



**CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO  
AMBIENTAL COMPONENTE INDÍGENA**

**Anexo 8.2.3.1.8 – 2 - Relatórios**

**CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DO COMPONENTE  
INDÍGENA**

**8.2.3.1.8 – 2 – MONITORAMENTO DOS FOCOS DE CALOR NAS  
TERRAS INDÍGENAS Apyterewa, Arara, Kararaô, Cachoeira Seca,  
Xipaya, Kuruaya e Trincheira Bacajá.**

**UHE BELO MONTE**

NORTE ENERGIA SA



UnYLeYa Editora e Cursos S.A

**dezembro/2016**

# SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>2. OBJETIVO</b> .....	4
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	4
<b>4. ANÁLISES</b> .....	5
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	19

## 1. INTRODUÇÃO

A identificação de focos de calor ajuda a localizar incêndios, combater o avanço do fogo e prevenir novas ocorrências. Só em 2016 o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) registrou 186.303 queimadas em todo o País. Na maioria dos casos a queima de biomassa decorre de ações antrópicas, o que pode ser configurado como crime segundo a legislação ambiental vigente.

No estado do Pará a queima de biomassa vegetal é uma prática comum dos agropecuaristas, principalmente para controlar ervas daninhas, remover biomassa morta e limpar terrenos para plantios. Essa prática, aliada à utilização do fogo para aberturas de áreas de florestas, coloca o Estado em uma posição de destaque no contexto nacional de ocorrência de queimadas. Nos últimos anos o Pará ocupou os primeiros lugares no ranking das unidades federativas que mais registraram focos de calor.

Segundo o Programa de Monitoramento de Queimadas do INPE<sup>1</sup>, o Pará ficou atrás apenas do Mato Grosso em quantidade de focos de calor, apresentando 15,6% de todas as queimadas do país. Três municípios paraenses estão entre os dez com mais focos de calor de todo o Brasil: em 5º lugar Altamira, com 1.874 focos, 7º lugar São Félix do Xingu, com 1.394 e 10º Novo Progresso, com 1.281 focos.

Neste contexto, a utilização de ferramentas que propiciem a análise espacial e o padrão de ocorrência de queimadas em escalas diferenciadas torna-se de relevante interesse para a tomada de decisão pelos órgãos ambientais, servindo de base para a definição de políticas de educação ambiental e de comando e controle visando a manutenção da qualidade do ambiente.

O atual cenário de desenvolvimento tecnológico e científico apresenta ferramentas baseadas em técnicas matemáticas e computacionais que geram análises espaciais específicas.

O presente relatório apresenta o levantamento dos focos de calor detectados por imagens satélites nas Terras Indígenas Trincheira Bacajá, Apyterewa, Kararaô, Arara, Cachoeira Seca, Xipaya e Kuruaya, da área de influência da Usina de Belo Monte nos anos de 2015 e 2016 e na faixa de segurança Etnoambiental proposta no seu entorno.

---

<sup>1</sup> Programa de Monitoramento de Queimadas do INPE: <<http://www.inpe.br/queimadas>>, com dados do Satélite de Referência - AQUA Tarde

## 2. OBJETIVO

O monitoramento de focos de calor integra o monitoramento remoto das TIs e do entorno que busca acompanhar mudanças ocorridas nas terras indígenas. A identificação dos focos de calor fornece suporte para ações de prevenir e combater incêndios. Além disso, o acompanhamento mensal objetiva identificar os vetores e o acompanhamento anual objetiva identificar áreas vulneráveis e causas de aumento (PBA-CI PMX).

## 3. METODOLOGIA

A metodologia aqui utilizada consisti no cruzamento da base de dados geográficos de domínio público das Terras Indígenas (FUNAI), Unidades de Conservação (ICMBio), com os focos de calor (INPE), por meio de softwares de geoprocessamento. Os resultados obtidos permitem a realização de inferências sobre o perfil das queimadas na área em questão no período analisado.

O INPE operacionalizou a técnica de detecção de focos de calor, cujas informações integram um sistema de dados geográficos, disponibilizado na internet em tempo quase real, proveniente de satélites polares e geoestacionários dotados de sensores óticos que operam na faixa termal média de 4um, que detectam a energia emitida por corpos em chamas (INPE, 2008).

Visando não subestimar a ocorrência de queimadas, os dados utilizados no presente relatório foram obtidos por meio da soma dos focos de calor de todos os satélites utilizados na detecção dos focos de calor. Deve-se ressaltar que, ao utilizarmos os dados de todos os satélites poderá haver redundâncias, todavia estes dados indicarão de forma mais completa a dinâmica da distribuição espacial dos focos de calor no Estado.

A abrangência deste relatório contempla monitorar as seguintes terras indígenas e seu entorno:

TI Trincheira Bacajá;

TI Apyterewa;

TI Kararaô;

TI Arara;

TI Cachoeira Seca;

TI Xipaya;

TI Kuruaya.

Ressalta-se que, a partir dos limites das terras indígenas, foi produzida uma área buffer de 2.680.253 hectares que leva em conta critérios tanto de infraestrutura (como rodovias) quanto ambientais (como as bacias hidrográficas), denominada no presente documento faixa de segurança etnoambiental (FSEA), considerando-a uma área de possível pressão antrópica sobre as terras indígenas.

Os dados foram coletados no período de seca, mais crítico para os focos de calor, que começa no mês de julho e vai até novembro, uma vez que, historicamente, como mostra o 4º RCS, o número de focos de calor detectados no primeiro semestre do ano é irrisório.

#### 4. ANÁLISES

Tendo como base os dados da série temporal referentes aos meses de julho, agosto, setembro, outubro e novembro de 2016, e considerando a totalidade dos satélites que captam focos de calor, foram realizadas algumas análises, conforme segue.

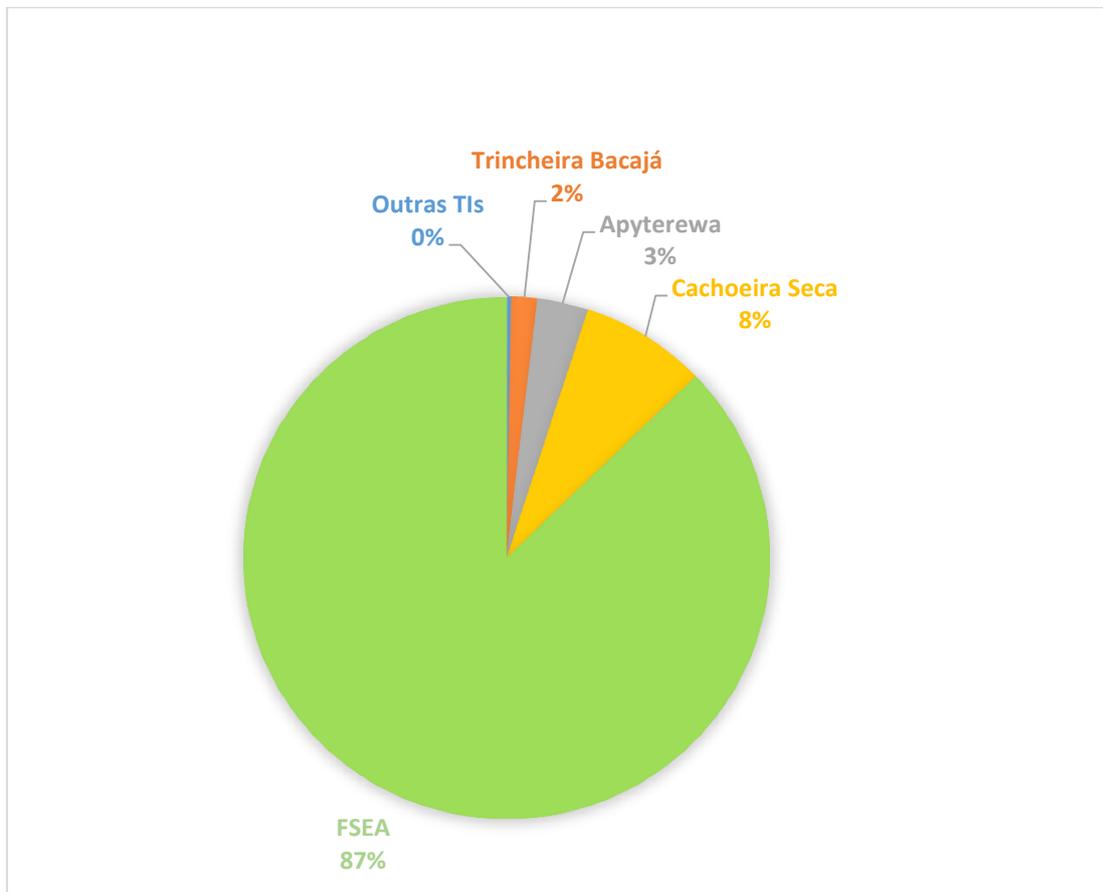
No período analisado, o mês de outubro foi o que apresentou maior quantidade de focos de calor que todos os outros meses considerados, conforme o **Quadro 8.2.3.4 - 1**. Além disso, a faixa de segurança etnoambiental concentrou a maior parte dos focos em todos os meses, num total de 5.295 queimadas, um número muito maior que o total de focos de calor de todas as TIs juntas, que somadas sofreram 775 queimadas.

**Quadro 8.2.3.4 - 1** – Número de focos de calor na zona de proteção etnoambiental e no interior das TIs da área de influência da UHE de Belo Monte.

Área	Número de Focos de Calor					
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Total
Trincheira Bacajá	9	5	11	38	32	95
Apyterewa	10	30	76	56	19	191
Kararaô	0	0	0	0	0	0
Arara	0	0	4	0	9	13
Cachoeira Seca	15	31	13	273	135	470
Xipaya	0	0	3	0	0	3
Kuruaya	1	0	2	0	0	3
FSEA*	119	548	1.163	2.293	1.172	5.295
<b>Total Geral</b>	<b>154</b>	<b>614</b>	<b>1272</b>	<b>2660</b>	<b>1367</b>	<b>6070</b>

\*Os números utilizados são resultado da soma dos focos de calor nas áreas do entorno das TIs, e pode haver redundância em alguns casos.

Na **Figura 8.2.3.4 - 1** é possível ver a grande diferença na percentagem de focos de calor no interior das TIs e na FSEA, que detém 87% do número de focos no ano de 2016.



**Figura 8.2.3.4 - 1 - Porcentagem de focos de calor no interior das TIs e da FSEA adjacente em 2016**

Na **Figura 8.2.3.4 - 2** é possível ver a percentagem de focos de calor no interior das TIs no ano de 2016.

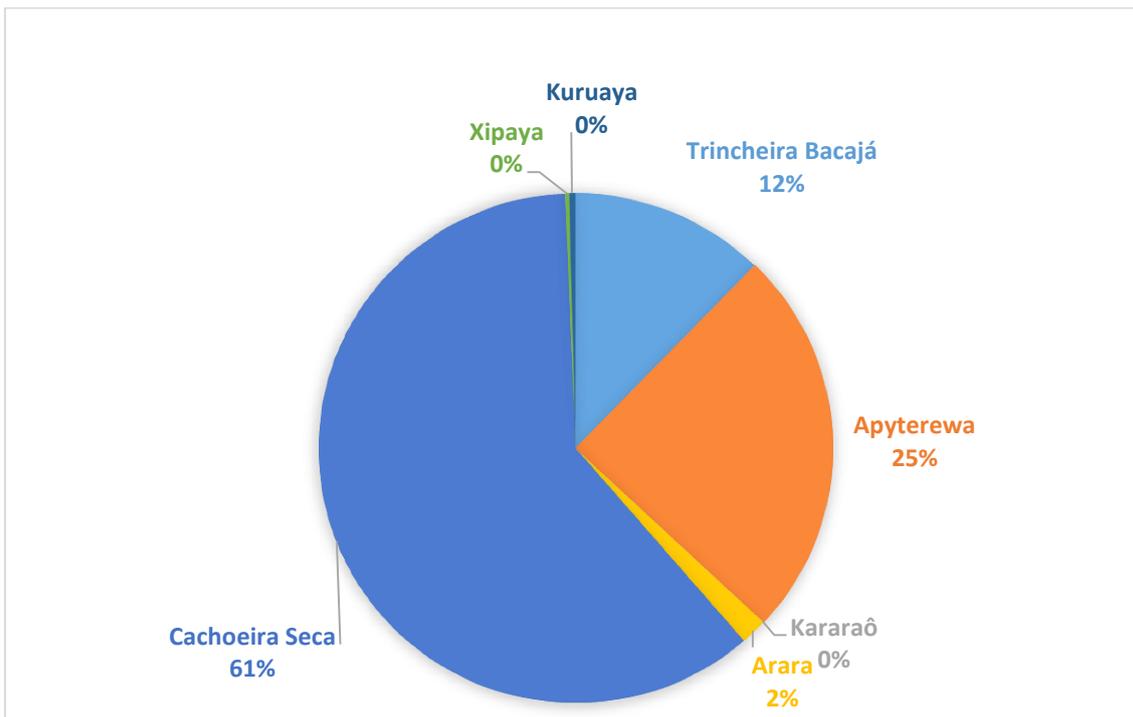


Figura 8.2.3.4 - 2 - Porcentagem de focos de calor no interior das TIs

A **Figura 8.2.3.4 - 3** mostra a ocorrência dos focos por mês tanto nas TIs quanto na FSEA. Pode-se observar que o mês de maior incidência de queimada é outubro, e os meses de setembro e novembro apresenta um número alto de focos de calor. Observa-se, a partir disso, uma tendência crescente a partir de julho e decrescente a partir de novembro.

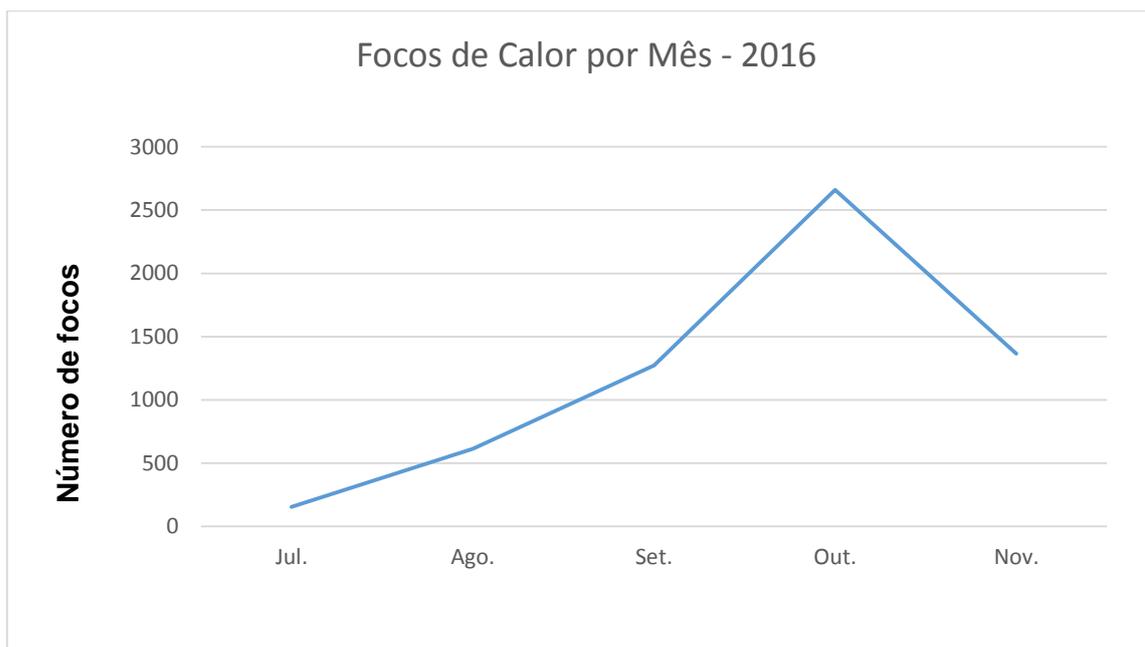
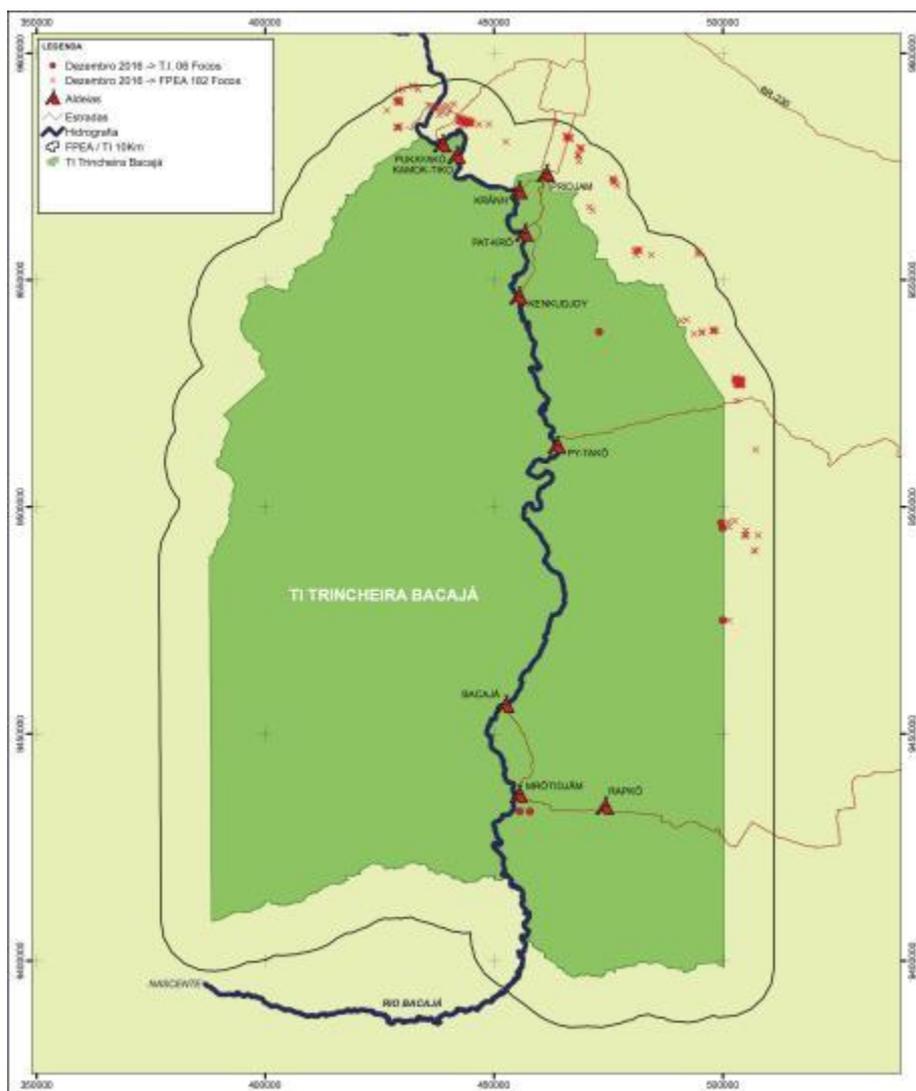


Figura 8.2.3.4 - 3 – Evolução mensal dos focos de calor nas TIs e FSEA adjacente em 2016

## TI Trincheira Bacajá

A TI Trincheira Bacajá apresenta três áreas de vulnerabilidade: parte do limite norte, na região da foz do rio Bacajá no limite leste e no limite sul, exatamente a área exposta às ações antrópicas, pois faz divisa com comunidades não indígenas e é próximo das rodovias BR-230 e BR-222 (**Figura 8.2.3.4 – 4**).

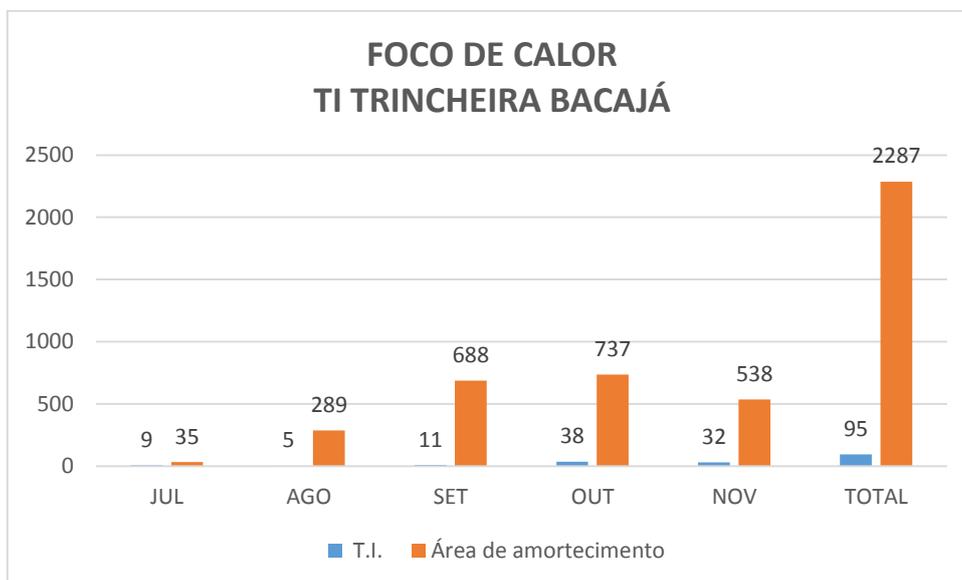


**Figuras 8.2.3.4 - 4– Mapas de Foco de Calor da TI Trincheira Bacajá**

Já o limite leste e uma grande parte do limite sul estão mais preservados, com poucas ocorrências de focos de calor por fazer divisa com unidades de conservação.

A evolução mensal de queimadas no interior da TI e na área de amortecimento para o ano de 2016 é apresentada no gráfico abaixo. No total, foram 2.287 focos de calor no segundo semestre de 2016 na área de amortecimento adjacente, contra 95 focos no interior da terra indígena. Os meses de setembro e outubro foram os mais alarmantes

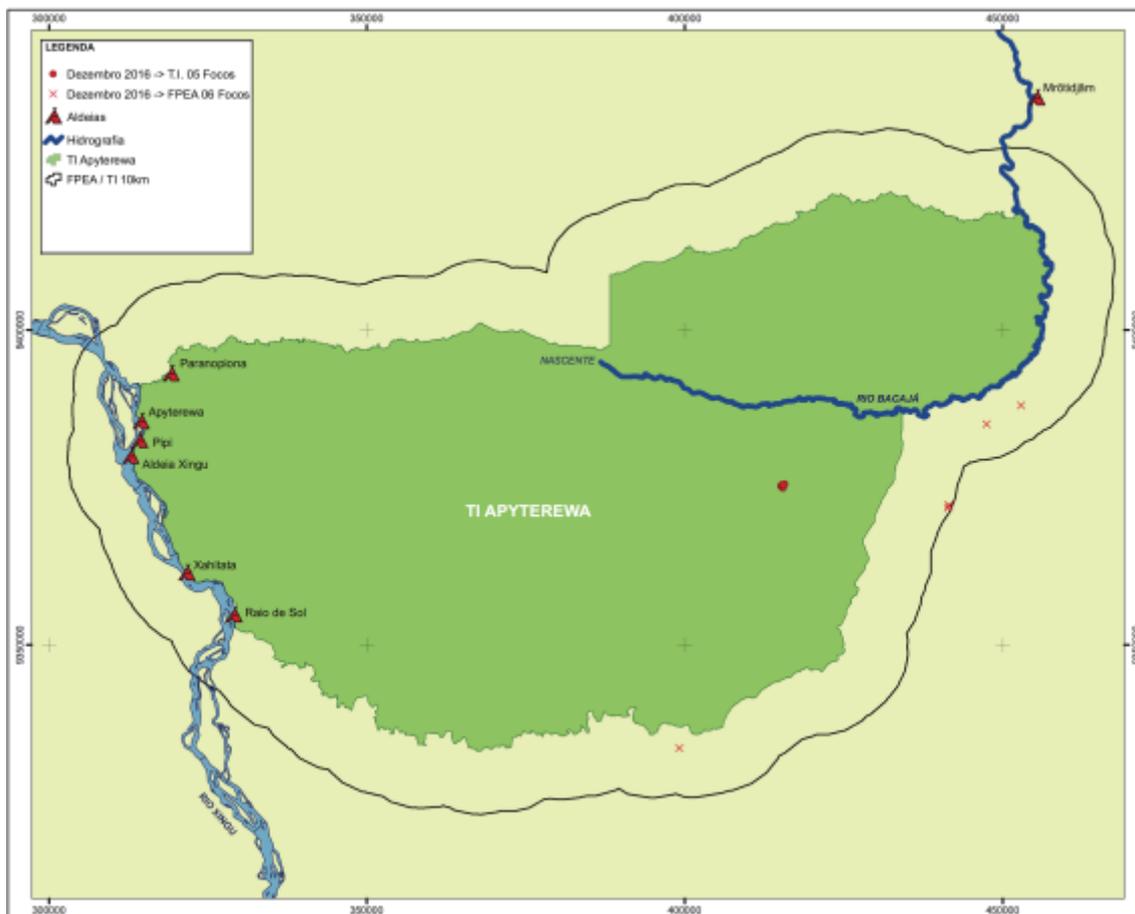
para a área de amortecimento, enquanto no interior da TI os meses mais preocupantes foram outubro e novembro (**Figura 8.2.3.4 - 5**).



**Figuras 8.2.3.4 - 5– Evolução dos Focos de Calor na TI Trincadeira Bacajá e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016**

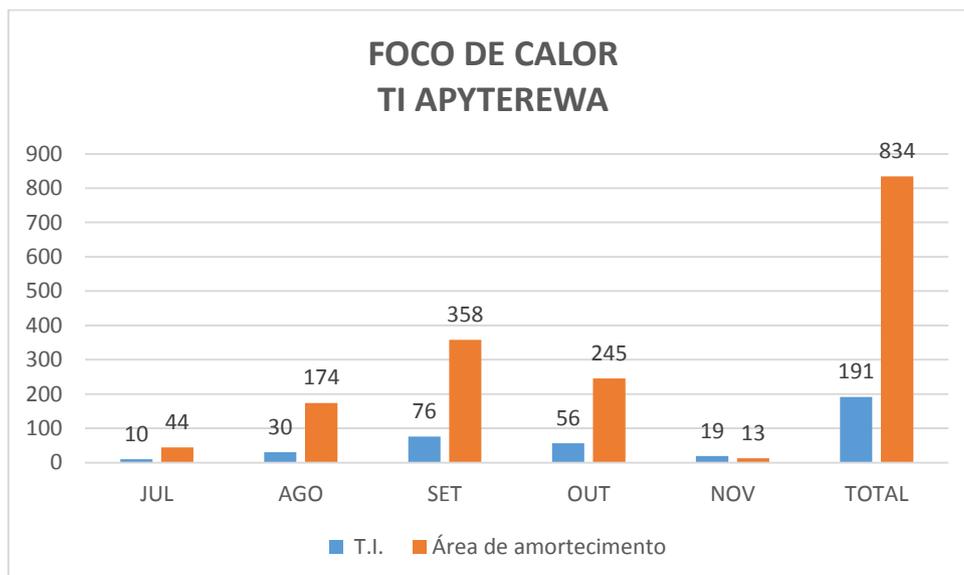
### TI Apyterewa

A TI Apyterewa é a segunda terra indígena com maior quantidade de foco de calor em seu interior da TI, ficando abaixo apenas da Cachoeira Seca (**Figura 8.2.3.4 – 6**)



**Figura 8.2.3.4-3.6– Mapa de Foco de Calor Uso e Ocupação do Solo da TI Apyterewa.**

Ao todo foram identificados 191 focos de calor em seu interior no segundo semestre de 2016. Na Faixa de segurança Etnoambiental foram registrados 834 focos no mesmo período. Registra-se que o mês de setembro foi detectado a maior incidência de focos de calor tanto no interior da TI quando na FSEA. O aumento dos focos de calor nas duas áreas pode estar correlacionado a presença de ocupantes não indígenas no interior da TI (**Figuras 8.2.3.4 - 7**).



**Figura 8.2.3.4 - .7 – Evolução dos Focos de Calor na TI Apyterewa e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016**

### TI Kararaô

A TI Kararaô com 330.837 ha de área total apresentou uma menor incidência de detecção de focos de calor, uma vez que faz divisa com outras terras indígenas e áreas de conservação. Sua localização geográfica, confluência do rio Iriri com o rio Xingu, contribui para que haja poucos de focos de calor em seu entorno, sendo que, nenhum foco de calor foi registrado no interior da TI no segundo semestre de 2016 (Figura 8.2.3.4 – 8).

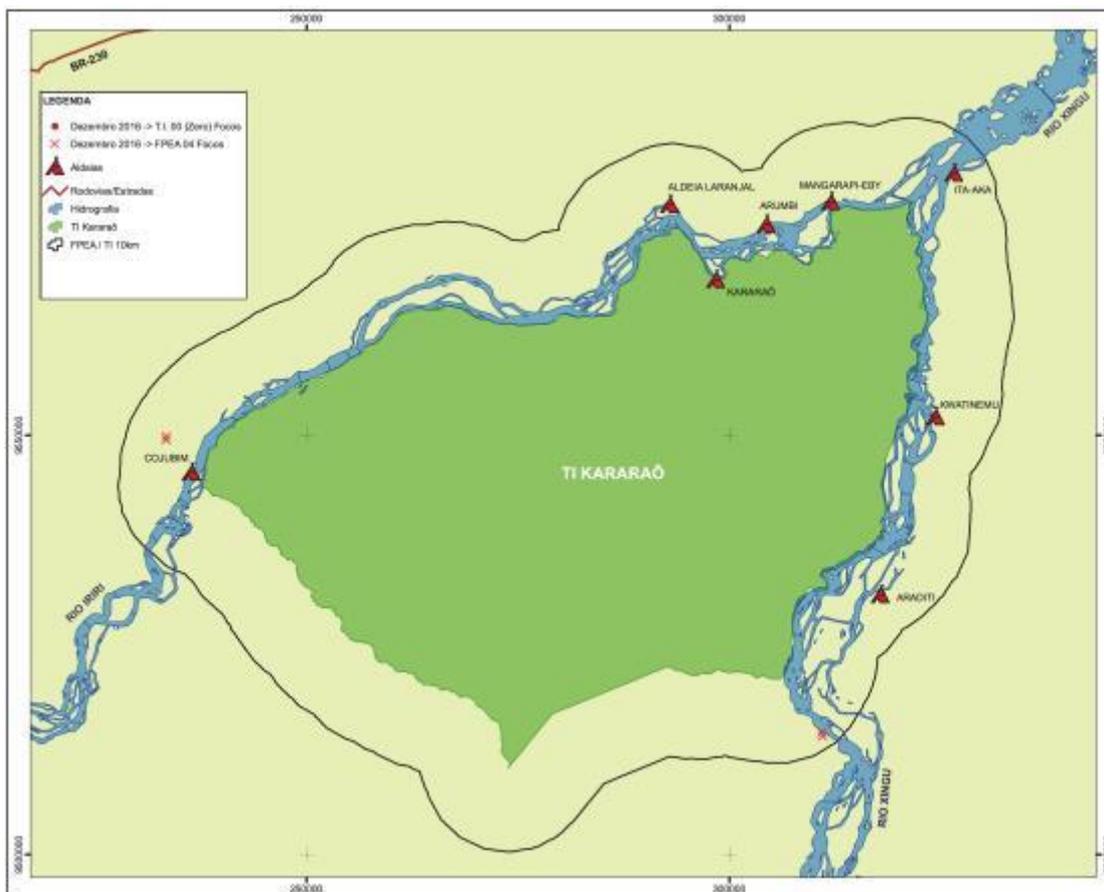
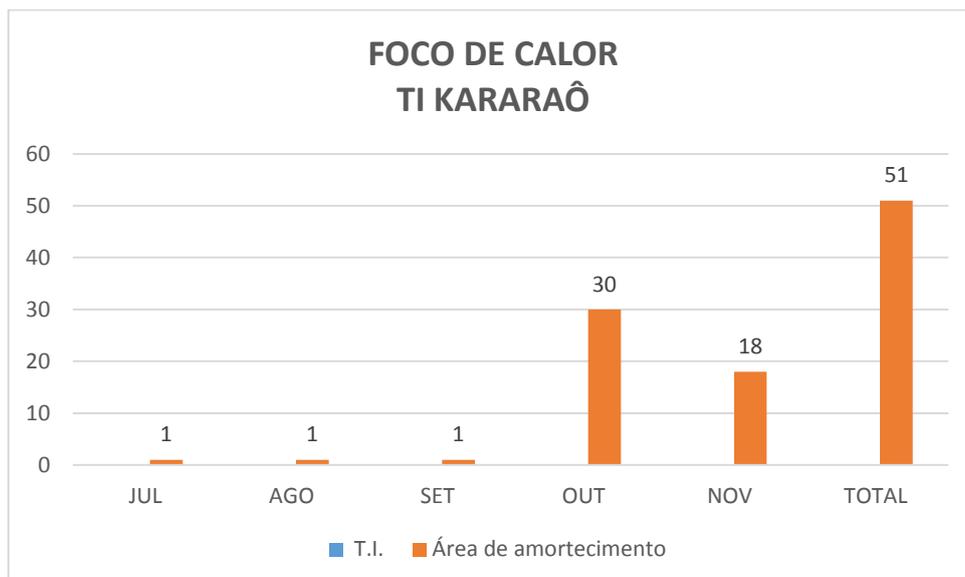


Figura 8.2.3.4- 8- Mapa de Foco de Calor Uso e Ocupação do Solo da TI Apyterewa.

A área de amortecimento da TI apresentou um número baixo de queimadas: 51 em todo o período analisado. No período de julho a setembro foi registrado um foco de calor por mês. Para os meses de outubro e novembro foram detectados respectivamente 30 e 18 focos de calor (8.2.3.4 - 9).



**Figura 8.2.3.4 - 9 – Evolução dos Focos de Calor na TI Kararaô e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016**

### **TI Arara**

A TI Arara por estar localizada próxima as áreas de Projetos de assentamento rurais faz com que haja uma sobreposição da Faixa de Segurança Etnoambiental (FSEA) com as áreas de produção agropecuária. Com isso, há uma maior ocorrência na detecção de focos de calor em seu entorno (**Figura 8.2.3.4 – 10**).

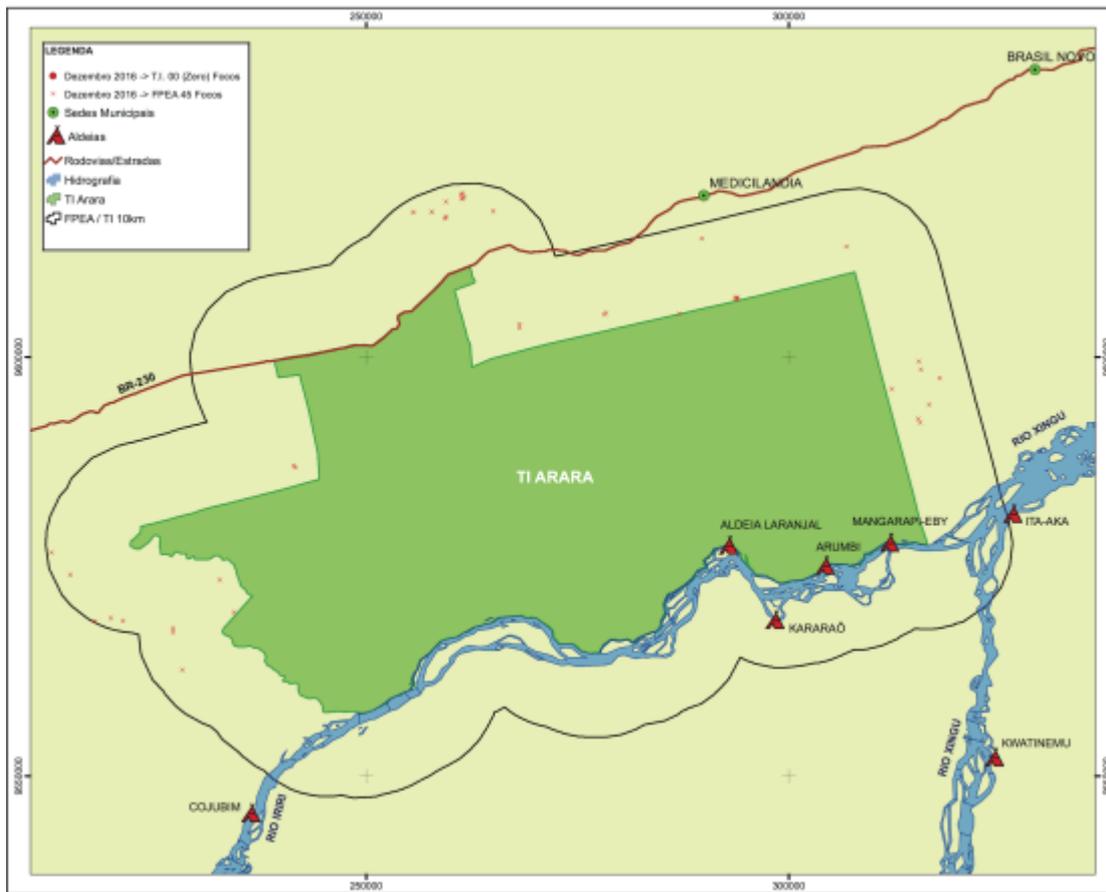


Figura 8.2.3.4 - 10 – Mapa de Foco de Calor da TI Arara.

No segundo semestre de 2016 foram 569 focos de calor na FSEA e 13 no interior da TI. Os meses de maior ocorrência foram outubro e novembro para a FSEA. (Figura 8.2.3.4 - 11).

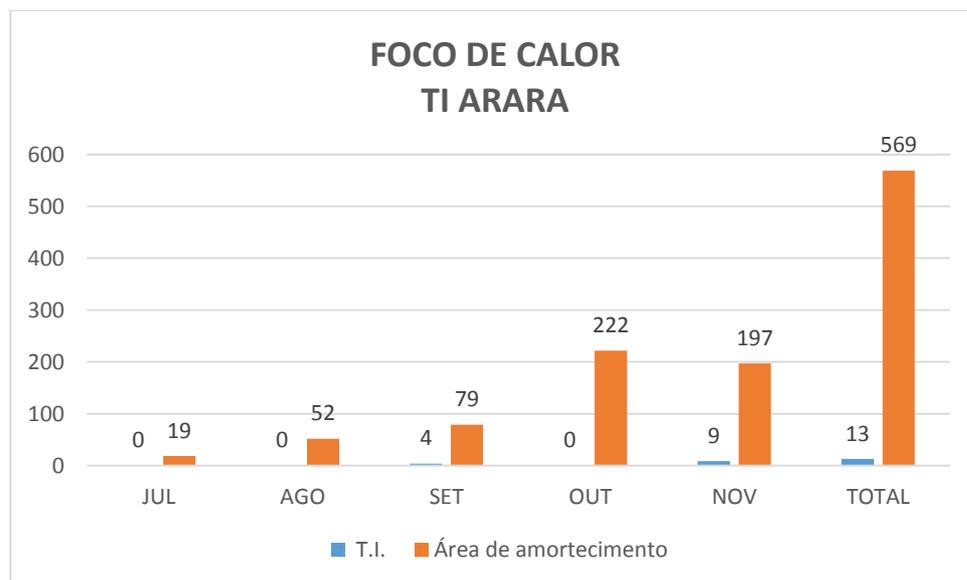
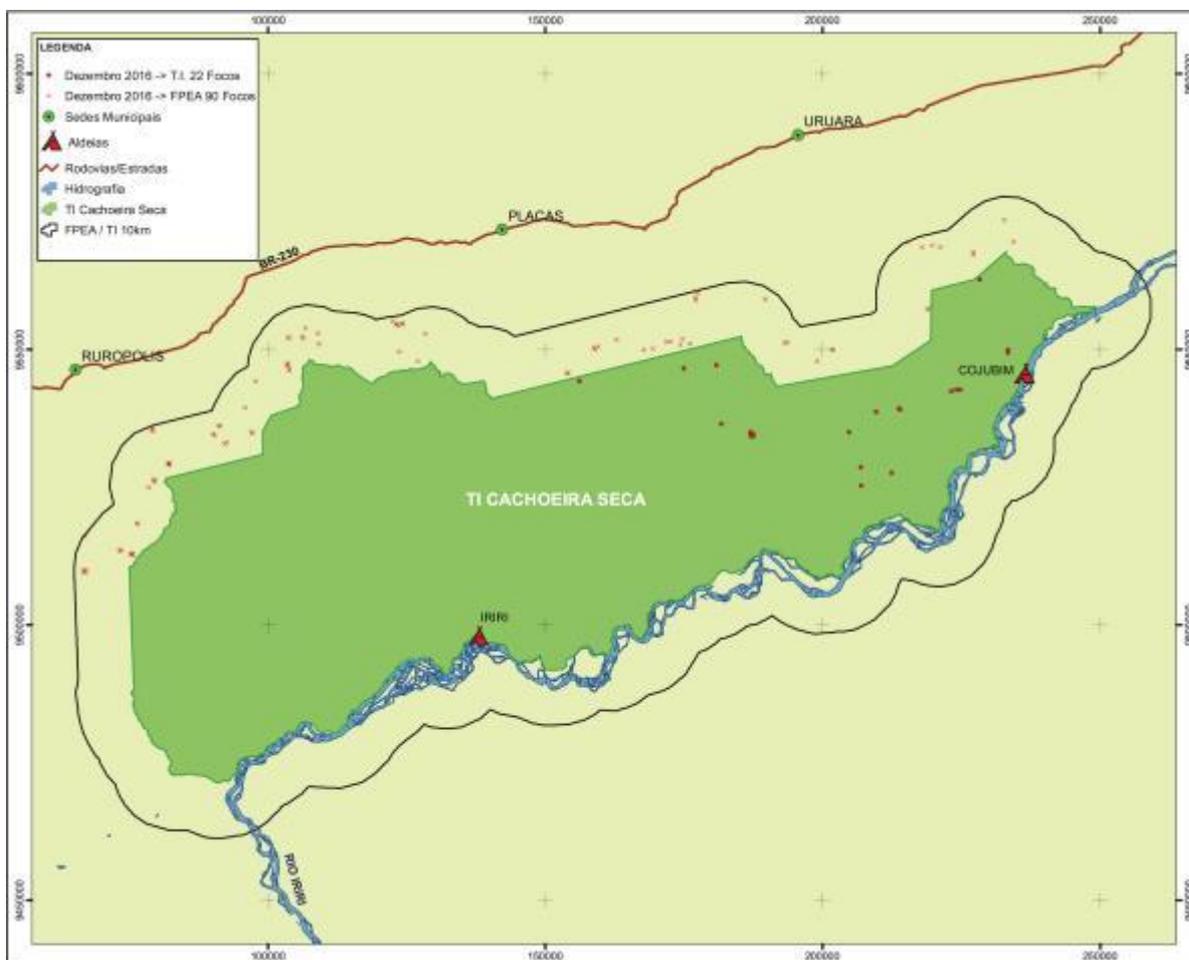


Figura 8.2.3.4 \_ 11 – Evolução dos Focos de Calor na TI Arara e FSEA adjacente no

segundo semestre de 2016

### TI Cachoeira Seca

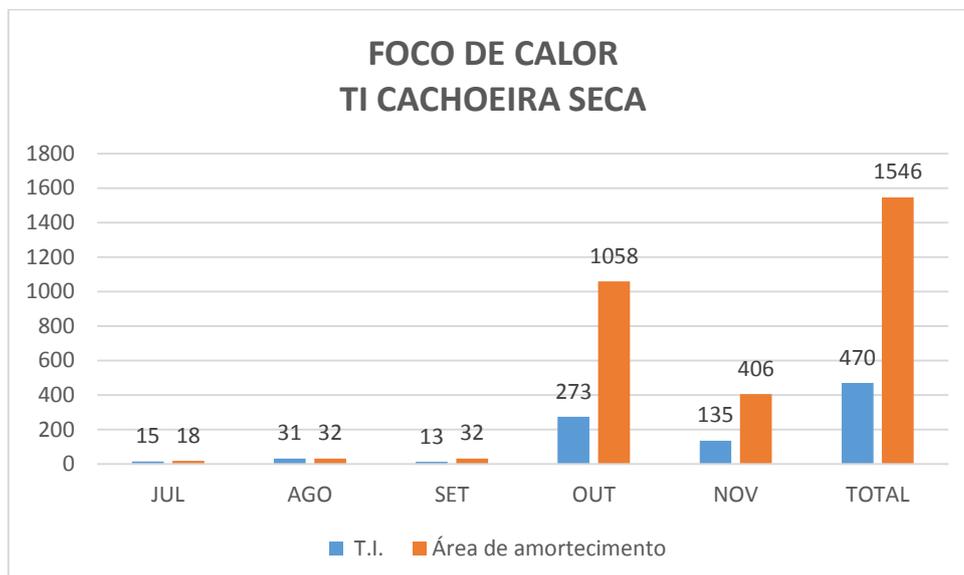
A TI Cachoeira Seca com apresentou um alto índice de detecção de focos de calor tanto dentro do limite demarcado, quanto em seu entorno. Foram registrados 470 focos de calor no interior da TI e 1.546 registros de focos de calor no seu entorno no segundo semestre de 2016. A proximidade da TI com projetos de assentamento e a presença de colonos não indígenas em seu interior, podem ter contribuído para esse quadro (**Figura 8.2.3.4 – 12**).



**Figura 8.2.3.4 - 12 – Mapas de Foco de Calor na TI Cachoeira Seca.**

O mês de outubro foi o mais crítico, com 273 focos detectados no interior da TI e 1.058 na FSEA. No mês de novembro a uma diminuição quantidade de registros, porém, em

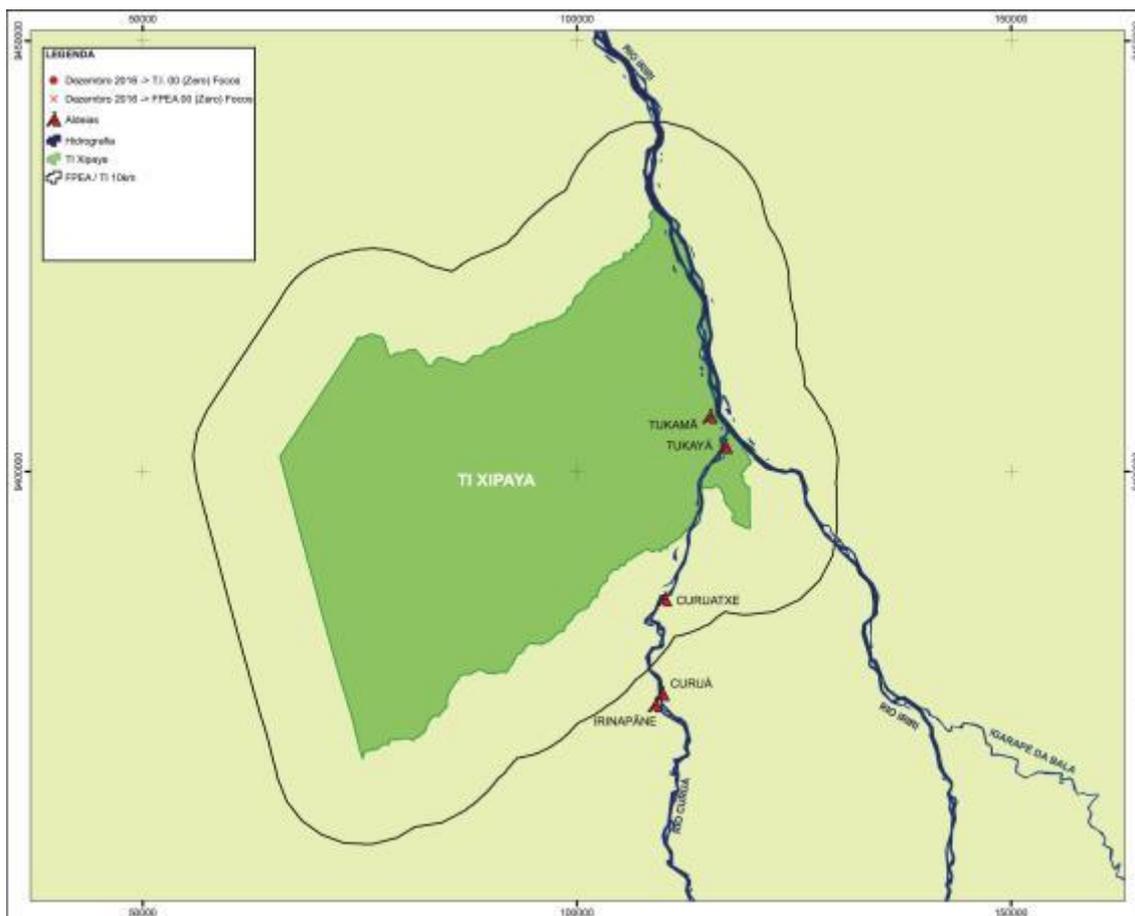
relação ao período de julho a setembro o percentual se mantém alto (**Figura 8.2.3.4 -- 13.**).



**Figura 8.2.3.4 - 13 – Evolução dos Focos de Calor na TI Cachoeira Seca e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016**

### TI Xipaya

A TI Xipaya com seus 178.723 ha de área total apresentou uma menor incidência de detecção de focos de calor, uma vez que os seus limites fazem divisa com outra terras indígena e áreas de conservação. Sua localização geográfica, confluência do rio curuá com o rio Iriri contribui para que haja poucos de focos de calor em seu entorno . (**Figuras 8.2.3.4 - .14**)



8.2.3.4 - 14 – Mapas de Foco de Calor na TI Xipaya.

No período de julho a novembro foram registrados apenas 3 focos de calor em seu interior e 2 focos de calor em seu entorno no mês de setembro (Figura 8.2.3.4 – 15).

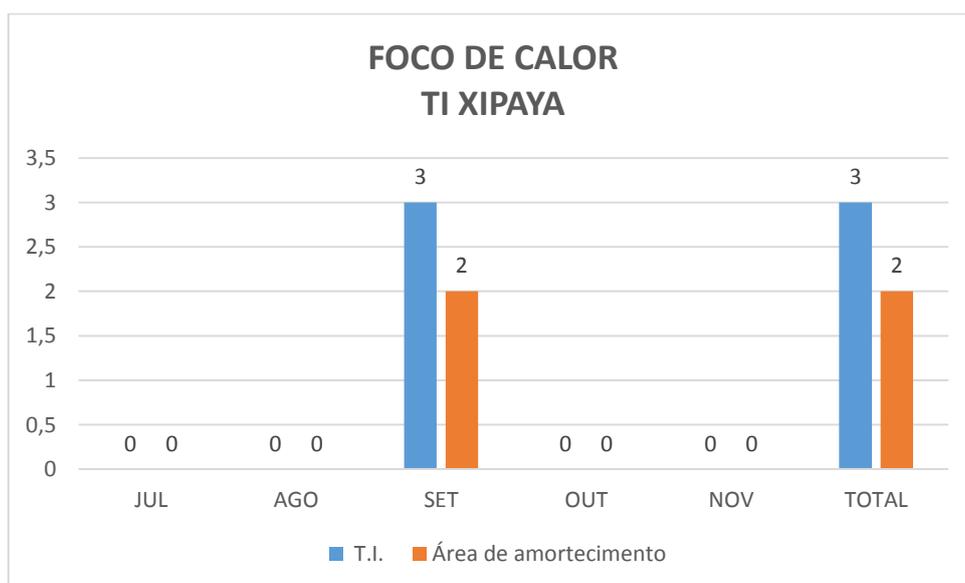


Figura 8.2.3.4-3.15 – Evolução dos Focos de Calor na TI Xipaya e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016

## TI Kuruaya

A TI Kuruaya apresentou uma menor incidência de detecção de focos de calor, uma vez que os seus limites fazem divisa com a TI Xipayá e áreas de conservação. O rio Curuá corta a terra indígena que faz divisa com a TI Xipayá e com unidades de conservação. A localização geográfica desta TI, contribui para que haja poucos de focos de calor em seu entorno (Figura 8.2.3.4 - 16).

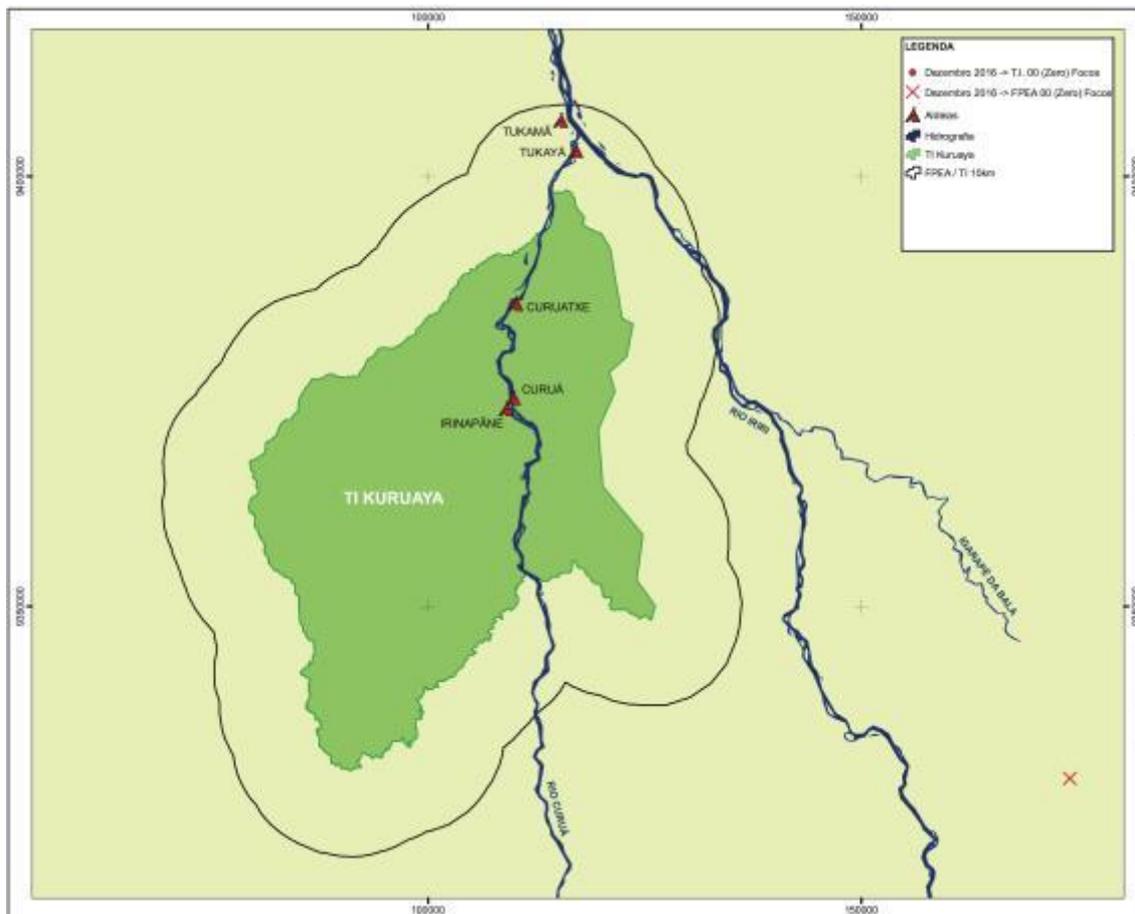
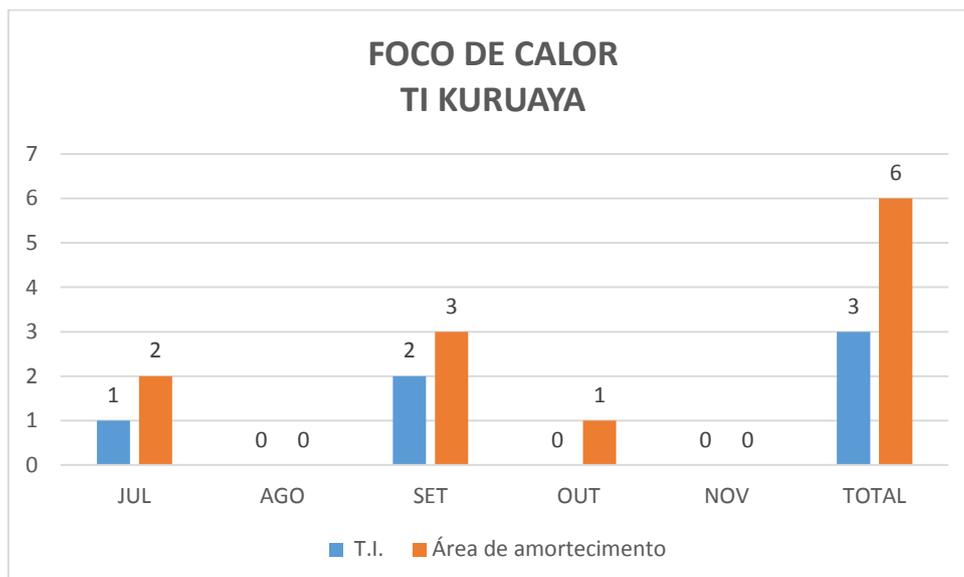


Figura 8.2.3.4 - 16 – Mapa de Focos de Calor da TI Kuruaya.

Ao longo do segundo semestre de 2016 foram detectados 06 focos de calor no interior e no entorno da TI nos meses de julho, setembro e outubro (Figura 8.2.3.4 – 17)



**Figura 8.2.3.4 - 17 – Evolução dos Focos de Calor na TI Kuruaya e FSEA adjacente no segundo semestre de 2016**

## 5. CONCLUSÃO

As regiões com menor ocorrência de focos de calor estão nas porções sul e sudoeste, onde elas fazem divisa com Unidades de Conservação, outras terras indígenas ou estão protegidas por rios.

Longe da ação antrópica, as TIs Xipayá, Kuruaya e Kararaô apresentam poucos registros de focos de calor mesmo no período de seca.

Já as Terras Indígenas que apresentam maior ocorrência de focos de calor no seu interior, e a Cachoeira Seca e a Apyterewa, são justamente aquelas que possuem maiores limites diretos com a Faixa de Segurança Etnoambiental, estão localizadas próximas à rodovias e loteamentos e comunidades não indígenas. Destaca-se que nessas terras indígena são desenvolvidas atividades agropecuárias (abertura de pastagem, limpeza de pasto e roça), uma vez que há presença de não indígenas em seu interior. As duas áreas estão em processo de regularização fundiária, o que pode contribuir para grande incidência de focos de calor nesses territórios.

Os adensamentos de focos de calor são especialmente relevantes nas regiões ao norte e sudeste das Terras Indígenas, regiões da FSEA próximas à malha viária, evidenciando uma grande correlação entre queimadas e estradas, e onde não há unidades de conservação que perfazem limites com as terras Indígenas. Tais regiões

devem ser caracterizadas como áreas críticas em relação à ocorrência do fogo, necessitando o desenvolvimento e implementação de políticas de combate e controle de queimadas.