



# Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins

Relatório de gestão do fogo

2017

**Ana Carolina Sena Barradas**  
*Engenheira Florestal*  
*Analista Ambiental do ICMBio*  
[carolina.barradas@icmbio.gov.br](mailto:carolina.barradas@icmbio.gov.br)

**Marco Assis Borges**  
*Engenheiro Florestal*  
*Chefe da EESGT/ICMBio*  
[marco.borges@icmbio.gov.br](mailto:marco.borges@icmbio.gov.br)

**Máximo Menezes Costa**  
*Biólogo*  
*Analista Ambiental do ICMBio*  
[maximo.menezes@icmbio.gov.br](mailto:maximo.menezes@icmbio.gov.br)



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

### CONTEÚDO

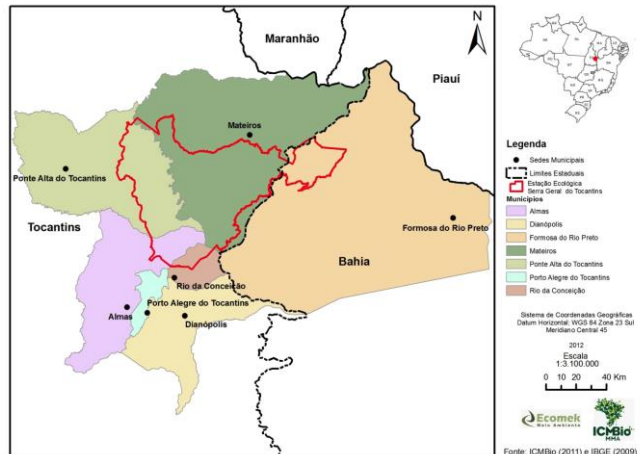
APRESENTAÇÃO .....	2
CONTEXTUALIZAÇÃO.....	3
Fogo nos gerais do Jalapão – ecologia e cultura .....	3
Breve histórico da gestão do fogo na EESGT.....	5
Qualificação do fogo .....	6
Grandes incêndios.....	7
MANEJO INTEGRADO DO FOGO NA EESGT.....	10
Síntese do planejamento .....	10
Mapas de apoio ao planejamento .....	12
AVALIAÇÃO.....	15
Ampliação do uso do fogo.....	15
Queimas prescritas.....	16
Manejo de base comunitária .....	18
Queimas realizadas pela comunidade tradicional .....	20
Pirodiversidade – Sazonalidade e regime .....	21
Grandes incêndios.....	22
Combates .....	23
Desafios de gestão .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
AGRADECIMENTOS .....	25

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

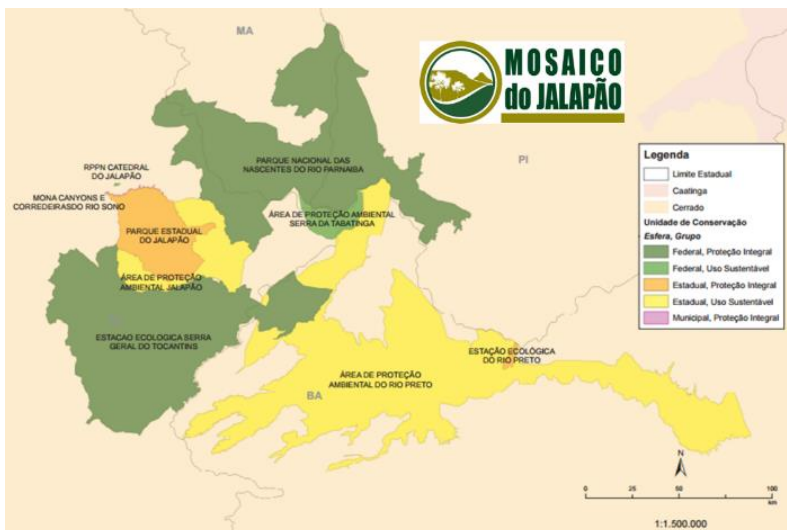
### APRESENTAÇÃO

Localizada no Jalapão (TO) - em área prioritária para conservação da biodiversidade em função da importância biológica extremamente alta, segundo o MMA (2007) - a **Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGT)** (Figura 1) protege aproximadamente 716 mil hectares do bioma Cerrado, onde predominam as paisagens campestres, além de muitas veredas (Silva, 2012).

Criada em 2001, a ESEC Serra Geral do Tocantins abrange os municípios de Mateiros, Ponte Alta, Almas e Rio da Conceição, no Tocantins, e Formosa do Rio Preto, na Bahia. Instituída sobre territórios ocupados há centenas de anos por povos e comunidades tradicionais, tem dois núcleos principais de ocupação: os quilombolas dos rios Novo, Preto e Riachão, na porção tocantinense, representados pela associação Ascolombolas-Rios, e na porção baiana a sobreposição é com a Comunidade dos Prazeres.



O Plano de Manejo<sup>1</sup> da EESGT foi aprovado em 2014 e definiu como missão da UC: *“Proteger o Cerrado do Jalapão, seu patrimônio hídrico, as formas de relevo e a biodiversidade associada”* e a visão de futuro: *“Ser referência de ESEC, destacando-se na proteção do Cerrado do Jalapão e seus processos ecológicos, com as populações se apropriando do significado da Unidade e da corresponsabilidade na conservação da natureza.”*



A EESGT compõe o maior remanescente de Cerrado protegido por unidades de conservação de proteção integral no Brasil: o Mosaico do Jalapão, reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente em setembro de 2016 e abrangendo mais de três milhões de hectares.

Além da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (TO, BA), compõem o Mosaico do Jalapão: o Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (TO, BA, MA e PI), o Parque Estadual do Jalapão (TO), a Área de Proteção Ambiental do Jalapão (TO),

o Monumento Natural das Corredeiras, Cânions do Rio Sono (TO), Estação Ecológica Rio Preto (BA) e a Área de Proteção Ambiental do Rio Preto (BA). Juntas, essas UC somam cerca de três milhões de hectares protegidos,

<sup>1</sup> O plano de manejo da ESEC Serra Geral do Tocantins está disponível para download no endereço: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2068-esec-serra-geral-do-tocantins.html>



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

configurando uma importante resistência ao avanço do programa de governo MATOPIBA, que prevê a conversão do Cerrado da região em plantações agrícolas.

### EQUIPE DE MANEJO DO FOGO

A atual equipe gestora da Estação Ecológica é composta pelo chefe – Marco Assis Borges – e dois analistas ambientais – Ana Carolina Sena Barradas e Máximo Menezes Costa. Adicionalmente, a equipe conta com o apoio de dois motoristas, um assistente administrativo, portaria diuturna e um servente de limpeza – todos terceirizados. Um estagiário nível médio também compõe a equipe, prestando apoio especialmente nas atividades meio, que são fundamentais para sustentação de todo planejamento e logística relacionados à gestão do fogo na EESGT.

Também participaram da equipe de manejo do fogo 36 brigadistas temporários, contratados em três etapas:

	Duração do contrato (6 meses)	Quantidade de brigadistas
<b>Brigada 1</b>	Fevereiro a julho	06 (1 esquadrão)
<b>Brigada 2</b>	Maio a outubro	18 (3 esquadrões)
<b>Brigada 3</b>	Junho a novembro	12 (2 esquadrões)

Em 2017, a EESGT contou ainda com apoio do Projeto Cerrado-Jalapão na contratação de um “agente de manejo”, o Deusimar Evangelista, durante os meses de março a agosto.

### CONTEXTUALIZAÇÃO

#### FOGO NOS GERAIS DO JALAPÃO – ECOLOGIA E CULTURA

Em função da paisagem majoritariamente campestre, não é surpreendente que a ESEC Serra Geral do Tocantins esteja entre as Unidades de Conservação da Natureza que mais pegam fogo todo ano no Brasil, respondendo por até 35% da área total queimada anualmente em UC federais de todo o país.

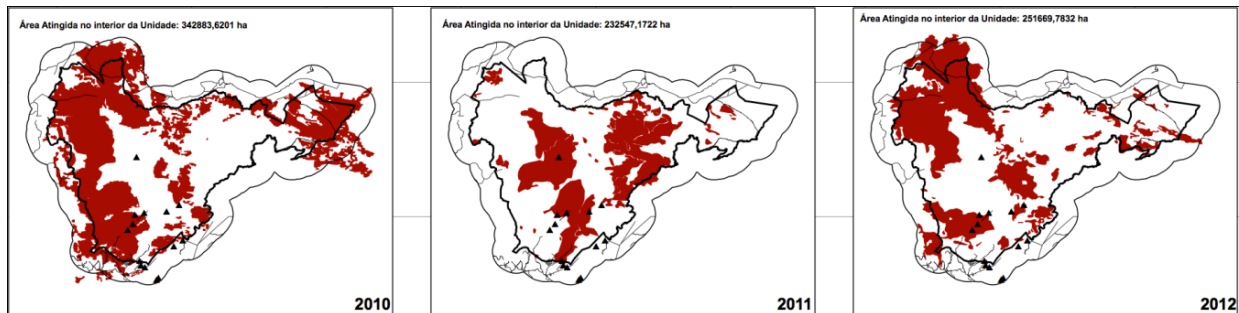
No Cerrado, assim como em outras savanas tropicais, o fogo é considerado um distúrbio natural determinante para manutenção das paisagens, dos processos ecológicos e serviços ecossistêmicos.

O fogo no Jalapão se concentra especialmente na estação seca (de abril/maio a setembro/outubro). O fogo do início da estação seca é caracterizado pela baixa intensidade e tendência a extinção espontânea durante a noite, pois ventos suaves, temperaturas amenas e combustíveis parcialmente secos (capins, serapilheira etc.) limitam a extensão das queimadas, o que favorece um alto grau de mosaico de áreas queimadas (JÚNIOR et al. 2014). Já o fogo do final da estação seca, que facilmente resulta em incêndios, é de alta intensidade, tendência a se alastrar devido às condições de vento quente e seco e a combustíveis totalmente secos (JÚNIOR et al. 2014), levando a forte homogeneização da paisagem.

A partir da criação ESEC Serra geral do Tocantins, o fogo tem se concentrado no final da estação seca, com ocorrência anual de grandes incêndios que comumente atingem o nível de alerta mais alto, e que mobilizam logística complexa e cara em seu combate (BARRADAS 2017). Nessa época, o fogo tem potencial para continuar a queimar por semanas, até encontrar uma barreira física (rio, área queimada, encosta de serra) ou serem extintos pelos custosos combates.

A sobreposição de cicatrizes anuais de queima (figura seguinte) revela um tipo de quebra-cabeça, em que as áreas de ambientes campestres queimadas em um ano têm muito baixa probabilidade de queima no ano seguinte, mas alta probabilidade dois anos depois, caracterizando a predominância de um regime bianual de fogo na UC.

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS



Fonte: Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais/ICMBio.

O fogo é amplamente utilizado pelas comunidades jalapoeiras como ferramenta de manejo de pastagens (áreas de refrigério do gado,) abertura de roças, extrativismo do capim-dourado, caça e limpeza de áreas. Para manejo de pastagens para o gado, o fogo é usado cerca de duas vezes ao ano, durante o período de estiagem das chuvas, sendo sua ignição dada geralmente nos campos úmidos associados às veredas. O objetivo dessas queimas é garantir a alimentação do rebanho pela rebrota do capim, sendo observada a necessidade de se realizar queimas não muito extensas para que o gado “não se perca nos gerais”, vez que são criados no sistema de solta (sem cercas).

O mesmo fogo empregado no manejo do refrigério tem papel importante no manejo do capim dourado, a sempre-viva típica dos gerais do Jalapão, que tem sua floração estimulada pela passagem do fogo e que, embora já integrasse a cultura local, começou a ganhar projeção e entrar definitivamente para o rol das atividades econômicas das comunidades no mesmo movimento que levou à projeção do Jalapão como destino turístico e como área prioritária para a conservação (LINDOSO 2014).

Nas roças, o fogo é usado somente no momento inicial da sua implementação, na abertura, seja das roças de esgoto (em veredas) ou das roças de toco (matas). Por ter um período produtivo mais longo, nas roças de esgoto o fogo é usado cerca de uma vez a cada 10-15 anos, já nas roças de toco, o retorno às roças e consequente necessidade de uso do fogo se dá cerca de duas a três vezes por década.

O fogo também é amplamente utilizado no Jalapão para acear casas e infraestruturas, abrir caminhos, limpar a vista, afastar animais peçonhentos ou, simplesmente, para manejar o “cru”. Cru é o termo localmente utilizado para sinalizar o material combustível do extrato herbáceo. Compreender melhor o uso do fogo para caça ainda é um desafio a ser vencido pelos órgãos ambientais gestores no Jalapão. Dada a proibição da prática e decorrente falta de ambiente de confiança para diálogos sobre o tema, é compreensível que seja um tabu, com pouco conhecimento.

A atual gestão da EESGT entende que o fogo é um elemento partícipe da cultura e ecologia do Jalapão e que é preciso conviver com ele. Reafirmando esse entendimento, o Plano de Manejo da ESEC, aprovado no corrente ano, contempla a adoção de medidas como o manejo do fogo com vistas a proteção da UC, tal como segue estabelecido nas Normas Gerais (pgs. 388/389):

- É proibido o uso de fogo nos ambientes da UC, exceto nas seguintes situações:
  - ✓ Emprego da queima controlada, em conformidade com o estabelecido no PM e nos TC, mediante prévia autorização do órgão gestor da UC.
  - ✓ Atividades de pesquisa científica devidamente autorizada e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia autorização do órgão gestor da UC.
  - ✓ Em atividades da UC relativas ao manejo do fogo, como ações de prevenção, combate e controle dos incêndios florestais, bem como ao chamado manejo integrado do fogo.



### BREVE HISTÓRICO DA GESTÃO DO FOGO NA EESGT

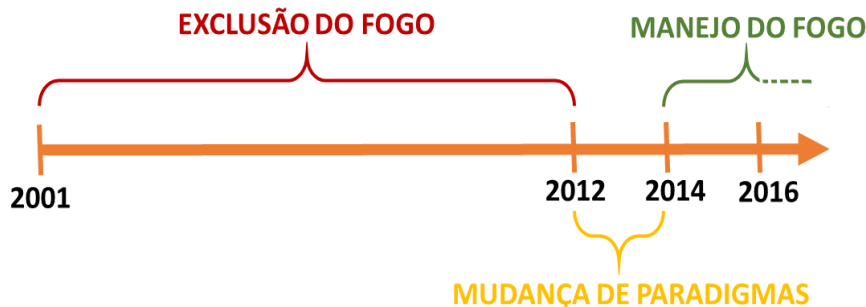
A primeira abordagem de gestão do fogo na EESGT foi focada em estratégias voltadas para **exclusão do fogo**, que perdurou da criação da UC até 2012. Essa postura institucional foi sustentada por compreensões ecológicas, normativas políticas e, principalmente, por fatores relacionados às percepções humanas acerca do uso do fogo.

Passados mais de 10 anos adotando uma política de exclusão do fogo, os gestores da EESGT avaliaram que essa abordagem de gestão não estava sendo exitosa na promoção da conservação da biodiversidade e era motivo de acirramento dos conflitos socioambientais acerca do uso do fogo.

Impulsionados pelo Projeto Cerrado-Jalapão os gestores foram estimulados a refletir sobre seu modo de relação com o fogo e instigados a conhecer outras abordagens de gestão que vêm sendo adotadas em diversas unidades de conservação no mundo que também protegem ambientes dependentes e/ou propensos ao fogo. Essas reflexões foram fundamentais para desencadear um processo de revisão das tomadas de decisões na gestão do fogo na EESGT. Esse período, entre 2012 e 2014, consideramos como sendo o momento de **mudança de paradigmas**.

A transição de abordagens de gestão se deu no sentido da exclusão do fogo para **inclusão** do fogo por meio da ampliação do seu uso no contexto do **manejo do fogo**, foi formalmente instituído na EESGT com a aprovação do seu Plano de Manejo em 2014.

A figura abaixo (BARRADAS 2017) apresenta temporalmente, de forma esquemática, o trânsito das abordagens de gestão do fogo da EESGT desde sua criação. Os tópicos seguintes dessa discussão apresentarão os argumentos que justificam tal classificação.

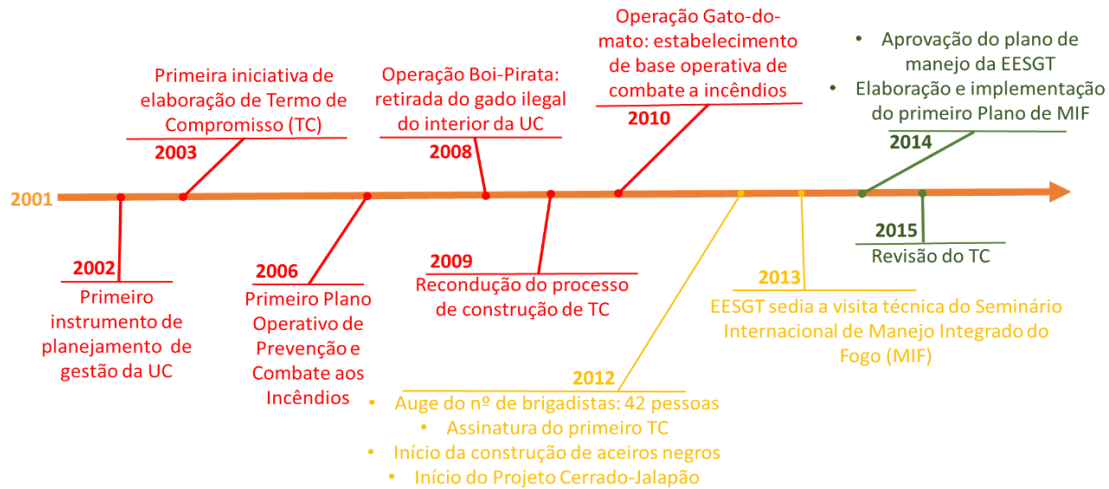


Fonte: Barradas 2017

Complementarmente, é possível reapresentar os marcos da gestão do fogo na EESGT incorporando a temporalidade das diferentes abordagens de gestão, conforme esquema apresentado por Barradas (2017), para uma melhor

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

compreensão da evolução da postura institucional ao longo do tempo:



O trânsito das abordagens de gestão do fogo na EESGT comunica-se com a mudança de paradigmas na conservação da natureza como observado por Souza (2013), que contrasta abordagens clássicas e modernas de gestão de áreas protegidas. O autor reflete sobre mudanças de paradigmas de técnicas de manejo em áreas protegidas diagnosticando que classicamente estas tendem a ser dirigidas de forma tecnocrática e reativa dentro de curto espaço de tempo, enquanto que numa abordagem mais moderna as técnicas de manejo são dirigidas adaptativamente, em perspectiva de longo prazo e gerenciadas com considerações políticas e de constelação de valores.

### QUALIFICAÇÃO DO FOGO

Conforme observado pelo antropólogo e pesquisador Guilherme Moura, quem vem acompanhando a gestão do fogo na EESGT nos últimos quatro anos, o termo “incêndio” tem cunho técnico-institucional e foi introduzido no vocabulário jalapoeiro com a chegada dos órgãos ambientais na região. Não à toa é comum a comunidade local associar o início dos incêndios no Jalapão à criação das unidades de conservação. Nesse relatório de gestão a qualificação do fogo contempla apenas um ponto de vista a nível institucional.

No caso da EESGT, as formas de qualificação do fogo vêm sendo assimiladas e aperfeiçoadas desde o processo de transição de paradigmas de gestão do fogo, juntamente com a expansão da compreensão do papel ecológico e social do fogo. No nosso caso, entendemos que o termo “**incêndio**” representa um **fogo indesejado para a gestão**, seja pelo seu tamanho (grandes incêndios), seja pela sua severidade (fogo que carboniza tudo), pela predominância da sua sazonalidade (fim da estação seca), seja pelo seu local de ocorrência (por exemplo em ambientes sensíveis ao fogo ou próximo a habitações), seja pela sua duração (fogo que passa vários dias queimando).

Antagônico aos incêndios, temos o “fogo bom” (ou “fogo amigo”). Inicialmente, a qualidade principal de um “fogo bom” na EESGT era a baixa intensidade (“fogo frio”), caracterizada por chamas baixas e alaranjadas que consomem apenas o material combustível seco, preservando a integridade vegetal de indivíduos lenhosos, inclusive de mudas. Mas no desenvolver do processo de aprendizagem pela prática essa noção de “**fogo bom**” evoluiu para o entendimento de **fogo manejado pelas comunidades tradicionais e gestores para alcance de objetivos específicos**.

A qualificação do fogo na EESGT foi estimulada por discussões no âmbito do projeto Cerrado-Jalapão, especialmente durante o Seminário Internacional de Manejo Integrado do Fogo e durante a missão técnica que aconteceu à

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Austrália, país que inspirou em escala global iniciativas de mudança da sazonalidade do fogo para fins de diminuição das emissões de gases de efeito estufa.

Apesar de acreditarmos fortemente na necessidade do Cerrado conviver com o fogo, sugerimos que na EESGT a recorrência de grandes incêndios no auge da estação seca podia ser considerada uma notória perturbação ambiental, pela presença de sinais que esse tipo de regime poderia estar ultrapassando a capacidade de resiliência dos ecossistemas, como:

- i) morte de veredas (denominadas localmente de *brejo*, *pântame* e *vajão*, a depender do tipo de uso);
- ii) morte/retração de matas de galerias (denominadas localmente de *capão* ou *mata*);
- iii) elevado número de árvores mortas em áreas de cerrado típico (localmente chamado de *chapada*);
- iv) aumento do espaçamento da cobertura vegetal por gramíneas, tornando o solo mais exposto;
- v) diminuição de animais de médio e grande porte.



i) Uma das cabeceiras (ou *galho*) do rio Verdinho, morta. Foto tirada dois anos após a passagem de um incêndio tardio. (Foto: Carol Barradas)



ii) Matinha da lagoa Espraiada, morte de árvores e regressão da mata. Foto tirada após passagem de incêndio tardio três anos antes. (Foto: Carol Barradas)

### GRANDES INCÊNDIOS

Vários estudos corroboram a ideia de que o acúmulo de material combustível propicia a ocorrência de grandes incêndios em ambientes savânicos (Bond & Archibald 2003; van Wagtenonk 2007; van Wilgen 2009; Ramos-Neto & Pivello 2010; Cianciaruso et al. 2010), pois a continuidade do combustível não limita a propagação de incêndios (Moritz et al. 2004; Moritz et al. 2010).

Fidelis & Pivello (2011) apontam que no Cerrado, o estabelecimento de unidades de conservação associado ao regime de exclusão do fogo vem levando a mudanças no regime do fogo, resultando no acúmulo de material combustível ao longo dos anos e inevitável ocorrência de incêndios descontrolados e intensos especialmente na estação seca, porque é impossível controlar totalmente as fontes de ignição.

Apesar do fogo de ignição antrópica ser considerado a principal causa dos grandes e intensos incêndios no Cerrado (Ramos-Neto & Pivello 2000; Medeiros & Fiedler 2005; Fiedler et al. 2006), mesmo um fogo de raio, que tende a queimar pequenas áreas e é rapidamente extinguido pela chuva (Ramos-Neto & Pivello 2000; Fiedler et al. 2006), pode se tornar um grande evento de incêndio se houver material combustível acumulado e contínuo, como pôde ser observado no Parque Nacional das Emas (Ramos-Neto & Pivello 2000) e no Parque Nacional da Chapada dos Vezeiros em 2015 (Carla Cristina Guaiatanelle, comunicação pessoal).

No Brasil, independentemente das fontes de ignição, a ocorrência de incêndios catastróficos como consequência da exclusão do fogo foi especialmente observada no Parque Nacional das Emas, quando em 1985 um único incêndio queimou quase 80% da área total do parque; em 1994 um outro grande incêndio queimou praticamente 100% da UC (França et al. 2007) e, mais recentemente, em 2010 esse número atingiu a marca dos 98% (Silva et al. 2011).





## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Cabe observar que a queima intencional de pastagens no interior do Parque Nacional das Emas foi abolida em 1984 com a retirada definitiva do gado em seu interior (França et al. 2007). França et al. (2007) inferem que com a retirada do gado no Parque Nacional das Emas, a fitomassa passou a aumentar progressivamente, visto que a vegetação deixou de ser consumida pelo gado ou controlada pelas queimadas para pastagens. Assim, a quantidade de combustível acumulada se tornou crítica, propiciando as condições para a ocorrência dos desastrosos incêndios a cada três anos até 1994, quando da mudança de abordagem de gestão do fogo neste parque.

Mesmo nexos causais podem ser observados no Parque Nacional da Serra do Cipó que, entre 2003 e 2004, teve todo o gado do seu interior retirado (Campanha Gado Zero) e, alguns anos depois, começaram a ser registrados os maiores incêndios na UC, que passaram a consumir cerca de 20 a 30% da área total do parque (Edward Elias Júnior, comunicação pessoal). Em 2007, por exemplo, aconteceu um enorme incêndio que segundo Ribeiro & Figueira (2011) “comoveu a comunidade local e pesquisadores” tendo sido intencionalmente causado como forma de retaliação ao parque. Mais tarde, em 2014, aconteceu o maior e mais catastrófico incêndio já registrado na história da UC, que queimou cerca de 45% da sua área total, atingindo inclusive ambientes sensíveis ao fogo, desconfigurando ecossistemas que podem não mais voltar a ser o que eram (Edward Elias Júnior, comunicação pessoal).

Ribeiro & Figueira (2011) sugerem que existe uma tendência atual para mudança de regime do fogo no Parque Nacional da Serra do Cipó associada à criação da UC como: implantação de brigada de combate eficaz, campanhas de conscientização local, fiscalização efetiva e retirada do gado.

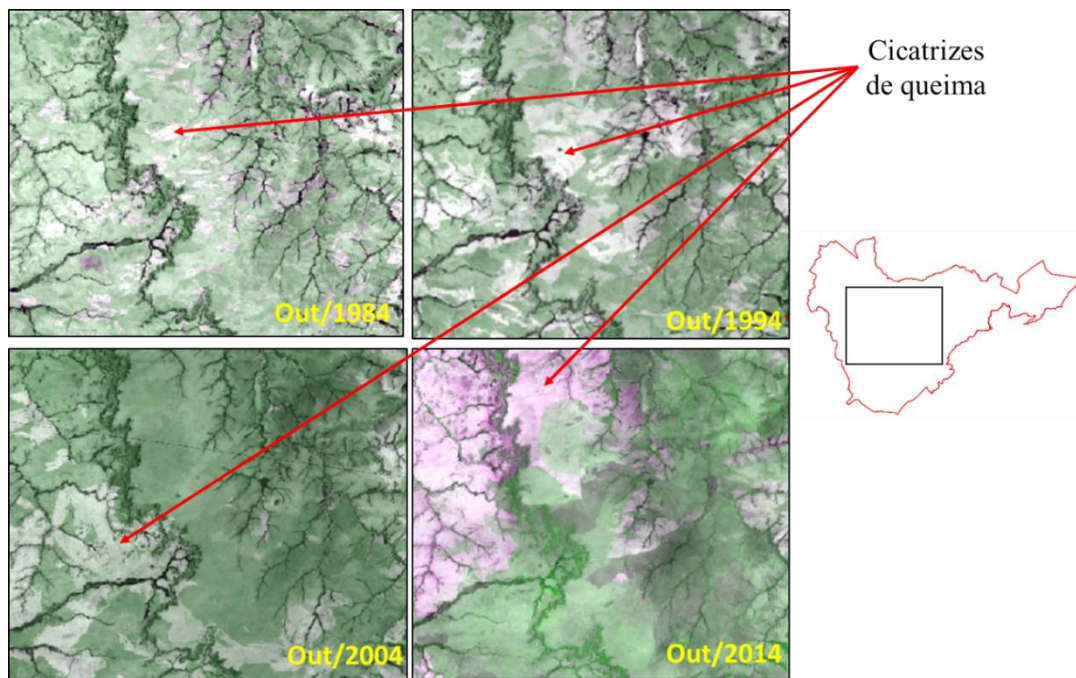
Mesquita et al. (2011) também sugerem que a retirada do gado bovino do Parque Nacional da Chapada Diamantina, em 2003, associado ao foco da gestão na supressão do fogo podem ter levado a uma mudança de regime de queima no parque propiciando o acúmulo de combustível e a ocorrência de extensas áreas queimadas em 2008.

Semelhante ao que sucedeu nesses parques cerratenses, é possível concluir que a política de exclusão do fogo na EESGT levou à ocorrência de grandes incêndios devido ao acúmulo de combustível, culminando no catastrófico incêndio de 2012 que queimou uma área superior a 100.000 hectares.

Lindoso e Parente (2013) realizaram entrevistas com pessoas que vivem no Jalapão e identificaram que o saber popular associa a recorrência de grandes e severos incêndios à criação das unidades de conservação na região no início dos anos 2000: *“foi pior a proibição de queimar porque passa muitos anos sem queimar, quando acontece de vir um fogo, queima até a raiz das árvores”* (D. Bebê). O trabalho das autoras apresenta também relatos dos próprios gestores da EESGT confirmando que a política de exclusão do fogo na UC levou ao acúmulo e continuidade do combustível, logo, a ocorrência de grandes incêndios: *“A gente entende que é necessário a gente dar esse suporte logístico [para comunidade tradicional] visto que pelo fato da atividade dentro da Estação Ecológica ter ficado muito tempo sem a prática da queima tradicional, então a Unidade ela entrou num desarranjo de regime de fogo. Então o regime de fogo hoje na Estação Ecológica não é o mesmo de 2006 pra trás, que se realizava queimadas em pequenos polígonos, e esses polígonos se controlavam e não existiam grandes incêndios. Pelo fato de ter havido a proibição da queima, esses polígonos se transformaram num só, então é claro que qualquer queimada vai se tornar num grande incêndio. Então até que se atinja o equilíbrio desse regime de queima, é necessário que a gente ajude os residentes a realizar as queimas, certo?”*.

A figura seguinte apresenta uma coleção de imagens Landsat que também sugerem mudanças no regime de queima na EESGT após sua criação:

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS



Fonte: Barradas 2017

Nas imagens de 1984 e 1994 (quase 20 anos antes da criação da UC), observamos uma paisagem que sinaliza a ocorrência de muitas, mas pequenas, áreas queimadas. As áreas estimadas dos maiores incêndios nesses dois anos até a data das imagens foram de 3.500 e 8.000 hectares, respectivamente.

Na imagem de outubro de 2004, três anos após a criação da EESGT, já foi possível observar a homogeneização da paisagem quanto ao acúmulo de combustível. E na imagem mais recente, de outubro de 2014, a paisagem está nitidamente dividida entre contínuas áreas de combustível acumulado e gigantescas cicatrizes de queima. O maior incêndio registrado em 2014 pela equipe da EESGT teve 88.000 hectares, tamanho pelo menos 25 vezes maior que o tamanho estimado do maior incêndio em 1984 (3.500 ha).

Mudanças no padrão das cicatrizes de queima relacionadas a ações de implementação de UC também foram observadas por Pereira-Júnior et al. (2014) para o Parque Estadual do Jalapão (PEJ) – unidade de conservação vizinha da EESGT. Os autores observaram que antes da implementação do PEJ predominava um regime de muitas, mas pequenas queimadas concentradas no início da estação seca; após a implementação, apesar de terem diminuído os eventos de fogo, estes passaram a atingir maiores extensões e acontecer no final da estação seca. Para os autores, alteração pode ter efeitos negativos para o ambiente, uma vez que os incêndios no final de estação seca são mais intensos e extensos.

Apesar das evidências apresentadas que a implementação da EESGT no contexto da política de exclusão do fogo contribuiu para ocorrência de grandes incêndios na UC, consideramos necessária a realização de estudos que observem outros fatores que também influenciaram alterações no regime do fogo na EESGT como mudanças de uso da terra e de práticas agrárias. Por exemplo, a criação da UC se dá na mesma época de expansão do comércio do capim-dourado (anos 2000), sendo que o uso do fogo para manejo dessa sempre-viva exige conhecimento tradicional associado. Outros fatores que também podem ter interferência na mudança do regime de fogo na EESGT



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

é o êxodo rural iniciado na década de 80<sup>2</sup>, época também marcada pela criação do PREVFOGO e instituição do decreto nº 97.635<sup>3</sup> e pelo aumento dos rebanhos bovinos e substituição de raças de gado<sup>4</sup>.

### MANEJO INTEGRADO DO FOGO NA EESGT

O manejo do fogo na EESGT é pautado nos princípios norteadores do manejo adaptativo, que permitem o aprender fazendo e sendo que seu planejamento e implementação exigem a integração de diversos componentes, ações e expectativas (Myers 2006).

No eixo do manejo adaptativo, em 2014 a EESGT elaborou e implementou seu primeiro Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF), um instrumento operacional dinâmico que, na perspectiva do aprendizado pela prática, deve ser revisto periodicamente, ano a ano, permitindo visitar as decisões tomadas e ações efetivadas por meio de avaliações continuadas, direcionando assim novas ações ante a realidade alterada.

A realização de queimas prescritas na EESGT emerge norteadas na teoria de Martin e Sapsis (1992) de que a pirodiversidade promove biodiversidade, hipótese também defendida pelo especialista em manejo do fogo contratado pelo projeto Cerrado-Jalapão, Robin Beatty, quem acumula mais de 20 anos de experiência em diferentes lugares no mundo e recentemente reiterada por renomados especialistas em ecologia do fogo (Bowman *et al.* 2016).

Persiste na EESGT, uma abordagem de gestão na qual o processo de aprendizagem esteja no centro das atenções envolvendo a colaboração de instituições de pesquisa como forma de manter e alimentar a espiral do manejo adaptativo e integrado do fogo previsto para a EESGT. Atualmente, a EESGT conta com pesquisadores da Universidade de Brasília, da Universidade Federal do Tocantins e da Universidade Federal do Paraná realizando pesquisas acerca do manejo do fogo na UC.

Complementarmente, existe também uma expectativa de manejo mais participativo, baseado em demandas comunitárias locais, o que será melhor explorado adiante no tópico *“Transformando conflitos em oportunidades”*. Espera-se que o manejo do fogo na EESGT alcance o nível de “conhecimento híbrido” proposto Forsyth (1996, *apud* Mistry & Bezerril 2011), no qual as visões e valores da ciência e dos sujeitos locais são integrados no entendimento dos temas relacionados ao manejo.

---

### SÍNTESE DO PLANEJAMENTO

Considerando o viés adaptativo do manejo do fogo na EESGT, os objetivos de manejo estão em constante avaliação e redirecionamento à medida que são avaliados os resultados e incorporados novos aprendizados de gestão.

---

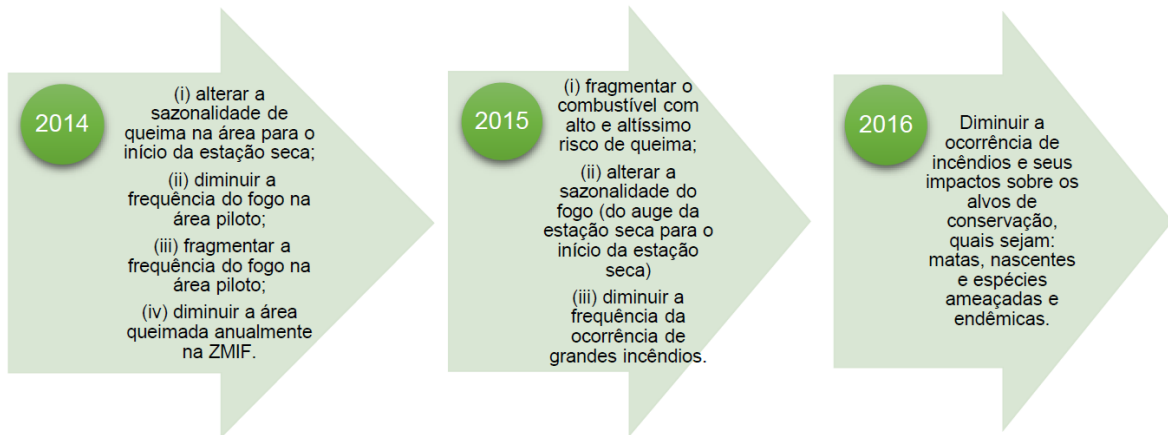
<sup>2</sup> Quilombolas que habitam a região da Mata Verde, área que se sobrepõe à zona rural do município de Mateiros e à EESGT, informam que na década de 80 o prefeito incentivou suas famílias a se mudarem para a região da sede administrativa do município, na zona urbana, a troco de casas populares e escola para as crianças.

<sup>3</sup> O decreto 97.635 define que o emprego do fogo para práticas agrosilvopastoris só poderia se dar por meio da emissão de autorizações de queima controlada. Essa burocratização pode ser associada ao início da marginalização do uso do fogo no país.

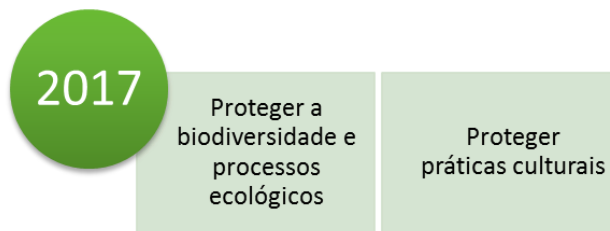
<sup>4</sup> A década de 80 é também marcada pela expansão da pecuária sulista sobre o Cerrado e consequente introdução do gado nelore e outras raças bovinas consideradas mais produtivas que aquelas tradicionalmente manejadas nos gerais do Jalapão, como o gado curraleiro.

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

A figura abaixo, elaborada por Barradas (2017) apresenta a evolução dos objetivos gerenciais de manejo do fogo na EESGT desde a adoção do manejo integrado do fogo como abordagem de gestão:



Os objetivos traçados nos últimos três anos têm cunho conservacionista e refletem especialmente as expectativas de manejo do fogo dos gestores. Em 2017, observamos a necessidade de incorporar o componente social e uma visão mais holística dos objetivos de manejo, que foram assim traçados:



Para avanço da definição de objetivos de 2018, está prevista uma reunião com os quilombolas para definir objetivos específicos de queima que serão incorporados ao planejamento integrado do fogo na EESGT.

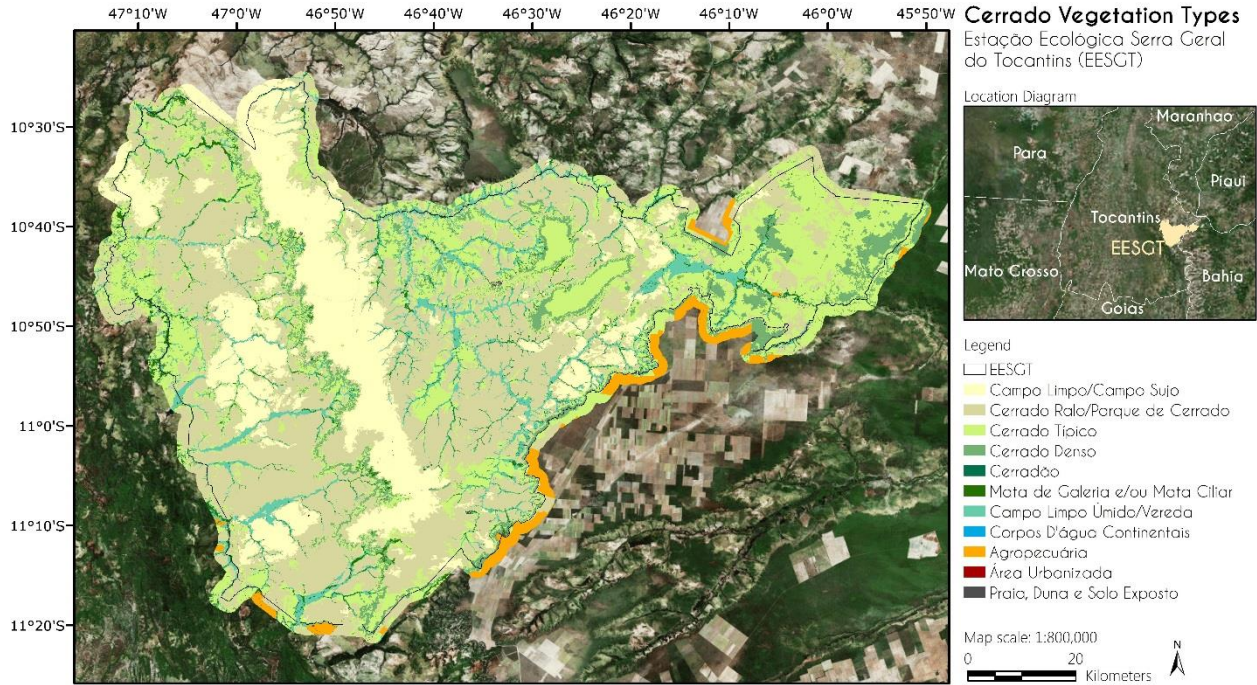
Para alcançar esses objetivos, foi definido o seguinte planejamento estratégico:





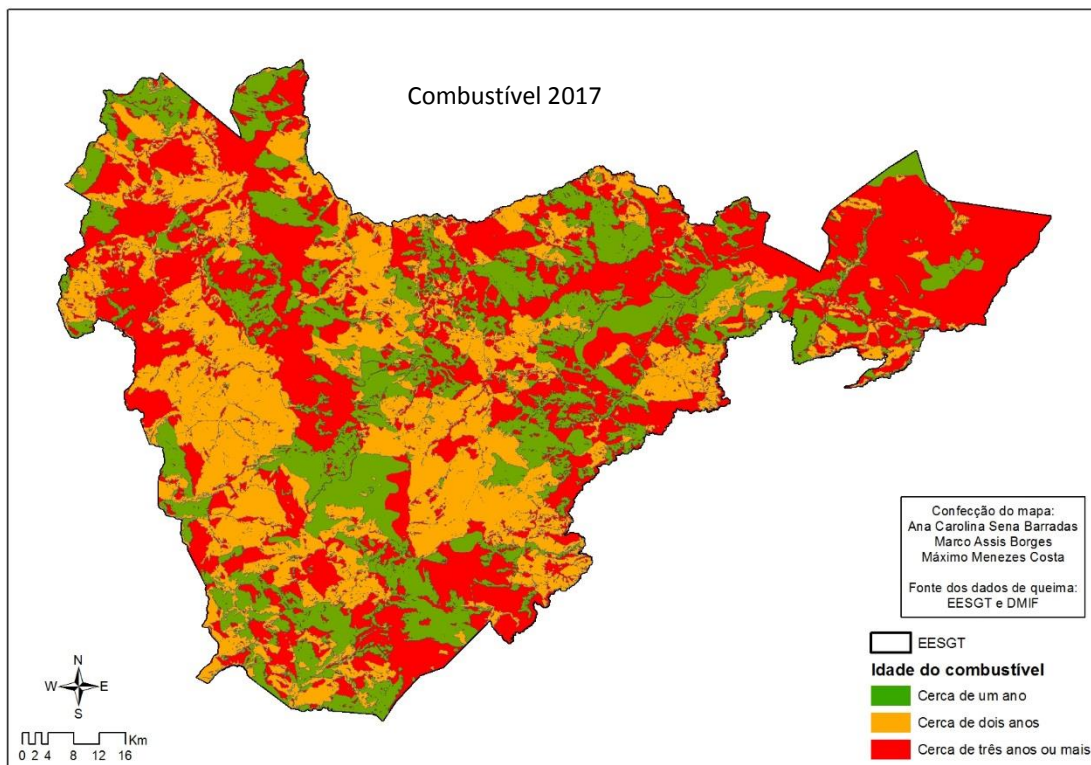
**MAPAS DE APOIO AO PLANEJAMENTO**

i) Mapa de vegetação



Fonte: Franke et al. (no prelo)

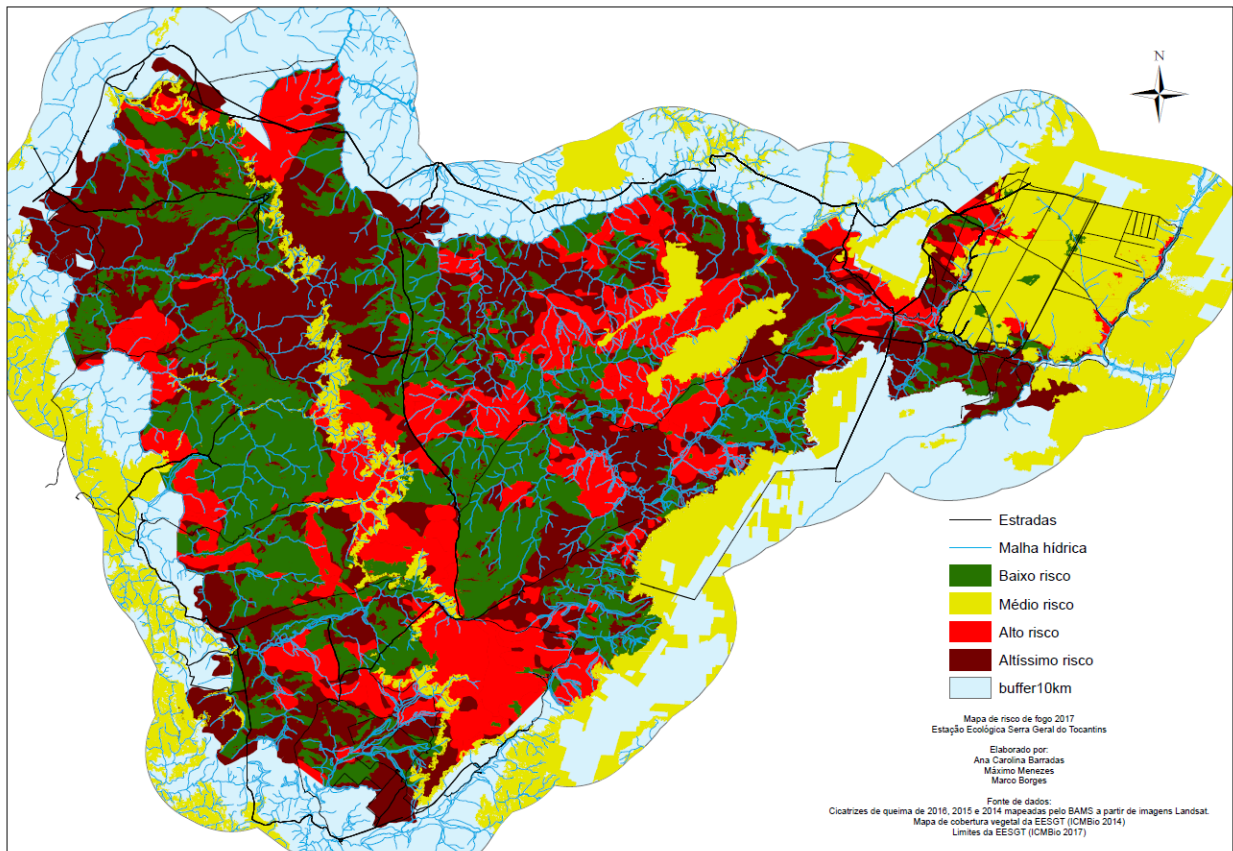
ii) Mapa de idade do combustível (tempo desde a última queima)





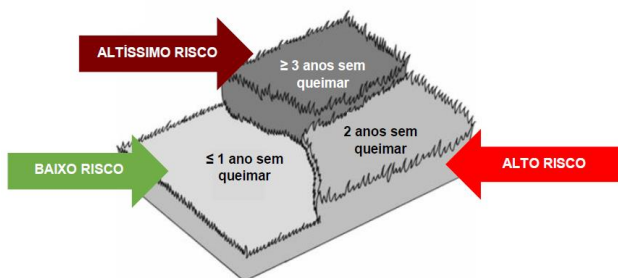
## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

### iii) Mapa anual de risco de fogo



<i>Baixo risco</i>	<i>Médio risco</i>	<i>Alto risco</i>	<i>Altíssimo risco</i>
- Todas as áreas queimadas há um ano, independentemente do tipo de cobertura vegetal. - Formações florestais e veredas.	- Todas áreas de cerrado sentido restrito são consideradas áreas de médio risco, exceto aquelas que queimaram há menos de um ano.	- Áreas com formações campestres, incluindo os campos úmidos associados às veredas que não queimaram há dois anos.	- Áreas com formações campestres, incluindo campos úmidos associados às veredas que não queimaram há três anos ou mais.

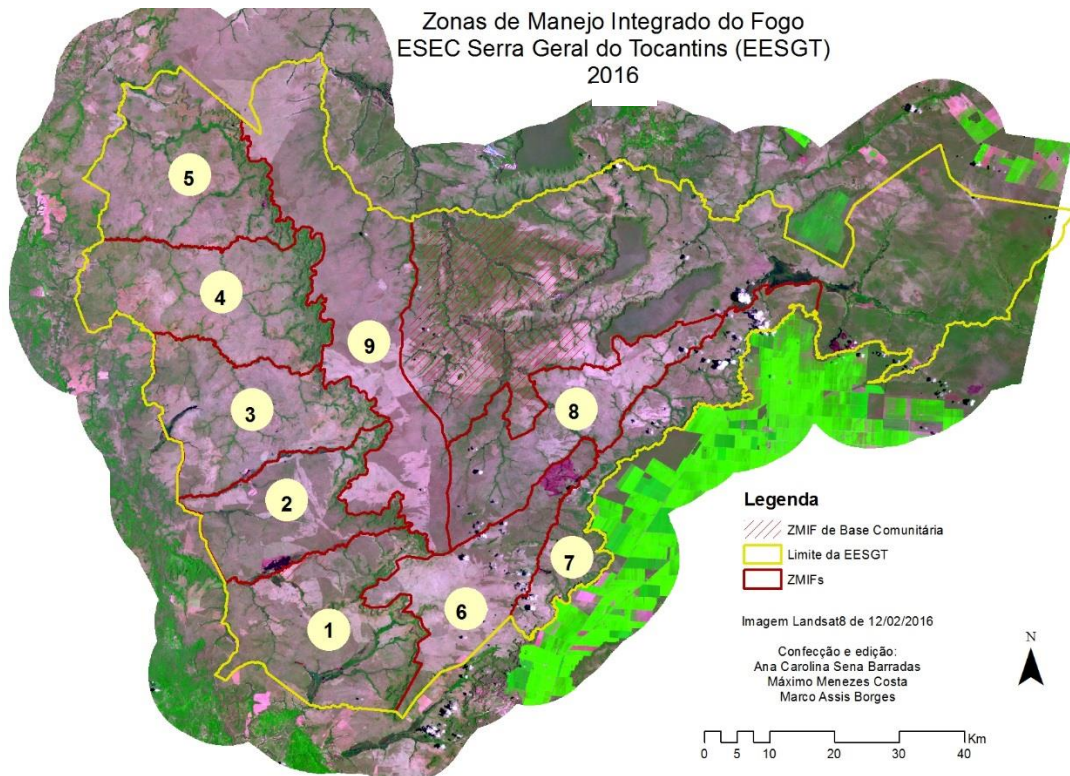
Fonte: BARRADAS (2017)



Na figura a esquerda, apresentamos o esquema ilustrado da classificação de risco de fogo nos ambientes campestres em função do tempo desde a última queima. (Adaptado de BILBAO *et al.* 2010)

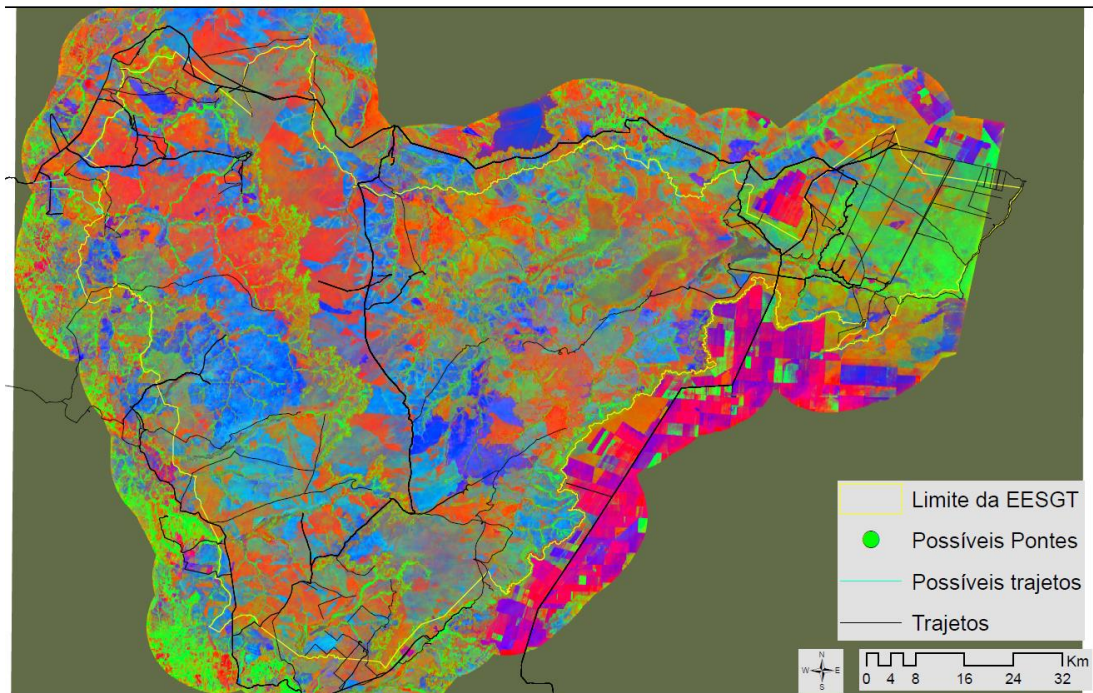
## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

### iv) Zoneamento



### v) Mapas de carga de combustível

Mapa de acúmulo de combustível para a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins - EESGT

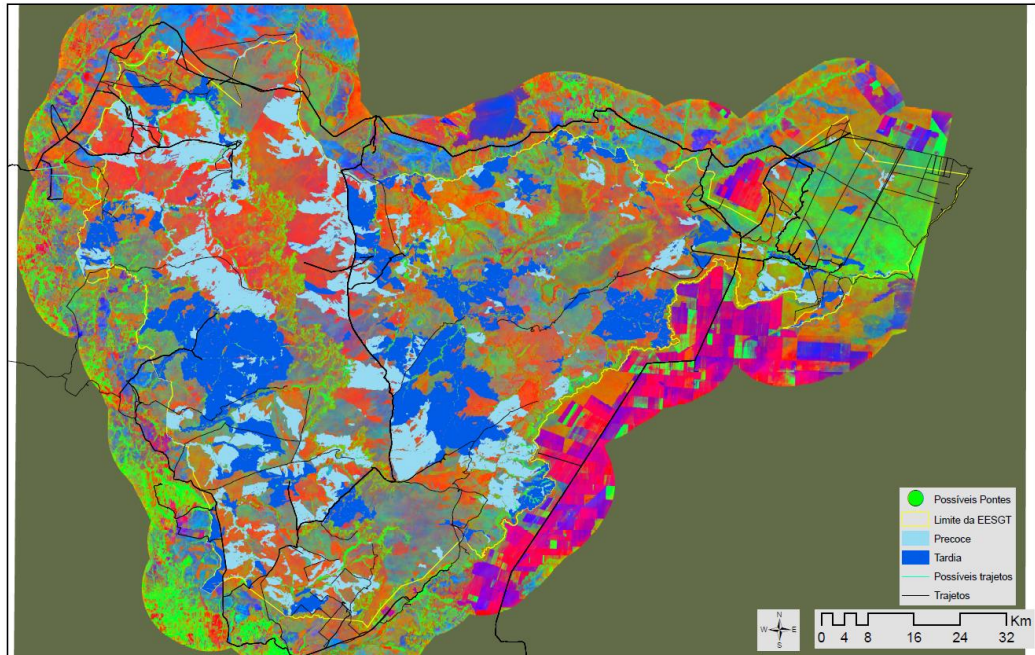


Elaborado por Máximo Menezes Costa



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Mapa de acúmulo de combustível para a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins - EESGT



Elaborado por Máximo Menezes Costa

### AVALIAÇÃO

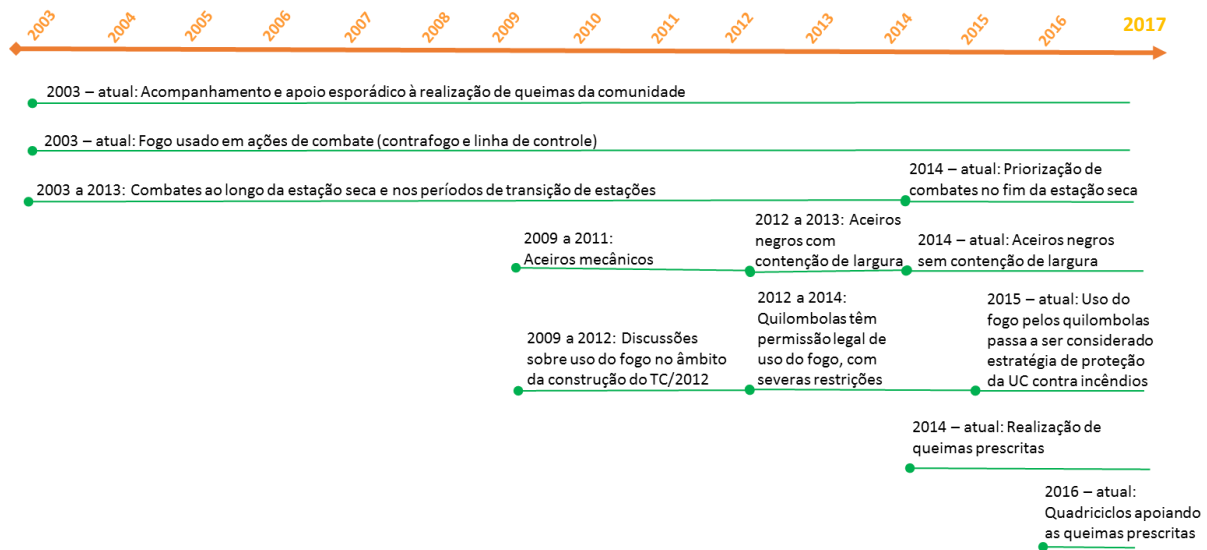
#### AMPLIAÇÃO DO USO DO FOGO

A exemplo do *Kruger National Park* (primeira unidade de conservação do mundo a usar o fogo para proteção da biodiversidade), o uso do fogo na EESGT vem sendo gradualmente modelado ao longo da implementação da UC, sendo observados ajustes das estratégias de acordo com as experiências e evolução dos objetivos de gestão.

Apesar do uso do fogo na EESGT ser tolerado desde sua implementação, somente a partir de 2012, com o processo de mudança de paradigma de gestão, que envolve a expansão da compreensão ecológica e social do papel do fogo, é que esse uso vem sendo intensificado, aperfeiçoado e melhor compreendido, o que pode ser observado na linha do tempo abaixo, que esquematiza a história da ampliação do uso e manejo do fogo na EESGT:



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS



Fonte: Barradas 2017

### QUEIMAS PRESCRITAS

Uma longa iniciação em uso do fogo foi necessária para que em 2014 fosse feita a ignição das primeiras queimas prescritas na EESGT. Essas despontam da expectativa de fragmentar a paisagem homogeneizada pela ocorrência de extensos incêndios e alterar a sazonalidade do fogo na UC aumentando a área queimada no início da estação seca em detrimento da predominância do fogo de alta intensidade comum no final da estação seca. Essa expectativa vai ao encontro da recomendação proposta por Martin e Sapsis (1992), que defendem a adoção de diversos regimes de fogo, em mosaico de áreas queimadas, para a conservação da biodiversidade.

A queima em mosaico é uma prática realizada por muitos povos e comunidades tradicionais que usam o fogo no manejo da paisagem (Mistry *et al.* 2005; Bilbao *et al.* 2010) e adotada em várias unidades de conservação no mundo, como na África do Sul (van Wilgen 2009) e Austrália (Russell-Smith *et al.* 1997). Um mosaico de áreas queimadas representa um padrão de paisagem formado por áreas em diferentes estágios sucessionais provocados pela passagem do fogo, o que favorece a manutenção e aumento da biodiversidade pela criação de uma variedade de habitats que podem abrigar diferentes espécies (Martin & Sapsis 1992).

O início das queimas prescritas na EESGT, em 2014, aconteceu numa área piloto, sob supervisão do Robin Beatty, consultor contratado especificamente para isso. Nesse primeiro ano, as queimas prescritas se concentraram em junho e julho, sendo especialmente realizadas por caminhamento e com apoio de carros tracionados, o que limitava o acesso dos manejadores a áreas mais distantes das estradas. Nesse ano, as queimas prescritas na área piloto não ultrapassaram uma área de 500 hectares, sendo que a equipe considerou esse “teste” importante para melhor compreender o comportamento do fogo.

Em 2015, a EESGT contou com o aporte de quatro “agentes de queima” com apoio do Projeto Cerrado-Jalapão. Tratavam-se de pessoas que atuaram como brigadistas no ano anterior e que apresentaram habilidades e conhecimentos quanto ao uso do fogo quando das queimas na zona piloto. Somando-se a equipe da EESGT os agentes realizaram queimas prescritas entre os meses de abril e junho. A brigada do ICMBio, lotada na EESGT, contratada de forma fracionada em maio e junho também apoiou ações de queima prescrita que se estenderam até o mês de julho, totalizando algo em torno de 50 mil hectares manejados no ano (BARRADAS 2017).



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Em 2016, os gestores solicitaram a antecipação da contratação dos agentes de queima para janeiro, visto que observaram a necessidade de prescrever queimas nos veranicos<sup>5</sup> da estação chuvosa (inverno) como forma de aumentar a variabilidade temporal e espacial das áreas queimadas. Ademais, a experiência do ano anterior sinalizou que era preciso antecipar o uso do fogo em áreas com mais de três anos desde a última queimada e em ambientes com maior densidade de combustível acumulado. Assim, os veranicos passaram a ser considerados importantes janelas de queima na prescrição de fogo na EESGT.

Em 2016, foram adquiridos quadriciclos para a UC, utilizados para acessar locais mais remotos da unidade e realizar queimas prescritas sobretudo nos campos úmidos associados às veredas (localmente chamados de *pantâme*), locais de difícil acesso por caminhamento e onde não se recomenda o uso de carros pesados. Os quadriciclos evitam a criação de novas estradas e acessos indesejados pelos gestores e foram avaliados como uma ferramenta de grande valia para ampliação das queimas prescritas na EESGT em 2016, que totalizaram cerca de 80 mil hectares manejados entre janeiro e junho (BARRADAS 2017).

Entre 2014 e 2016, as queimas prescritas na EESGT foram empreendidas no sentido de provocar queimas de baixa intensidade (ou fogo frio) antes do auge da estiagem, com vista a fragmentação do combustível como forma de diminuir a ocorrência dos grandes incêndios. Contudo, no processo de aprendizado pela prática e na busca pela pirodiversidade, em 2017 os gestores empreenderam algumas queimas prescritas tardias, as quais foram 100% acompanhadas por pesquisadores do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo da Universidade Federal do Tocantins, campus Gurupi.

Para empreender as queimas prescritas com segurança, a equipe de manejo entende que a umidade do material combustível (que varia principalmente conforme a estação do ano e a quantidade de dias sem chuva) e a quantidade de combustível acumulado (que varia quanto ao tempo desde a última queima e fisionomia) são os principais fatores que influenciam a intensidade do fogo na UC. Conclusão semelhante foi observada Navashni *et al.* (2006) no *Kruger National Park*, sugerindo que os manejadores podem manipular a intensidade do fogo associando a época da queima à carga de combustível.

É fundamental explicar que as queimas prescritas na EESGT vêm evoluindo com o uso de tecnologias geoespaciais como a elaboração de mapas de risco de fogo e de acúmulo de combustível, havendo consciência dos gestores de não se aproveitarem do fato de serem detentores dessa tecnologia para concentração do poder de decisão.

Em relação ao demais anos de manejo, no corrente ano nós aumentamos a capacidade de realização de queimas prescritas tanto pela pactuação de um calendário de queima previsto no âmbito do TC com a Ascolombolas-Rios como pela contratação antecipada de um esquadrão de brigadistas (seis pessoas) pelo ICMBio, marcando a primeira brigada de manejo do fogo do Instituto. Adicionalmente, foi contratado um “agente de manejo” pelo Projeto Cerrado-Jalapão.

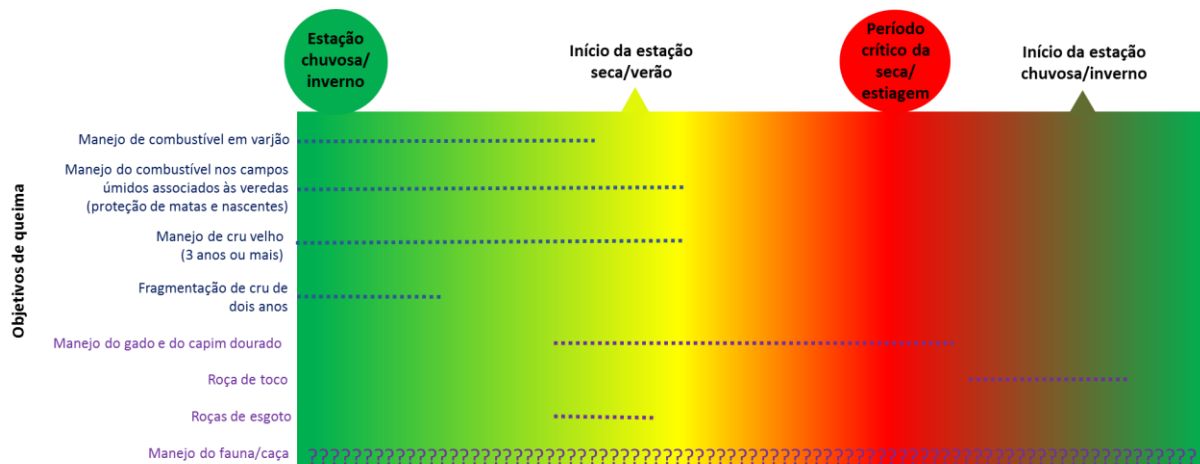
O aprendizado adquirido nos últimos quatro anos de realização de queimas prescritas pode se esquematizado na tabela seguinte:

---

<sup>5</sup> “Veranicos” são os dias consecutivos sem chuva durante a estação chuvosa. Podem durar quatro dias ou mais.



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS



### MANEJO DE BASE COMUNITÁRIA

As restrições de uso do fogo são frequentemente relatadas na literatura como uma das principais fontes de conflitos socioambientais ligados ao uso e manejo do fogo em áreas protegidas (Kull 2002; Mistry et al. 2003; Bilbao et al. 2010; Mistry & Bezerril 2011; Falleiro et al. 2016). O manejo integrado do fogo é uma abordagem que vem se destacando como instrumento de gestão desses conflitos (Meyer 2006).

O uso do fogo pelas comunidades tradicionais foi sendo assimilado pela gestão da EESGT à medida em que o conflito foi se elevando, a ponto de não haver mais como o órgão ambiental negligenciar expectativas das comunidades nas tomadas de decisões na gestão do fogo na área de abrangência da UC. Uma das premissas que sustentaram a política de exclusão do fogo na EESGT era que as autoridades responsáveis pela unidade de conservação percebiam as populações tradicionais como incendiários. Essa percepção desprezou oportunidades reais de incorporá-las no projeto de conservação do território.

Por exemplo, até muito recentemente, os gestores da EESGT acreditavam que os criadores de gado estavam entre os principais causadores de incêndio na UC. Essa presunção se dava pelo simples fato do manejo do gado nos gerais do Jalapão depender do uso do fogo. Sim, era claro para as autoridades gestoras da EESGT o porquê do uso do fogo na criação extensiva de gado na UC: para renovação da pastagem no período de estiagem das chuvas. Contudo, pouco se sabia sobre como os criadores de gado usavam o fogo para atingir seus objetivos de refrigério, prevalecendo simplesmente uma crença de que eles “tacavam o fogo e iam embora”.

Com a implementação e revisão do TC/2012 e o advento de uma nova abordagem de gestão do fogo pautada no manejo, os gestores da EESGT tiveram a oportunidade de se aproximar das comunidades locais, estabelecer vínculos de confiança e começar a conhecer como o fogo é usado para manejo dos recursos naturais.

Entendeu-se então que criadores de gado precisam usar o fogo no início e no fim da estação seca, mas que não apreciam grandes áreas queimadas, pois seu gado se perde nos gerais buscando o fim das queimadas sendo necessários muitos esforços para resgatar o rebanho. Ademais, os criadores de gado precisam reservar áreas de refrigério para o ano seguinte, pois o gado não se sustentaria em áreas queimadas do ano anterior, já que estas não acumulam o combustível (ou “cru”) necessário para realização de queimas anuais. Ou seja, o criador de gado precisa ser um bom manejador de fogo para sustentabilidade da sua criação. Então, o uso do fogo para manejo do gado que foi mote de grande conflito entre autoridades ambientais e comunidade tradicional se tornou uma oportunidade de troca de saberes e integração de intenções conservacionistas e produtivas, inspirando a proteção da sociobiodiversidade local.



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Lindoso e Parente (2013) entendem que o avanço na resolução da problemática do fogo na EESGT, por sua vez, constituiria a base a partir da qual seria possível prosseguir na solução de outros problemas igualmente graves, mas talvez mais difíceis de ser resolvidos, como o extrativismo do capim dourado e a caça.

Sem dúvida, ainda é preciso avançar no conhecimento de detalhes da diversidade de práticas e técnicas realizadas pelos habitantes locais e usuários do fogo no Jalapão nas distintas épocas do ano. Para que isso aconteça é necessária uma abordagem de gestão multidisciplinar, holística e participativa que busque entender a complexidade das relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas (Mistry & Bezerril 2011; Souza 2013).

Nesse mesmo sentido, Guilherme Moura Fagundes (2016) entende que “a pactuação do manejo ‘integrado’ do fogo tem promovido uma associação de interesses e um novo patamar de diálogo para a resolução dos conflitos de diversas ordens, sobretudo aqueles comuns aos casos de sobreposição. Afinal, se desde a criação das UCs no Jalapão os conflitos recaiam sobre a criminalização do uso do fogo, agora a proposta de reabilitação do ‘fogo-ferramenta’ via manejo tem despertado esperanças de cogestão territorial com as comunidades locais”.

A despeito da participação social não ter atingido níveis de poder cidadão na gestão do fogo na EESGT, cumpre observarmos que a implementação do manejo integrado do fogo favoreceu a aproximação entre gestores e quilombolas, sendo o verdadeiro início de um delicado e complexo processo de transformação da percepção do uso do fogo dos gestores (rompimento de valores e crenças) e transposição de limitações institucionais formais atualmente corrente no processo de revisão do Termo de Compromisso firmado com a Ascolombolas-Rios.

Muito embora a atual equipe gestora da EESGT, tenha convicção da necessidade de alcançar os níveis mais elevados de controle cidadão na gestão do fogo, é inevitável problematizar se a gestão pública brasileira, não só a ambiental, permite tal nível de participação.

Apesar da necessidade de problematização da questão, consideramos que formas de manejo adaptativo mais participativos nas quais o processo de aprendizagem esteja no centro das atenções podem contribuir para o sucesso da efetiva gestão participativa de unidades de conservação.

O ICMBio vem reconhecendo a importância da integração entre as unidades de conservação e a realidade socioeconômica na qual se inserem, existindo estímulos à gestão participativa como incentivos para formação de conselhos gestores e construção de Termos de Compromisso. Nesse sentido, Dudley (2008) entende que a tomada de decisão conjunta em espaços naturais protegidos gera resultados mais sólidos e duradouros tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades locais.

A elevação da participação social, segundo Arstein 1996, na gestão do fogo na EESGT poderia ser esquematizada ao longo do tempo como apresentado na figura abaixo:

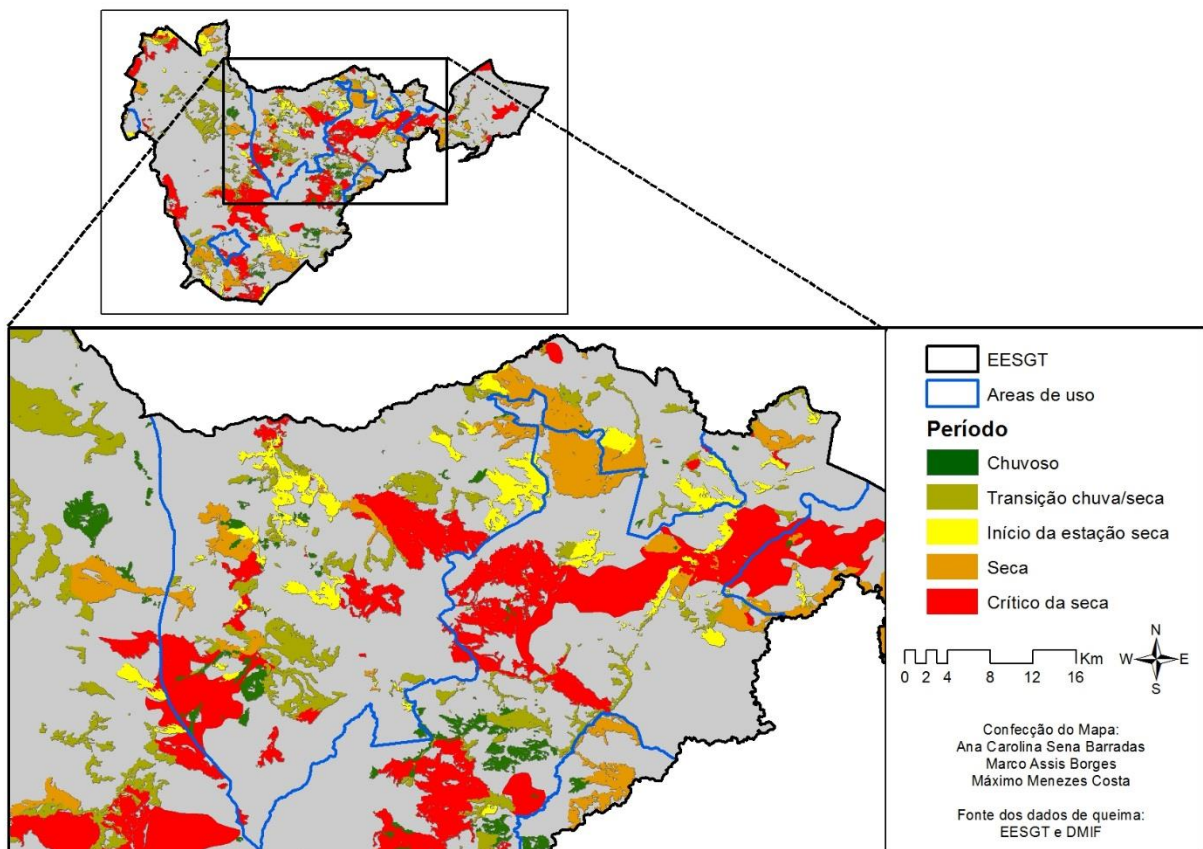
8	Controle cidadão	Níveis de poder cidadão	} 2014 - atual
7	Delegação de Poder		
6	Parceria		
5	Pacificação	Níveis de concessão mínima de poder	} 2009 a 2014
4	Consulta		
3	Informação		
2	Terapia	Não-participação	} 2001 a 2009
1	Manipulação		

### QUEIMAS REALIZADAS PELA COMUNIDADE TRADICIONAL

Enquanto gestores, nossa percepção negativa a priori em relação ao uso do fogo pelas comunidades locais durante o período de exclusão do fogo não favorecia a distinção entre incêndios antrópicos causados propositalmente por má fé (incêndios criminosos) e o incêndio decorrente de fogo clandestino, associado à dependência da utilização do fogo como ferramenta para manutenção de atividades de subsistência em situações que seu uso é dificultado pela burocratização da emissão de autorizações ou mesmo pela falta de apoio decorrente do êxodo rural motivado por políticas públicas na década de 80. Nesse sentido, Mistry & Bizerril (2011) bem como Kull (2002) alertam para a necessidade de ampliar o entendimento a respeito dos incêndios ditos “criminosos” ou “ilegais”, que deve considerar a intencionalidade do fogo.

Desde o início das ações de prevenção, controle e combate aos incêndios na EESGT a gestão vem acompanhando e apoiando (quando demandado e/ou possível) a realização de queimas junto às comunidades locais. A qualidade e evolução desse apoio ainda não foi avaliada, sendo uma lacuna o conhecimento do impacto dessa atividade nos modos de vida da comunidade tradicional. Contudo, compreendemos que se durante o período de exclusão do fogo na EESGT esse papel tinha cunho assistencialista e/ou de “capacitação em queimas controladas”, com o advento do manejo integrado do fogo, os usuários do fogo passaram a ser os protagonistas da gestão do fogo especialmente na área demandada como território quilombola.

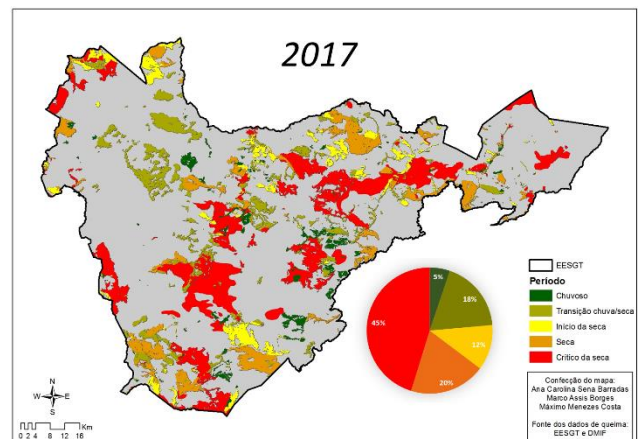
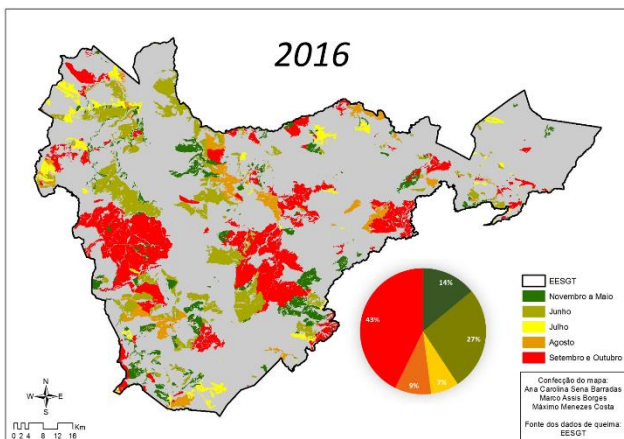
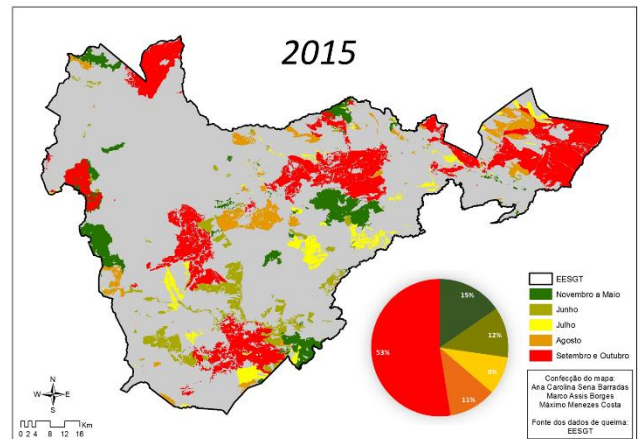
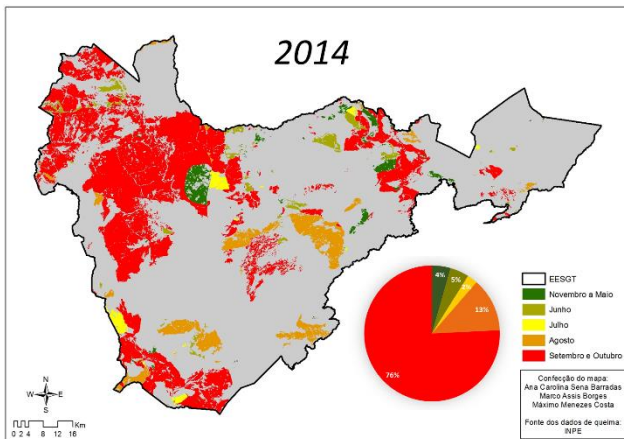
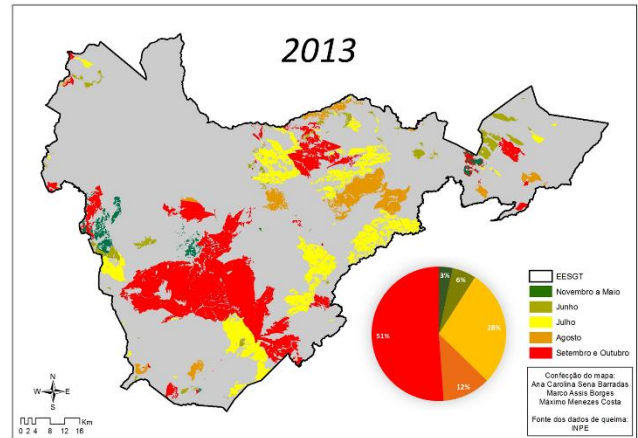
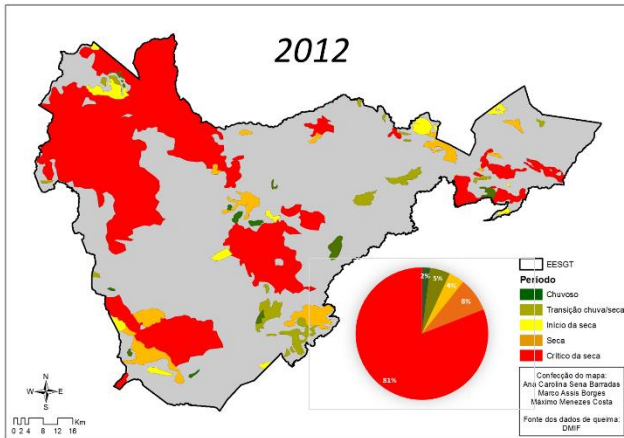
Os mapas seguintes evidenciam a boa qualidade das queimas a nível de paisagem empreendidas pelas comunidades tradicionais em 2017 no sentido de favorecer a pirodiversidade, especialmente no território abrangido pelo termo de compromisso com a Ascolombolas-Rios.



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

### PIRODIVERSIDADE – SAZONALIDADE E REGIME

Os mapas seguintes demonstram como a sazonalidade e o regime do fogo na EESGT foram alterados ao longo dos últimos anos (2012 a 2017), tendo como marco o início do manejo do fogo em 2015. Destacamos a necessidade de observar que antes do manejo do fogo a predominância de grandes incêndios no final da estação seca refletia um processo de homogeneização da paisagem queimada. Com a mudança de paradigmas de gestão, foi propícia a criação de um mosaico de áreas queimadas, adsorvendo heterogeneidade ambiental e consequentemente manutenção da biodiversidade.





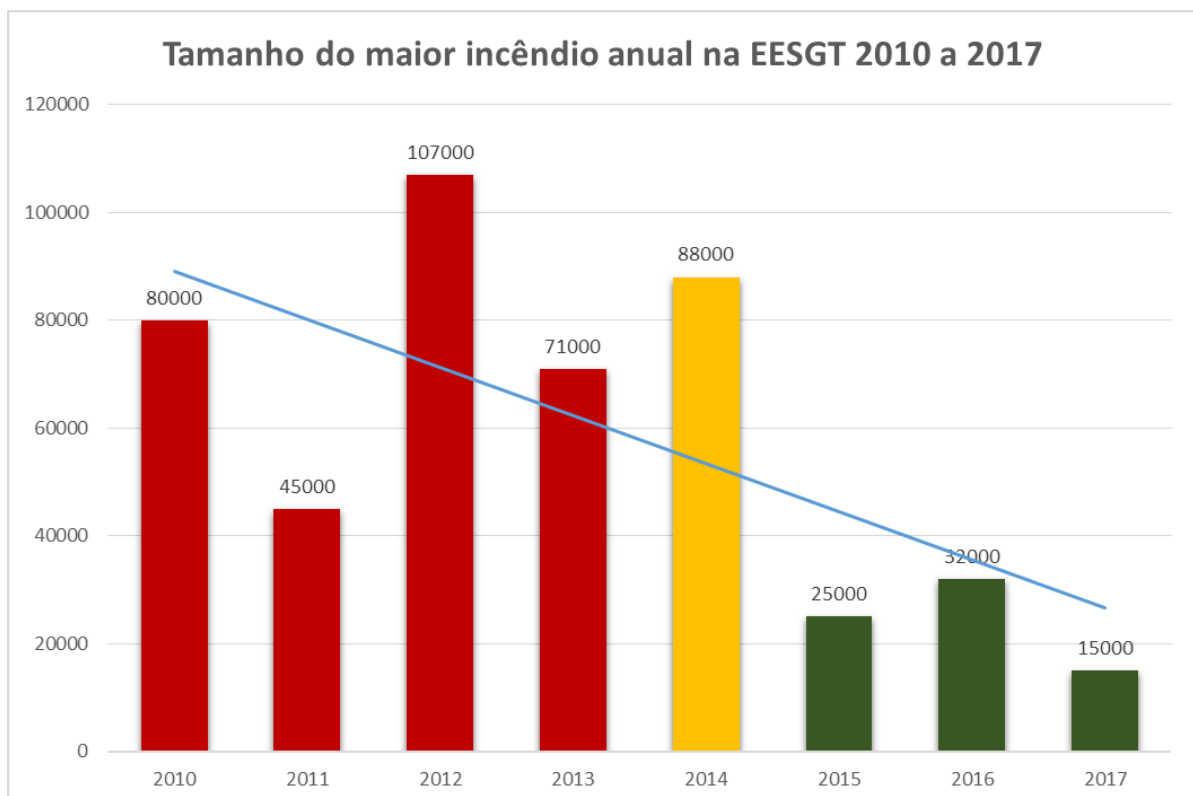
### GRANDES INCÊNDIOS

A recorrência de grandes incêndios no fim da estação seca sempre foi, marcadamente, a principal preocupação de todos os gestores que passaram pela EESGT. Apesar dos esforços em ações de fiscalização, combate e controle adotados por mais de dez anos durante a política de exclusão do fogo na UC, a ocorrência de gigantescas áreas queimadas num único evento de fogo seguia se repetindo ano após ano.

Analisando o histórico dos maiores incêndios que assolaram a EESGT nos últimos anos, percebemos que entre 2010 e 2014 ou seja, antes da efetiva implementação do MIF (considerando que em 2014 a abordagem se deu apenas a nível de experimentação), o tamanho do maior incêndio anual nesse período variou de 45.000 a 107.000 hectares. Ou seja, o tamanho de um único incêndio que aconteceu na EESGT nesse período queimou áreas maiores que toda extensão de parques nacionais como da Chapada dos Veadeiros (65.514 ha), Parque Nacional de Brasília (42.319 ha) ou do Parque Nacional da Serra do Cipó (33.800 ha).

Ante esse cenário, os gestores da UC definiram em 2015 como uma das metas do MIF (a ser alcançada em três anos) a redução da área queimada por evento de incêndio, tendo como indicador “nenhum incêndio maior que 50 mil hectares” (PMIF 2015; PMIF 2016).

Depois do manejo do fogo na EESGT (a partir de 2015), observamos uma significativa redução do tamanho dos maiores incêndios anuais (figura abaixo), sendo inegável que a ampliação do uso do fogo na UC seja pela realização de queimas prescritas, confecção de aceiros sem largura fixa e permissão de queima para comunitários contribuíram para o alcance desse resultado.



**Comparação do tamanho dos maiores eventos de incêndio registrados pelo ICMBio entre 2010 e 2016 na EESGT.**





## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Superando as expectativas dos gestores, logo nos primeiros anos de efetiva implementação do MIF os maiores incêndios registrados queimaram no máximo 25.000, 32.000 e **15.000** hectares em 2015, 2016 e 2017, respectivamente, valores bem abaixo daqueles registrados pelos gestores nos cinco anos anteriores. Analisando os mapas de risco de fogo e de acúmulo de combustível para o período 2005-2017, havia combustível acumulado e contínuo suficiente para sustentar a propagação de incêndios de mais de 100.000 hectares no fim da estação seca. Contudo, a fragmentação do combustível devido as ações de manejo do fogo anulou a possibilidade de ocorrência de incêndios dessa magnitude e mesmo o tamanho do maior incêndio passou a ser, inclusive, previsto pelos gestores ao fim da temporada de queimas prescritas.

A redução da área queimada nos maiores eventos de incêndio anual da UC representa um importante passo na reversão da homogeneidade de habitats provocada pela recorrência de grandes incêndios em escala de paisagem.

Estudos que aprofundem a avaliação das mudanças dos padrões espaciais de cicatrizes da área abrangida pela EESGT associadas à realização das queimas prescritas podem contribuir muito com o refinamento das conclusões desse resultado. Além de contribuir na modelação da prescrição dos regimes de fogo na UC, uma vez que à medida que os grandes fragmentos de combustível contínuo forem sendo retalhados, será necessário o aprimoramento das ações de manejo, consoante o sistema de gestão adaptativa.

### COMBATES

A evolução do combate ao fogo na EESGT ao longo do tempo se deu especialmente na priorização de que fogo combater, não na forma de combate. Combater o fogo continua sendo uma estratégia consolidada na gestão do fogo na EESGT, por se tratar de um importante componente de implementação do manejo integrado do fogo. Ora, sempre haverá riscos de ocorrência de fogo indesejado seja do ponto de vista da gestão ou da comunidade.

A partir do momento que a EESGT passou a adotar o manejo integrado do fogo como abordagem de gestão, os combates passaram a ser estratégicos, sendo combatidos somente no fim da estação seca, o que geralmente se dá a partir de agosto, ou, quando cessam as chuvas, aumentam os ventos, abaixa a umidade do ar e a temperatura noturna aumenta, sendo perceptível o ressecamento da vegetação e as mudanças no comportamento do fogo.

Justificamos a priorização de combates no final da estação seca pois é quando aumentam os riscos do fogo atingir grandes extensões. Todavia, casos em que o fogo seja considerado uma emergência ambiental, independentemente da estação, poderá ser objeto de supressão. Por exemplo em casos de fogo subterrâneo (que na EESGT comumente acontecem nas veredas) ou áreas ambientalmente sensíveis, em casos de fogo de longa duração ou em casos que o fogo ameace queimar coisas ou locais onde sua passagem não é desejada como casas, pastos, etc.

A fragmentação do combustível disponível para queima induzida pela realização de queimas prescritas induziu à criação de um mosaico de áreas queimadas, em diferentes estações e anos, proporcionando a criação de uma variedade de ambientes com diferentes regimes de queima e redução do tamanho dos grandes incêndios.

A fragmentação do combustível aliada ao uso de ferramentas de navegação em tempo real (*PDF Maps/ Avenza maps*) facilita a preparação e execução de combates, que passaram a ser mais estratégicos e eficientes, reduzindo inclusive o tempo gasto num mesmo evento.

Ou seja, no que se refere ao gerenciamento dos combates, antigamente, como os incêndios eram gigantescos e com várias possibilidades de ataque, pois o fogo se expandia em direções múltiplas, era difícil priorizar e até identificar a melhor estratégia de combate. Com o manejo do fogo, os combates tendem a ser mais estratégicos, pela facilitação do direcionamento do fogo para cicatrizes das queimas prescritas mais próximas.



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

Considerando que não tivemos ocorrência de mega-incêndios na ESEC em 2017, não foi necessário acionar os tradicionais parceiros (como Prevfogo/IBAMA e Parque Estadual do Jalapão/PEJ) para realização de combates. Tão pouco foi preciso solicitar aportes extras como brigadas de outras Unidades de Conservação, aviões, helicópteros ou caminhões de combate.

Segue um quadro dos apoios demandados pela EESGT nas últimas temporadas de incêndios para realização de combates, com destaque para as temporadas de fogo pós-manejo do fogo (2015-2017), quando nenhum apoio externo foi acionado.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Apoio da brigada do Prevfogo</b>	Sim: pelo menos 14 brigadistas	Não	Não	Sim	Sim, Brigada de Almas – 5 pessoas	Não	Não	Não
<b>Apoio da brigada do PEJ</b>	Sim, além dos 6 brigadistas, o PEJ também cedeu uma sala de situação em Mateiros	Sim, inclusive foi cedido o alojamento do PEJ para a brigada da ESEC	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
<b>Aporte de Analistas de outras UC</b>	Pelo menos cinco analistas de outras UC vieram participar da operação de combate aos incêndios em 2010	Pelo menos um	Não	Não	Não	Não	Não	Não
<b>Aporte de brigadistas de outras UC</b>	Foi solicitado aporte de brigadistas, mas estes não chegaram a tempo	Brigada do Piauí, 15 pessoas.	Brigada do PN de Brasília	Não	Não	Não	Não	Não
<b>Apoio de Aeronaves</b>	02 aviões e 01 helicóptero	02 aviões	02 aviões	Não	01 helicóptero	Não	Não	Não

Cabe também ressaltar que nenhuma diária para servidores foi gasta na EESGT por motivo de acompanhamento de brigada em combate.

Apesar da EESGT não ter sofrido com grandes áreas incendiadas em 2017, observamos em campo uma mudança importante no comportamento do fogo esse ano, possivelmente associada às mudanças climáticas: o aumento da ocorrência de fogo subterrâneo, comuns em nas veredas e ecossistemas florestais da UC.

Nesse contexto, a maioria dos combates realizados na EESGT em 2017 foram voltados para supressão do fogo subterrâneo, sendo para isso demandado o uso de moto-bombas e enxadas.

### DESAFIOS DE GESTÃO

- Falta de servidores;
- Manutenção dos terceirizados;
- Falta da figura institucional de um “chefe de brigada”;
- Rotatividade da brigada;



## ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS

- Revisão do processo de seleção da brigada institucional, considerando as mudanças de abordagem de gestão;
- Manutenção da frota;
- Falta de equipamentos ergonômicos e específicos para realização de queimas prescritas como: pinga-fogo, quadriciclos;
- Falta de imagens aéreas;
- Realização de encontros de saberes.

### AGRADECIMENTOS

Parabenizamos todos que participaram do processo de manejo do fogo na ESEC Serra Geral do Tocantins – brigadistas, quilombolas, terceirizados, equipe do projeto Cerrado-Jalapão – e que contribuíram para o sucesso da temporada de incêndios 2017 na UC.

Rio da Conceição-TO, 17 de fevereiro de 2017.

**Ana Carolina Sena Barradas**  
Analista Ambiental

**Marco Assis Borges**  
Chefe da EESGT

**Máximo Menezes Costa**  
Analista Ambiental