente em áreas que são propícias à regularização rural sendo possível observar que tais focos continuam e persistem devido a esta ocupação de terras.

A agricultura e pecuária são fortes percussores deste fenômeno tendo em vista a constante retirada de vegetação de áreas através de queimadas para que essas atividades sejam realizadas. De forma que o assunto vem sendo cada vez mais discutido para que seja possível diminuir ainda mais essa prática que agride o meio ambiente, causam danos as saúdes de animais e da própria população.

## Referências

CÂMARA, G; CARVALHO, M.S. **Análise espacial de eventos**. In: Análise espacial de dados geográficos. DRUCKS, S et al. Brasília, EMBRAPA, 2004.

DINIZ, C. G.; SOUZA, A. A. A.; SANTOS, D. C.; DIAS, M. C.; LUZ, N. C.; MORAES, R. V.; MAIA, J. S.; GOMES, A. R.; NARVAES, I. S.; VALERIANO, D. M.; MAURANO, L. E. P.; ADAMI, M.. Deter-B. (2015). **The new amazon near real-time deforestation detection system**. Ieee Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, Piscataway, Nova Jersey, v. 8, n. 7, 3619-3628 p.

FREIRE, F.H.M. Introdução à Estatística Espacial. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetrolopolos.ufrj.br/download/aulasanalise-espacial.pdf>. Acessado em: 25 de set. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2020. **BDQueimadas - Programa Queimadas**. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/#graficos>. Acesso em: 07 de Jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2021. TerraBrasilis, **Deter dentro do município de São Félix do Xingu**. Disponível em :<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/> . Acesso em: 07 de Jul. 2022.

MENDOZA, E. R. H., 2002. **Susceptibilidade da floresta primária ao fogo em 1998 e 1999: estudo de caso no Acre, Amazônia Sul-Occidental, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

MORTON, D. C.; DEFRIES, R. S.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L. O.; ARAI, E., EspíritoSanto, F. D., et al. **Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103(39), 2006, 14637-14641 p.

SILVERMAN B. W. (1986). **Density Estimation For Statistics And Data Analysis**. Livro, Nova York: Chaptan And Hall, 176p.

SOUZA, N. P.; Silva, E. M. G. C.; TEIXEIRA, M. D.; Leite, L. R.; REIS, A. A.; SOUZA, L. N.; ACERBI JUNIOR, F. W.; RESENDE, T. A. (2013). **Aplicação do estimador de**

# COBRAC

7 a 9 de  
NOVEMBRO 2022 | EVENTO  
VIRTUAL

Florianópolis - SC

15º Congresso de Cadastro Multifinalitário e Gestão Territorial  
3º Encontro de Professores de Cadastro Territorial

Realização



Através de:

PPGTG  
Programa de Pós-graduação  
em Engenharia de Transportes  
e Gestão Territorial

GOTT  
GRUPO DE OBSERVAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO DO TERRITÓRIO

**densidade kernel em unidades de conservação na bacia do rio São Francisco para análise de focos de desmatamento e focos de calor.** In: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu. Anais. São José dos Campos: INPE, 4958-4965p.

WELLE, D. **Pará completa 15 anos como líder em queimadas e desmatamento.** Poder 360, 2020. Disponível em:< <https://www.poder360.com.br/brasil/para-completa-15-anos-como-lider-em-queimadas-e-desmatamento-dw/>>. Acesso em: 22 de Jun. 2022.