



## *As Contribuições do Manejo Integrado do Fogo para o Controle dos Incêndios Florestais nas Terras Indígenas do Brasil*

Rodrigo de Moraes Falleiro<sup>1</sup>, Marcelo Trindade Santana<sup>2</sup> & Cendi Ribas Berni<sup>1</sup>

Recebido em 20/10/2016 – Aceito em 18/11/2016

**RESUMO** – Dentre as recentes mudanças relativas ao controle dos incêndios florestais no Brasil, a implementação do Manejo Integrado do Fogo (MIF) e a criação das Brigadas Indígenas apresentaram uma sinergia quase perfeita. Baseada na inclusão de aspectos sociais, culturais e ecológicos às técnicas consagradas de prevenção e combate aos incêndios florestais, a implementação do MIF nas Terras Indígenas (TIs) no Cerrado proporcionou o resgate de conhecimentos tradicionais que vinham sendo perdidos e a validação de técnicas de manejo ancestrais. O Programa de Brigadas Indígenas (BRIFs) forneceu capacitação, remuneração e técnicos para a execução das atividades de proteção ambiental, além de outros benefícios às comunidades indígenas. É importante destacar que, no início, os trabalhos foram marcados pelas mesmas falhas características da maior parte dos programas de controle de incêndios implementados no Brasil até então. Isto é, foi pautado em atividades e técnicas baseadas nas “políticas de fogo zero”, sem compreender a relação dessas comunidades com o fogo e o meio ambiente. O MIF resolveu esse problema, contribuindo para a proteção ambiental, preservação da cultura indígena, geração de alternativas de renda, segurança alimentar, conservação da biodiversidade e redução de emissões de gases de efeito estufa. Nesse trabalho apresentamos um breve histórico da implementação do MIF e do Programa BRIFs nas TIs, com o objetivo de auxiliar no aperfeiçoamento e expansão das atividades de prevenção e controle dos incêndios florestais no Brasil. Em uma época em que as mudanças climáticas e culturais afetam cada vez mais as comunidades indígenas, essa inesperada junção, entre o conhecimento tradicional sobre o uso do fogo e a conservação ambiental, demonstra que parte das soluções para os problemas atuais pode passar por iniciativas simples e de baixo custo.

**Palavras-chave:** Índios; conhecimento tradicional; ecologia do fogo; manejo tradicional; queima prescrita.

### **Afiliação**

<sup>1</sup> Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Ibama. Prevfogo. Brasília - DF

<sup>2</sup> Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit/GIZ

### **E-mails**

rodrigomfalleiro@gmail.com, mclsantana@hotmail.com, cendiberni@yahoo.com.br

**ABSTRACT** – There has been several recent technical, political and structural changes within wildfire prevention and control in Brazil. Among them, the adoption of the Integrate Fire Management (IFM) approach and the creation of fire brigades composed by indigenous people to work in Indigenous Reserves (IR) present an almost perfect synergy. Combining social, cultural and ecological aspects to well established techniques for wildfire prevention and fighting, implementing IFM in IR allowed for the recognition of traditional ecological knowledge and fire management practices. The indigenous firefighters (brigades) program provided training, income and technical expertise to implement environmental protection actions and support to community activities. Among the positive results of this program, we can cite the preservation of indigenous cultures, income generation, food security, conservation of biodiversity and the reduction of smoke and greenhouse gases emissions. It is important to notice that the beginning of wildfire prevention and fighting in Indigenous Reserves in Cerrado suffered from the same mistakes that characterized several Brazilian programs regarding wildfires. Especially due to its focus on technical activities imposed by environmental agencies based on a ‘zero fire’ policy, which did not consider nor understood local communities relationships with the environment they live in or with fire. Slowing, with changes in environmental agencies staff perception, goals of such programs were changed and local ecological knowledge started to be considered and acknowledged to plan and execute fire management actions. In this paper, we synthesize briefly the recent work of the indigenous fire brigades in IR in Cerrado (the Brazilian savanna). With this, we aim to help improve and expand fire management practices in the Cerrado, within and outside IR. In the present climate and cultural changing scenarios that affect indigenous communities in Brazil, the non-expected junction between traditional knowledge on fire management and biodiversity conservation shows that the solution for part of the current environmental problems may lie upon relatively simple and low cost initiatives.

**Keywords:** indigenous people; fire ecology; traditional management; prescribed burning; traditional knowledge.

**RESUMEN** – Cambios técnicos, estructurales y políticos recientes, asociados a acciones de prevención y control de incendios forestales en Brasil han permitido que estrategias de Manejo Integrado del Fuego (MIF) y formación de brigadas indígenas sean ambas, implementadas con éxito. La inclusión de factores sociales, culturales y ecológicos a las técnicas instauradas de prevención y combate a incendios durante la implementación del MIF en Tierras Indígenas (TI) recuperó el conocimiento tradicional y antiguas técnicas de manejo que estaban perdiéndose. La formación de brigadas indígenas aporta entrenamiento, capacitación, trabajo remunerado y técnicos para la ejecución de actividades de protección ambiental y apoyo a las comunidades. Resultados positivos incluy en la preservación de las culturas indígenas, fuente de renta alternativa, seguridad alimentaria, conservación de la biodiversidad y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Cabe resaltar, que el comienzo de los trabajos de prevención y combate a incendios en tierras indígenas (TI) en el Cerrado fue marcado por los mismos errores comunes en la mayor parte de programas institucionales que trabajan con incendios en Brasil. Estos errores provienen del desarrollo de actividades y técnicas fundamentadas en la política de exclusión del fuego, sin consultar o entender la relación de las comunidades con el fuego y el medio ambiente. Poco a poco, con la sensibilización de los técnicos responsables fue posible modificar directrices e incorporar practicas tradicionales, para mejor planificar e implementar acciones de manejo del fuego, las cuales buscan equilibrar las demandas de la comunidad y del gobierno. En este artículo, presentamos un breve histórico del trabajo durante la implementación de brigadas indígenas en TI del Cerrado. La sistematización de estas informaciones tiene como objetivo auxiliar el perfeccionamiento y expansión de las prácticas de manejo del fuego en el Cerrado, dentro y fuera de las TI. En una época en la que tanto el cambio climático como el cultural afectan cada vez más a las comunidades indígenas, esta inesperada convergencia entre el conocimiento tradicional sobre el uso del fuego y la conservación del medio ambiente demuestra que buena parte de las soluciones para los problemas en la actualidad puede pasar por iniciativas simples y de bajo coste.

**Palabras clave:** indios; conocimiento tradicional; ecología del fuego; manejo tradicional; quema prescritas.



Figura 1 – Ancião da etnia Enawenê-Nawê cultivando roça aberta com uso do fogo. Terra Indígena Enawenê-Nawê/MT, 2006. Ilustração de uma das diversas formas de usos tradicionais do fogo por comunidades indígenas no Brasil. Foto: Acervo Prevfogo/Ibama.

O fogo vem sendo utilizado há milhares de anos pelas populações residentes nas savanas de todo o mundo. No Brasil, existem relatos antigos sobre a utilização intensiva do fogo pelas comunidades indígenas (Figura 1), muitos desses carregados de preconceito, atribuindo aos indígenas adjetivos como “incendiários contumazes” (Leonel 2000). Essa visão não foi alterada com as evidências de que as Terras Indígenas estão entre as áreas mais bem conservadas (Welch 2013) e onde são verificados os menores índices de desmatamento no país (Funai 2014).

Acompanhando a tendência mundial de ver o fogo apenas como uma ameaça à população e aos recursos naturais, foram implementadas diversas “políticas de fogo zero” no Brasil, com o objetivo de eliminar o seu uso por meio de legislações restritivas, fiscalização, prevenção e supressão. Programas destinados a “educar” e orientar os indígenas (Figuras 2 e 3) sobre os efeitos negativos do fogo no meio ambiente foram implementados entre as últimas décadas do século XX e início do século XXI. Associados às modificações culturais e ao abandono das práticas tradicionais de subsistência, esses programas muitas vezes conseguiram eliminar o manejo das savanas com o fogo, que era realizado pelas populações indígenas há milênios. Os resultados foram semelhantes àqueles provocados em outros países, assim descritos por Myers (2006): “O resultado global, desta “bem sucedida” exclusão do fogo, são as incidências de incêndios cada vez mais danosos à vegetação, ao solo e às bacias hidrográficas, que geram um custo econômico cada vez maior com a perda de propriedades e com o combate a esses incêndios”.



Figura 2 – Atividades de “educação ambiental” com foco nos efeitos deletérios do fogo e necessidade de mudanças de práticas por partes dos indígenas. A: atividades com os índios da etnia Enawenê-Nawê. T.I. Enawenê-Nawê/MT, 2006; B: atividades com crianças da etnia Myky. T.I. Myky, 2007. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.



Figura 3 – A: Professora da etnia Nambikwara. Chamados no passado de “povo das cinzas”, atualmente alguns mudaram sua relação com o fogo. No desenho não há referência à prática ancestral de uso do fogo no manejo. T.I. Tirecatunga/MT, 2007. B: Cacique da etnia Paresi, indignado, contestando a visão negativa sobre o uso do fogo e as “políticas de fogo zero” no Cerrado. T.I. Paresi, 2007. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

O avanço das pesquisas científicas relacionadas aos efeitos ecológicos do fogo, realizadas ao redor do mundo (Lehmann 2014; William & Bond 2005) e no Brasil (Miranda 2010), demonstraram o papel fundamental do fogo no manejo e conservação das savanas. Desde então, começou-se a enxergar as práticas tradicionais de outra maneira. De “incendiários contumazes” os indígenas passaram a ser considerados, muitas vezes, especialistas em manejo e ecologia do fogo. Recentemente, pesquisadores e gestores vêm procurando resgatar esses conhecimentos tradicionais sobre os efeitos do fogo no Cerrado, seus objetivos, princípios, regimes e aplicações atuais, a exemplo de Melo (2007), Falleiro (2011) e Santana (2015), no caso brasileiro.

Essas iniciativas provocaram uma reflexão dentro dos principais órgãos de meio ambiente do Brasil sobre a importância das atividades tradicionais na conservação do Cerrado, bem como da necessidade de resgatar o conhecimento tradicional das comunidades indígenas, que está sendo rapidamente perdido. Porém, para que o uso tradicional do fogo, por meio de queimadas prescritas, pudesse ser aplicado para a conservação do Cerrado nas Terras Indígenas, faltava a sua aprovação como política pública oficialmente recomendada, bem como capacidade operacional e capacitação técnica. Isso foi possível por meio de três mudanças recentes: o reconhecimento legal da prática pelo novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012); a criação de um programa específico para o controle dos incêndios florestais nas Terras Indígenas (Programa Brigadas Federais do Ibama/Prevfogo) e a capacitação dos técnicos brasileiros em Manejo Integrado do Fogo, proporcionado pelo projeto Cerrado-Jalapão, em uma parceria entre os governos Brasil e Alemanha.

O novo código florestal inicialmente proíbe o uso do fogo, mas admite exceções:

*Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:*

*II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;*

*§ 2o Excetuam-se da proibição constante no caput as práticas de prevenção e combate aos incêndios e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas.*

Embora a própria Constituição Federal de 1988 destine as Terras Indígenas ao usufruto exclusivo dos índios, bem como à sua reprodução cultural (uso tradicional do fogo, por exemplo), a inclusão das práticas de queima controlada (ou prescrita) no novo Código Florestal brasileiro transformou a técnica em política pública a ser aplicada pelos órgãos ambientais. A legislação também eliminou a necessidade de alguns procedimentos administrativos e burocráticos para a sua execução, facilitando o uso das técnicas.

Resolvidas as questões legais, faltavam as condições operacionais para a retomada das queimadas prescritas nas Terras Indígenas, uma vez que grande parte das comunidades não dependia mais exclusivamente da caça e coleta e tinham dificuldades para replicar as atividades praticadas pelos seus antepassados. Outra mudança recente na legislação ambiental, a Lei Complementar 140/2011, permitiu tratar melhor esse desafio. A referida lei definiu as atribuições dos entes federativos (União, estados e municípios) na área ambiental, fazendo com que os órgãos federais pudessem concentrar suas atividades em suas áreas de atuação. O Ibama, que desenvolvia um programa destinado aos municípios críticos, direcionou seus esforços para as áreas sob responsabilidade da União, a exemplo das Terras Indígenas. Em 2013 foi assinado o Acordo de Cooperação Técnica 41, entre Ibama e Funai, para seleção, capacitação e contratação de brigadistas indígenas, além da disponibilização de equipamentos e veículos. Em 2014 foram criadas 30 brigadas indígenas, com 519 brigadistas responsáveis por uma área de 14.508.031,0 hectares em Terras Indígenas. Em 2015 foram 34 brigadas e 608 brigadistas contratados para protegerem uma área de 17.126.660,3 hectares. O programa apresentou excelentes resultados e a tendência é a ampliação do número de brigadas, indígenas contratados e da área protegida (Figura 4).



Figura 4 – A: Brigada da etnia Tenharim após o curso de formação. T.I. Tenharim-Marmelos/AM, 2014; B: Brigadistas da etnia Manoki combatendo incêndio florestal. T.I. Irantxe/MT. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

O último entrave para o uso de queimadas prescritas nas terras indígenas era a falta de capacitação dos técnicos responsáveis. Muitos deles possuíam vasto histórico e experiência com as “políticas de fogo zero”, dificultando a implementação do manejo integrado do fogo na sua essência. Nesse contexto, o Projeto Cerrado-Jalapão teve um papel fundamental, ao colocar os técnicos brasileiros em contato com as experiências de outros países, como Austrália e África do Sul (Figura 5). Especialistas do mundo inteiro vieram ao Brasil e técnicos brasileiros puderam acompanhar atividades de MIF em outros países.



Figura 5 – A: Workshop sobre Manejo do Fogo, com a presença de técnicos e gestores de países africanos: Moçambique, África do Sul, Zâmbia, Tanzânia, Zimbabwe, Malawi e Gana. Brasília/DF, 2012. B: Visita de técnicos e consultores do Ibama, ICMBio e MMA na Austrália, 2014. Destaque para o acompanhamento do manejo tradicional realizado pelas comunidades indígenas aborígenes. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

As primeiras queimadas prescritas em terras indígenas, coordenadas e apoiadas pelo Ibama/Prevfogo, ocorreram em 2015. Entretanto, já havia algumas tentativas de implementação do MIF no passado. Essas iniciativas foram desenvolvidas em 2007 no Estado do Mato Grosso, com o

objetivo de resgatar os conhecimentos tradicionais sobre o uso do fogo no manejo do Cerrado, principalmente a compreensão dos aspectos ecológicos, como os efeitos do fogo sobre os animais e as plantas frutíferas (Falleiro 2011). A metodologia criada em 2007 foi aperfeiçoada, testada e aprovada pelos consultores do Projeto Cerrado-Jalapão, transformando-se em um modelo para a implementação do MIF no Brasil (Santana 2015).

Entretanto, os trabalhos realizados em 2007 ainda tinham como diretriz eliminar o uso do fogo, considerado apenas deletério para o meio ambiente (Ibama 2007). Durante a implementação desses trabalhos, essa estratégia foi fortemente rechaçada em algumas das aldeias visitadas, em especial pelos anciões da etnia Paresi, que destacaram a importância das queimadas de manejo para a conservação do Cerrado e não aceitaram a eliminação do uso do fogo. Sem alternativas, os técnicos procuraram compreender os objetivos, os princípios e os métodos dessa prática tradicional. O resultado foi o primeiro planejamento de queimadas de manejo feito em conjunto entre o órgão ambiental e a comunidade indígena. Esse trabalho teve como característica a elaboração de um plano de queima baseado na ecologia das plantas e animais com importância estratégica para essas comunidades, como plantas frutíferas e animais cinegéticos ou sagrados (Falleiro 2011). A metodologia foi baseada no levantamento dos recursos naturais importantes e os períodos em que queimadas ou incêndios florestais causam mais danos a esses recursos. Os indígenas então dividiam a terra indígena em vários talhões e definiam as áreas onde deveria ser aplicada as queimadas e o regime de fogo, conforme a vegetação de cada talhão (Figura 6 e 7 e Tabela 1).

Tabela 1 – Quadro de identificação dos recursos naturais importantes e períodos de maior risco de danos por incêndios. T.I. Paresi, 2007. Extraído de Falleiro, (2011).

Meses do ano	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Períodos de floração/frutificação das plantas</b>												
Jatobá ( <i>Himenaea stigonocarpa</i> )								X	X			
Cumbarú ( <i>Dipteryx dorata</i> )								X	X	X		
Marmelada ( <i>Alibertia</i> spp.)								X	X	X	X	
Fruta de veado ( <i>Puteria ramifora</i> )									X	X	X	
Jabuticaba do campo ( <i>Mouriria pusa</i> )									X	X	X	
Mangaba ( <i>Hancornia speciosa</i> )									X	X	X	
Pitomba ( <i>Talisia esculenta</i> )									X	X	X	
Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> )	X								X	X	X	X
Araticum ( <i>Annona crassiflora</i> )	X	X	X	X					X	X	X	X
<b>Períodos de nidificação/parto/amamentação da fauna</b>												
Lobo ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> )							X	X	X			
Seriema ( <i>Cariama cristata</i> )								X	X	X	X	X
Cateto ( <i>Tayassu tajacu</i> )	X							X	X	X	X	X
Arara ( <i>Ara ararauna</i> )	X							X	X	X	X	X
Emu ( <i>Rhea americana</i> )	X							X	X	X	X	X
Tamanduá ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> )	X	X						X	X	X	X	X
Veado ( <i>Ozotocerus bezoarticus</i> )									X	X	X	
Onça ( <i>Panthera onca</i> )									X	X	X	
Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )									X	X	X	X
Perdiz ( <i>Rhynchotus rufensis</i> )	X								X	X	X	X
Papagaio ( <i>Amazona aestiva</i> )	X	X	X						X	X	X	X



Figura 6 – A: Membros da etnia Manoki dividindo a Terra Indígena em talhões para o planejamento das queimadas. TI. Irantxe, 2007. B: Cacique da etnia Paresi descrevendo os efeitos do fogo sobre as plantas e animais importantes. T.I. Utiariti/MT, 2009. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.



Ano	Mês	Talhão
2007	Dezembro	01
2008	Janeiro	02
2009	Dezembro	03
2010	Janeiro	04 e 05
2010	Março	06 e 07
2010	Abril	08 e 09
2010	Maior	10
2011	Dezembro	11
2011	Janeiro	12 e 13
2011	Março	14 e 15
2011	Dezembro	16
2012	Janeiro	17 e 18
2012	Março	19 e 20
2012	Abril	21 e 22
2012	Maior	23
2012	Dezembro	24

Figura 7 – Mapa da T.I. Paresi dividida em talhões para a queima, à esquerda, e planejamento das queimadas na TI Paresi/MT, 2007.

Embora as atividades desenvolvidas em 2007 tenham apresentado uma boa qualidade, com objetivos, áreas alvo e regimes de fogo bem definidos, todos baseados no conhecimento e costumes tradicionais, os resultados em campo não foram satisfatórios. Poucas áreas foram manejadas e os incêndios ainda predominaram em relação às queimadas prescritas. Os principais motivos foram a perda da cultura do fogo pelos mais jovens e a falta de remuneração para a atividade, que leva os indígenas a trocar as atividades voluntárias de manejo e proteção da terra indígena pelo trabalho remunerado nas fazendas próximas ou na cidade (Falleiro *et al.* 2010).



A partir de 2014, a implementação do Programa Brigadas Federais do Ibama/Prevfogo nas terras indígenas e as capacitações dos técnicos em Manejo Integrado do Fogo, por meio do Projeto Cerrado-Jalapão, possibilitaram que os planejamentos feitos pelas comunidades pudessem ser executados. As metodologias participativas de resgate e os planos de queima desenvolvidos em 2007 e 2009 no Mato Grosso foram aplicados em outras comunidades selecionadas pelo projeto, associadas ao uso de ferramentas de geoprocessamento (ERDAS) e acompanhamento técnico desde a implementação até a avaliação dos resultados.

A primeira experiência dessa nova fase do MIF foi na Terra Indígena Xerente/TO. O resgate do uso tradicional do fogo, seus objetivos e princípios ecológicos foi realizado conforme a metodologia elaborada em 2007 (Falleiro 2011). Definidos os objetivos e as áreas a serem manejadas, foram elaborados mapas de combustível, por meio de imagens de satélite, e as queimadas realizadas em maio de 2015 (Tabela 2, Figuras 8 e 9). Posteriormente, em novembro do mesmo ano, as áreas manejadas foram avaliadas e os resultados apresentados por meio de relatório técnico (Santana 2015).

Tabela 2 – Análise do ciclo das frutíferas importantes para a comunidade Xerente e período de realização das queimadas.

FRUTA	QUEIMA	FLORAÇÃO	FRUTIFICAÇÃO	COLHEITA
Pequi	Abril/Maio	Set/Out	Novembro	Dez/Jan
Murici	Abril/Maio	Ago/Set	Out/Nov	Dezembro
Mangaba	Abril/Maio	Janeiro	Fev/Out	Nov/Dez
Buriti	Abril/Maio	Fevereiro	Mar/Nov	Dez/Jan
Cajuí	Abril/Maio	Junho	Agosto	Set/Out
Araticum	Abril/Maio	Junho	Ago/Jan	Fev/Mar
Bacaba	Abril/Maio	Maio	Jun/Set	Dezembro
Pitomba	Abril/Maio	Setembro	Out/Nov	Dezembro
Cagaita	Abril/Maio	Junho	Agosto	Dezembro
Oiti	Abril/Maio	Junho	Agosto	Nov/Dez
Puçá	Abril/Maio	Agosto	Outubro	Dezembro



Figura 8 – A: Reunião de validação do resgate do conhecimento tradicional do fogo com anciãos e brigadistas da etnia Xerente. B: Aplicação de queimada prescrita de baixa intensidade na Terra Indígena Xerente, 2015. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

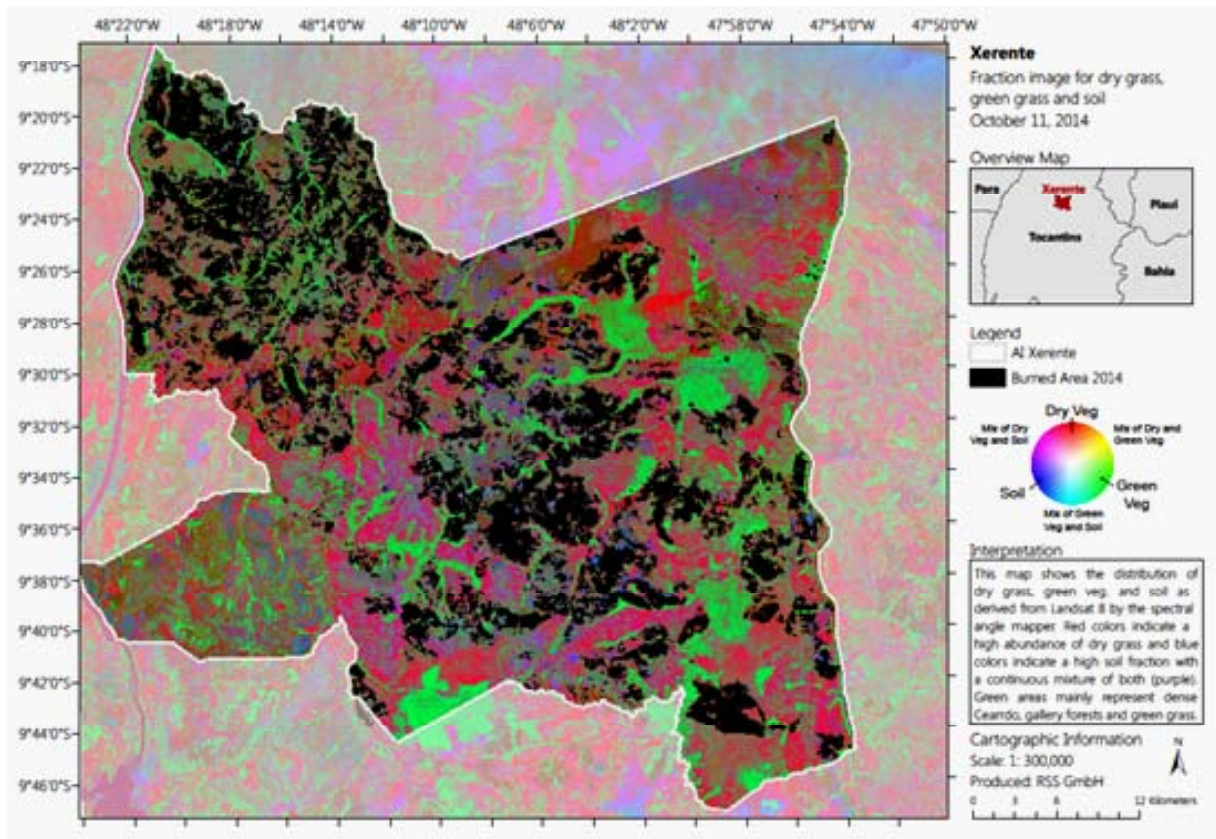


Figura 9 – Mapa de acúmulo de combustível da Terra indígena Xerente produzido a partir de Imagens LandSat no âmbito do Projeto Cerrado-Jalapão. Esses mapas foram enviados para os celulares dos brigadistas, com auxílio de aplicativo gratuito PDFMaps com o objetivo de auxiliar no planejamento das queimadas de manejo.

Os resultados obtidos na Terra Indígena Xerente em 2015 superaram as expectativas. A estratégia de consultar os anciãos e caciques sobre o uso do fogo pelos antepassados e de incorporar essa prática tradicional às técnicas modernas de controle dos incêndios florestais teve grande impacto em toda a comunidade. Os trabalhos de prevenção e combate, implementados pelas brigadas indígenas, muitas vezes vistos com desconfiança, passaram a receber apoio incondicional da comunidade, sendo considerados importantes para a segurança alimentar e manutenção da cultura tradicional. Os brigadistas rapidamente aprenderam as técnicas de manejo de fogo, tanto antigas como recentes, descrevendo com precisão os efeitos do fogo e o uso de tecnologias modernas, tais como o uso de imagens de satélite via celular, para planejar as queimadas (Figuras 10 e 11). No campo, foram comparadas áreas manejadas com áreas atingidas por incêndios florestais, que evidenciaram os benefícios do uso do fogo na época correta, com baixos impactos sobre a fauna e a flora. Na cidade mais próxima, Tocantínia/TO, foram relatados pela população os benefícios gerados pelo manejo integrado do fogo, como a diminuição da fumaça no período de estiagem. A experiência na TI Xerente foi a de maior sucesso na implementação do MIF em Terras Indígenas no Brasil, até agora. Essa experiência bem sucedida motivou a criação de uma brigada especializada, com o objetivo de aproveitar esse potencial nas demais Terras Indígenas do Cerrado brasileiro, auxiliando outros povos que necessitam do mesmo trabalho.

A análise de focos de calor captados via satélite (Figura 12), para os meses de maio e junho, indica maior quantidade em 2015 (1º ano do manejo) em relação à média dos cinco anos anteriores ao MIF. Esse comportamento era desejado, uma vez que corresponde ao final

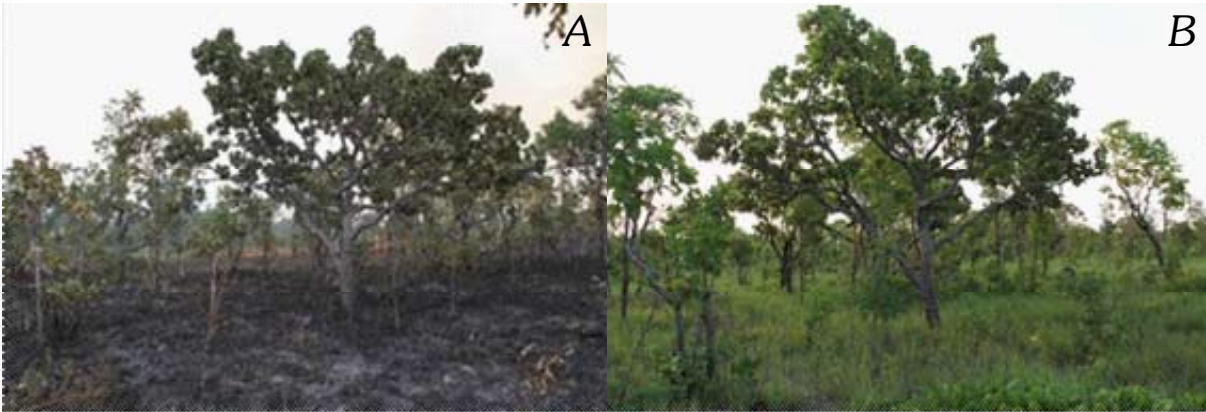


Figura 10 – A: Árvore de Murici (*Byrsonima* sp.) durante queimada prescrita de baixa intensidade realizada em maio de 2015. B: A mesma árvore, durante a avaliação do MIF realizada em novembro de 2015. Pode-se observar que o fogo de baixa intensidade não provocou danos à maior parte das árvores do ambiente.. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.



Figura 11 – A: Área manejada com queimada prescrita de baixa intensidade em junho de 2015. B: Área atingida por incêndio florestal de alta intensidade em novembro de 2015 na TI Xerente.. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

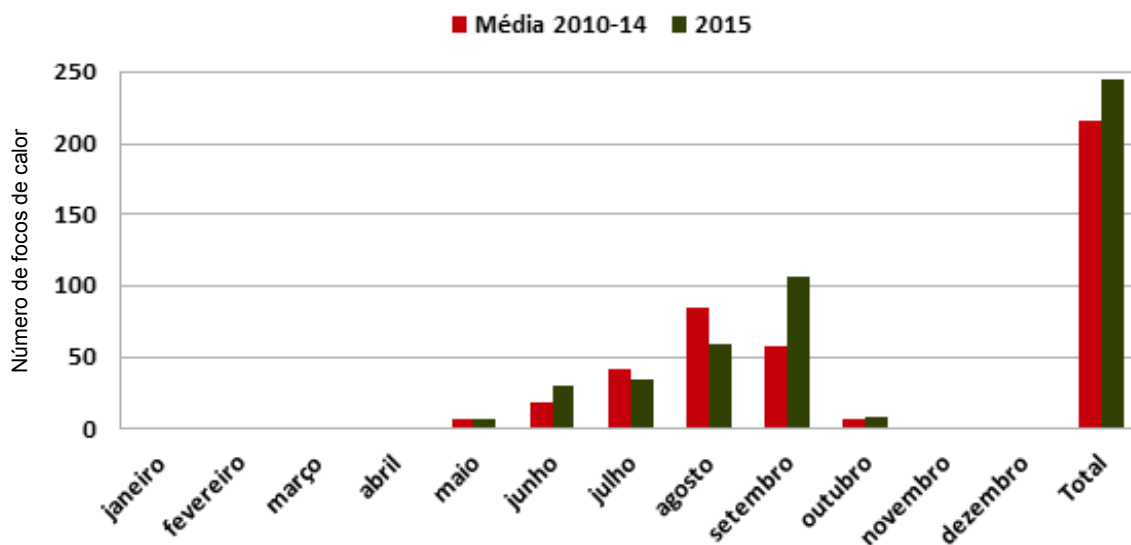


Figura 12 – Comparação entre o número de focos de calor captados pelo satélite de referência na Terra Indígena Xerente entre 2010 e 2014 e o número em 2015.  
 Fonte: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php?LANGUAGE=PT>

da estação chuvosa, quando foram recomendadas as atividades de queimada prescrita pela comunidade indígena. Cabe ressaltar que, no mês de abril, quando foi realizada a maior parte das queimadas prescritas, não foi captado nenhum foco de calor. Isso pode ser atribuído ao fato de que as queimadas prescritas foram aplicadas nas horas mais frias do dia, de forma a apresentarem baixa intensidade e, portanto, têm menor chance de serem detectadas pelos satélites. No período crítico de incêndios florestais (julho a outubro) ocorreram mais focos em 2015, provavelmente resultado dos fenômenos climáticos, como o El Niño. Destaca-se que a avaliação dos resultados do projeto deve envolver uma série temporal maior, justamente para evitar erros induzidos pelas variações anuais de temperatura e precipitação.

A segunda experiência de MIF em Terras Indígenas foi realizada no Parque Indígena do Araguaia/TO, com algumas adaptações devido à grande extensão da área e dispersão das aldeias. Cerca de 45.000 hectares foram manejados em 2015 e os resultados foram semelhantes àqueles verificados na TI Xerente. No entanto, problemas relacionados aos conflitos devido à criação de gado prejudicaram os trabalhos, dificultando a queima precoce de uma área mais significativa. Além disso, o uso de novas tecnologias, como mapas de acúmulo de combustível via celular (Figura 13), também foi mais limitado em relação aos resultados obtidos na TI Xerente (Santana 2015), devido ao acesso reduzido dos indígenas a essa ferramenta.

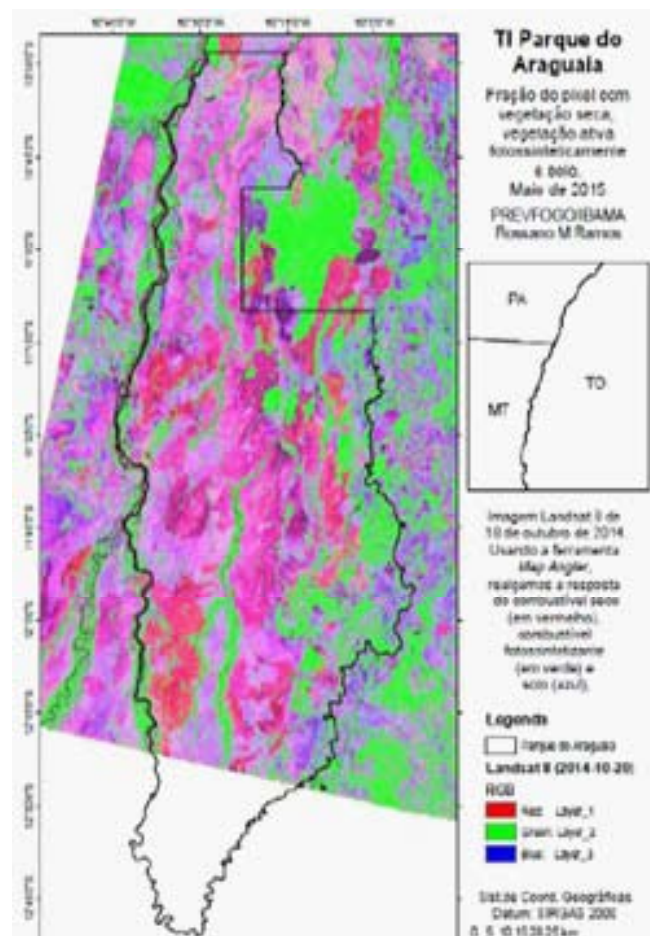


Figura 13 – Mapa de acúmulo de combustível da Terra indígena Araguaia. Esses mapas foram enviados para os celulares dos brigadistas com o objetivo de auxiliar no planejamento das queimadas de manejo.

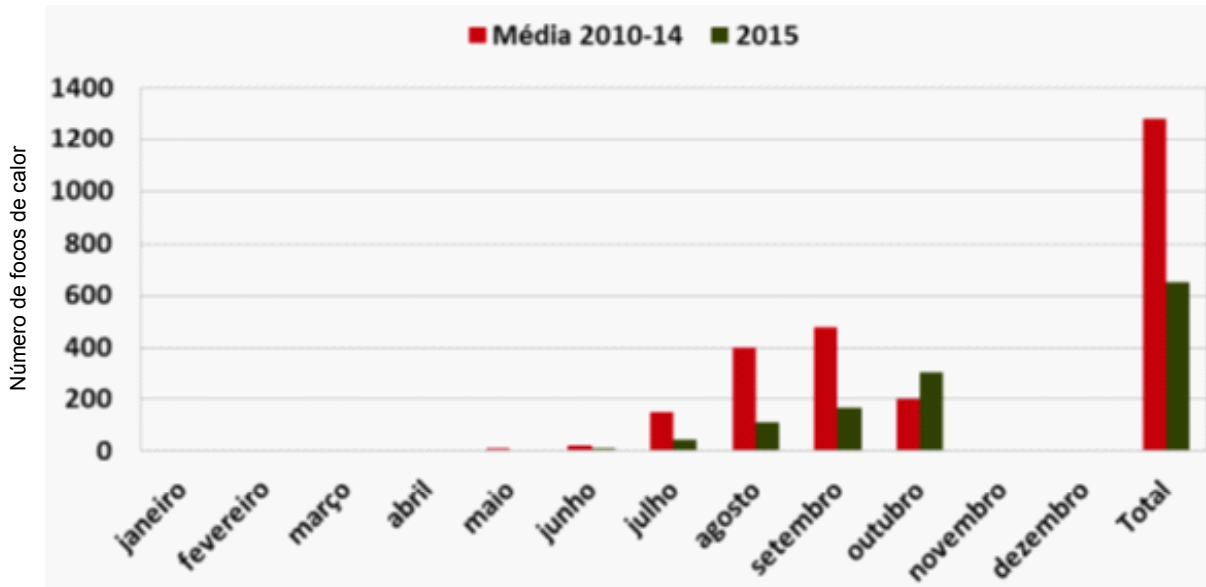


Figura 14 – Comparação entre o número de focos de calor captados pelo satélite de referência na T. I. Araguaia entre 2010 e 2014 e o número em 2015. Fonte: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/bduc.php?LANGUAGE=PT>

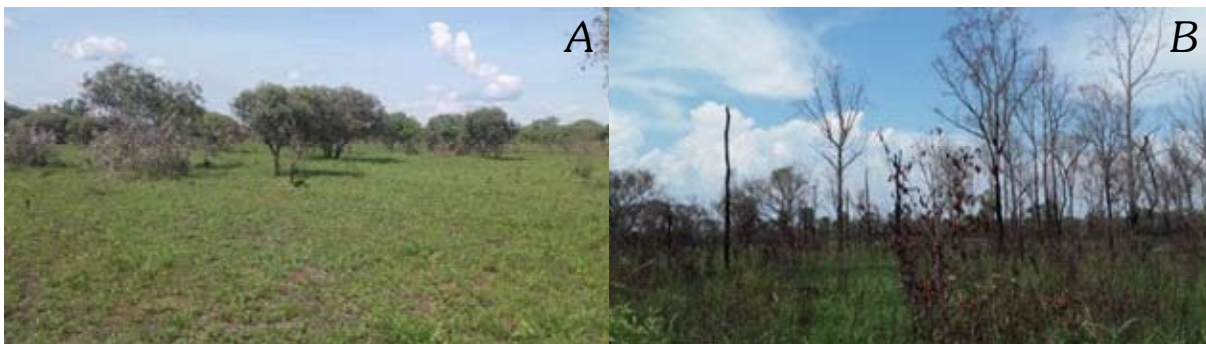


Figura 15 – A: Área manejada no Parque Indígena do Araguaia/TO. Pode-se observar o baixo impacto do fogo sobre as árvores de murici. B: Área atingida por incêndio florestal em 2015. Pode-se observar a morte das árvores devido à intensidade do fogo. P. I. Araguaia, 2015. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.



Figura 16 – A: Avaliação das queimadas prescritas por brigadistas das etnias Javaé e Karajá. P. I. Araguaia, 2015. B: Brigadistas Javaés e consultor da GIZ avaliando o MIF. T.I. Parque do Araguaia/TO, 2015. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

Em relação ao número de focos de calor captados via satélite, esperava-se um número maior no mês de julho de 2015 em relação aos últimos anos, devido à realização das queimadas prescritas. Esse comportamento não foi observado (Figura 14), provavelmente devido à menor intensidade desse tipo de queimada em relação aos incêndios florestais. Ressalta-se que a quantidade de focos em 2015 foi inferior em quase todos os meses do ano, o que pode explicar esse comportamento.

A terceira etnia atendida foram os Krahôs, da Terra indígena Kraolândia/TO. Em dezembro de 2015 foi realizado o resgate do conhecimento tradicional sobre o uso do fogo junto aos anciãos (Tabela 3; Santana 2015). Nesse caso, foram definidos o regime de fogo, os locais a serem manejados, e elaborado o mapa de combustível (Figuras 17 e 18). As queimas prescritas foram realizadas com sucesso a partir de abril de 2016, mas os resultados desse trabalho não estão sistematizados nesse artigo.

Tabela 3 – Síntese dos principais usos e regimes de fogo dos Krahôs.

FINALIDADE	PERÍODO	MÉTODO
<b>ROÇA</b>	Broca e derrubada: abril e maio Coivara, aceiro: junho Queima: setembro Plantio: out/nov Colheita: depende da cultura	Queimas coletivas e roças aceiradas. Sempre que perdia o controle eles apagavam utilizando folhas de buriti como abafadores. Era realizada sempre na segunda lua do mês, pela certeza da chuva.
<b>CAÇA</b>	Junho, julho e no máximo a primeira semana de agosto. Respeitando um intervalo de 2 a 3 anos em cada local.	Clãs envolvidos na queima de confinamento da fauna com divisão do trabalho, colocadores e apagadores de fogo.
<b>LIMPEZA AO REDOR DAS ALDEIAS</b>	Abril e Maio	Queima de gramíneas e arbustos ao redor dos aldeamentos visando diminuir risco de incêndio, afastando os animais peçonhentos e promovendo a rebrota da pastagem natural para facilitar as caçadas cotidianas.
<b>FRUTIFICAÇÃO</b>	Abril e Maio	Queimadas controladas nos locais de ocorrência dos “pomares nativos” minimizando danos às árvores frutíferas
<b>COLETA DE MEL</b>	Maio e Junho	Ateavam fogo ao redor das colmeias e deixavam a fumaça afugentar as abelhas. Extinção natural, pois esse tipo de fogo produzia mais fumaça do que chamas.
<b>LIMPEZA DE CAMINHOS</b>	Abril, Maio e Junho	O fogo era colocado para aceirar a passagem e se extinguia naturalmente.



Figura 17 – Resgate do conhecimento tradicional do uso do fogo com os anciãos Krahô. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

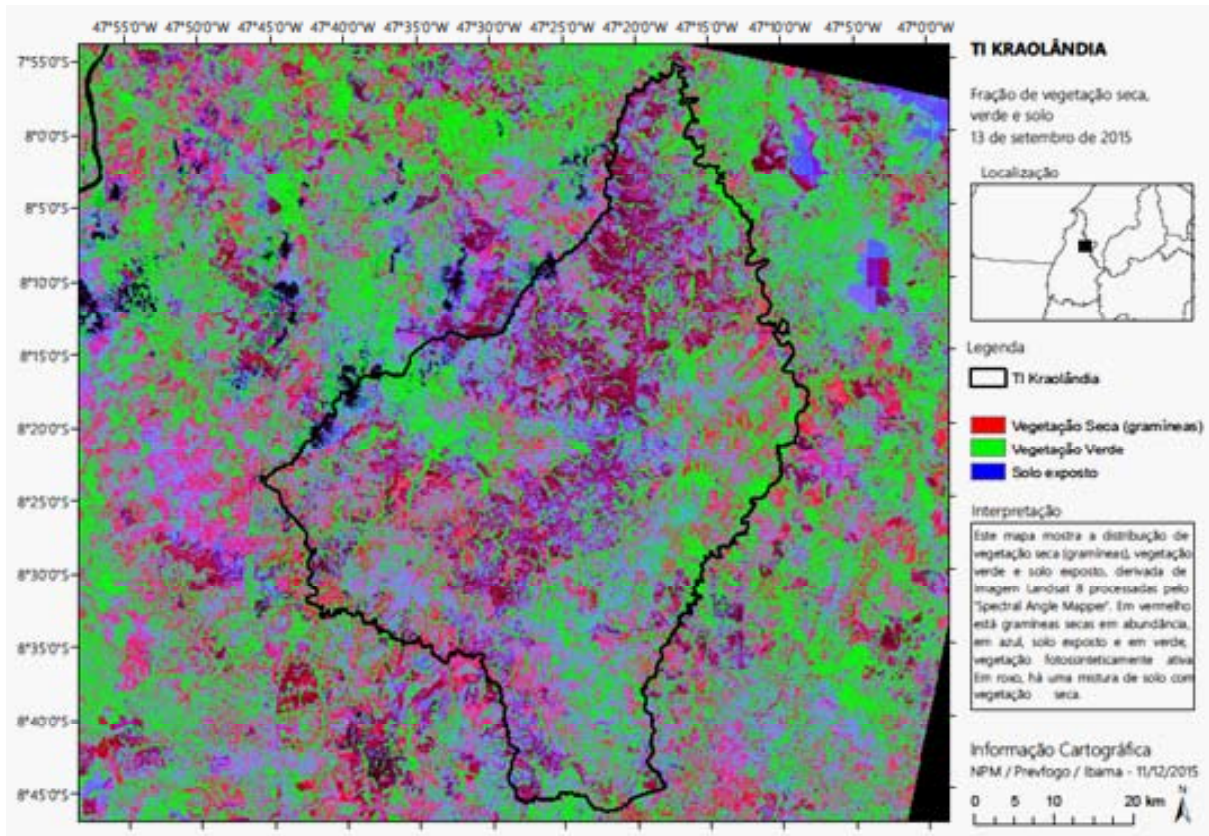


Figura 18 – Mapa de combustível da Terra Indígena Kraolândia, elaborado a partir de imagens Landsat pela equipe do Prevfogo/Ibama.

Os trabalhos desenvolvidos nas Terras Indígenas Xerente, Araguaia e Kraolândia, em parceria entre Ibama, GIZ, Funai e as comunidades indígenas, podem ser considerados os primeiros programas de Manejo Integrado do Fogo implementados com sucesso nas terras indígenas do Brasil (Santana, 2015). Além dos resultados positivos na conservação ambiental, como a redução dos impactos dos incêndios florestais na fauna e na flora, diminuição dos problemas devido à fumaça no período seco e conservação do solo e da água, podemos destacar também impactos sociais, como a manutenção da cultura tradicional, segurança alimentar e alternativa de renda por meio da contratação dos brigadistas e produção de frutas nativas. O apoio de consultores experientes possibilitou a avaliação e desenvolvimento de uma metodologia para a implementação integral do MIF em comunidades tradicionais. Essa metodologia agora deve ser aprimorada e aplicada em outras Terras Indígenas do Brasil (ex. Figura 19), onde se esperam os mesmos resultados positivos alcançados nas experiências anteriores.

Os principais desafios do programa no futuro estão relacionados à sua aplicação em uma área com as dimensões e a complexidade das terras indígenas do Brasil, com mais de 100 milhões de hectares povoados por 305 etnias, que falam 274 idiomas diferentes, cada uma com suas particularidades e conhecimentos acerca do ambiente onde vivem. Também é importante avaliar e quantificar os resultados ambientais positivos advindos desse trabalho, principalmente a redução da emissão de gases de efeito estufa, permitindo a essas comunidades solicitar o pagamento pelos serviços ambientais prestados e perpetuar a preservação das suas áreas de savana e floresta.

Em relação ao roteiro para a aplicação de queimadas prescritas nas demais terras indígenas, não há uma fórmula definitiva, mas já dispomos de algumas diretrizes. O



Figura 19 – A: Brigada indígena da etnia Macuxi realizando queimada de manejo. B: Área manejada tradicionalmente pelas comunidades da etnia Macuxi. T.I. Raposa Serra do Sol/RR, 2015. T.I. Raposa Serra do Sol/RR, 2015. Fotos: Acervo Prevfogo/Ibama.

conhecimento científico existente ainda não determina quais tipos de vegetação devem ser manejados e quais os regimes de fogo ideais (van Wilgen 2007; Miranda 2010). Entretanto, nas regiões tropicais, há uma tendência de recomendação do uso de queimadas prescritas apenas para as fisionomias mais abertas, como vegetação dos campos e cerrados, e entendimento de maior sensibilidade ao fogo em áreas de cerradão e florestas, em que o uso do fogo deveria ser excluído ou muito restrito.

Nos trabalhos desenvolvidos dentro das terras indígenas é preciso levar em conta que os indígenas têm direito de fazer uso de suas práticas e costumes tradicionais praticamente sem restrição. Sendo assim, há uma facilidade maior para a implementação do Manejo Integrado do Fogo e de queimadas prescritas de manejo nessas áreas em relação a outras áreas protegidas como unidades de conservação e reservas Legais. Uma pesquisa bibliográfica ou entrevistas com pessoas da comunidade pode dar indicativos sobre o uso do fogo como ferramenta de manejo da paisagem e de controle dos incêndios florestais no passado. Nesse caso, onde há presença de fisionomias abertas e um histórico de uso tradicional de fogo no manejo, a aplicação das queimadas prescritas pode ser recomendada.

Determinadas as áreas a serem manejadas, o passo seguinte é o resgate do conhecimento tradicional, por meio de entrevistas ou reuniões com anciãos, caciques e pajés. A metodologia pode ser semelhante àquela aplicada por Melo (2007), Falleiro (2011) ou Santana (2015). O importante é definir os objetivos do uso do fogo, os efeitos desejados e o regime de queima recomendado. Para o planejamento das queimadas, os próprios indígenas devem analisar o mapa da área, identificando os talhões ou áreas a serem manejados e o regime de fogo (período e frequência) a ser aplicado. Nessa fase, poderão ser utilizadas tecnologias de geoprocessamento, mas não é obrigatório. No momento da realização das queimadas é importante avaliar o comportamento do fogo e os riscos envolvidos (danos às pessoas e ao patrimônio), deve-se ter a presença de técnico experiente e de brigadistas treinados e equipados. A avaliação do trabalho ao longo do tempo vai proporcionar os ajustes necessários, uma vez que o Manejo Integrado do Fogo tem como diretrizes o constante monitoramento, reavaliação e adaptação.

Por fim, destaca-se que a implementação do MIF nas Terras Indígenas possibilitou a integração das realidades socioculturais e das necessidades ecológicas com abordagens tecnológicas, proporcionando o resgate de práticas e conhecimentos tradicionais e o desenvolvimento de uma metodologia de planejamento e aplicação que respeita e valoriza as comunidades locais.



## Agradecimentos

Às comunidades indígenas Myky, Irantxe, Paresi, Nambiqwara, Xerente, Javaé, Karajá, Krahô e Macuxi. Aos servidores da Funai de Tangará da Serra-MT, do Prevfogo-MT e da GIZ, em especial à Maristela Aparecida Correa, Martins Toledo, Mauro Vieira Baldini, Jocelita Gordani Tozzi, Cesar Augusto Chiroso Horie, Vanílio Marques, Marivaldo Santana, Isabel Beloni Schmidt, Clara Baringo Fonseca, Vanderlei Gramma Pereira, Pedro Paulo Xerente, Robin Beat, Anja Hoffman e Lara Steil.

## Referências bibliográficas

IBAMA, 2007. **Curso de controle do controle do fogo nas Terras Indígenas Myky, Irantxe, Paresi e Tirecatina**. Relatório Final. Superintendência do Ibama em Mato Grosso.

Funai, 2014. Disponível em <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/2914-terras-indigenas-apresentam-o-menor-indice-de-desmatamento-na-amazonia-legal>

Lehmann, C.E.R.; Anderson, M.T.; Sankaran, M.; Higgins, S.I.; Archibald, S.; Hoffmann, W.A.; Hanan, N.P.; Williams, R.J.; Fensham, R.J.; Felfili, J.; Hutley, L.B.; Ratman, J.; San Jose, J.; Montes, R.; Franklin, D.; Russell-Smith, J.; Ryan, C.M.; Durigan, G.; Hiernaux, P.; Haidar, R.; Bowman, D.M.J.S. & Bond, W.J. 2014. Savannah vegetation fire-climate relationships differ among continents. **Science**, 343(6.170): 548-552.

Leonel, M. 2000. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estudos Avançados**, 14(40): 231-250.

Falleiro, R.M.; Horie, C.A.C.; Toledo, M.; Baldini, M.V.; Correa, M.A.; Gonçalves, L.G. & Tozzi, J.G. 2010. Control of forest fires in indigenous lands of cerrado. A case of Tangará da Serra, Mato Grosso, Brazil. **Proceedings of the 5th International Wildfire Conference**. Sun City, South Africa, 2010. Anais.

Falleiro, R.M. 2011. Resgate do manejo tradicional do cerrado com fogo para proteção das Terras Indígenas do oeste do Mato Grosso, um estudo de caso. **Biodiversidade Brasileira**, 1(2) 86-96.

Melo, M.M. 2007. **A confluência entre a ecologia do fogo e o conhecimento Xavante sobre o manejo do fogo no Cerrado**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, 127p.

Miranda, H.S. 2010. **Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Resultados do Projeto Fogo**. Ibama. Brasília.

Myers, R.L. 2006. **Convivendo com o fogo – Manutenção dos ecossistemas & subsistência com o Manejo Integrado do Fogo**. The Nature Conservancy. 36p.

Santana, M. 2015. **Resgate do manejo tradicional do fogo pelos povos indígenas e preparação da execução do Plano de Manejo Integrado do Fogo 2015 nas Terras Indígenas Xerente e Parque do Araguaia**. Projeto Cerrado-Jalapão. Prevenção, Controle e Monitoramento de Incêndios no Cerrado. Relatório técnico.

Santana, M. 2015. **Relatório das oficinas de resgate do conhecimento do uso tradicional do fogo na Terra Indígena Krahô**. Projeto Cerrado-Jalapão. Prevenção, Controle e Monitoramento de Incêndios no Cerrado. Relatório técnico.

Santana, M. 2015. **Relatório descritivo do PMIF 2015 com registro fotográfico das atividades de manejo integrado do fogo realizados na T.I. Parque do Araguaia**. Projeto Cerrado-Jalapão. Prevenção, Controle e Monitoramento de Incêndios no Cerrado. Relatório técnico.

van Wilgen, B.; Govender, N. & Biggs, H.C. 2007. The contribution of fire research to fire management: a critical review of a long-term experiment in Kruger National Park, South Africa. **International Journal of Wildland Fire**, 16: 519-530.



Welch, J.R., Brondizio, E., Hetrick, S.S. & Coimbra Jr, C.E.A. 2013. Indigenous burning as conservation practice: neotropical savanna recovery amid agribusiness deforestation in Central Brazil'. **PLOS ONE**, 8(12): e81226.

William, J.; Bond, W.J. & Keeley, J.E. 2005. Fire as a global “herbivore”: The ecology and evolution of flammable ecosystems. **Trends in Ecology and Evolution**, 20(7): 387-394.

Revista Biodiversidade Brasileira – BioBrasil. 2016, n. 2.

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/issue/view/44>

**Biodiversidade Brasileira** é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886