

Fogo na Vida

Genebaldo Freire Dias





Fogo na Vida

Cenários e desafios socioambientais agravados por
queimadas, incêndios florestais
e mudança climática

Ministério do Meio Ambiente

Izabella Teixeira

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos
Recursos Naturais Renováveis**

Volney Zanardi Júnior

Diretoria de Proteção Ambiental

Luciano de Meneses Evaristo

Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

Rodrigo de Moraes Falleiro

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos
Recursos Naturais Renováveis**

Centro Nacional de Informação Ambiental

SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede

Bloco C - Subsolo

CEP: 70818-900 - Brasília-DF

Telefone: (61) 3316-1206

Fax: (61) 3316-1123

<http://www.ibama.gov.br>

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Proteção Ambiental
Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

Fogo na Vida

Cenários e desafios socioambientais agravados por
queimadas, incêndios florestais
e mudança climática

(subsídios para a prevenção de riscos globais por
meio da educação ambiental)

3ª edição

Genebaldo Freire Dias, Ph.D.
Analista Ambiental do Prevfogo/Ibama

Brasília, 2013

Produção Editorial

Centro Nacional de Informação Ambiental (Cnia)

Equipe Técnica

Capa

Lavoisier Salmon Neiva

Diagramação

Carlos José

Revisão

Maria José Teixeira

Vitoria Rodrigues

Fotografias

Miguel Von Behr, Genebaldo Freire Dias e arquivos do Prevfogo

Catálogo na Fonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

D541q Dias, Genebaldo Freire.

Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental / Genebaldo Freire Dias. Brasília: MMA, Ibama, 2008. 45 p. : il. ; 21 cm.

ISBN 978.85.86591.91.92.1

1. Educação ambiental. 2. Queimadas 3. Incêndios. 4. Gestão ambiental.
I. Título.

CDU: 372.32

Agradecimentos

Às brigadas; aos coordenadores estaduais; aos coordenadores e integrantes dos núcleos; aos colaboradores internos, externos e parceiros do Prevfogo; aos cientistas que se debruçam sobre o tema; às instituições brasileiras de pesquisa e apoio; aos parceiros internacionais (Jica – Embaixada do Japão, *Ministero degli Affari Esteri* – Embaixada da Itália no Brasil, *US Forest Service*, Serviço Florestal da Espanha) e ao Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).

A todos os ex-servidores do Prevfogo/Ibama que contribuíram para a consolidação do mosaico de experiências que formam o portfólio da Instituição.

A José Lázaro de Araújo Filho e Elmo Monteiro da Silva Júnior, especial agradecimento e reconhecimento pelas dedicadas e incansáveis contribuições ao processo evolutivo do Prevfogo/Ibama.

Ao dr. Paulo César Mendes Ramos, pelo pioneirismo visionário.



Apresentação

As queimadas e os incêndios florestais representam o maior dano que se impõe aos ecossistemas e à sociedade brasileira e inscreve o País no Risco Global. Essa assertiva foi corroborada nos meses de agosto e setembro de 2010, quando o Ministério do Meio Ambiente declarou situação de emergência ambiental em 14 estados brasileiros e no Distrito Federal, repetindo o flagelo de 2007.

Longa estiagem, baixos índices de umidade relativa do ar, temperaturas elevadas, ventos fortes, vegetação ressecada, uso do fogo nas práticas agrícolas e vandalismo, entre outros fatores, resultaram em incêndios florestais que causaram prejuízos incalculáveis à sociedade e aos ecossistemas, em praticamente todo o País.

Fumaça, fuligem, gases e fogo levaram pânico e morte às populações rurais e urbanas. Milhões de pessoas tiveram suas vidas afetadas. A mídia mostrou vários cenários de desespero e cidades inteiras ficaram imersas em fumaça deixando as pessoas desorientadas, impotentes e perplexas. Os hospitais ficaram lotados devido à elevadíssima poluição atmosférica. Ocorreram vários acidentes com mortes nas estradas. Alguns aeroportos foram fechados. Houve inúmeras interrupções no fornecimento de energia elétrica, destruição de residências, de instalações industriais e comerciais, e de safras inteiras, morte de animais domésticos e silvestres, e queima de grandes áreas de florestas nativas.

Acrescente-se a esses prejuízos a grande emissão de CO₂ (dióxido de carbono), o principal gás de efeito estufa cujo aumento de concentração na atmosfera é indicado como o principal indutor de mudança do clima.

Tais emissões originadas das queimas e dos incêndios florestais constituem elemento vulnerável da política brasileira diante dos desafios de mitigação e adaptação aos efeitos da mudança climática global, acoplados às questões de segurança climática, segurança hídrica, segurança alimentar e à vulnerabilidade social.

O uso do fogo como instrumento de manejo em atividades rurais (queimadas) foi a causa principal dessa tragédia, que não pode mais ocorrer, porém tem se tornado cada vez mais frequente.

Tais práticas obsoletas, insustentáveis e degradadoras da qualidade ambiental são alimentadas por um misto de analfabetismo ambiental, ignorância, imediatismo, ganância e desconhecimento das alternativas (e falta de apoio sistêmico para sua adoção). Adicionem-se ainda processos culturais, pressões econômicas, interesses políticos e comportamentos criminosos (vandalismo).

Diante da amplitude dos danos inestimáveis, os incêndios florestais precisam ser reduzidos e o uso do fogo diminuído e/ou eliminado das práticas agrícolas.

A gravidade desse tema, por causa das suas ramificações sistêmicas, infelizmente ainda não foi assimilada pela sociedade brasileira. Dá-se atenção apenas quando as catástrofes acontecem e abastecem a mídia com manchetes e imagens de destruição. Nesse instante, milhões de reais são gastos em incêndios. Os processos de prevenção são relegados a planos secundários e o combate é a última etapa, comprovando que a prevenção não foi efetiva.

É imperativo que esse tema seja mais debatido na sociedade e seus conhecimentos tornem-se estratégicos. É preciso promover os múltiplos processos de prevenção, a inovação por meio da pesquisa e tecnologia, e a indispensável cooperação interinstitucional nos governos, mesclada com a participação de todos os setores da sociedade.

Há de se difundir o conhecimento sobre o tema e promover a sensibilização das pessoas, comunidades e instituições sobre as causas e as consequências das queimadas e dos incêndios florestais, e perceber o risco no tempo em que se apresentam as alternativas de soluções e se percebem as contribuições efetivas na promoção da qualidade de vida e no abrandamento dos cenários da mudança do clima.

Diante desse contexto, o Prevfogo/Ibama planeja, executa e avalia, por meio de um conjunto de indicadores inobtrusivos¹ um portfólio de atividades que busca promover a percepção das pessoas sobre tais desafios. Em seus

¹ Dados obtidos de forma indireta, sem interferência do observador.

múltiplos processos de prevenção de risco, adota estratégias diversificadas de comunicação e educação ambiental, planejando, aplicando e avaliando diversos recursos didático-pedagógicos destinados à formação de brigadistas, professores, coordenadores de projetos, representantes de ONGs, comunidades rurais, formadores de opiniões e outras representações comunitárias.

Este livreto faz parte desse repertório e tem como objetivo informar e sensibilizar as pessoas sobre a necessidade de repensar as práticas das queimadas e os eventos de incêndios florestais em nosso país. Resume um conjunto de informações de forma crítica e analítica das principais causas e consequências das queimadas e dos incêndios florestais (Q&IF), e apresenta alternativas de soluções.

Outro objetivo é mostrar, por meio de análise sistêmica socioambiental, as redes de interações e influências dos processos das Q&IFs, inclusive quanto às suas contribuições à mudança climática global.

Também são apresentados resultados de ações de intercâmbio com várias instituições e países que focalizam os principais desafios configurados nos cenários socioambientais conhecidos, mostrando elementos de segurança alimentar, climática, energética, ecológica e hídrica, à luz do aumento da vulnerabilidade social e do risco global.

Este trabalho traz ainda uma contribuição do Analista Ambiental Gabriel C. Zacharias sobre o tema incêndios florestais em áreas periurbanas e cita valiosas contribuições de cientistas brasileiros sobre o assunto, bem como as do Prevfogo-Ibama, além de sugestões de atividades de educação ambiental e um resumo das leis brasileiras sobre a temática.

Apresenta também subsídios para quem se interessa pela temática cuja importância ainda não foi devidamente reconhecida e cuja gravidade requer a participação de todos.

Sumário

1. Introdução.....	13
2. Exame das principais causas do fogo na vegetação.....	15
3. Fatores que contribuem para o fogo na vegetação	20
4. Principais consequências das queimadas e incêndios florestais.....	23
4.1 Na sociedade	23
4.2 Nos ecossistemas	27
5. Mudança climática global e status das queimadas e incêndios florestais (Q&IF)	31
5.1 Q&IF como forçamento dos cenários e da vulnerabilidade social.....	32
5.2 O relato de 42 países (<i>US Forest Service</i> e ABC-Prevfogo)	33
5.2.1 A experiência proporcionada pelo Programa Internacional do US Forest Service.....	34
5.2.2 A experiência proporcionada pelo Prevfogo-Ibama e Agência Brasileira de Cooperação (ABC).....	37
5.3 O Prevfogo-Ibama e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)	41
5.4 O Prevfogo-Ibama e a Lei de Proteção da Vegetação Nativa	48
6. Q&IF e os constrangimentos culturais	54
7. Os municípios e as Q&IFs.....	59
8. Alternativas ao uso do fogo	71
8.1 Benefícios que podem ser obtidos a partir da adoção das práticas alternativas	72
8.2 Algumas alternativas sugeridas	72

9. Alguns elementos conceituais sobre a questão do fogo na vegetação	79
9.1 Excertos.....	80
Referências	97
I - Sugestões de atividades práticas de educação ambiental	101
Anexo II - Legislação ambiental pertinente às queimadas e incêndios florestais	114
Anexo III - Lista dos participantes do 2011 International Seminar on Climate Change and Natural Resources Management.....	131
Anexo IV. Participantes do I Curso Internacional sobre Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais.	133
Anexo V. As contribuições do Prevfogo-Ibama	135

1. Introdução

A maior parte do universo é formada por espaços vazios. Na imensidão escura e gélida do cosmos, pontilham incontáveis sistemas solares com planetas em suas órbitas. O planeta Terra é uma dessas raridades flutuando no espaço, com a vida sendo sustentada por um conjunto de fatores que atuam ao mesmo tempo. Os sistemas naturais são dinâmicos. Suas estruturas e funções passam por processos contínuos de autoajustamentos evolutivos.

Nesse ambiente, incontáveis seres vivos estão **sobre** o solo, no ar e na água (plantas, animais, fungos, vírus e algas), e um número ainda maior **sob** o solo.

Todos interagem e se influenciam. Lubrificados por ciclos biológicos, geológicos e químicos, os sistemas naturais recebem a energia do Sol e se entrelaçam em um mosaico onde as peças se acoplam pelas interdependências e conectividades, e embalam o mistério da vida (DIAS, 2010).

Dessa forma, a vida se desenrola em um palco com limites definidos pela capacidade de suporte determinada pelos estoques de recursos naturais.

Mas a espécie humana vem praticando estilos de vida que desconhecem esses limites, pois, para sustentá-los, exagera na exploração, desperdiça recursos naturais, modifica dinâmicas e elimina a vida em suas mais variadas formas de expressão.

Como consequência, experimenta nítida perda de qualidade de vida, ao mesmo tempo em que expõe outros seres vivos do planeta a situações de estresse contínuo e/ou eliminação.

A degradação ambiental é generalizada, produto do analfabetismo ambiental acoplado ao egoísmo e à ganância, regada a imediatismo e materialismo, e emoldurada pela ignorância. Alimenta-se de um modelo econômico que percebe o ambiente apenas como recursos a serem transformados em negócios e lucros.

Imersa nessa profunda crise de percepção, a sociedade humana nomeou o valor econômico como o único, o absoluto, e negligenciou o fundamental em detrimento do urgente. Com isso, perigosamente, concentrou-se na acumulação de riquezas, sem se preocupar com os riscos e sem reconhecer sua vulnerabilidade.

Dessa forma, criou situações de vulnerabilidade cujas soluções são extremamente complexas e algumas penosas. Baixa governança, má distribuição de renda com crescimento contínuo da população, do consumo, da pobreza e da ignorância, segurança alimentar insipiente, perda da biodiversidade, conflitos crescentes por habitação, terras, água e proteínas, amalgamados por instabilidade política, corrosão ética, entre outros, são exemplos de situações criadas.

Nesse contexto, certamente a mudança global do clima é um grande complicador. Na verdade, um dos maiores desafios que a humanidade já enfrentou. Isso requer instrumentos de negociação e tecnologias de mitigação que ainda não existem ou estão em fases iniciais e também novos comportamentos que os seres humanos ainda não exibiram ao longo da sua escalada.

As soluções vão exigir o máximo da capacidade humana em inovação, cooperação e resiliência² para resolver os conflitos que serão exacerbados diante de tantos interesses contrariados das poderosas corporações transnacionais e das pressões crescentes dos padrões de produção e consumo de uma população que não para de crescer.

Os cenários estão apresentados e os desafios conhecidos. Falta ação.

² Capacidade de adaptação.

2. Principais causas do fogo na vegetação

Em exame inicial, admite-se que a causa principal do fogo na vegetação seja a falta de percepção das consequências que tal ato pode gerar para a própria pessoa, além dos danos aos sistemas naturais e à sociedade.

Neste trabalho, foram reunidas informações extraídas dos Relatórios de Ocorrência de Incêndios (ROI), do Núcleo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Prevfogo-Sede, Brasília, dos últimos 5 anos, resumidas nos seguintes elementos (Figura1):

Analfabetismo ambiental

Expressa o desconhecimento (ignorância) sobre os mecanismos que asseguram a vida na Terra, ou seja, as conectividades, inter-relações e interdependências entre os diferentes sistemas naturais e destes com os múltiplos processos da sociedade humana.

Com isso, não se tem a noção das consequências dos atos de degradação ambiental, o que leva à insensibilidade e à negligência. O analfabetismo ambiental é a maior ameaça à sustentabilidade socioambiental.

Sem um ambiente equilibrado não há produção. Sem esta, a economia entra em colapso e a sociedade sofre distorções (problemas sociais, políticos, éticos e outros). Grande parte dos problemas socioambientais é criada por falta de informação.

Acidentais/incidentais (espectro multifacetado)

Fogueiras mal apagadas, reigniçã (reinício do fogo após combate), efeito lupa (raios solares convergem para um ponto após atravessar cacos de vidros, criando um foco de luz com muito calor), rompimentos de cabos de alta tensão, emissão de fagulhas incandescentes (expelidas por escapamento de veículos pesados, nas rodovias e fagulhas das vias férreas), tochas utilizadas em sinalização, nas rodovias, entre outras.

Culturais/comportamentais (componentes mais complexos e desafiadores)

Velas acesas deixadas em rituais religiosos, utilização do fogo para a caça (alguns povos ainda usam essa estratégia para matar pequenos animais), conflitos com órgãos ambientais (as pessoas põem fogo na vegetação, por vingança), piromania (transtorno psicológico – as pessoas sentem prazer ao contemplar o incêndio; apreciam as chamas).

Os incêndios ocasionados por queda de balões foram reduzidos. Acredita-se que essa redução tenha ocorrido após a caracterização dessa prática como crime ambiental. Entretanto, em alguns estados como Rio de Janeiro e Espírito Santo ainda são flagradas pessoas cometendo tais crimes, caso típico de um misto de analfabetismo ambiental, egoísmo e irresponsabilidade.

Entre 2000 e 2006, obteve-se um novo dado preocupante em relação aos crimes ambientais. Quase 22% dos incêndios florestais ocorreram por vandalismo. Esse dado instigante, desafiador e complexo merece pesquisas específicas e coloca a educação ambiental como um dos pontos nevrálgicos do processo de sensibilização e mudança.

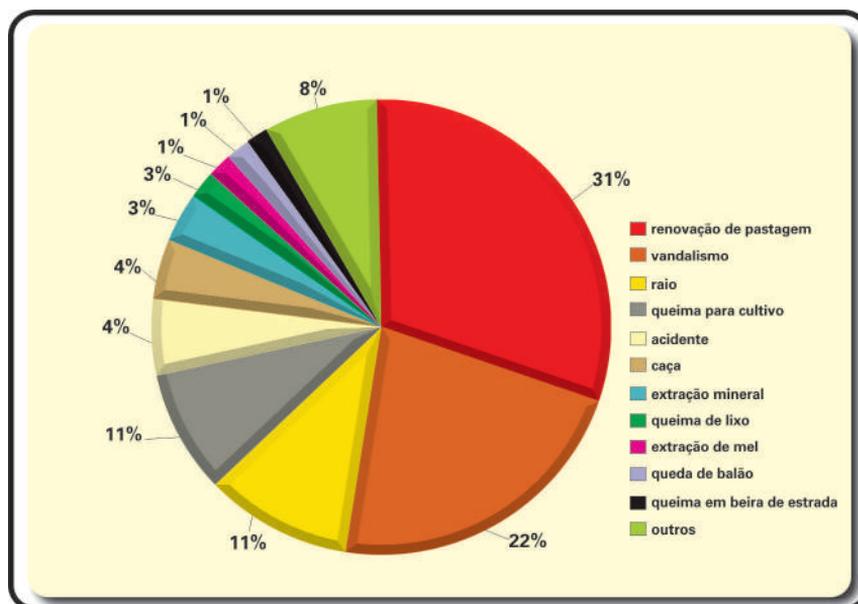


Figura 1. Causas registradas de incêndios.

Fonte: NOC/Prevfogo.

Em 2009, o Núcleo de Pesquisa e Monitoramento (NPM) e o Núcleo de Prevenção e Combate (NPC) do Prevfogo-Sede, no documento Perfil dos Incêndios Florestais Acompanhados pelo Ibama – 2009 (MMA/Ibama/Prevfogo/NPM/NPC, 2010), corroboraram esse elemento complicador (vandalismo) (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de incêndios registrados, por causa, em 2009.

Causa	Quantidade de ROI
Vandalismo	139
Queima para limpeza da área	120
Renovação de pastagem plantada	84
Causa desconhecida	75
Fagulha transportada pelo vento	50
Renovação de pastagem natural	41
Queima de lixo	35
Outras causas	31
Confecção de aceiros	23
Caça	20
Queima de restos de atividades agropecuárias	9
Cabos de alta tensão	5
Fagulha de máquina	5
Reignição	4
Fogueira de acampamento	4
Extração de madeira	3
Raios	3
Extração de espécie vegetal	2
Extração de mel	2
Queima da cana-de-açúcar	1
Limpeza da área para mineração	1
Queima de serrapilheira	1
Queda de balão	1
Total	659

Fonte: Perfil dos incêndios florestais acompanhados pelo Ibama – 2009. (MMA/Ibama/Prevfogo/NPM/NPC, 2010, p. 29) (Tabela 2).

Soares et al. (2009) conduziram um estudo importante para o resgate de dados dessas causas, como subsídio para a formação do mosaico dos problemas e desafios da temática.

Tabela 2 - Causas prováveis dos incêndios florestais nos períodos analisados.

CAUSAS	1983 a 1987		1994 a 1997		1998 a 2002	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Estradas de ferro	12	0,9	11	1,6	7	0,1
Fogos de recreação	141	10,9	23	3,3	19	0,3
Fumantes	104	8,0	43	6,1	109	1,7
Incendiários	386	29,8	396	56,6	4579	69,1
Queimas para limpeza	435	33,6	155	22,1	870	13,1
Raios	27	2,1	9	1,3	103	1,6

Expansão das áreas rurais

O Brasil tem 70 milhões de hectares ocupados por atividades agrícolas e cerca de 200 milhões de hectares dedicados à pecuária.

Infelizmente, nessas atividades, ainda predominam formas obsoletas de manejo e exploração dos recursos naturais, a despeito dos últimos avanços verificados como o aumento da produtividade pela incorporação de novas tecnologias e procedimentos, certificações e outros elementos de gestão ambiental.

O desmatamento continua sendo o elemento mais utilizado e em vários casos ocorre em áreas de florestas primárias.

Aos olhos do mundo, um processo incompreensível, afinal, transformar florestas nativas em carne, soja, fumaça e dólares (que serão recolhidos por um grupo restrito de pessoas) não parece ser a estratégia mais recomendável para uma sociedade que busca novos modelos que sejam ambientalmente sustentáveis, socialmente justos e economicamente viáveis.

Uma economia não pode ser viável se não for capaz de gerar benefícios sociais e desenvolver-se de forma a não comprometer a qualidade de vida das pessoas, nas presentes e futuras gerações, nem ameaçar os sistemas que asseguram a vida no planeta. A economia deve estar comprometida eticamente.

O que ainda predomina é a ampliação contínua e crescente de áreas rurais por causa de práticas ultrapassadas como desmatamento e queimadas, tanto que 1/3 das Q&IFs tiveram origem na utilização do fogo como forma de renovar as pastagens (durante a prática das queimadas, o desconhecimento

das técnicas de prevenção e dos fatores que influenciam o comportamento do fogo termina provocando a perda de controle do fogo).

A agricultura e a pecuária com manejos baseados em desmatamento e queima apresentam-se ainda como o maior vetor de indução desses eventos e o setor de atividades econômicas é o que mais precisa incorporar novas tecnologias e atitudes para configurar uma nova imagem dentro do desafio da sustentabilidade humana.

Diante desse contexto, o que menos se deseja é continuar o embate deselegante e improdutivo entre ruralistas e ambientalistas. É chegada a hora da prática da tolerância, de saber ouvir o outro, da ponderação e dos ajustes evolucionários sem radicalismos. Há de se compatibilizar os interesses e as necessidades mediados não apenas pela política e pelo conhecimento acadêmico, mas pela ética e o comprometimento com os valores humanos que nos permitiram evoluir até aqui.

Fenômenos naturais

Há componentes de indução de fogo na vegetação que independem da ação direta das pessoas, pois alguns incêndios florestais são iniciados por raios. Há vários relatos desses tipos nas unidades de conservação. Nos dados de 2000-2006, os raios aparecem como 11% das ocorrências de fogo na vegetação (sua crescente incidência no mundo, entre outras razões, foi atribuída aos efeitos do El Niño – fenômeno de aquecimento das águas do Oceano Pacífico na costa distante do Equador).

Extratativismo

Por descuido, fogueiras mal apagadas durante as atividades de exploração dos recursos naturais (caça, pesca, retirada de madeira, coleta de frutos, raízes e outros) também causam incêndios florestais.

Política agrária

Há necessidade de incorporação de maiores cuidados nas práticas agrárias, em relação ao meio ambiente e, em particular, ao uso do fogo. Há de se estimular as formas alternativas de produção sem a utilização das práticas de queimadas.



3. Fatores que contribuem para os incêndios florestais

A floração do pequizeiro (agosto) é a indicação para não queimar.

Caiapós

Grande variedade de fatores pode contribuir para aumentar o risco e a facilidade de propagação do fogo na vegetação. Na literatura especializada, consideram-se principalmente os seguintes fatores:

Climáticos

Baixa precipitação de chuvas, umidade relativa do ar baixa e fatores como ventos mais fortes, por exemplo, favorecem o início e a propagação do fogo na vegetação. Quanto menor a precipitação mais a vegetação se resseca, facilitando a combustão. Quanto maior a temperatura, maior o risco de combustão. Ventos fortes e constantes aumentam a evapotranspiração e diminuem a umidade relativa do ar, facilitando a propagação do fogo. Formações específicas de nuvens na atmosfera também favorecem a ocorrência de raios.

Topográficos

Quanto mais acidentado for o terreno (aclives e declives) mais rapidamente o fogo se alastra. Regiões com inclinações acentuadas contribuem para regimes específicos de movimentação do ar (ventos, correntes de ar), que contribuem para alimentar o fogo na vegetação. Áreas planas, por sua vez, permitem ventos com maior velocidade, com conseqüente maior velocidade de propagação do fogo.

*Não há quem segure água de morro
abaixo e fogo de morro acima.*

(adágio)

Tipos de combustível

A combustão e a propagação do fogo também dependem do material que está sendo queimado. A biomassa, isto é, o material orgânico (vegetação, troncos, galhos, folhas, cascas, raízes, musgos, frutos e outros) disposto no ambiente, que entra em combustão, vai determinar a natureza do fogo, a depender da constituição química, do estágio de decomposição, da umidade e da temperatura do material, entre outros fatores.

Em algumas unidades de conservação brasileiras, existe um elemento agravante de risco de incêndios florestais que é a biomassa seca formada por gramíneas invasoras – capim-gordura, por exemplo – que forma grande estoque de poluição biológica. Tais plantas, sendo exóticas, não possuem inimigos naturais que possam limitar sua difusão e terminam dominando áreas em detrimento da expressão da vegetação nativa. No período da seca, essas gramíneas perdem água e transformam-se em combustível.

4. Principais consequências das queimadas e dos incêndios florestais

Se o termo impossível pode ser aplicado em alguma situação, nesta parece ser admissível. As consequências do fogo na vegetação são tantas, tão complexamente intrincadas e com tanta multiplicidade de fatores, que se torna virtualmente impossível mapear todas as suas implicações.

O que será apresentado a seguir é um conjunto de elementos reunidos em uma análise sistêmica, que busca fornecer elementos para a percepção desse desafio.

4.1 Na sociedade

a. Efeitos sobre a saúde humana

A fumaça e as fuligens:

- causam e/ou agravam doenças respiratórias como bronquite e asma; provocam dores de cabeça, náuseas e tonturas; conjuntivites; irritação da garganta e tosse; indução ao uso de broncodilatador (causa efeitos colaterais indesejáveis como agressões ao estômago, rins e fígado), com crianças e idosos sendo os mais afetados;
- produzem alergias na pele;
- agravam problemas gastrointestinais;
- promovem complicações em pacientes com doenças cardiovasculares e/ou pulmonares;
- induzem efeitos danosos sobre o sistema nervoso;
- produzem efeitos negativos no desenvolvimento do feto;
- reduzem a percepção visual e a habilidade para realizar tarefas;
- reduzem a concentração de oxigênio a níveis críticos;

- elevam a concentração de monóxido de carbono (gás letal);
- causam intoxicação e até a morte.

Estudos comprovam que:

Queimadas e incêndios florestais emitem vários poluentes, entre eles NO_x (óxidos de nitrogênio), CO (monóxido de carbono), material particulado (poeira), além de substâncias altamente tóxicas (peroxiacil nitratos (PAN), aldeídos, furanos e dioxinas (a dioxina aumenta o risco de neoplasias).

A inalação de dióxido de enxofre (SO₂) pode interferir na eliminação de bactérias e partículas inertes dos pulmões.

Poluentes inalados, ainda que em baixa concentração, têm efeito cumulativo (um adulto em repouso inspira, em média, 8.600 litros de ar atmosférico por dia). Considerando que a superfície interna dos pulmões (membranas dos alvéolos pulmonares) é de aproximadamente 70 m², tem-se uma ideia do que uma pessoa possa estar acumulando em seus pulmões em áreas onde ocorrem as queimadas.

b. Efeitos econômicos e sociais

As queimadas e os incêndios florestais iniciam uma cadeia crescente de consequências negativas cujas inter-relações e retroalimentações são imprevisíveis, como:

- Aumento de atendimentos hospitalares e gastos com a saúde.
- Interrupções no fornecimento de energia elétrica.
- Problemas no abastecimento de água.
- Queda da produtividade agrícola devido à desidratação do solo (ressecamento) e perda de nutrientes.
- Elevação dos preços dos alimentos.
- Suspensão de atividades educacionais e de lazer.
- Contribuição para as mudanças climáticas (secas, inundações, tempestades, ciclones).

- Comprometimento da segurança e do funcionamento do transporte aéreo e rodoviário devido à redução da visibilidade.

Esse comprometimento vem se agravando. No período das queimadas é mais frequente o registro de acidentes nas rodovias por causa da fumaça oriunda de queimadas e incêndios florestais.

Infelizmente, o resultado dessa negligência, às vezes, é traduzido em perda de vidas humanas, como mostra a matéria a seguir. (Figura 2).

The image is a screenshot of a news article from the website 'CORREIO DE UBERLÂNDIA'. The page header includes a login field, a search bar, and the date 'Terça-feira, 6/Julho/2010'. The article title is 'Fumaça causa acidente com três mortes na BR-050'. The sub-headline reads: 'Cinco carros se envolveram em engavetamento; motorista do Pallo está em estado grave no HC/UFU'. The author is 'Vanessa Pires Repórter'. The article text describes a traffic jam on BR-050 near Uberlândia, caused by smoke from a fire. It mentions that three people died and one was severely injured. The article also notes that the fire department recorded 78 fire incidents in the area during the current period, compared to more than 53 in the same period last year. A photo shows the aftermath of the accident, with a damaged car and debris on the road. The article is dated 19/05/2010 and has 1 vote.

Figura 2. Recorte de matéria veiculada sobre queimadas.

Fonte: World Wide Web.

Na primeira semana de julho de 2010, a cidade de Cuiabá foi o foco de notícias por conta das queimadas. As grandes redes de televisão do País veiculavam matérias sobre o sofrimento da população com a fumaça oriunda das queimadas em todo o estado. Hospitais lotados – principalmente idosos e crianças –, desconforto das pessoas nas ruas, expressando irritação, angústia e impotência diante da situação.

O cenário era desolador e aterrorizante. Não se via o horizonte e a visibilidade na cidade estava reduzida a algumas dezenas de metros, apenas. A fumaça sufocante estava em todos os lugares. Não havia como fugir.

Na edição de 9/7/2010 do Jornal Nacional, da Rede Globo de Televisão, foi anunciado que “Cuiabá quase desapareceu em meio a tanta fumaça que vem das queimadas”, como mostra o texto a seguir.

As queimadas em Mato Grosso já são responsáveis pela produção de mais gases poluentes do que todo o estado de São Paulo. Milhares de focos foram registrados no estado e muitos foram provocados pelo próprio homem.

O fogo avançou sobre o morro de Santo Antonio, perto de Cuiabá. A capital de Mato Grosso quase desapareceu em meio a tanta fumaça que vem das queimadas.

Foram registrados 15 mil focos de incêndio no estado desde janeiro. Segundo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), as queimadas em Mato Grosso lançaram na atmosfera, só na primeira semana de julho, 211 mil toneladas de monóxido de carbono. É mais que o estado de São Paulo que, no mesmo período, lançou 188 mil toneladas.

Em Tangará da Serra (MT), os agricultores combatem há nove dias o fogo que avançou sobre as propriedades. As chamas geralmente são provocadas pelo próprio homem.

A Defesa Civil deu início a uma operação de emergência para combater as chamas. No aeroporto de Santo Antonio de Leverger (MT), a cada dez minutos um avião é reabastecido com água e segue para combater os pontos de incêndio. Os bombeiros levaram 24 horas para controlar o incêndio no Morro de Santo Antonio.

(Fonte: www.g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2010/07... Acessado em 12/7/2010).

4.2 Nos ecossistemas

a. Efeitos sobre a regulação dos ecossistemas

- Afeta a reciclagem de nutrientes (interfere na “lubrificação” da natureza).
- Causa a morte da biota (plantas e animais), reduzindo a biodiversidade.
- A redução da biodiversidade diminui a resiliência dos ecossistemas (nível de distúrbio que um ecossistema pode suportar sem precisar ultrapassar um ponto-limite para outra estrutura de funcionamento; capacidade de se adaptar).
- Elimina os predadores naturais de algumas pragas.
- Destroem nascentes e interrompe o fluxo de água para a atmosfera.
- Contribui para o aquecimento global (produz gás carbônico).
- A fumaça reduz a incidência da luz solar, diminuindo a produção primária (fotossíntese).
- Produz perda de nichos ecológicos.
- Produz *feedback* (retroalimentação) positiva sobre a mudança climática (Figura 3).

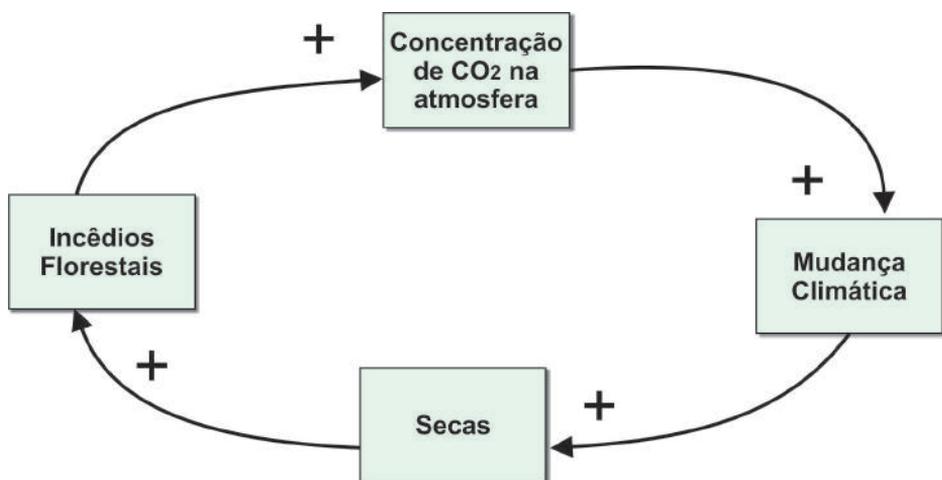


Figura 3. Retroalimentações.

Na combustão realizada pela planta, por meio da fotossíntese, o CO_2 armazenado nos troncos, galhos e folhas das árvores é devolvido para a atmosfera. Quanto mais CO_2 na atmosfera maior o efeito estufa, mais aquecimento do planeta e mudança do clima. Com isso, temos mais secas e mais chances de ocorrer incêndios florestais. Aí começa tudo de novo (adaptado de DIAS, 2009).

Dentro dos ecossistemas, os efeitos sobre os **solos** são, principalmente:

- Perda da fertilidade e da produtividade, a partir da segunda colheita, devido à:
 1. Redução na quantidade de matéria orgânica (fonte de nutrientes) que cobre o solo, responsável pela proteção contra o ressecamento.
 2. Eliminação dos microrganismos que compõem a vida do solo.
 3. Perda de minerais.
 4. Diminuição da capacidade de infiltração da água e perda da capacidade de “guardar” água.
 5. Intensificação do processo de erosão e assoreamento dos rios.

Com a perda da fertilidade e da produtividade ocorre:

- Uso maior de fertilizantes, agrotóxicos e herbicidas para o controle de pragas e plantas invasoras (maior risco de poluição dos rios e do solo, e danos à flora e à fauna).

Nos ecossistemas, os efeitos são:

a) na atmosfera

- Perda da qualidade do ar devido ao excesso de partículas e de gases tóxicos que saem das partes queimadas da vegetação, principalmente monóxido de carbono.
- Alteração na formação e nas propriedades das nuvens e nos ciclos das chuvas.

- Decréscimo da adsorção da radiação solar no sistema atmosférico de superfície, devido aos aerossóis da fumaça.
- Alteração dos níveis de CO₂ e O₃ (ozônio) na troposfera.
- Destruição da camada de ozônio na estratosfera.
- Aumento da elevação das cargas elétricas das nuvens, favorecendo a ocorrência de mais raios (FERNANDES et al., 2008).

b) na flora

- Forçamento³ de estresse hídrico, de temperatura e de nutrientes.
- Simplificação dos ecossistemas⁴ pela perda de diversidade genética, principalmente entre espécies cultivadas.
- Ruptura de conectividades⁵.

c) na fauna

- Redução do tamanho e da variedade das populações animais.
- Forçamento de migração, desorganização social, aumento de conflitos populacionais por alimentos e território, e morte.

³ Forçamento para extinção de espécies: o termo forçamento surge nos relatórios do IPCC¹ sobre a mudança do clima. Significa um conjunto de ações/causas que impõe pressão e resulta em mudanças.

⁴ Simplificação dos ecossistemas: quando uma espécie é extinta (planta ou bicho) o ecossistema torna-se mais pobre, pois perde um componente de sua complexa teia de interações. De forma geral, quando se perde espécies, perde-se complexidade, tornando os sistemas mais simples e com menos capacidade de resposta às pressões de degradação ambiental (diminui as possibilidades de adaptação).

⁵ Rupturas de conectividade: danos na rede de interações entre espécies e/ou ecossistemas.



5. Mudança climática e status das Q&IFs no Brasil

Reconhece-se que a maior parte da mudança climática global é causada pelo aumento da concentração do dióxido de carbono (gás carbônico, CO₂) na atmosfera. Tais emissões são oriundas principalmente da queima de combustíveis fósseis (carvão e derivados de petróleo), desmatamentos, atividades agropecuárias, queimadas e incêndios florestais.

As contribuições (emissões) geradas pela queima de combustíveis fósseis, desmatamentos e atividades agropecuárias já são bem estudadas e muito debatidas. Entretanto, ainda não se deu a devida importância às contribuições das queimadas e dos incêndios florestais ao processo de mudança climática global, muito menos às pressões de degradação que exercem sobre a sociedade e os ecossistemas.

Na mídia e nos processos governamentais, nota-se o foco apontado para a redução dos desmatamentos. Nesse item, o Brasil tem feito progressos inegáveis e reconhecidos internacionalmente.

Entretanto, é incrível a resistência para perceber e/ou reconhecer as contribuições das Q&IFs como um componente decisivo para o agravamento da mudança climática global, assim como um elemento denso de degradação de qualidade ambiental local, regional e global.

Essa função é tratada de forma tímida e ainda não foi alçada ao status que merece, dada a sua importância sistêmica com ramificações sociais, econômicas, ecológicas, políticas, éticas e culturais.

Enquanto o CO₂ oriundo dos desmatamentos é liberado lentamente para a atmosfera, nas Q&IFs o CO₂ estocado na vegetação (e também uma parte no solo) é liberado imediatamente para a atmosfera.

Essa forma de emissão é certamente responsável por grande parcela das contribuições brasileiras ao aumento da concentração global de CO₂.

atmosférico, maior responsável pelo aumento do efeito estufa e pelos desconfortos e prejuízos trazidos por esse processo já amplamente conhecido.

Essa “contribuição” nacional à mudança climática global é um dos pontos constrangedores do Brasil, citado com frequência nas discussões e negociações internacionais sobre o tema. Esse quadro precisa mudar e não é um papel apenas do Governo. Por ser sistêmico, exige a participação de todos os setores da sociedade.

5.1 Q&IF como forçamento dos cenários e da vulnerabilidade social

As mudanças em curso nos ecossistemas têm feito crescer a probabilidade de mudanças não lineares que podem afetar o **bem-estar humano** (Figura 4).

Tais mudanças ocorrem de forma gradual e, na maioria dos casos, não conseguimos perceber quando determinado limite é ultrapassado.

Embora a ciência seja capaz de alertar para os riscos crescentes, ainda **não é** capaz de **prever** os pontos-limite nos quais as mudanças podem ser detectadas.

Cientistas trabalham com cenários e não com previsões (estas são a arena das cartomantes).

Os efeitos da degradação dos serviços ecossistêmicos **têm recaído de forma desproporcional sobre as populações mais pobres**, o que tem contribuído para o aumento das desigualdades e disparidades entre diferentes grupos da população, sendo, às vezes, o principal fato gerador de exclusão e conflitos sociais (DIAS, 2010b).

Os indivíduos que sofrem os danos dessas mudanças e os que colhem os benefícios não são os mesmos (ONU, AM, 2005). As queimadas e os incêndios florestais, junto aos desmatamentos, formam um dos exemplos mais cruéis dessa nefasta realidade, que precisa ser mudada.

No diagrama a seguir, as ramificações de pressão social decorrentes das mudanças climáticas globais, considerando apenas dois de seus elementos, água e energia, estão diretamente ligados as segurança alimentar.

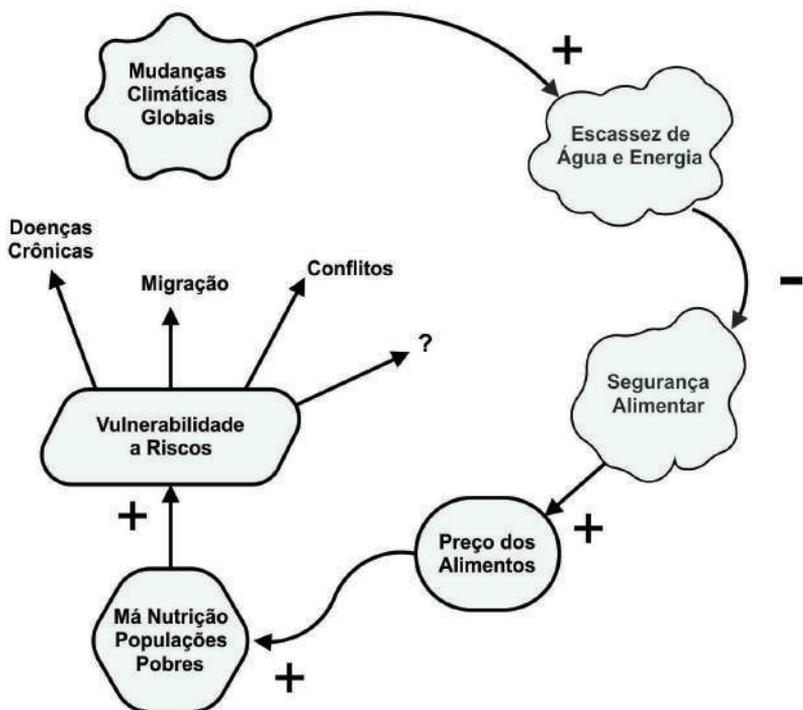


Figura 4. Mudança climática e você (DIAS, 2013).

Na natureza, nada funciona de forma linear. Há sempre uma rede de conectividades.

As consequências das mudanças climáticas globais são imprevisíveis e a atitude mais prudente é reunir todos os esforços possíveis para a mitigação e a adaptação necessárias ao enfrentamento de tais desafios. No momento, entretanto, perde-se um tempo valioso em acaloradas discussões (nutridas por vaidades acadêmicas e interesses de corporações, para que tudo continue como está) a respeito da natureza de tais mudanças.

5.2 O relato de 42 países (US Forest Service e ABC-Prevfogo)

A incrível capacidade de adaptação do ser humano permite que a espécie sobreviva hoje, a despeito de todas as ameaças – pestes bubônicas, gripes pandêmicas, intermináveis guerras religiosas e etnopolíticas, entre outras – e que

continue a sua escalada evolucionária. Entretanto, reconhece-se que a mudança climática global representa o maior desafio enfrentado pela espécie humana.

O desafio agora é colocado em outro patamar, pois as bases de sustentação da vida estão sendo anarquizadas, fragmentadas, soterradas, queimadas, envenenadas e consumidas por padrões de produção e consumo absolutamente insustentáveis, conduzidos por sete (em breve, oito) bilhões de seres que não param de crescer e aumentar seu apetite por mais água, energia, florestas, metais, carne e espaço, a cada dia.

Nesse portfólio de pilhagem dos recursos naturais, os incêndios florestais se incluem como uma das ações mais autodestrutivas pelos seres humanos, apesar de conhecer as consequências desses eventos.

Entre esses, o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera e o conseqüente agravamento dos cenários descritos, devido à mudança climática global, é o mais contundente, dada a sua ligação direta com os abalos causados na segurança hídrica e alimentar, com reflexos diretos no aumento da vulnerabilidade social.

5.2.1 A experiência proporcionada pelo Programa Internacional do US Forest Service

Buscando reunir pessoas de várias partes do mundo para apresentar, discutir, refletir e formar redes de cooperação sobre a temática dos incêndios florestais e mudança climática (manejo de recursos naturais em condições de mudança climática, com ênfase em mitigação, adaptação), o *US Forest Service*, por meio do seu programa internacional, promoveu em Washington DC e Davis, Califórnia, o Seminário Internacional sobre Mudança Climática e Manejo de Recursos Naturais (*2011 International Seminar on Climate Change and Natural Resources Management*), de 8 a 29 de maio de 2011 (Figura 5).

Representantes de 19 países (Armênia, Brasil,⁶ Bulgária, Camboja, Camarões, Colômbia, Equador, Etiópia, Geórgia, Guiana, Indonésia, Jordânia, Malawi, México, Mongólia, Peru, Quênia, Ruanda e Tailândia)⁷ compartilharam

6 O Brasil foi representado por Genebaldo Freire Dias, do Prevfogo/Ibama, Brasília.

7 A listagem dos participantes, com suas instituições, está no Anexo III.

suas experiências e conheceram o trabalho de várias instituições dos Estados Unidos ligadas à temática.

Os trabalhos foram conduzidos por Alex Moad, *US Forest Service – International Programs*; Rima Eid, *US Forest Service – International Programs*; Scott Loomis, *Training Resources Group (TRG)*; Karen Beardsley, *Information Center for the Environment, UC Davis*; Jim Quinn, *Information Center for the Environment, UC Davis*; Mary Madison Campbell, *Information Center for the Environment, UC Davis*; Marissa Fresquez, *Information Center for the Environment, UC Davis* e Kevin Ward, *Information Center for the Environment, UC Davis*.

Durante três semanas, o seminário focalizou três elementos temáticos:

1. Impactos da mudança climática (o que está acontecendo?)

Abordagem das futuras mudanças esperadas para os processos dos ecossistemas, estrutura das florestas, distribuição de espécies; interação entre mudança climática, suprimento de água e incêndios florestais; cenarização de mudanças e outros impactos previstos da mudança climática sobre habitats, agricultura e espécies raras; planejamento e operação de redes de monitoramento regional de estações meteorológicas.

2. Adaptação para, e mitigação da mudança climática (o que podemos fazer?)

Apresentação de práticas de manejo de recursos naturais sob condições de mudança climática, para minimizar impactos e apoiar iniciativas de sequestro de carbono em sistemas naturais. Foram explorados métodos de campo e tecnologias para avaliar o impacto da mudança climática e os resultados das medidas de manejo adotadas. Técnicas de manejo de uso do solo para minimizar riscos ambientais em face da mudança climática, estoque de água e risco de fogo. Mecanismos para a conservação e aumento do sequestro de carbono no contexto do potencial mercado futuro de carbono e programas REDD.

3. Estratégias comunitárias e institucionais para enfrentar a mudança climática (como faremos?)

Os participantes discutiram como as instituições podem se preparar para enfrentar os desafios da mudança climática. Tópicos incluíram a identificação de oportunidades de financiamento e das informações sociais, econômicas e ambientais necessárias para apoiar decisões.

As atividades desenvolvidas constaram de participação em aulas de campo, palestras e grupos de discussão; apresentação de relatórios diários e de trabalho; visitas a centros de pesquisa, monitoramento e manejo de recursos naturais; conhecimento de projetos de mitigação e adaptação à mudança climática.

O ponto forte do seminário foi aprender com os demais participantes (18 países). A partir da apresentação feita pelos representantes de cada país, foi possível perceber os transtornos sociais, econômicos e ecológicos que as mudanças climáticas já estão impondo em todo o mundo.

Um alerta especial foi feito ao Brasil para a necessidade de se tomar medidas prementes em relação às mudanças climáticas, pois o País ainda está em condições favoráveis se comparado a outros países pobres e/ou em desenvolvimento.

Lições aprendidas no seminário:

1. A mudança climática é real e muitos países já estão implementando processos de mitigação e adaptação.
2. Países que ainda não acreditam nas mudanças climáticas (e perdem tempo em discussões acadêmicas inócuas, muitas delas, por interesses de corporações) podem sofrer grandes prejuízos por atrasar a adoção de estratégias/programas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, afetando diretamente a efetividade das ações requeridas para adotar processos de adaptação e mitigação. Isso pode aumentar a vulnerabilidade social (segurança climática, segurança hídrica e alimentar, entre outras).⁸

⁸ Foi um evento significativo, produtivo e realístico na área ambiental. O objetivo deste trabalho é compartilhar com o maior número possível de colegas e instituições brasileiras os conhecimentos ali experimentados.



Figura 5. Participantes do I Seminário Internacional sobre Incêndios Florestais e Mudanças Climáticas, promovido pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos, com a participação do Prevfogo/Ibama em São Francisco, Califórnia, em 2011.

5.2.2 A experiência proporcionada pelo Prevfogo-Ibama e pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC)

De volta ao Brasil, tivemos a ideia de promover, em Brasília, na sede do Ibama, um encontro semelhante, porém, chamando também os irmãos de língua portuguesa.

Com o apoio da Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores, o Prevfogo-Ibama promoveu em Brasília, de 26 a 30 de setembro de 2011, o **I Curso Internacional sobre Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais** (Figura 6, 7 e 8). O objetivo geral foi informar as causas e consequências das queimadas e incêndios florestais, focalizando as alternativas de soluções e as contribuições ao agravamento dos cenários e desafios da mudança climática global (segurança climática, hídrica, alimentar e vulnerabilidade social) e sensibilizar os participantes com essas questões.

Especificamente, esse encontro reuniu informações e experiências sobre o processo de prevenção de incêndios florestais e promoveu a oportunidade de formação de redes de cooperação entre os países participantes.

Sua metodologia baseou-se em:

Estudo de caso – demonstração do portfólio de atuação para a prevenção desenvolvida pelo Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental do Prevfogo-Ibama, por meio de ações de educação ambiental em todo o País.

Partilha internacional de informações:

Contribuições para a construção de plataforma de análise sistêmica nacional e/ou regional dos incêndios florestais de cada país.

O foco principal do evento foi o processo de partilha (todos ensinam/aprendem/aprendem).

Os encontros foram enriquecidos com diferentes dinâmicas e apoio de recursos formacionais impressos e de mídia.

O conteúdo incluiu elementos dos cenários e desafios da mudança climática global, mitigação e adaptação; elementos de risco global associados à segurança alimentar, hídrica, ecológica e energética; estratégias de informação e educação ambiental (estudos de caso), e construção de matriz de interesses.

Países participantes:

Trinta profissionais de 23 países da América do Sul, América do Norte, América Central, África e Ásia participaram do evento. Eles vieram de Antígua e Barbuda, Argélia, Bolívia, Cabo Verde (dois representantes), Cuba (2), Egito, Gabão, Guiné-Bissau (2), Jamaica, Líbano, Moçambique (2), Peru, Quirguiz, República Dominicana, Ruanda, São Tomé e Príncipe (2), Seichelles (2), Sri-Lanka, Tanzânia, Tunísia, Vietnã e Zimbábue, e representavam instituições governamentais ambientalistas e a maioria tinha formação acadêmica de alta qualificação (mestrado e doutorado).



Figura 6. Participantes do curso na sede do Ibama em Brasília.

Os resultados

Os participantes apresentaram conhecimentos/informações sobre a realidade socioambiental dos seus respectivos países e produziram um esboço da plataforma de análise sistêmica dos incêndios florestais/mudança climática dos seus países, como subsídio para o planejamento dos processos de adaptação, mitigação e educação ambiental. O intercâmbio de informações e o estabelecimento de possibilidades de cooperação foi o ponto forte do encontro.

Os relatos

Os relatos foram feitos nos mesmos moldes do encontro promovido pelo *US Forest Service* (apresentação individual seguindo um modelo). As narrativas, por sua vez, convergiram para os mesmos pontos: vulnerabilidade social acentuada por fragilidades de governança social, política e ambiental.



Figura 7. O encontro em quatro línguas.

Foto: Gleice Maria de Assunção.



Figura 8. – Participantes do encontro com a mascote Labareda, do Prevfogo.

Conclusões dos Seminários

Os relatos dos representantes dos 42 países a respeito das consequências da mudança climática podem ser assim resumidos:

- A mudança climática é uma realidade em todos os países, variando a intensidade, frequência e extensão.
- As populações mais pobres estão mais expostas à mudança climática e já sofrem suas consequências.
- As pressões mais incidentes da mudança climática referem-se à segurança alimentar e hídrica.
- Os processos de mitigação e adaptação estão atrasados na maioria dos países.
- Os atrasos são atribuídos a deficiências de governança social, política e ambiental.
- Os incêndios florestais são reconhecidos como indutores de mudança climática e de aumento da vulnerabilidade social.
- A cooperação internacional, principalmente de ordem não governamental, aparece como a de maior credibilidade.
- Não há credibilidade nas decisões práticas que possam vir de encontros governamentais internacionais.

5.3 O Prevfogo e a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/12)

A lei de proteção da vegetação nativa, nº 12.651, de 25 de maio de 2012, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação; áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal; o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais; e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos (incluídos pela Lei nº 12.727, de 2012).

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965,

e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Há vários segmentos dessa lei que se entrelaçam com as funções e dinâmicas do Prevfogo, conforme exposto a seguir.

O parágrafo único do art.1º trata do objetivo, do desenvolvimento sustentável e apresenta como princípios:

I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

As ações de prevenção e combate do Prevfogo configuram uma contribuição efetiva para a preservação das florestas, da biodiversidade e dos solos, favorecendo a segurança hídrica, climática, alimentar e ecológica, entre outras, reduzindo a vulnerabilidade social.

Vários elementos do portfólio do Prevfogo, como as ações de prevenção (propostas de alternativas ao uso do fogo, processos de educação ambiental, estímulo à pesquisa e inovação, formação de brigadistas e peritos) e de combate, entre outras, coadunam-se com esses princípios e constituem elementos importantes para as estratégias de redução da pressão ambiental gerada pelas atividades humanas, buscando promover a compatibilização e a harmonização entre estas e os recursos ambientais, conforme prescreve o princípio seguinte dessa lei:

III - ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

É princípio também dessa lei:

IV - responsabilidade comum da União, estados, Distrito Federal e municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de

políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

Nesse sentido, o Prevfogo adota a premissa da complexidade da prevenção e combate aos incêndios florestais, tipificando o desafio como um conjunto de múltiplas tarefas que não podem ser executadas apenas pelo Poder Público, mas são responsabilidade de todos os setores da sociedade.

A tarefa do Prevfogo é promover conectividades entre o mundo acadêmico, suas pesquisas e inovações, as empresas, ONGs e instituições governamentais. Assim o faz quando promove seminários e socializa a produção de conhecimentos, no sentido de estabelecer sinergias que possam enfrentar os desafios de compatibilizar as atividades socioeconômicas com as necessidades de preservação. Tais iniciativas constam no seguinte princípio dessa lei:

V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

A partir de 2010, os incêndios florestais no Brasil assumiram o grau de catástrofe nacional, como já foi visto. Os prejuízos materiais, econômicos, ecossistêmicos e humanos, entre outros, foram incalculáveis e vários estados decretaram estado de emergência em muitos municípios. A partir daí, aqueles eventos, além de ser inscritos nas agendas de demandas econômicas, passaram a configurar item de interesse social.

A Lei nº 12.651/12 entende como interesse social:

Art. 3º Item IX - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas.

Curiosamente, nesse ponto da lei, o termo prevenção aparece pela primeira vez antes do termo combate.

A Lei nº 12.651/12 tem um capítulo inteiro dedicado à temática do fogo na vegetação (Capítulo IX - Da Proibição do Uso do Fogo e do Controle de Incêndios, arts. 38, 39 e 40):

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

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle.

Há biomas nos quais o fogo é um fator ecológico como qualquer outro (temperatura, radiação solar, por exemplo). É o caso do Cerrado, no Brasil. Neste livro há extensa bibliografia sobre essa temática, mas não há unanimidade em muitos pontos. Porém, em alguns casos, não dá para esperar “mais dados” para se adotar algumas práticas que, comprovadamente, vão reduzir os prejuízos de um incêndio florestal. O manejo do fogo em algumas unidades de conservação localizadas nas áreas de Cerrado, por exemplo, é uma necessidade premente, no entanto, as decisões para a sua adoção se arrastam por décadas. Enquanto isso, áreas extensas daquelas unidades continuam sendo calcinadas ano após ano.

A lei prevê o uso do fogo nas UCs dessa forma:

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;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

§1º Na situação prevista no inciso I, o órgão estadual ambiental competente do Sisnama exigirá que os estudos demandados

para o licenciamento da atividade rural contenham planejamento específico sobre o emprego do fogo e o controle dos incêndios.

Há casos nos quais se usa o fogo em ações de prevenção (redução de risco) como nos aceiros, ou em atividades de gênese cultural. A lei prevê:

§ 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.

Os incêndios florestais históricos de 2010 inspiraram o art. 39. As pessoas, comunidades e instituições precisam perceber, assimilar e incorporar os conceitos de prevenção de risco, tornando-os parte da cultura. Muito do que aconteceu naquele ano poderia ter sido evitado e/ou ter seus efeitos reduzidos, se algumas medidas de prevenção fossem adotadas.

Art. 39. Os órgãos ambientais do Sisnama, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de contingência para o combate aos incêndios florestais.

A cultura humana vem refinando seus paradigmas, revendo e criando políticas como forma de definir estilos de vida mais compatíveis com a sustentabilidade, como afirma o art. 40:

Art. 40. O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas.

O Prevfogo, como centro nacional de prevenção e combate a incêndios florestais, vem desenvolvendo seu papel histórico-cultural-técnico nesse sentido, em cooperação com outras instituições. Encontra, porém, obstáculos burocráticos e entraves conceituais aparentemente intransponíveis.

A lei reconhece, nesse ponto, as consequências danosas das queimadas e dos incêndios florestais à sociedade e aos ecossistemas, conforme o parágrafo 1º:

§ 1º A política mencionada neste artigo deverá prever instrumentos para a análise dos impactos das queimadas sobre mudanças climáticas e mudanças no uso da terra, conservação dos ecossistemas, saúde pública e fauna, para subsidiar planos estratégicos de prevenção de incêndios florestais.

No programa de prevenção de risco do Prevfogo foi desenvolvida uma plataforma de análise sistêmica na qual são demonstradas as conectividades entre os eventos de fogo na vegetação e as suas “contribuições” à perda de qualidade de vida e aumento da vulnerabilidade social. Dá-se ênfase à fragilização crescente da segurança alimentar, hídrica, energética e ecológica, em virtude da mudança climática.

Tal situação é reconhecida na lei e ilustrada no diagrama que se segue.

§ 2º A política mencionada neste artigo deverá observar cenários de mudanças climáticas e potenciais aumentos de risco de ocorrência de incêndios florestais.

Os cenários descritos em função da mudança climática expõem a necessidade de ações urgentes de mitigação e adaptação da sociedade humana, e requerem instrumentos de fomento às iniciativas de cooperação e sinergia. A lei reconhece tais elementos e trata essa temática no Capítulo X, art. 41, do Programa de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Solo (há outros capítulos sobre os demais componentes ambientais), que diz:

Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação (redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012):

Prevê incentivos a quem, de alguma forma, proteger os sistemas ambientais que permitem a expressão da vida no planeta.

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como isolada ou cumulativamente:

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;***
- b) a conservação da beleza cênica natural;***
- c) a conservação da biodiversidade;***
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;***
- e) a regulação do clima;***
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;***
- g) a conservação e o melhoramento do solo;***
- h) a manutenção de áreas de preservação permanente, de reserva legal e de uso restrito.***

Observe que **todos** os itens descritos têm sua integridade afetada pelo fogo na vegetação. Não há sequestro de carbono, conservação da beleza cênica, da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo, entre outros, com a ocorrência de queimadas e incêndios florestais.

As disposições complementares e finais da Lei nº 12.651/12 (Cap. XIV) referem-se aos Planos de Recuperação Ambiental (PRA), instruindo a necessidade de incluir mecanismos que permitam o acompanhamento da *implementação* (sic) de ações de prevenção e combate a incêndios florestais.

Art. 75. Os PRAs instituídos pela União, estados e o Distrito Federal deverão incluir mecanismo que permita o acompanhamento de sua implementação, considerando os objetivos e metas nacionais para florestas, especialmente a implementação dos instrumentos previstos nesta Lei, a adesão cadastral dos proprietários e possuidores de imóvel rural, a evolução da regularização das propriedades e posses rurais, o grau de regularidade do uso de matéria-prima florestal e o controle e prevenção de incêndios florestais.

Finalmente, o art. 83 remove os resíduos de uma legislação que demorou décadas para se ajustar aos novos cenários e desafios da sociedade.

Art. 83. Revogam-se as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e suas alterações posteriores, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

A nova lei tem avanços e retrocessos como todas as outras. Impasses, desacordos, conflitos corporativos, imprecisões, indefinições e subjetividades que sempre acompanharam esses momentos de transição evolucionária.

6. Q&IFs e constrangimentos culturais

Há um forte componente histórico-cultural associado ao uso do fogo como prática de manejo na agricultura e na pecuária, bem como nas práticas de incineração de lixo tanto em ambientes rurais quanto urbanos.

É comum argumentar-se que tais práticas arraigadas na cultura das pessoas dificilmente deixariam de ser utilizadas. Entretanto, o conhecimento dos graves danos socioambientais causados por essas práticas requer uma nova postura.

As Q&IFs destroem as florestas que ajudam a regular o clima e a água, empobrecem o solo, matam os animais, secam as nascentes e ainda poluem o ar, causando várias doenças. É improvável conhecer **todas** as consequências das Q&IFs, dada a complexidade dos sistemas socioambientais.

Adicione-se a isso o fato de já existir alternativas ao uso do fogo, desenvolvidas por diversas agências de pesquisa e cooperação no Brasil, principalmente Embrapa, Emater e universidades.

Obviamente, essas alternativas ao uso do fogo precisam chegar até as pessoas devidamente acompanhadas de apoio técnico e financeiro. Isso não pode ser feito apenas pelos governos. Há a necessidade de participação de diversos segmentos da sociedade: empresas, fundações, ONGs, representações sindicais e outros.

Em alguns países, os avanços na supressão do uso do fogo como elemento de manejo foram conseguidos por meio de mudanças políticas, sociais, avanço tecnológico, maior compreensão do papel do fogo nos ecossistemas e pela educação ambiental.

Tais processos foram fomentados por meio da cooperação interagências, programas integrados de manejo de fogo (prevenção e combate), treinamento, formação e pesquisa. Esse é um grande desafio que compete a todos os setores da sociedade.

O que não se admite mais é transformar sistemas vivos em cinzas e gases de efeito estufa.

Nas Figuras 9 a 12 pode-se notar a intensidade da interferência das atividades de queimadas e dos incêndios florestais sobre os ecossistemas.

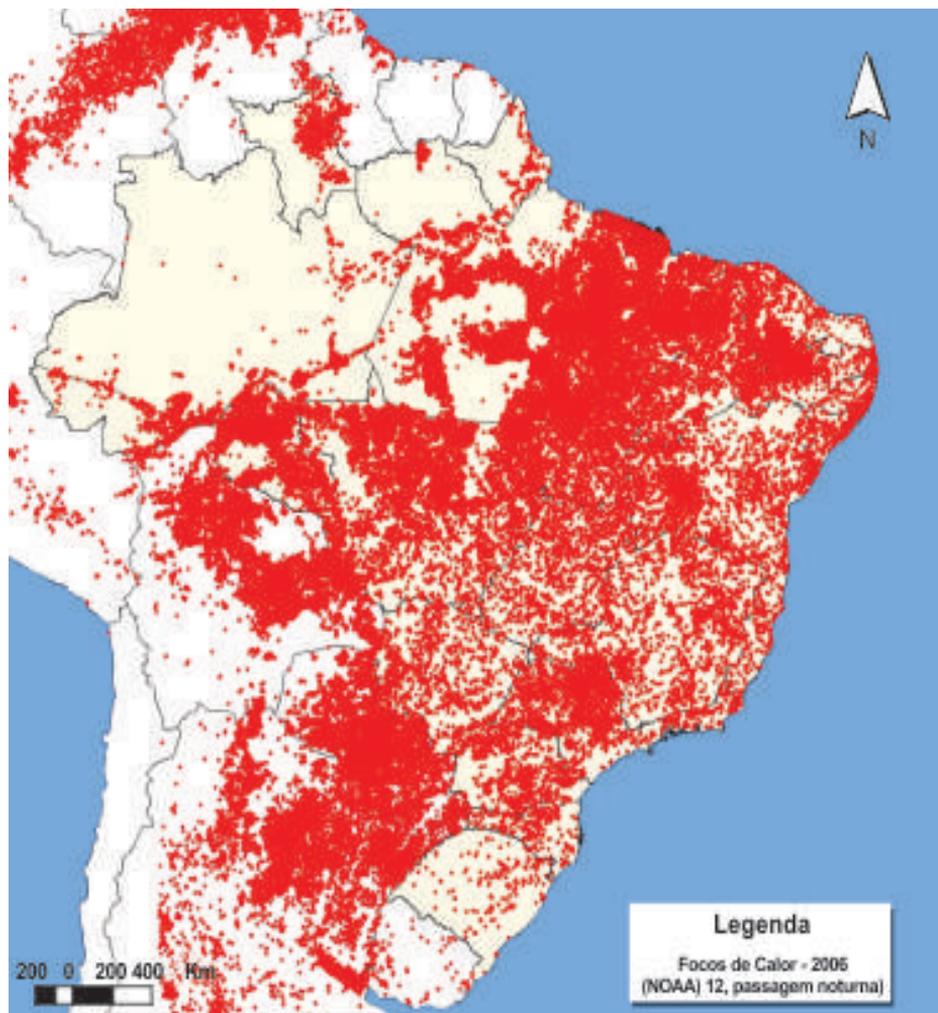
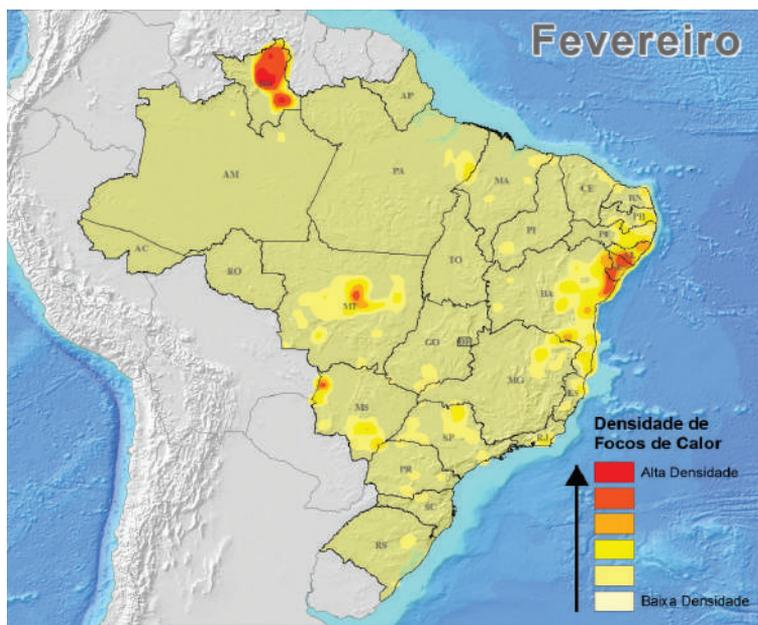
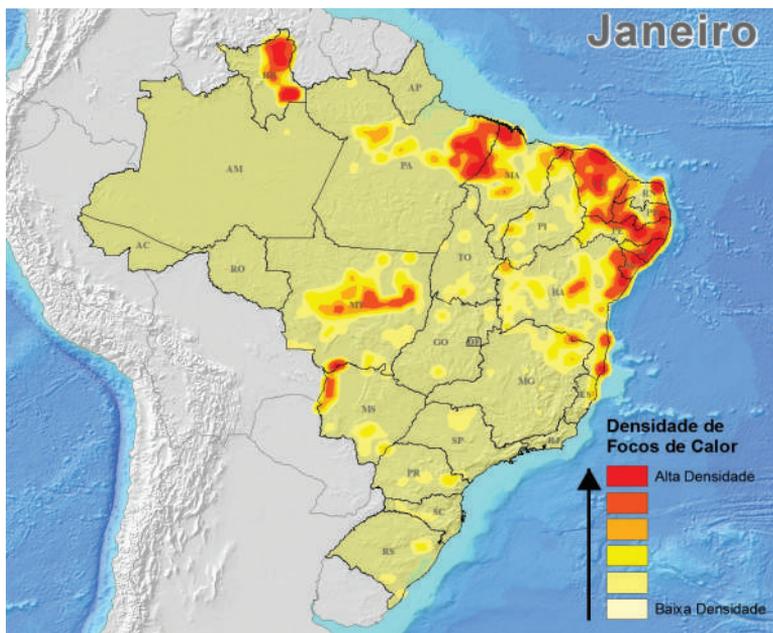
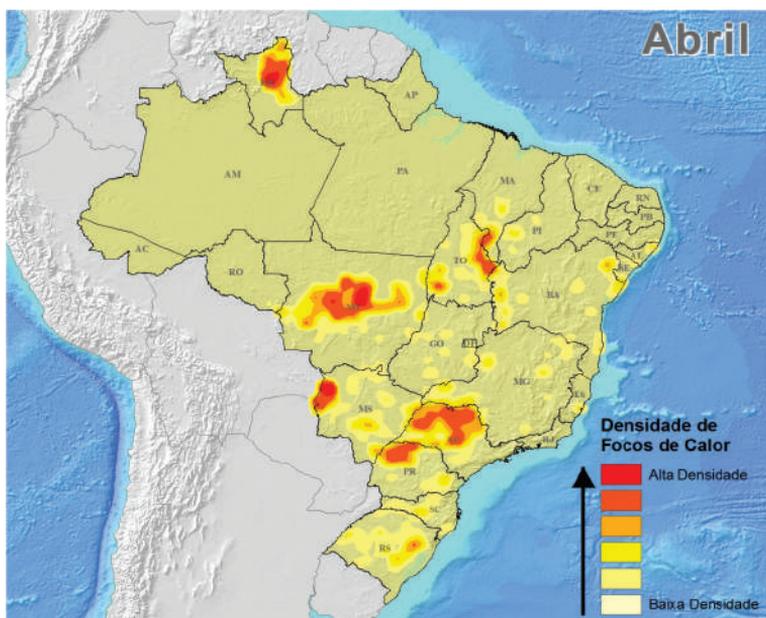
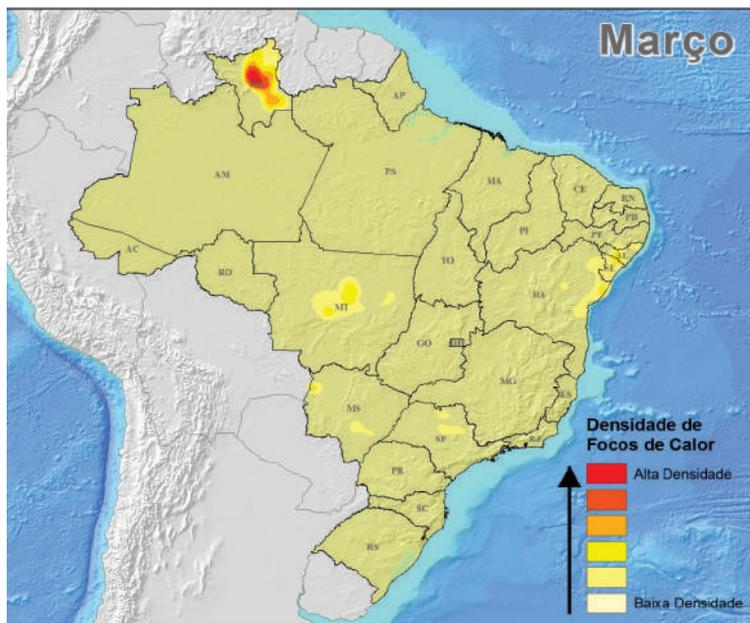
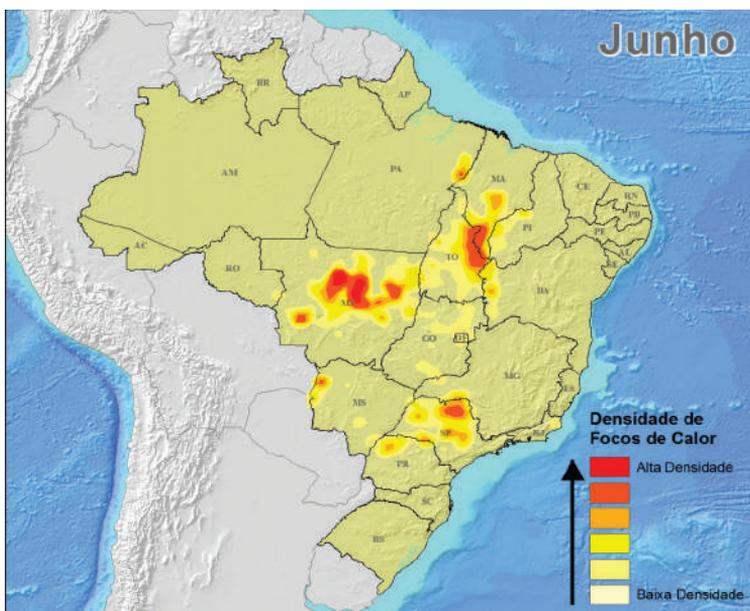
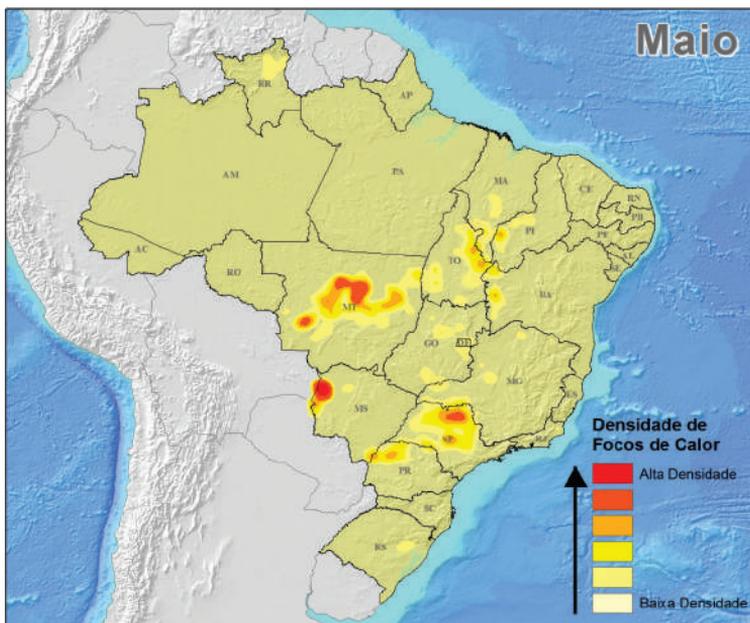
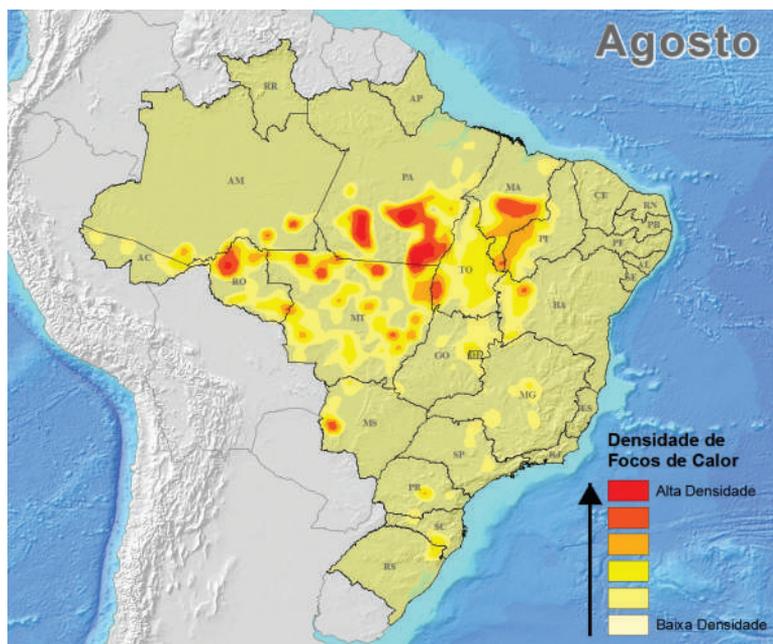
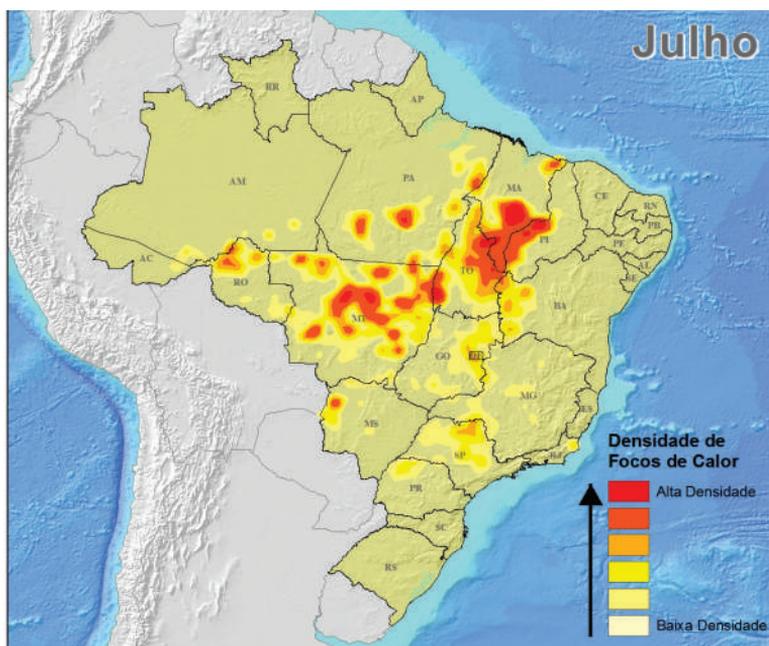


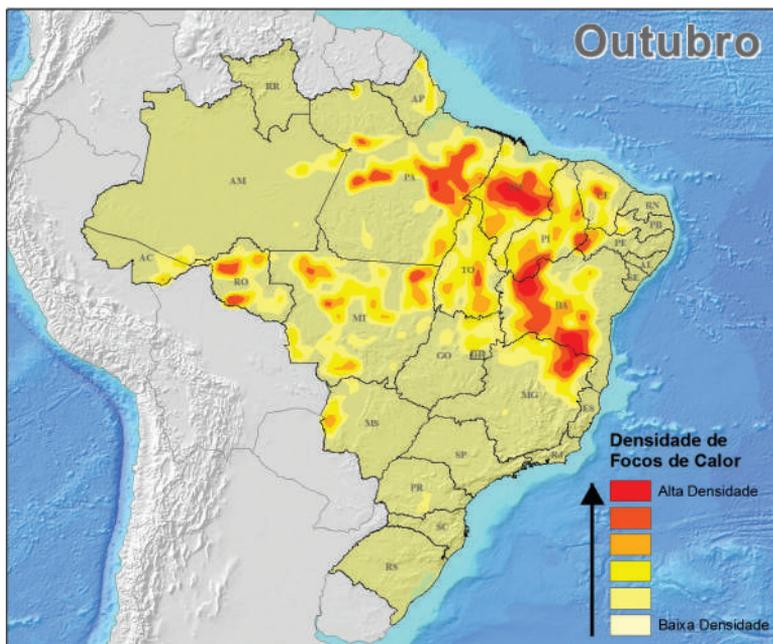
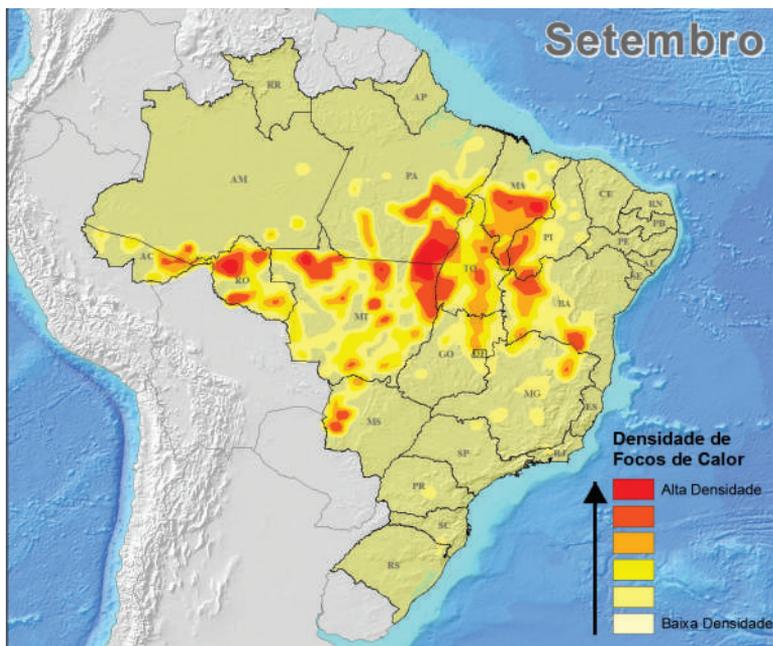
Figura 9. Focos de calor em 2006, que ilustram a pressão humana sobre os sistemas naturais.











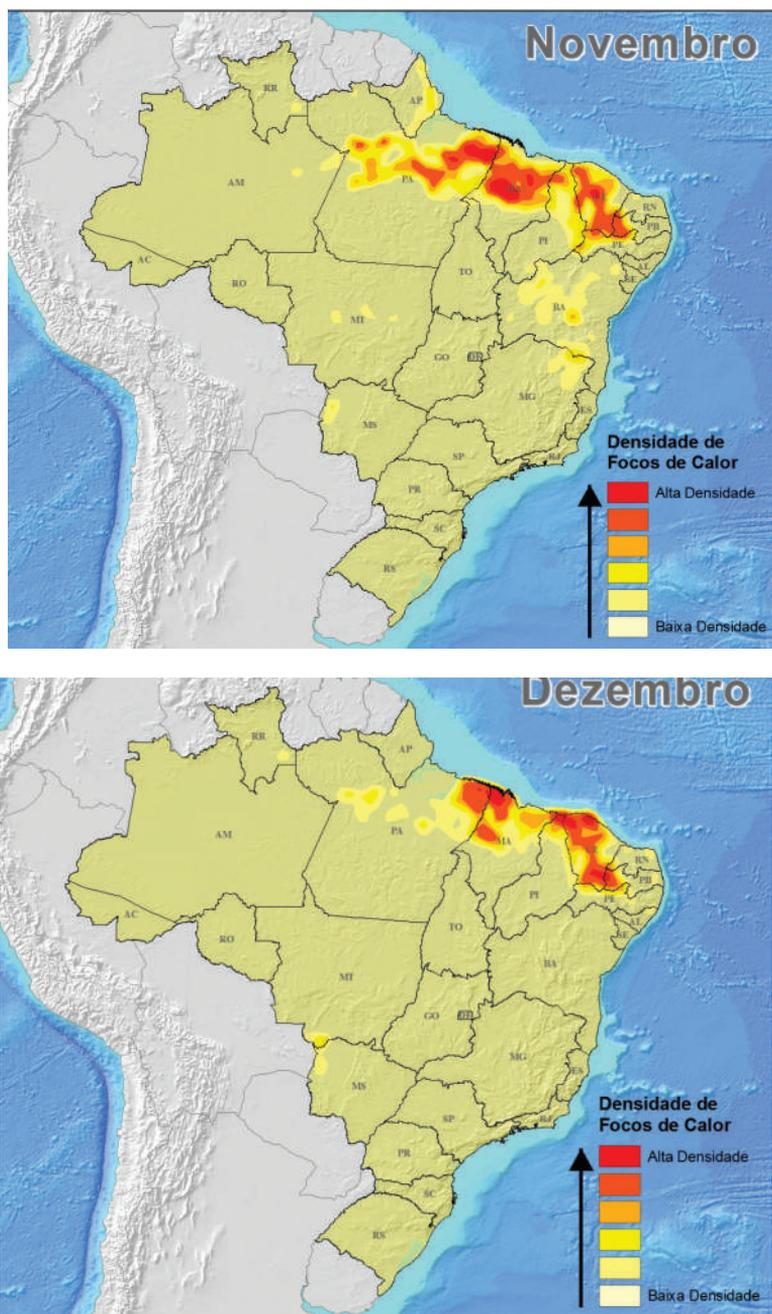


Figura 10. Focos de calor em 2012.

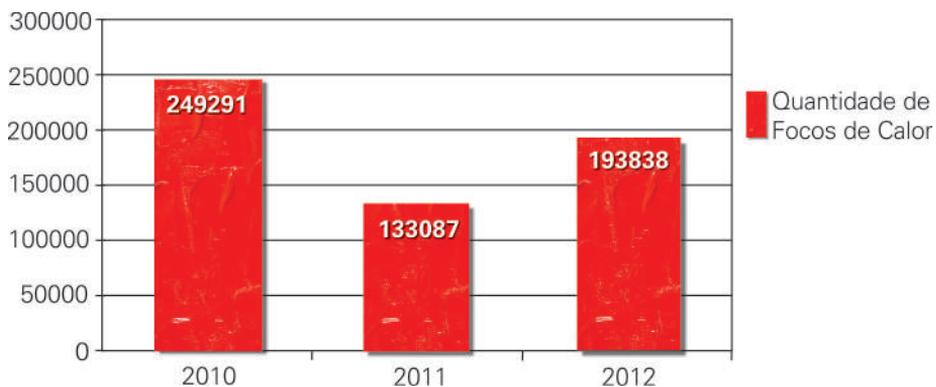


Figura 11. Focos de calor de 2010 a 2012, que ilustram a pressão humana sobre os sistemas naturais.

Fonte: Inpe, BD-Queimadas; <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>



7. Os municípios e as Q&IFs

A vida de uma nação é construída pelas somas das dinâmicas, funções e estruturas que existem nos municípios. O sucesso ou fracasso de uma nação depende, em grande parte, da capacidade de respostas dos seus municípios aos cenários e desafios que se apresentam. Sua resiliência é formada por eficiência, seriedade e capacidade de cooperação, comunicação e aplicação correta dos seus recursos.

Os países que se notabilizaram pela evolução social, econômica, política, ambiental e ética, construíram suas bases de sucesso dando melhores condições de qualidade de vida aos seus municípios, implantando serviços públicos de alta qualidade e eficiência. Isso só foi possível com reformas estruturais que culminaram com o estabelecimento de melhores níveis de governança e qualificação da população.

O Brasil, a despeito de sensíveis melhorias em governança pública, ainda se ressentem de uma gestão municipal mais qualificada que perceba e execute políticas sintonizadas com os cenários e desafios atuais.

Reconhece-se que tal eficiência não é atingida de uma hora para outra, entretanto, os graves problemas sociais, econômicos e ecológicos que ocorrem na maioria dos municípios brasileiros exigem passos evolutivos mais apressados.

Tal processo não é papel exclusivo do Estado, mas há de se envolver diferentes setores da sociedade e levá-los à participação.

A necessidade de avanços e esforços conjuntos nessa área ficou patente com a divulgação do estudo Perfil dos municípios brasileiros de 2008, conduzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2008), que afirma que mais da metade dos municípios brasileiros sofre com queimadas, desmatamentos e assoreamentos. As regiões Norte e Nordeste concentraram o maior número de cidades com queimadas: Maranhão (88%), Tocantins (82,7%) e Rondônia (80,77%).

Em 53,5% das cidades brasileiras foram constatados casos de desmatamento. O Maranhão é o estado com mais cidades atingidas (84,8%), seguido do Pará, Ceará, Pernambuco e Bahia. O assoreamento afeta 53% das cidades, a poluição 41% e a escassez de água 40%. Uma questão ainda não devidamente considerada é a ocorrência de incêndios florestais em áreas periurbanas.

Considerando que foram verificados focos de incêndios em **54,3%** dos 5.563 municípios do País, muitos deles ocorridos na interface urbano-rural, e que existem poucos estudos a respeito dessa importante manifestação cujo metabolismo precisa ser examinado, apresentamos no Box a seguir, a notável contribuição do analista ambiental do Ibama, Gabriel C. Zacharias, sobre os efeitos dos incêndios florestais.

Necessidade de Gestão de Incêndios Florestais em Áreas Periurbanas

Gabriel C. Zacharias¹

Introdução

Os incêndios florestais são uma constante ameaça à vida humana, à saúde, aos meios de subsistência, ao desenvolvimento econômico e ao meio ambiente.

Acredita-se que os incêndios florestais sejam um dos responsáveis pelo processo de mudanças climáticas por fatores antrópicos aos quais o planeta está submetido atualmente. Isso ocorre porque o desmatamento e a queima da vegetação emitem gases do efeito estufa (GEE), como o gás carbônico (CO₂). A *Food and Agriculture Organization* (FAO) estima que a área mundial afetada por incêndios florestais em 2000 foi de 350 milhões de hectares (MORGERA; CIRELLI, 2009, p. 1).

Os incêndios não ocorrem somente nas florestas e fronteiras agrícolas, mas também no entorno das cidades e nas suas áreas de preservação ambiental, o que se pode inferir pelo estudo do Instituto

1. Analista Ambiental do Ibama, Chefe-Substituto do Prevfogo, Mestre (M.Sc.) em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Católica de Brasília.

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2008, p. 93), que indica que 54,2% dos municípios brasileiros listam os incêndios florestais como um dos seus problemas ambientais.

Tais municípios, muitas vezes, sofrem com os incêndios que ocorrem nas áreas periurbanas, classificadas por Cottrell (2005, p.110) como aquelas áreas no perímetro dos centros urbanos, que são extensões do processo de urbanização, onde o subúrbio invade o meio rural.

Os transtornos causados pelos incêndios florestais em áreas periurbanas são sentidos diretamente pela população, principalmente em consequência da fumaça que causa o agravamento dos problemas respiratórios, a baixa visibilidade que complica o trânsito das ruas, comprometendo a segurança nas rodovias e causando a paralisação de expedientes em locais com grande concentração de pessoas.

O Distrito Federal é um exemplo de como os incêndios florestais podem afetar as áreas urbanas. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), desde 2007 já foram detectados mais de 1.460 focos de calor no DF, sendo que entre 2010 e 2012 esse número foi de aproximadamente 950 focos, tendo como base o satélite de referência, o Aqua-UMD-tarde (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2013). Mesmo esses focos não representando o número exato de incêndios florestais que ocorreram, por imprecisões de leitura, servem para vislumbrar o panorama da ocorrência de fogo na região.

Entre os desafios da gestão de áreas periurbanas está o dos grupos de pessoas marginalizadas que sofrem com a carência de serviços sociais e públicos, e que dependem fortemente de aspectos ligados ao meio ambiente em termos de saúde, abastecimento de energia elétrica e habitação. O fato é que, infelizmente, os pobres sofrem mais quando as condições ambientais são precárias e o acesso a recursos é limitado (SÃO PAULO, 2004, p.19).

Pelas consequências relatadas, os incêndios florestais devem ser abordados como problema de saúde pública, pois, além de ter participação significativa nos processos de mudanças climáticas globais e locais, eles ocorrem em áreas cuja população tende a ser mais carente, como as fronteiras agrícolas ou áreas de periferias, deixando essa população cada vez mais vulnerável.

Considerando que há poucos estudos brasileiros relativos a esses tipos de incêndios florestais e carência de políticas públicas para gerir o risco dos incêndios, é preciso questionar:

- Por que se preocupar com os incêndios florestais em áreas periurbanas?
- Existem ferramentas e exemplos que sirvam para elaborar políticas públicas de gestão dos incêndios florestais em áreas periurbanas?

1. Incêndios Florestais em Áreas Periurbanas

No Brasil, os incêndios florestais tornam-se, a cada ano, mais críticos, por causa do aumento da extensão da área queimada e dos consequentes danos ao ambiente, à população e à produção florestal (NUNES; SOARES; BATISTA, 2006, p. 201).

Os incêndios florestais, por causa das suas emissões de gases e materiais particulados, podem ser considerados como o potencial depreciador da saúde de pessoas expostas à fumaça resultante da queima. Segundo Mascarenhas et al. (2008), estima-se que 35.000 moradores da América Latina morram por ano em decorrência da exposição a materiais particulados.²

Em municípios da região amazônica, por exemplo, as populações têm uma exposição aguda à fumaça dos incêndios, durante

². O material particulado é formado por um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera devido ao seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, res-suspensão de poeira do solo, erupções vulcânicas, entre outros. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores as partículas, maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera. Segundo Salvi, S. e Holgate, S.T. (1999), mais de 60 estudos de epidemiologia conduzidos em várias regiões do mundo mostraram que existe uma forte associação entre a exposição ao ambiente poluído por material particulado e os índices de mortalidade infantil, que apresentam casos de asma, bronquite crônica, infecções do trato respiratório, doenças do coração e derrames.

aproximadamente três meses por ano, sendo que, por vezes, as concentrações de material particulado ultrapassam em três vezes a média anual aceitável de exposição (IGNOTTI et al., 2010).

Outra maneira de verificar o dano à população afetada pelos incêndios é por meio da análise de correlação entre qualidade de vida e perda de biodiversidade. Em estudo inicial, Zacharias (2013) identificou uma correlação entre a perda de remanescentes florestais e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para o DF, mostrando que os moradores de áreas que perdem remanescentes têm diminuída a qualidade de vida.

Em um trabalho feito em Rio Branco-AC, Mascarenhas et al. (2008) identificam forte relação entre os dias de seca e a ocorrência de fumaça proveniente de queima de biomassa, com o aumento da quantidade de internações por problemas respiratórios, principalmente crianças e idosos.

A maior parte dos estudos que examina a correlação entre incêndios florestais e danos à população destaca as agressões à saúde, principalmente as relacionadas a problemas respiratórios, decorrentes da fumaça e do material particulado.

Há, porém, que se aprofundar em outras situações como dados referentes às consequências da perda de visibilidade (fechamento de aeroportos, acidentes nas rodovias) e perdas de bens (casas, equipamentos, entre outros) em decorrência da proximidade do fogo com as propriedades.

Em estudo em comunidades australianas, Cottrell (2005) identifica um problema que se repete no Brasil, que é a qualidade do “serviço” de combate aos incêndios em áreas periurbanas, uma vez que estas são uma composição de paisagens urbanas e rurais.

Nas áreas periurbanas não é possível usar algumas técnicas mais consagradas de combate a incêndios florestais, pois são realizadas a distância da chama, às vezes com o uso do próprio fogo, o que coloca em risco diversas moradias. Outro problema para o combate é a probabilidade de o fogo chegar às residências, o que implica na necessidade de equipamentos e técnicas de combate em construções, o que nem sempre está disponível para aqueles que costumam combater o fogo na vegetação.

Os problemas e dificuldades apresentados mostram a importância de saber lidar com os incêndios florestais em áreas periurbanas, uma vez que na realidade brasileira as pessoas que moram nessas áreas, em geral, têm acesso limitado e precário aos recursos e serviços de saúde e saneamento, por causa do baixo poder aquisitivo. Diminuir os incêndios florestais em áreas periurbanas é uma maneira de proteger as comunidades mais vulneráveis.

2. Políticas Públicas para a Gestão de Incêndios Florestais

Diante dos problemas, é fundamental que os governos desenvolvam políticas que direcionem os trabalhos de mitigação e adaptação ao risco de incêndios florestais em áreas periurbanas.

Para a elaboração dessas políticas, é necessário ter claro qual o risco que está sendo trabalhado, e conhecer as ferramentas adequadas capazes de proporcionar a efetividade da gestão do risco de incêndios florestais.

Entre as possíveis maneiras de se estabelecer uma política de gestão de risco de incêndios florestais, há a possibilidade do uso da normativa ISO31000.³ Com seus procedimentos, a ISO31000 pode ser a base para que as instituições que planejam as políticas de gestão de risco possam aperfeiçoar suas atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais.

A ISO31000 fornece diretrizes genéricas para a gestão do risco de incêndios florestais, uma vez que não pretende promover a uniformidade da gestão de riscos, pois todo o processo, desde a concepção até a implantação, deve levar em consideração as características específicas das organizações envolvidas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 1). A ISO31000 também oferece elementos para que as políticas públicas para a gestão do risco de incêndios florestais contemplem várias atividades, entre elas, a identifi-

³. A norma ISO 31000 estabelece princípios, estrutura e um processo para gerenciar qualquer tipo de risco, de forma transparente, sistemática e credível em qualquer âmbito ou contexto.

cação das causas e consequências de um risco, a avaliação do próprio risco, a escolha de seu tratamento, a montagem de uma política de gestão e seu processo de gerenciamento.

Questões básicas que podem ser respondidas pela ISO 31000:

- Por que esse risco existe?
- Se acontecer, quais as consequências?
- Existe a probabilidade de ocorrência futura?
- É possível eliminá-lo?
- Se não, o que pode ser feito para mitigar ou reduzir a ocorrência?
- O risco é aceitável ou deve ser tomada alguma medida extra?

A partir da identificação das causas do risco de incêndios será possível estabelecer as ações de **mitigação** mais corretas para cada uma das áreas periurbanas a serem trabalhadas. Conhecendo as consequências dos incêndios florestais, nas áreas trabalhadas pelas políticas públicas, é possível estabelecer ações de **adaptação**.

O Plano Nacional de Mudanças do Clima (PNMC) entende mitigação como as mudanças tecnológicas necessárias para uma produção que reduza o uso de recursos e emissão de GEE por unidade de produção, enquanto adaptação são as respostas aos impactos, com o objetivo de minimizar os danos e aproveitar as oportunidades (BRASIL, 2008).

Tendo em vista as definições do PNMC, pode-se dizer que a mitigação reduz a magnitude e a frequência do risco de incêndios florestais, podendo diminuir a possibilidade de as consequências extrapolarem os limites toleráveis pelo ambiente, enquanto a adaptação a esse mesmo risco fará com que se reduza a vulnerabilidade tanto do ambiente como da comunidade, aumentando a possibilidade de enfrentamento dos incêndios florestais.

Mitigar o risco de incêndio florestal é elaborar meios para que as populações ameaçadas diminuam o uso do fogo nas suas ativida-

des rotineiras, desde aquela pessoa que usa o fogo para queimar o resto do lixo da sua propriedade, até a redução do uso do fogo como ferramenta produtiva em grande escala.

Uma política pública voltada aos incêndios florestais em áreas periurbanas deve incentivar as pesquisas para identificar os motivos pelos quais o fogo é utilizado localmente, fomentar ações para a conscientização dos seus riscos, e propor a modificação da cadeia produtiva local, quando for o caso, para o uso de técnicas produtivas que não necessitem do fogo.

Existem no Brasil diversas iniciativas para produzir sem o uso do fogo, apesar de nem sempre essas alternativas serem pensadas com esse foco. São exemplos de alternativas ao uso do fogo os trabalhos dos órgãos de pesquisa e extensão rural que propõem melhoramentos produtivos por sistemas agroflorestais, transformação dos restos produtivos pela compostagem ou uso da própria vegetação morta, como adubo, por meio do plantio direto. Todas essas técnicas inibem o uso do fogo como ferramenta produtiva.

Adaptar-se a um risco, normalmente implica em ações locais, conferindo à adaptação um importante grau de especificidade, o que dificulta sua replicação em outras regiões, com características diferentes. O alvo das adaptações pode variar conforme o método de implantação, desde um país inteiro até uma comunidade (BRASIL, 2008).

A melhor maneira de se adaptar ao risco de incêndios florestais em áreas periurbanas é incorporar esse risco ao planejamento da comunidade, mesmo tendo executadas todas as atividades de mitigação possíveis. Uma comunidade que incorpore a existência de incêndios florestais ao seu planejamento diminui sua vulnerabilidade.

Entre as possibilidades de adaptação ao risco de incêndios florestais periurbanos destacam-se: o planejamento e a constituição da paisagem ou o formato das construções, de maneira a diminuir a propagação dos incêndios; a organização da comunidade para combater os focos de incêndios florestais, enquanto eles ainda estão no início, ou estabelecer um plano de aceiros, naturais e artificiais, que facilitem o combate.

Além da ISO31000, existem algumas práticas de gestão dos incêndios florestais já estabelecidos, entre elas, o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do DF (PPCIF), o Plano de Preven-

ção e Combate aos Incêndios Florestais da Comunidade do Núcleo Rural do Córrego do Urubu-DF e o Programa *Firewise Communities*, elaborado nos Estados Unidos.

O PPCIF prevê as ações e a organização necessária para a prevenção e o combate aos incêndios florestais no DF, especificando os papéis das instituições participantes, o funcionamento do comitê gestor e as situações de alerta no período de seca.

Apesar de o PPCIF ser um plano voltado à proteção das unidades de conservação do DF, o funcionamento e as diretrizes podem ser utilizados como modelo para a elaboração de políticas públicas para áreas periurbanas, principalmente no que se refere à atribuição de responsabilidades aos atores locais.

A Comunidade do Núcleo Rural do Córrego do Urubu-DF se organizou em associações e instituições locais para estruturar uma brigada de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Essa organização, por meio de uma rede de colaboradores, permitiu que a comunidade conseguisse investimentos externos de recursos financeiros e materiais destinados à capacitação de voluntários para combater os incêndios, além de parcerias com o Ibama e o ICMBio.

O resultado dessa formação foi organizar melhor a comunidade. Os proprietários, que geralmente possuem mais recursos, mas nem sempre estão presentes para combater os incêndios, começaram a valorizar mais o trabalho dos combatentes e passaram a apoiar os combates, facilitando os meios e a comunicação. Os caseiros, que são pessoas com mais habilidade e preparo para os trabalhos de combate, receberam equipamentos de proteção individual e por isso sentem-se mais seguros para combater, além de perceberem mais reconhecimento dos moradores da região.

O resultado prático dessa experiência é que, durante a temporada de incêndios de 2011, muitos dos focos foram combatidos pela brigada, antes mesmo do acionamento das instituições públicas responsáveis, diminuindo a área queimada e protegendo os recursos existentes na comunidade.

Em maior escala, existe o programa *Firewise Communities*, elaborado nos EUA a partir de 1985, quando os incêndios florestais foram significativamente desastrosos, deixando grande número de mortos.

O programa tem como premissa que nenhuma comunidade pode ficar totalmente protegida dos eventos naturais. O ideal é que se tratem os incêndios florestais de maneira mais sábia, planejando as atividades e levando em consideração os riscos de incêndios aos quais as comunidades estão submetidas (FIREWISE COMMUNITIES, 2007).

Partindo dessa premissa, propõe-se estruturar um trabalho colaborativo e coordenado dentro da comunidade, buscando a interação entre as instituições governamentais, que tem como atribuições gerenciar os incêndios florestais e as instituições e associações da sociedade civil presentes nas comunidades que adotam o programa.

O Governo fornece os conhecimentos e técnicas necessárias para a proteção da população enquanto as entidades e os moradores responsabilizam-se em agir, conforme os conhecimentos obtidos e dentro da sua esfera de atuação, para implantar as atividades de mitigação e adaptação aos incêndios florestais.

Esse modelo de adaptação comunitária aos incêndios florestais, apresentado no Programa *Firewise*, tem resultado em uma proteção maior dessas comunidades que vivem em áreas de interface entre o urbano e o rural, de maneira que tal programa está sendo adaptado por outros países como a África do Sul, por exemplo.

Por ser uma área com diferentes composições paisagísticas, onde o urbano invade o rural, com população vivendo de maneira muito precária, com vulnerabilidades aprofundadas pelos eventos resultantes das mudanças climáticas globais, as áreas periurbanas clamam por cuidado especial.

Essa diversidade de realidades existente nas áreas periurbanas torna o problema dos incêndios florestais muito complexo. Deve-se trabalhar a premissa de que a responsabilidade pelos incêndios não é do outro, mas de todos.

É necessário, portanto, que individual e coletivamente seja vencida a inércia e atitudes proativas e preventivas sejam tomadas contra os incêndios florestais, com todos assumindo as responsabilidades dos seus atos, na criação e solução desse problema.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000:2009 **Gestão de risco** - princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BRASIL. Comitê Interministerial sobre Mudanças do Clima. **Plano nacional sobre mudanças do clima** [S.l.], p. 132, 2008. Disponível em:<http://www.fiesp.com.br/arquivos/2011/mudanca_do_clima/pnmc.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2012.

COTTRELL, A. **Communities and bushfire hazard in Australia**: more questions than answers. Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards [S.l.], v. 6, n. 2, p. 109-114, 2005. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1464286705000161>>. Acesso em : 25 out. 2011

FIREWISE COMMUNITIES. **Firewise communities workshop**: making sensible choices in the veld and wildland/ urban interface. 1. ed.: Firewise Publications: [S.l.], 2007.

IGNOTTI, E. et al. Impact on human health of particulate matter emitted from burnings in the Brazilian Amazon region. **Revista de Saúde Pública** [S.l.], v. 44, p. 121-130, 2010. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000100013&nrm=iso>. Acesso em 18 jun. 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil dos municípios brasileiros**: pesquisa de informações básicas municipais [S.l.], p. 244, 2008. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2008/munic2008.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS.(INPE) **Queimadas monitoramento de focos**. 2013. Disponível em:<<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil - Setembro, 2005. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [S.l.], v. 34, p. 42-46, 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132008000100008&nrm=iso>. Acesso em 05 out. 2011

MORGERA, E.; CIRELI, M. T. Forest fires and the law a guide for national

drafters based on the fire management voluntary guidelines. **FAO Legislative Studies** [S.l.], v. 99, p. 161, 2009. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0488e/i0488e00.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

NUNES, J. R. S.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Especificação de um sistema computacional integrado de controle de incêndios florestais**. 2006. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/6458>>. Acesso em: 18 dez. 2011.

SALVI, S. HOLGATE, S.T. Mechanisms of particulate matter toxicity. **Clinical and Experimental Allergy**, UK, vol. 29, p. 1187-1194, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Atlas Ambiental de São Paulo - O verde, o território, o ser humano: Diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo**. São Paulo: SVMA, 2004.

ZACHARIAS, G. C. **Indicadores para a gestão de risco de incêndios florestais em áreas periurbanas do Distrito Federal**, Brasil: Estudo de caso do Núcleo Rural do Córrego do Urubu. 2012. 144 f. Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2013

8. Alternativas ao uso do fogo

No Brasil pratica-se um mau método de cultivar a terra. Precisa-se de uma reforma do sistema empregado na agricultura, dizia, em 1798, Saint Hilaire.

Na conceituada obra *Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga* organizada por Heloísa Sinátora Miranda, Carlos Hiroo Sato e Bráulio Ferreira de Souza Dias (MIRANDA, 1996), da Universidade de Brasília (UnB), o prefácio cita:

Poucos processos de perturbação oferecem tantos desafios quanto o fogo, ao mesmo tempo um fenômeno natural e uma criação do homem: uma ferramenta de manejo dos recursos naturais e uma arma de destruição dos ecossistemas.

Entre os fatores identificados que mais impactam o clima e a biodiversidade está a queima de biomassa nos ecossistemas tropicais associada à expansão da fronteira agrícola, à conversão de florestas e savanas em pastagens e à renovação de pastagens e de cultivos agrícolas.

A sociedade e o Governo anseiam por soluções para o problema das queimadas no Brasil. Trata-se de um problema complexo e de difícil equacionamento, tendo em vista sua interface com a dinâmica climática, raízes culturais, condicionantes econômicos e fenômenos ecológicos.

Louvadas sejam a lucidez, a precisão e a sensibilidade contidas neste prefácio.

8.1 Benefícios que podem ser obtidos com a adoção das práticas alternativas

Maior equilíbrio ambiental: sem as queimadas, muitos elementos que formam as dinâmicas dos ecossistemas são preservados. As bactérias e as minhocas que vivem no solo, os insetos e as aves, a vegetação e as nascentes são alguns exemplos de componentes dos ecossistemas que são poupados quando não há queimadas.

Maior produtividade agrícola: tais práticas protegem a vegetação. Com isso, o solo recebe menos calor do Sol, evitando seu ressecamento, e isso conserva a água do solo e a matéria orgânica. A vegetação também evita a erosão que causa perda de nutrientes.

Melhores condições de saúde: os gases contidos na vegetação são liberados para a atmosfera durante as queimadas. Muitos destes, junto com a fuligem, causam sérios problemas de saúde (asma, bronquite, irritação dos olhos e da garganta, entre outros). Sem as queimadas, podemos ter melhor qualidade no ar.

Melhor qualidade ambiental: com o ambiente equilibrado, podemos ter melhores condições sociais, econômicas e de saúde (física e mental), além dos benefícios estéticos e espirituais, ou seja, melhor qualidade de vida, que leva à melhoria da qualidade da experiência humana, objetivo primal da espécie na Terra.

8.2 Algumas alternativas sugeridas

Adubação verde

Adubos verdes são plantas cultivadas para serem incorporadas ao solo. Esta prática melhora a estrutura do solo, fornece nutrientes, conserva a umidade, favorece a flora microbiana, aumenta a biodiversidade e controla as plantas invasoras.

www.senar.org.br/

www.planetaorganico.com.br/trabmilho1.htm

<http://www.pirai.com.br/>

Agricultura orgânica

Sistema de produção agrícola sem o uso de produtos químicos, que preserva a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo.

www.aao.org.br/

www.cnpab.embrapa.br/pesquisas/ao.html

www.senar.org.br/

Apicultura

Gera baixo impacto ambiental. Possibilita a utilização permanente dos recursos naturais e preserva o meio ambiente.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

www.proteger.org.br/arq/MANUAL%20OPERACIONAL%205.pdf

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>

Arborização das pastagens

A arborização mantém a umidade do ambiente, enriquece o solo, fornecendo nutrientes, e protege os animais contra o Sol, a chuva e o vento.

www.cpfac.embrapa.br/chefias/cna/artigos/arborizacao_16_3.htm

www.fazendaecologica.com.br/news/news.asp?codigo=303

Artesanato e reciclagem

Geram benefícios do ponto de vista ambiental, econômico e social, pois ambos contribuem para diminuir a pressão antrópica sobre os recursos naturais e aumentar a renda familiar.

www.proteger.org.br/arq/MANUAL%20OPERACIONAL%205.pdf

Carbono social

Projeto que desenvolve atividades socialmente benéficas com o objetivo de reduzir as emissões de carbono na atmosfera. Inclui sistemas agroflorestais, plantio de mudas nativas, artesanato e redução de queimadas.

http://www.ecologica.org.br/mudancas_social.html

<http://www.reportersocial.com.br/noticias.asp?id=1003&ed=meio%20ambiente>

Compostagem

Processo de transformação de materiais como restos vegetais e de alimentos, palhada e estrume em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura.

www.planetaorganico.com.br/composto2.htm

www.hortadaformiga.com/compostagem.cfm

www.sectam.pa.gov.br/Download/Cartilha%20Compostagem.pdf

www.senar.org.br/

Consortiação de culturas

Consiste no plantio de diferentes espécies, simultaneamente, sobre uma mesma área.

http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca-mandioca_cerrados/Rotacao.htm

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Controle das cigarrinhas-das-pastagens

Promover a diversificação das pastagens com a utilização de gramíneas forrageiras resistentes às cigarrinhas, e controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae*.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Controle de plantas invasoras de pastagens

Substituir as queimadas pelo método de controle manual dessas plantas, por meio do uso do enxadão ou roçagem.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Cultura em andares

Consiste em plantar diferentes culturas, de forma organizada, em uma mesma área, levando em consideração a disposição horizontal e vertical, formando diversos andares na vegetação.

http://www.poema.org.br/publicacoes_livros.asp

Ecoturismo

Atividade que busca utilizar, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, promovendo a formação de uma consciência socioambientalista e ampliando a percepção das pessoas a respeito dos sistemas naturais que asseguram vida na Terra, e aproximando-as de tais processos.

www.ecobrasil.org.br/

www.revistaecoturismo.com.br/

www.proteger.org.br/arg/MANUAL%20OPERACIONAL%205.pdf

<http://www.abih.com.br/principal/ecoturismo.php>

Pastagem ecológica

A pastagem é dividida em piquetes nos quais ocorre o rodízio do gado, proporcionando a recuperação da produtividade dos pastos abandonados ou subutilizados.

www.fazendaecologica.com.br/publicacoes/artigos.asp

www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=20061

www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt04.pdf

<http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=21874>

<http://www.cnppl.embrapa.br>

Pastejo misto

Consiste no pastejo por espécies diferentes de animais, na mesma área.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Plantio direto

É um conjunto de técnicas integradas que visa melhorar as condições ambientais (água-solo-clima), por meio do não revolvimento do solo, da rotação de culturas e do uso de culturas de cobertura para a formação de palhada, associada ao manejo integrado de pragas.

www.plantiodireto.com.br/

www22.sede.embrapa.br/plantiodireto/

www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/mandireto.htm

Reflorestamento social

Plantio de espécies madeireiras de crescimento rápido para a produção de celulose, madeira, laminados e carvão vegetal, juntamente com espécies frutíferas, plantas medicinais e criação de pequenos animais, com o objetivo de atender ao consumo familiar.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Rotação de culturas

Técnica agrícola de conservação de solos que alterna, anualmente, culturas vegetais numa mesma área agrícola, diminuindo seu esgotamento.

www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/rotacao.htm

http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/Rotacao.htm

Silagem

Técnica de conservação da forragem em depósitos adequados, chamados silos, que pode ser feita com vários tipos de plantas, como milho, sorgo, capim-napier e forrageiras.

www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD02.html

www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD51.html

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm

Sistemas Agroflorestais (SAF)

Envolve o manejo intencional de árvores: agrossilvicultura (árvores + culturas agrícolas); silvipastoris (árvores + produção animal) e agrossilvipastoris (árvores + culturas agrícolas + produção animal).

www.agrofloresta.net/

www.pronaf.gov.br/dater/arquivos/26_CBSAF_Agricultura_Familiar_e_Sistemas_Agroflorestais.pdf

www.ambientebrasil.com.br/.../agropecuario/index.html&conteudo=../agropecuario/artigos/safs.html

www.planetaorganico.com.br/agroflorest.htm

www.agrofloresta.net/

Uso da ureia pecuária

Procedimento bastante simples e de baixo custo que consiste em misturar a ureia pecuária com o sal mineral, com o objetivo de fornecer a proteína que o animal precisa e que não encontra na pastagem seca.

www.cnpm.embrapa.br/projetos/qmd/qmd_2000/cartilha.htm



9. Alguns elementos conceituais sobre a questão do fogo na vegetação – revisão da literatura

Há tempos, alguns naturalistas já consideravam a importância do fogo para a vegetação do Brasil (SAINT-HILAIRE, 1824, 1847; WARMING, 1908). O uso do fogo no meio rural sempre representou elemento de conflitos.

A despeito da sua importância e gravidade no País, ainda há poucos pesquisadores sobre o tema **fogo na vegetação**. Ao longo dos anos, esses cientistas têm legado à experiência brasileira um conjunto de estudos, reflexões e recomendações de relevada importância.

Eles estão em universidades – com destaque para o grupo do Prof. Leopoldo Magno Coutinho, da Universidade de São Paulo; grupos de pesquisa da Universidade Federal do Paraná (Controle de Incêndios Florestais, liderado pelo Professor Ronaldo Viana Soares), grupo da Universidade de Brasília (trabalhos de Heloisa Sinátora Miranda, Antonio Carlos Miranda, Bráulio Ferreira de Souza Dias, Carlos Hiroo Sato, C.A. Klink, Mercedes M.C. Bustamante, Laércio Leonel Leite) com *locus* no Departamento de Ecologia; Romildo Gonçalves da Silva, da UFMT, Guido Assunção, da Universidade Federal de Viçosa, e tantos outros – fundações, órgãos governamentais como o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), Daniel C. Nepstad, Adriana G. Moreira e Ane A. Alencar, Embrapa, Emater, Ministério da Agricultura, Ministério do Meio Ambiente/Ibama/Prevfogo, Inpe, IBGE e outros; em organismos internacionais parceiros como FAO, Pnud, Pnuma ou, ainda, ligados a empresas privadas.

Há também esforços despendidos no âmbito da Defesa Civil, do Corpo de Bombeiros em todo o País e, obviamente, do Prego/Ibama.

É preciso citar também as parcerias estabelecidas pela cooperação internacional, a exemplo do *U.S.Forest*, Serviço Florestal da Espanha, a Agência de Cooperação Internacional do Japão (Jica) e o programa de cooperação bilateral entre o Brasil e a Itália, de 2008, denominado Programa Amazônia sem Fogo,

cujo objetivo é promover a diminuição das queimadas e incêndios florestais na Amazônia, por meio do processo de educação ambiental e da divulgação de técnicas alternativas ao uso do fogo.

A seguir, a título de sugestão para aprofundamentos, reuniu-se uma pequena amostra desses trabalhos citada em frases contidas em algumas publicações.

Essa amostra tem também o objetivo de acentuar o quanto o tema é abrangente, complexo e intrincado, e como vai requerer mais esforços e estudos para que se alcance uma aproximação maior da compreensão dos múltiplos processos envolvidos.

9.1 Excertos

9.1.1 Heloíza Sinátora Miranda, E.P.Rocha e Silva & A.C.Miranda citaram em seu estudo *Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo* (MIRANDA, 1996):

- A resposta ao fogo de qualquer elemento da biota dependerá do comportamento do fogo (velocidade e intensidade da frente de fogo, calor liberado, distribuição vertical e a duração de temperaturas elevadas).
- Para uma mesma intensidade de fogo, quanto mais rápida a frente de fogo menor será a quantidade de calor liberada.
- Os danos causados pelo fogo na vegetação são consequência da permanência prolongada de altas temperaturas durante as queimadas pelo binômio tempo/temperatura (WRIGHT; BAILEY 1982).
- O estrato herbáceo contribuiu com 96% da carga total de combustível fino. As gramíneas foram o principal componente do combustível, representando 71% do total. Quase 72% do combustível fino está na forma de material morto.
- As temperaturas máximas do ar variaram de 604 °C a 752 °C e ocorreram, de forma geral, a 60 cm de altura. Essas temperaturas variam de 70 °C a 800 °C na superfície do solo a 200 °C a 800 °C a 1 metro de altura.
- Na queimada de setembro de 1994, 96 dias após a última chuva, foi registrada a maior velocidade da frente de fogo (0,64 m/s), a

mais alta temperatura do ar (752 °C) e um consumo de combustível de 94%. A baixa velocidade da frente de fogo (0,15 m/s) pode ter resultado em maiores danos à vegetação, uma vez que o combustível grosso (ramos com mais de 6 mm de diâmetro e cascas de árvores) ficou exposto às chamas por um período mais longo, o que pode resultar na ignição da casca com possíveis danos ao tecido do câmbio (ROCHA e SILVA; MIRANDA, 1996, GUEDES, 1993).



- As temperaturas máximas, 604 °C a 752 °C foram registradas a 60 cm de altura, com duração do pulso de calor da ordem de 120 segundos.

9.1.2. No estudo *Efeito de queimadas no microclima de solos de campos de Cerrado – DF/ Brasil*, I. F. O. Dias; Antonio Carlos Miranda e Heloísa Sinátoro Miranda citaram:

- Segundo Vicentini (1993), como resultado de estudos paleoecológicos realizados em uma vereda próxima a Brasília-DF, a ocorrência do fogo é mais antiga que 32.000 anos AP.¹² Devido a esse longo período de ocorrência de incêndios, muitas espécies mostram-se tolerantes e até dependentes do fogo em áreas de Cerrado (COUTINHO, 1990).

12. Nota do autor: AP - antes do presente, ou seja, antes de 1950, ano de criação do método de datação por radiocarbono.

- Durante a passagem do fogo, em profundidades abaixo de 2 cm, o aumento de temperatura é muito pequeno. O aumento observado a 1 cm de profundidade foi cerca de 5 °C (de 25 °C a 30 °C) e ocorreu 40 minutos após a passagem da frente de fogo. Cerca de 27 dias depois do fogo, o albedo da área queimada passou a ser igual ao de área com solo descoberto.

•

9.1.3 No estudo *Efeitos do fogo no regime térmico do solo de um campo sujo*, conduzido por B. M. Castro Neves e H. S. Miranda (NEVES; MIRANDA, 1996) encontra-se:

- Após a queimada com o consumo da biomassa, o solo torna-se nu e enegrecido, o que resulta numa maior absorção de energia. A absorção de energia adicional gera uma alteração no regime térmico do solo, representado pelo aumento das amplitudes das temperaturas, principalmente a 1 cm de profundidade.

No estudo *Densidade global e infiltração de água no solo em área de cerrado submetida à queimada controlada no Distrito Federal, Brasil* (LEITE, 1996), Laércio Leonel Leite cita:

- Na pecuária extensiva, recorre-se ao fogo para melhorar a palatabilidade das espécies forrageiras. De acordo com Giovannini (1994), durante e após a queima da vegetação o ambiente do solo é afetado diretamente por um aumento de temperatura e pela adição de cinzas.
- A infiltração de água no solo na parcela queimada foi ligeiramente superior à registrada na parcela testemunha. Esse comportamento pode estar relacionado às alterações nas propriedades físicas e/ou a uma maior atividade de alguns grupos da biota do solo, como formigas e cupins.

No estudo *Efeito do fogo na dinâmica de crescimento e reprodução de Echinolaena inflexa (Poirlet) chase (Poaceae)* conduzido por Murakami e Klink (1996), destaca-se:

- O fogo destrói as estruturas aéreas das plantas que, para permanecer no Cerrado, devem possuir a habilidade de rebrotar a partir

de estruturas subterrâneas. A manutenção de órgãos de reservas subterrâneas, como rizomas ou maior volume de raízes, representa um custo para as plantas, pois reduz os recursos que poderiam ser convertidos para a reprodução ou outros tecidos vegetativos (JAMES, 1984).

- O fogo amplia as oportunidades de crescimento e reprodução para plantas que podem rebrotar, pois remove a cobertura vegetal e reduz a competição com as plantas já estabelecidas (FROST; ROBERTSON, 1987). A eliminação da vegetação circundante aumenta a incidência de luz que chega ao solo, estimulando o perfilhamento de gramíneas (DEREGIBUS et al., 1985).

No estudo *Influência do fogo na floração de espécies de Orchidaceae em Cerrado*, conduzido por Batista et al., 1996, destaca-se:

- Muitas das orquídeas de Cerrado aqui estudadas aparentemente têm floração induzida pelo fogo. A investigação desse fenômeno é um novo e promissor campo de trabalho para aqueles com interesse na fisiologia da floração, biologia reprodutiva, ecologia de comunidades e ecologia do fogo.

No estudo *O capim-flecha *Tristachya leiostachya* Ness. e sua importância na dinâmica do fogo no Parque Nacional das Emas*, de Ramos-Neto e Pinheiro-Machado (1996), destaca-se:

- O capim-flecha, pelo seu incremento de biomassa, é a espécie de maior importância no acúmulo de combustível e, possivelmente, a espécie responsável pelos incêndios periódicos do parque.

No estudo *Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de Cerrado*, Moreira (1996) escreve:

- Plantas diferem quanto a sua tolerância ao fogo e sua capacidade de recuperação posteriormente. Como resultado, queimadas recorrentes têm potencial de influenciar a estrutura e composição da vegeta-

ção. A ocorrência de fogo em savanas está diretamente relacionada com a quantidade de biomassa seca acumulada. A frequência e a ocorrência sazonal do fogo variam consideravelmente, de acordo com os diferentes tipos de savana.

- A proteção de fogo altera de forma significativa a estrutura e a composição da vegetação lenhosa do Cerrado, favorecendo as fisionomias mais fechadas.

9.1.9 No estudo *Nitrato e amônio do solo e sua assimilação por espécies lenhosas em uma área de Cerrado submetida a queimadas prescritas*, conduzido por Kozovits et al. (1996), citam:

- A frequência bienal de queimadas pode estar modificando a razão de nitrato/amônio no solo em comparação com áreas protegidas;
- Espécies lenhosas apresentam diferentes potenciais de resposta a essa alteração, fator que pode determinar, em longo prazo, a estrutura dessas comunidades.

9.1.10 No estudo *Queimadas naturais* (Parque Nacional das Emas), França, 2008, cita:

- Quase todas as queimadas ocasionadas por raios ocorrem no período chuvoso, ou no de transição entre as estações chuvosa e seca. As queimadas antrópicas ocorreram durante a seca. Em geral, as tempestades de raios são seguidas por chuva e, por isso, muitas queimadas naturais são extintas logo após seu início. O tamanho final dessas queimadas não excede algumas dezenas ou centenas de metros quadrados. Das 123 queimadas naturais registradas no período de estudo, 1995-2003, praticamente a metade foi inferior a 1 km².

9.1.11 No estudo *Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil*, Soares (2009) enfatiza:

- O fogo é o agente que provoca os maiores danos às florestas de todo o mundo.

- O Brasil, há algum tempo, tem sido alvo periódico de críticas de organizações conservacionistas e instituições governamentais de outros países, com relação à falta de proteção de suas florestas contra o fogo. É necessário tomar providências para reduzir o impacto do fogo sobre as florestas e outras formas de vegetação.

9.1.12 No estudo *Combustíveis florestais*, Beutling (2009) cita:



- No Brasil, os estudos envolvendo incêndios florestais são relativamente recentes, não possuindo mais de 40 anos. Entretanto, cada vez mais surgem novos adeptos às pesquisas e investigações envolvendo incêndios florestais e suas áreas correlatas.
- A grande extensão territorial do Brasil e, conseqüentemente, a enorme variação das tipologias vegetacionais culminam numa infinidade de “cenários combustíveis”, cada qual com características específicas e inter-relacionadas com aspectos climáticos e de relevo locais. Os resultados são as diferentes condições de desenvolvimento e propagação dos incêndios florestais.

9.1.13 Em estudos sobre o comportamento do fogo na Universidade do Paraná, Batista (2009) confirma que:

- Os efeitos produzidos pelo fogo em determinado lugar dependem do seu comportamento, que resulta das características da floresta e dos fatores ambientais.
- A ignição, o crescimento, a propagação e o declínio de qualquer fogo em combustíveis florestais representam um complexo processo de

reação em cadeia, no qual a combustão em líquidos e gasosos, composições químicas e físicas, taxa de alimentação e proporção da mistura com o oxigênio podem ser objeto de controle exato.

- A velocidade de propagação aumenta 1,4 vez na inclinação de 10°, 2,11 vezes numa inclinação de 15° e 3,12 vezes na inclinação de 20°.
- Embora os incêndios florestais tenham aumentado significativamente no Brasil nas décadas mais recentes, com tendência de se manter em ascendência devido ao aumento da pressão antrópica sobre os ambientes florestais e devido às mudanças climáticas, são realizados poucos estudos sobre o comportamento do fogo, principalmente devido ao número reduzido de pesquisadores que se dedicam ao tema no Brasil.
- Há muita coisa por fazer em termos de pesquisas sobre esse tema no Brasil. A expectativa é de que novos pesquisadores se integrem ao grupo, fortalecendo-o e avançando em pesquisas com a finalidade de facilitar o manejo do fogo e reduzir os danos causados pelos incêndios florestais no Brasil.

9.1.14 No estudo *Índices de perigo de incêndios florestais: a experiência paranaense*, Soares (2009) afirma:

- A preocupação com os incêndios florestais no Brasil foi despertada com o incêndio de 1963 no estado do Paraná, um dos mais devastados já registrados no mundo. Foram queimados cerca de 2 milhões de hectares, destes, 500.000 hectares de florestas primárias, cerca de 8.000 imóveis, desabrigadas 5.700 famílias e 110 pessoas mortas.
- A solução desse problema não pode ser conseguida pela simples adoção de tecnologias que outros países já desenvolveram, mas sim através de programas que visem buscar, aprimorar e aproveitar as experiências existentes, desenvolver novas tecnologias fazendo-se a devida adequação à realidade do país, do estado ou de uma região.

9.1.15 No estudo *Efeitos do fogo na temperatura do solo*, conduzido por Grodzki (2009), o autor confirma:

- O comportamento do fogo está diretamente ligado às condições micrometeorológicas que envolvem o material combustível, podendo

tornar mais fácil a sua combustão e o conseqüente desenvolvimento e propagação das chamas.

- 95% do N pertencente à fitomassa é volatilizado com a queima e retorna à atmosfera como gás. O, K, Ca, Mg e S também são lançados para a atmosfera na forma de partículas finas em suspensão, junto com a fumaça, retornando ao solo cerca de metade da quantidade, pela ação da gravidade ou precipitações.

9.1.16 No estudo *Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos*, conduzido por Koproski (2009), o autor afirma:

- O regime de queima afeta fortemente as respostas dos animais ao fogo, e o fogo afeta a fauna em todos os níveis da organização do ecossistema. A severidade dos efeitos do fogo sobre a fauna pode variar de acordo com fatores que podem ser associados aos regimes de queima, como estação do ano, frequência, intensidade, velocidade de propagação, duração, permanência, extensão da área queimada, horário de ocorrência, vulnerabilidade do ecossistema e tipo de material combustível consumido.
- Atualmente, os regimes de queima estão severamente desequilibrados em todos os ecossistemas. Dessa forma, mesmo espécies adaptadas à ocorrência do fogo em ecossistemas dele dependentes podem ser fortemente afetadas devido ao desequilíbrio do regime de fogo. Quando um incêndio ocorre, todos os componentes bióticos e abióticos do ecossistema são alterados. Os efeitos do fogo não devem ser generalizados para os diferentes grupos de animais ou de espécies, bem como para comunidades de diferentes ecossistemas.
- Os efeitos do fogo sobre a fauna são comumente divididos em efeitos diretos ou imediatos e efeitos indiretos ou de longo prazo. Os efeitos diretos estão relacionados com as atitudes dos animais diante do fogo, mortalidade, lesões, intoxicações por fumaça e deslocamento. Os efeitos indiretos são determinados pela mudança do habitat, que influenciam a alimentação, o deslocamento, a reprodução e a disponibilidade de abrigo.
- O comportamento dos animais durante os incêndios permite o desenvolvimento de medidas de integração nos planos das espécies.

Possibilita um melhor preparo de brigadistas em situações de emergência, aumentando a segurança do trabalho.

- Pequenos mamíferos, répteis e anfíbios podem se refugiar em tocas no solo, onde a elevação da temperatura é relativamente baixa; já animais de grande porte e maior mobilidade podem escapar facilmente pelos flancos do fogo ou se refugiarem em cursos d'água como lagos e lagoas. Incêndios que atingem grandes extensões e se propagam rapidamente podem isolar e vitimar animais selvagens de qualquer porte.
- A fragmentação do ambiente e o isolamento e diminuição das populações podem contribuir para a contabilização dos efeitos negativos do fogo sobre a fauna.
- A habilidade de sobrevivência dos animais ao fogo depende da época de ocorrência, uniformidade, intensidade, tamanho, periodicidade e duração dos incêndios; da mobilidade, posição e período de atividade do animal durante a passagem do fogo, e do tipo de ambiente atingido e da disponibilidade de refúgios.

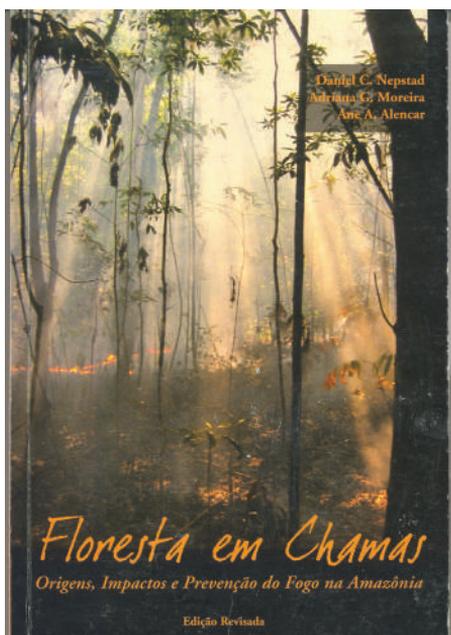
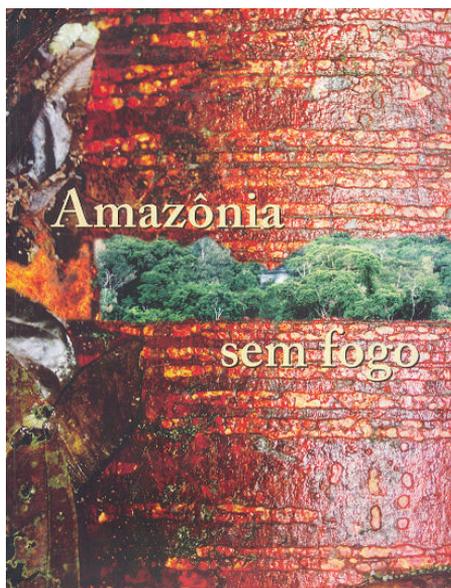
9.1.17 Na publicação *Amazônia sem fogo* (Ministero degli Affari Esteri/MMA, 2009; BIANCHI, 2006), encontramos:

- O Brasil, com a liberação de aproximadamente quatrocentos milhões de toneladas de CO₂ ao ano, coloca-se em quarto lugar na classificação mundial dos países com maior quantidade de emissões geradas pelas queimadas;
- A queimada é utilizada como método mais barato para a conversão da floresta em terras agrícolas e para manter o pasto, porém, o seu uso acarreta em empobrecimento do ecossistema e baixa produtividade ao longo do tempo;
- Essa não convivência com a floresta pode trazer consequências desastrosas para toda a humanidade, com perdas de vidas, de água, processos de savanização, mudanças climáticas, etc. Se o ser humano soubesse conviver com a floresta, e a valorizasse, o fogo não seria bem-vindo na cultura do produtor. Este é um desafio que precisamos encarar: o problema do fogo é uma questão cultural e acaba se agravando num contexto favorável, em termos econômicos e de políticas públicas, que estimula um

desenvolvimento baseado na lógica da substituição da mata por sistemas simplificados de pastos e lavouras.

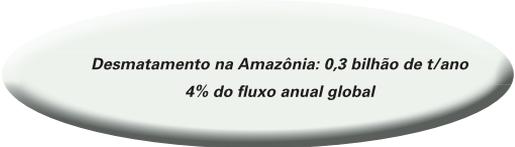
9.1.18 O livro *Floresta em chamas – origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia*, elaborado por Nepstad, D. C., A. Moreira e A. A. Alencar (1999), representa uma brilhante contribuição à percepção do tema das queimadas e dos incêndios florestais na região amazônica. Tratar-se de um clássico da literatura brasileira e uma das obras mais referenciadas. Do seu importante conteúdo destacamos:

- O fogo aumenta a inflamabilidade das paisagens da Amazônia e inicia um ciclo vicioso; as florestas são substituídas por uma vegetação inflamável que perpetua a presença de incêndios na região.
- Os incêndios florestais rasteiros podem eliminar até 80% da biomassa florestal acima do solo e causar grandes e desconhecidos impactos sobre a fauna.
- As queimadas podem resultar na substituição, em larga escala das florestas



da Amazônia, de uma vegetação altamente inflamável e dominada por gramíneas. Tal processo produziria uma possível "savanização", que poderia ser perpetuada pela ação do fogo.

- O fogo mina a capacidade dos ecossistemas amazônicos de suportar a vida, uma vez que libera para a atmosfera nutrientes minerais escassos, expõe o solo à força erosiva da chuva e do vento, aumenta o escoamento superficial e elimina populações de diversas espécies animais e vegetais.
- Os efeitos ecológicos dos incêndios na Amazônia atingem uma escala global. Influenciam a composição química da atmosfera, refletância da superfície da terra, mudanças na biomassa e no estoque de nutrientes, alterações do ciclo hídrico e redução do número de espécies de grupos de animais e de plantas nativas.
- O fogo aniquila todas as partes aéreas das plantas, elimina ou afugenta os animais silvestres e libera para a atmosfera os nutrientes e o carbono contidos na biomassa da floresta. Ao matar a parte aérea da vegetação, as queimadas para o desmatamento interrompem o fluxo de água para a atmosfera via evapotranspiração. Expõem a superfície do solo à ação erosiva da chuva e do vento.
- A conversão da floresta tropical em pastagem é uma das mais radicais alterações de uma biota nativa que se tem registro na história da humanidade. Quando um hectare de floresta tropical é desmatado, queimado e convertido em pastagem, populações de centenas de espécies de plantas nativas e milhares de espécies de animais são substituídas.



Desmatamento na Amazônia: 0,3 bilhão de t/ano
4% do fluxo anual global

- A floresta nativa, com 300 toneladas de biomassa por hectare, dá lugar a um campo de gramíneas com apenas 10 toneladas. A pastagem ainda reflete 50% mais radiação solar para o espaço e libera 10%-20% menos água para a atmosfera por meio da evapotranspiração, se comparado a uma floresta primária, promovendo maior escoamento superficial da água, que contribui para as enchentes dos rios e para a erosão do solo.

- O desmatamento leva a tipos de vegetação que pegam fogo facilmente. Basta um dia sem chuva para que as pastagens se tornem inflamáveis. Já as florestas primárias somente atingem o estado de inflamabilidade após meses sem chuva.
- As florestas secundárias necessitam de décadas de crescimento para que recuperem a mesma resistência ao fogo de uma floresta primária, pois árvores altas são necessárias para restabelecer o sombreamento completo e, assim, o microclima úmido do sub-bosque.
- As florestas da Amazônia mais inflamáveis são aquelas que já pegaram fogo, permitindo que uma grande quantidade de radiação solar chegue ao chão e seque a camada de combustível.
- As emissões de carbono: o teor médio de carbono dessas florestas é de 200 toneladas por hectare (valor após exploração, derivado por FEARN SIDE, 1997). Se uma seca severa produzida pelo El Niño induzisse à queimada de 100.000 km², o fluxo de carbono associado ao incêndio florestal rasteiro seria de 500 milhões de toneladas, aproximadamente, triplicando as estimativas atuais de emissão de carbono da região e impulsionando para aproximadamente 14% a contribuição da Amazônia para a liberação global de carbono para a atmosfera, proveniente da combustão de combustível fóssil e do desmatamento a cada ano.
- A estrutura da floresta: muda dramaticamente a estrutura da vegetação florestal. O fogo mata, praticamente, todas as mudas, os brotos, os cipós e as árvores jovens.



Amazônia = 200-300 t C/ha
Pastagens = 3-4 t C/ha

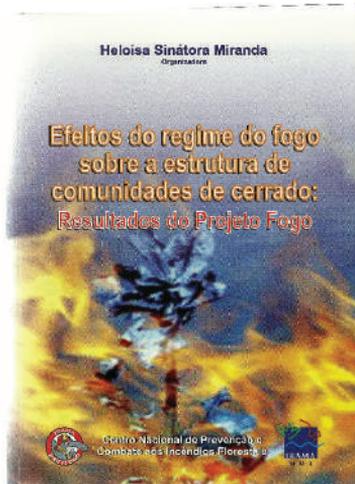
- A mortalidade de árvores conduz a uma redução na área foliar, o que diminui a quantidade de água que deixa a floresta por meio da transpiração. A floresta amazônica transpira tanta água que desempenha um papel importante no sistema do clima regional. A molécula de água que evapora a partir da folha do topo do dossel de uma floresta em Paragominas pode condensar como parte de uma gota de chuva e cair das nuvens que se formam sobre Altamira, a 300 km de distância.

- Um dos mais importantes efeitos do fogo em pastagens é a perda de nutrientes minerais para a atmosfera e para os rios.

**Incêndio floresta secundária:
5-25 t C/ha**

- A “savanização” em larga escala na Amazônia é o mais inquietante efeito ecológico advindo dos padrões atuais de uso do fogo na região, pois representa a substituição semipermanente de floresta rica em espécies por uma vegetação empobrecida, a qual é debilitada em espécies de plantas e animais nativos, de reduzida biomassa e menos capaz que a floresta nativa de manter os padrões de precipitação regional por evapotranspiração.
- A fumaça invade os centros urbanos e enviam dezenas de milhares de pessoas para clínicas de saúde com sintomas de bronquite, asma e outras doenças respiratórias. De acordo com o Ministério da Saúde brasileiro, duas vezes mais pacientes são atendidos nos hospitais com problemas respiratórios durante os meses de pico de queimadas. O custo para o sistema de saúde com o tratamento do número extra de pacientes pode chegar a 10 milhões de dólares por ano.
- Quando estradas como a Santarém-Cuiabá, Manaus-Boa Vista e a Acre-Pacífico forem pavimentadas, uma reação em cadeia da exploração madeireira, da colonização agrícola e da conversão em larga escala de florestas em pastagens resultará no aumento da inflamabilidade de vastas áreas de floresta e introduzir fontes de ignição pelo uso das práticas tradicionais de corte e queima.

9.1.20 O livro *Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Resultados do Projeto Fogo* foi organizado por Heloisa Si-



nátora Miranda, do Departamento de Ecologia da UnB, e publicado pelo Prevfogo-Ibama-MMA (BRASÍLIA, 2010, 144 p.).

A organizadora é líder na investigação científica nacional sobre as relações sistêmicas fogo-Cerrado e reuniu nessa obra um conjunto de estudos dos mais expressivos pesquisadores que participaram do *Projeto Fogo* nos últimos tempos (20 anos).

A obra é uma fonte importante de informações referentes à conservação dos cerrados, mitigação de mudança climática, prevenção e controle de fogo e elaboração de planos de manejo.

A obra se inicia com um artigo de Bráulio Ferreira de Souza Dias e Heloísa S. Miranda sobre o *Projeto Fogo*, no qual resgatam o histórico e apresentam os objetivos e as metas, a área de estudo e a metodologia.

Segue a apresentação de Heloísa S. Miranda, Walter N. Neto e Beatriz M. de Castro Neves com o artigo *Caracterização das queimadas de Cerrado*, no qual enfatizam vários elementos do fogo no Cerrado (tipo, época, frequência, combustível, comportamento do fogo, temperatura do ar e do solo).

Philip J. Riggan, Robert G. Tissel e Robert N. Lockwood apresentam “Remote measurement of the 1992 Tapera prescribed fire at the Reserva Ecológica do IBGE” sobre observações de diversos parâmetros do fogo (temperatura das chamas, densidade de fluxo radiante, taxas de dispersão) e considerações sobre modelagem e monitoramento.

Alexandre de S. Pinto e Mercedes Maria de C. Bustamante, em *Emissões de gases-traços CO₂, CO, NO e N₂O do solo para atmosfera em fitofisionomias de Cerrado sob diferentes regimes de queima*, estudam os fluxos dos gases-traços citados sob a condição de queimadas prescritas. Acentuam que “queimadas frequentes provocam o empobrecimento do sistema de Cerrado, promovendo mudanças na estrutura da comunidade, com prevalência de espécies herbáceas, o que, por sua vez, aumenta a emissão de óxidos de C e N.

Bruno Machado Teles Walter e José Felipe Ribeiro, em *Diversidade fitofisionômica e o papel do fogo no bioma Cerrado*, abordam o fogo como determinante ambiental das savanas, a ação antrópica e a savanização, fitofisionomias do bioma Cerrado e a influência do fogo nessas formações.

Margarete N. Sato, Heloísa S. Miranda e Jair F. Maia, em *O fogo e o estrato arbóreo do Cerrado: efeitos imediatos e de longo prazo*, tratam dos danos à vegetação (rebrotas, floração, frutificação, plântulas) e alterações no fluxo de carbono.

Cássia B. Rodrigues Munhoz e Aryanne Gonçalves Amaral, em *Efeito do fogo*

no estrato herbáceo-subarbustivo do Cerrado, examinam os efeitos na biomassa, na fenologia das espécies e nas comunidades herbáceo-subarbustivas do bioma, oferecendo subsídios para a configuração de estratégias para a conservação.

Luciana Aparecida Z. de Andrade e Heloísa S. Miranda, em *O fator fogo no banco de sementes*, destacam que a “manutenção de banco de sementes com maior diversidade pode possibilitar a regeneração de vegetação mais diversificada após evento de fogo”. Logo, recomendam que a estrutura e a composição do banco de sementes sejam consideradas nos planos de manejo do fogo.

Ivone R. Diniz e Helena C. Morais, em *Efeito do fogo sobre os insetos do Cerrado: consensos e controvérsias*, consideram aspectos do fogo no Cerrado, fenologia dos insetos e efeitos do fogo prescrito, acidental e esporádico. Alertam para a necessidade de cautela no uso do fogo como ferramenta de manejo no Cerrado, pois os insetos representam a maior parte da biodiversidade animal, em riqueza de espécies, e integram grande parte das dinâmicas ecossistêmicas.

Raimundo Paulo B. Henriques, em *Efeito do fogo na fauna de mamíferos do Cerrado*, analisa a vulnerabilidade desses animais diante dos frequentes eventos de fogo na vegetação de Cerrado, e deixa várias recomendações para o uso do fogo no manejo e conservação da fauna naquele bioma.

O livro *Uma nova visão de manejo sustentável* traz o relato da experiência desenvolvida por 150 agricultores da região da Transamazônica e do Rio Xingu (ligados à Fundação Viver, Produzir e Preservar (FVPP), no Pará, resultado do Projeto Roça sem Queimar (RSQ), apoiado pela Coordenadoria de Extrativismo (Secretaria de Ordenação da Amazônia) do Ministério do Meio Ambiente).

Nesse trabalho, organizado por Maurício Wilke (BRASÍLIA, 2004, 63 p.), são apresentados:

- contexto da experiência;
- histórico do projeto;
- princípios e conceitos do RSQ (estágios e técnicas);
- como se realizou a experiência;



- busca de um modelo de produção;
- vantagens e dificuldades do RSQ;
- perspectivas dos produtores;
- informações adicionais em anexos.

O resultado das experiências de mais de 4 anos, descrito nessa publicação e enriquecido por testemunhos da comunidade, indica novos caminhos para a produção rural sustentável na região amazônica.

O livro “Controle de Incêndios Florestais: contribuições para o Corredor Central da Mata Atlântica” organizado por André Luís Campos Tebaldi, Nilton César Fiedler, Cleverson de Mello Sant’Anna e Luciano José Minette (Cariacica, ES, 155 p., 2012) foi resultado de uma parceria entre o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, Unidade de Coordenação Estadual do Projeto Corredores Ecológicos – UCE/ES, com as Universidades Federais do Espírito Santo – UFES, de Viçosa – UFV e de Mato Grosso do Sul – UFMS.



Aborda, em seus 17 artigos, conceitos básicos, meteorologia aplicada aos incêndios florestais, classificação, propagação, comportamento e estatísticas dos incêndios florestais; efeitos do fogo sobre os ecossistemas, restauração em áreas de restinga, prevenção, índices de perigo de incêndios, queima controlada, formação de brigadas, combate, perícia, simulação, custos e legislação; glossário de termos relativos aos incêndios florestais.

Embasados em vasta referências bibliográficas, os artigos apresentados nessa publicação contribuem efetivamente para o enriquecimento das informações sobre a temática dos incêndios florestais no Brasil, cuja importância e influências sistêmicas ainda não foram apreendidas pela sociedade brasileira, notadamente nas esferas governamentais.



Referências

BATISTA, A. C. Estudos sobre o comportamento do fogo na Universidade do Paraná. In: SOARES, R. V.; NUNES, S, J. R.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil** – o estado da arte. Curitiba, 2009, p.35-52.

BEUTLING, A. Combustíveis florestais. In: SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil** – o estado da arte. Curitiba, 2009, p. 21-34.

BIANCHI, R. (Org.). **Programa de prevenção e controle de incêndios na floresta amazônica**. Brasília: Embaixada da Itália, 2006. 119 p.

COUTINHO, L.M. Ecological effects of fire in Brazilian cerrado. In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B.BH. (Ed.) **Ecology of tropical savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982.

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Gaia, 2004. 123 p.

_____. **Dinâmicas e instrumentação para educação ambiental**. São Paulo: Gaia, 2010^a. 215 p.

_____. **Mudanças ambientais globais** – cenários, desafios, governança e oportunidades. São Paulo: Gaia, 2010b.

DIAS, I.F.O.; MIRANDA, A. C.; MIRANDA, H. S. Efeitos de queimadas no microclima de solos de campos de cerrado – DF / Brasil. In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.11-19.

FERNANDES, W.A. et al. Eletricidade e poluição no ar. **Ciência Hoje**, v. 42, p.18 – 23, 2008.

FRANÇA, H.; RAMOS-NETO, M. B.; SETZER, A. **O fogo no Parque Nacional das Emas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

GRODSKI, L. Efeitos do fogo na temperatura do solo. In: SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil** – o estado da arte. Curitiba, 2009, p.109-132.

IBAMA. Prevfogo. Núcleo de Capacitação e Treinamento. **Brigadas do Prevfogo em municípios críticos**. Brasília, 2010. 31 p.

IBAMA. UNESCO. **O fogo no meio rural e a proteção dos sítios do patrimônio mundial natural no Brasil**: alternativas, implicações socioeconômicas, preservação da biodiversidade e mudanças climáticas. Brasília, 2008. 110 p.
IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros de 2008**. Brasília, 2008. 550 p.

KOPROSKI, L. Efeitos do fogo sobre répteis e mamíferos. In: In: SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil** – o estado da arte. Curitiba, 2009, p. 133-156.

KOZOVITS, A.R. et al. Nitrato e amônio do solo e sua assimilação por espécies lenhosas em uma área de cerrado submetida a queimadas prescritas . In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.137-147.

LEITE, L. L. Densidade global e infiltração de água no solo em área de cerrado submetida à queimada controlada no Distrito Federal, Brasil. MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.31-36.

LUCARELLI, H.Z. et al. **Queimadas e incêndios florestais na imprensa brasileira**. Trabalho apresentado no I Seminário Nacional sobre Incêndios Florestais e Queimadas, Brasília, 1996.

MANCO, J. C.; FRANCO, A. R. **Impactos da queima de cana-de-açúcar na saúde humana: aparelho respiratório**. Trabalho apresentado no I Seminário Nacional sobre Incêndios Florestais e Queimadas, Brasília, 1996

MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI. Direzione Generale per la Cooperazione Allo Sviluppo. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Embaixada da Itália em Brasília. **Amazônia sem fogo**. Brasília, 2009. 140 p.

MIRANDA, H. S.; ROCHA E SILVA, E.P.; MIRANDA, A. C. Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.1-10.

MURAKAMI, E.A.; KLINK, C. Efeito do fogo na dinâmica de crescimento e reprodução de *Echinolaena inflexa* (Poiret) Chase (Poaceae). In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.53-60.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Ibama.Prevfogo. Núcleo de Pesquisa e Monitoramento. Núcleo de Prevenção e Combate. **Perfil dos incêndios florestais acompanhados pelo Ibama – 2009**. Brasília, 2010. 40 p.

MOREIRA, A. G. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.112-121.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. G.; ALENCAR, A. A. **Floresta em chamas**. Origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília, 1999. 202 p.

NEVES, B.M.; CASTRO E MIRANDA, H.S. Efeitos do fogo no regime térmico do solo de um campo sujo de cerrado. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.20-30.

NUNES, J. R. S. Índices de perigo de incêndios florestais: a experiência paranaense. In: SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba, 2009, p. 35-52.

OLIVEIRA R.S.; BATISTA et al. Influência do fogo na floração de espécies de *Orchidaceae* em cerrado. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.61-67.

ONU. **Relatório da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment)**, 2005. Disponível em www.millenniumassessment.org.

RAMOS-NETO, M.B.; PINHEIRO-MACHADO, C. O capim-flexa (*tristachya leiostachya* Ness.) e sua importância na dinâmica do fogo no Parque Nacional das Emas. MIRANDA, H.S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. de S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: UnB, Departamento de Ecologia, 1996, p.68-75.

SAINT-HILAIRE, A. **Historie des plantes les plus remarquable du Brésil et du Paraguay**. I. Paris: Belin Imprimeur- Libraire, 1824.

SALCEDO, I.H. **Queimadas no semi-árido pernambucano – implicações na dinâmica de carbono, nitrogênio e fósforo**. Trabalho apresentado no I Seminário Nacional sobre Incêndios Florestais e Queimadas, Brasília, 1996

SOARES, R. V. Estatísticas dos incêndios florestais no Brasil. In: SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba, 2009. p.1-20 p.

SOARES, R. V.; NUNES, J. R. S.; BAPTISTA, A. C. **Incêndios florestais no Brasil – o estado da arte**. Curitiba, 2009. p.1-12.

WARMING, E. **Lagoa Santa**: contribuição para a geographia phytobiologica. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1908. 282p.

WARMING, E.; FERRI, M. G. **Lagoa Santa e vegetação dos cerrados brasileiros**. São Paulo: Edusp, 1973. 386p.

YU, C. M. **Sequestro florestal de carbono**. São Paulo: IEB, 2004. 278 p.

Anexos

Anexo I - Sugestões de atividades práticas de educação ambiental

Estas atividades devem ajudar as pessoas a perceber suas realidades e nomear as ações que serão necessárias para mudar os quadros desfavoráveis e fortalecer os favoráveis em relação à qualidade de vida e à qualidade ambiental.

Atividade 1: Utilizar as farmácias como indicadores de qualidade ambiental.

Existem vários indicadores de qualidade ambiental em uma cidade. Exemplos: qualidade da água e do ar, taxa de mortalidade infantil, níveis de ruído e outros.

Alguns indicadores indiretos expressam fielmente o que está ocorrendo com a saúde da população. Esse é o caso das farmácias e dos postos de saúde.

Procedimentos

Visitar as farmácias do bairro. Perguntar quais os problemas de saúde para os quais é vendida a maior parte dos remédios (não há necessidade de saber o nome dos remédios, **mas para que servem**);

Anotar os três principais tipos de problemas de saúde encontrados;

Identificar as causas desses problemas de saúde;

Repetir a atividade quatro meses depois e comparar os resultados;

Existe algum fator ambiental atuando negativamente na saúde da população? Qual? Quais as causas? Quais as alternativas de soluções?

Atividade 2: Utilizar os postos de saúde e os hospitais como indicadores.

Visitar os postos de saúde e/ou os hospitais para solicitar as seguintes informações:

- Quais as doenças mais comuns, na região, nos últimos 5 anos? (Organizar dados em tabelas e gráficos para análises);
- A incidência de doenças aumentou, estabilizou ou diminuiu?

De posse desses dados, promover uma discussão, enfatizando:

- Quais as causas das doenças?
- Há alguma relação entre as doenças encontradas e a qualidade ambiental local? As queimadas podem ser um fator de contribuição para o quadro? Identificar as relações, e buscar suas **causas** e enumerar as **alternativas de soluções**.
- Que providências devem ser tomadas?

Discussão das atividades 1 e 2

As soluções para esses graves problemas não são fáceis e nem podem surtir efeito de uma hora para outra. São mudanças graduais que se fazem, principalmente, por meio da promoção de uma educação que prepare as pessoas para a participação, a compreensão das suas realidades sociais, econômicas, políticas e ecológicas, para analisar o seu ambiente, identificar as ameaças e as alternativas de soluções, e orientar quanto às formas de organização e participação popular.

Atividade 3: Avaliar a qualidade do ar.

Milhões de partículas flutuam a nossa frente em movimentos lentos e silenciosos.

São grãos de pólen e de areia, esporos de fungos, restos orgânicos de queimadas, fuligens de combustíveis, pneus, motores e outros. Isso pode ser constatado quando os raios de luz entram em nossa casa por algum orifício (réstia).

Graças aos nossos filtros naturais – a mucosa e os pelos nasais – somos protegidos, em parte, dessa mistura causadora de problemas respiratórios. Entretanto, quando o número de partículas é muito grande, doenças como inflamação da garganta e dos olhos, e agravamento de estados de asma e bronquite são constantes. A qualidade do ar é um importante fator de saúde e conforto ambiental. É um patrimônio coletivo que precisa ser respeitado e preservado.

Procedimentos

Reunir cinco lâminas de microscópio ou então cinco pedaços de plástico transparente, duro, como aqueles utilizados em embalagens de lâminas de barbear. Passar uma fina camada de vaselina incolor ou uma gota de óleo de cozinha pela lâmina. Expor as lâminas, por uma hora, em locais diferentes previamente escolhidos (pátio da escola, rua ao lado da escola, área próxima de uma pista movimentada). As lâminas, ao serem expostas, devem ficar a uma altura de 1 metro do solo, em todos os locais escolhidos. Elas captarão a poeira do ar que fica fixada na superfície. Cuidar para não expor próximo de árvores, muros etc., para não sofrer interferências nos resultados. Elas devem ser expostas a céu aberto.

Etiquetar as lâminas, anotando os locais onde foram expostas.

Com uma lupa, observar, cuidadosamente, cada lâmina, fazendo o seguinte:

- determinar certa área na superfície das lâminas;
- contar o número de partículas naquela área;
- comparar os resultados das lâminas colocadas em áreas diferentes;
- encontrar as causas das diferenças;
- repetir o experimento em épocas diferentes (nas secas, depois das chuvas, por exemplo).

Caso a escola não tenha lupas, fazer o seguinte:

Em grupo, visitar uma ótica, falar dos seus projetos de estudos ambientais e solicitar uma lente para lupa. As óticas normalmente têm nos seus laboratórios dezenas dessas lentes deixadas pelos cantos. É só fazer a moldura.

Discussão

A discussão começa questionando o porquê de as escolas não terem lupas. Por que não têm? Quais as causas dessa falta de equipamento básico? Quais as consequências da falta de equipamentos adequados para a qualidade da educação? Quais as soluções?

A qualidade do ar atmosférico é patrimônio de todos e isso é um direito previsto na Constituição, e a saúde de todos depende muito da qualidade desse ar.

Qualquer agente que esteja poluindo o ar estará transgredindo um direito coletivo. Logo, a responsabilidade de manter essa qualidade é de todos: indústria, comércio, agricultura, pecuária, escolas, governo e pessoas. As queimadas são uma agressão ao meio ambiente e as pessoas que estão promovendo queimadas estão “resolvendo” um problema individual e ao mesmo tempo criando problemas para todos.

Atividade 4: Avaliar a qualidade da água – de onde vem a água que bebemos?

Sem água potável a sociedade humana não vive. A água é o alicerce da vida. Mesmo sendo o país que possui as maiores reservas de água do mundo, o Brasil não pode descuidar da preservação das nascentes e das práticas de uso para evitar desperdício.

A maioria das pessoas não conhece o longo processo que faz com que a água chegue até as torneiras e acaba criando a falsa percepção de fartura, de disponibilidade eterna e, conseqüentemente, de desperdício.

A saúde de uma população depende, em grande parte, da qualidade da água que consome.

A disponibilidade e a qualidade dessa água dependem dos hábitos de consumo e da proteção dos seus mananciais. Analfabetismo ambiental, desperdício, desflorestamento, queimadas e poluição são as maiores ameaças à qualidade e acesso à água potável.

Procedimentos

- Identificar, no mapa da cidade, de onde vem a água que abastece a população (se não tiver esse mapa, com o auxílio de professor(a))

de geografia, fazer um mapa aproximado da cidade, utilizando uma folha de papel grande (cartolina ou fundo de um cartaz), desenhando as áreas à mão livre.

- Verificar se as áreas onde a água é captada para a represa são protegidas contra a poluição, o desflorestamento e as queimadas.
- Discutir em classe a situação encontrada.
- Buscar informações sobre o consumo atual e as tendências de crescimento desse consumo.
- Examinar as condições de atendimento da demanda prevista e se há estudos para proteger novas áreas.
- Organizar uma visita à área de captação.

Discussão

A proteção das nascentes que abastecem as represas que distribuem água à população é obrigação de todos. Não apenas da companhia de água. As escolas devem desenvolver atividades voltadas para esse tema, visitar a represa e conhecer seus problemas. Com isso, obtém-se conhecimento e consciência dos desafios do que é necessário fazer para garantir o abastecimento de água de boa qualidade. Isso ajuda a compreender a dinâmica de diferentes fatores atuando ao mesmo tempo, nas dimensões sociais, econômicas, políticas, éticas, culturais e ecológicas.

Atividade 5: Perceber a importância da vegetação.

Sem a vegetação, o solo perde sua proteção natural contra o calor do Sol e fica ressecado. Também fica exposto à erosão. Ambos são inimigos mortais da fertilidade da terra.

Sem a proteção da vegetação, as águas das chuvas carregam a terra do solo (areia, argila e matéria orgânica, principalmente) para o leito dos lagos e dos rios, tornando-os mais rasos, causando as inundações e todos os seus prejuízos.

A retirada da vegetação nativa de um lugar é uma das ações humanas que agride mais profundamente a natureza. As queimadas são a forma mais violenta de retirada da vegetação.

Procedimentos

Em duas garrafas plásticas de dois litros (PET) colocar água.

Escolher um local com a área inclinada (barranco); nessa área deve ter uma parte com vegetação e outra sem vegetação.

Solicitar que duas pessoas despejem a água das garrafas sobre as áreas selecionadas; a água deve ser despejada à mesma altura e ao MESMO TEMPO;

Observar e comparar os resultados.

Discussão

A água despejada na área coberta com vegetação infiltra-se e é absorvida pelo solo. Apenas uma pequena parcela escorre. Na área sem vegetação, a água choca-se violentamente contra o solo desprotegido (não há tempo para absorção) e escorre rapidamente, levando a terra para as áreas mais baixas, causando erosão e assoreamento.

Atividade 6: Analisar o fogo na vegetação e na fauna.

Demonstrar, por meio de analogia (jogo), uma das consequências das queimadas e dos incêndios florestais, em relação à fauna.

Procedimentos

Formar um grupo de pessoas e perguntar que animal silvestre da sua região ela gostaria de representar. Em seguida, após todos já terem escolhido seu bicho, espalhar várias folhas de jornal (ou papelão, revista etc.) no chão. Essas folhas representam áreas de florestas.

Conta-se uma breve história relatando a vida desses bichos que vivem livremente em uma área naturalmente equilibrada.

Em seguida, dar a notícia de que houve um grande incêndio florestal e que os bichos, para se salvar, têm de procurar áreas da floresta para se proteger (unidades de conservação, por exemplo).

Assim, todos devem ficar sobre os papéis espalhados pelo chão. Após os incêndios, os bichos voltam para antigas áreas (saem de cima das folhas).

É simulado outro incêndio e, com isso, pedaços das folhas são retirados, deixando as pessoas cada vez com menos espaço.

Repete-se o processo e, com isso, algumas pessoas (bichos) não conseguem mais espaços nas folhas (são eliminados). Muitos tentam sair da folha à procura de outros espaços (migração), mas não os encontra.

O processo continua até que reste apenas uma folha, com alguns bichos. Os que ficaram de fora foram eliminados.

A seguir, cada um faz o relato de como se sentiu no papel do animal, sem ter para onde ir. Promover uma reflexão sobre a situação.

Atividade 7: Conhecer a legislação ambiental pertinente às queimadas e incêndios florestais.

Procedimentos

No anexo deste livreto, há um conjunto de leis sobre este tema, para a seguinte atividade:

Fazer uma pequena lista de agressões ao ambiente (em relação ao fogo). Por exemplo, soltar balões, fazer uma queimada e perder o controle, esquecer uma fogueira acesa e provocar um incêndio.

Identificar, no anexo, qual a lei que a pessoa desrespeitou (se possível, citar o número da lei ou portaria, e os artigos) e quais as punições previstas (econômica: multas; e criminal: penas). Comentar.

Atividade 8: Estimar a emissão de CO₂ pelas queimadas e incêndios florestais.

De acordo com a cientista Chang Man Yu (SEQUESTRO FLORESTAL DE CARBONO, 2004, p. 147) para cada hectare de **floresta** queimada há a liberação de 250 a 300 toneladas de carbono para a atmosfera (incluindo o carbono do solo).

Se o incêndio acontece em área de **pastagens**, essa emissão é de 3 a 7 toneladas de carbono (C) por hectare (ha) de área queimada (NEPSTAD, 1999, p.116)*.

Dessa forma, conhecendo a área queimada e o tipo de vegetação (floresta ou pastagem) pode-se estimar o quanto de CO₂ foi emitido para a atmosfera.

Procedimentos

Reunir notícias sobre incêndios florestais (jornal, rádio, TV, revista e outros);

Utilizar a informação sobre a quantidade de área queimada para efetuar o seguinte exercício:

Exemplo: foram queimados 20 hectares de **pastagens**.

- Cada hectare de **pastagem** queimada emite de 3 a 7 toneladas de C.
- Tomar o valor médio (5 ton C/ha).
- Fazer o seguinte cálculo: 20 ha x 5 ton C = 100 ton C.
- Mas queremos saber sobre o gás carbônico (CO₂) e não sobre o carbono (C), logo, tem que multiplicar o resultado por 3,6 (**);
- Emissão: 100 ton C x 3,6 = **360 ton CO₂**

Discussão

Essas 360 toneladas de CO₂ que foram despejadas na atmosfera vão se somar a milhares de emissões de outras queimadas que ocorrem por aí. Os sistemas naturais já estão saturados e não conseguem mais absorver essas emissões e, com isso, acumulam-se na atmosfera, contribuindo para a mudança climática global.

(*) Veja outros valores: floresta secundária: 5 a 25 ton C/ha; Cerrado (stricto sensu) 21 a 58 ton C/ha

(**) Massa atômica do C = 12

Massa molecular do CO₂ = 44 (C = 12; O = 16 x 2) 44/12 = 3,6

Atividade 9: Utilizar as emissoras de rádio da região.

O rádio é o meio mais prático, acessível e democrático de comunicação.

Procedimentos:

Solicitar que as emissoras de rádio da região veiculem textos como os abaixo sugeridos.

Os temas a seguir formam o mosaico das preocupações do Prevfogo: causas e efeitos das queimadas e dos incêndios florestais, contribuições ao aumento do efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas, sustentabilidade, alternativas de soluções, responsabilidade social, atitudes pessoais, sensibilização, conectividades, análise sistêmica e outros.

Os textos buscam promover um processo de sensibilização e estimular a dimensão afetiva, não apenas o cognitivo. Não há proibições nem tons condenatórios, mas elementos para reflexões mesclados com informações.

O ecoterrorismo, a imputação da ecolupa e o ecocatastrofismo, acoplados ao proibitismo enfático e ao constante uso do **não**, foram intensamente praticados nas últimas décadas, nos múltiplos processos de educação ambiental. Tais abordagens **não** produziram os resultados esperados.

Por essa razão, os textos sugeridos abrigam uma metodologia de sensibilização baseada na **reflexão**. Circulam nas vias das emoções, a bordo de informações técnicas (quando se falam das aves e seus ninhos queimados, por exemplo), afastando-se da pieguice e dos chavões.

É preciso evitar a imposição de ações e apenas mostrar os elementos. A decisão de internalização ou não (conscientização), é pessoal.

Os 30 anos de experimentação em educação ambiental indicaram que não se muda comportamentos com proibições, ameaças ou ecocatastrofismo, mas por meio da provocação da percepção é que podem ocorrer mudanças de hábitos e de atitudes.

Uma diversidade de situações proporciona aos usuários alternativas ajustáveis às suas realidades sociais, econômicas, políticas, ecológicas, culturais e éticas, como os textos a seguir.

Texto 1

O fogo na vegetação prejudica a saúde, causa danos ao meio ambiente e a todos os seus seres. Afeta a economia, ameaça a sua família e o seu futuro.

As queimadas produzem gases que aumentam o efeito estufa que, por sua vez, aumenta a temperatura da Terra e muda o clima. As mudanças climáticas provocam prejuízos para todos. Seus efeitos incluem inundações, secas prolongadas, perda das safras agrícolas, aumento das pragas na agricultura e aumento das doenças em crianças e idosos.

Todos saem perdendo.

Todos ganhamos sem as queimadas.

Texto 2

As queimadas na vegetação causam sérios danos à saúde humana.

Os gases, a fumaça e as fuligens agravam as doenças respiratórias como bronquite e asma, provocam dores de cabeça, náuseas, tonturas, conjuntivites, irritações da garganta, tosse, alergia na pele e intoxicações. Têm efeitos sobre o sistema nervoso, o coração e o pulmão.

Ao evitar as queimadas, estamos melhorando a qualidade do ar e a saúde de todos.

Texto 3

Uma pequena queimada isolada parece inofensiva. Mas existem milhares de outras semelhantes ocorrendo por aí.

Se cada uma fosse evitada, não teríamos tantas pessoas nos hospitais com problemas respiratórios (asma, bronquite, inflamação da garganta) e irritação na pele e nos olhos.

Sem os incêndios, podemos ter ar puro e um ambiente equilibrado com chuvas regulares e um clima agradável.

Evite as queimadas. Vegetação é vida.

Texto 4

Ninguém gosta de inundações. Elas trazem prejuízos incalculáveis.

Ninguém gosta de secas. Elas causam danos e sofrimentos terríveis.

As queimadas, ao destruírem a vegetação, interferem no clima e na distribuição de chuvas. Causam inundações ou secas.

Ao combater as queimadas, você estará contribuindo para manter o equilíbrio do clima, das chuvas e das estações do ano.

Gostamos de ar puro e clima agradável. Somos responsáveis em manter isso.

Texto 5

Uma pequena queimada vai jogar partículas e gases para a atmosfera que vão se juntar às partículas de outras queimadas e causar prejuízos para todos.

Causam doenças respiratórias, mudam o clima, reduzem as chuvas e matam muitos animais. Perdemos com as queimadas.

A prática secular das queimadas precisa ser esquecida. Existem várias maneiras de se produzir, na agricultura e na pecuária, sem a necessidade de uso do fogo. Consulte o Prevfogo, o Ibama, a Embrapa, a Emater, as universidades e os estudantes.

Texto 6

É muito triste ver a agonia das aves quando as queimadas ameaçam seus ninhos. Ver filhotes desesperados chamando os pais inutilmente. É constrangedor perceber que tudo isso pode ser evitado.

Devemos contribuir para evitar queimadas.

Gostamos das aves. Seu canto nos conforta, traz alegria, tranquilidade e muita beleza.

Texto 7

Depois de uma queimada, o quadro é desolador: ninhos queimados, tamanduás, tatus e lagartos carbonizados, a terra quente, fumegante e morta. O ar carregado e o lamento das aves que buscam inutilmente seus filhotes. Onde havia vida, em alguns minutos, cinzas e tristeza.

Uma fogueira esquecida, uma pequena distração e o pior pode acontecer.

Evitar o fogo na vegetação é responsabilidade de todos. Trata-se da preservação da qualidade de vida.

Texto 8

Todos gostamos do suave murmúrio de um riacho. À noite, é confortável ouvir o som da chuva no aconchego das nossas camas. Como é bom quando o Sol aparece em uma manhã gelada ou quando uma brisa leve vem refrescar o rosto em um dia escaldante. É indescritível a agradável sensação de matar a sede com um gole de água fresca.

Não permita que o fogo na vegetação nos roube essas alegrias.

Texto 9

Um pequeno foco de fogo pode se transformar em um grande incêndio, causando prejuízos à sociedade e aos ecossistemas.

O seu combate, no início, pode evitar tragédias.

Mas o melhor é evitar que ele se inicie.

É bom ter certeza de que a fogueira foi apagada (usando água e/ou areia);

Evite deixar cacos de vidro e latas abandonadas no meio da vegetação, pois podem ser aquecidas pelo Sol e facilitar a ocorrência de fogo.

Texto 10

Quanto mais se queima a vegetação, mais o solo fica pobre.

Durante as queimadas, os nutrientes contidos nas plantas viram cinzas que podem ser perdidas pela ação dos ventos ou água das chuvas, ou, então, transformam-se em gases que vão para a atmosfera.

Usar o fogo para “limpar” terreno só empobrece o solo, polui o ar, prejudica a saúde e muda o clima.

Texto 11

As queimadas podem causar interrupções no fornecimento de energia elétrica, os chamados apagões.

Imagine hospitais, escolas, residências, supermercados, comércio, indústrias e outros estabelecimentos sem energia elétrica – falta iluminação, problemas com os transportes e com as comunicações.

Os danos são incalculáveis e atingem a todos.

Evite as queimadas e contribua para evitar esses problemas.

Texto 12

As mudanças climáticas e o aquecimento global são uma realidade. Os prejuízos econômicos são incalculáveis. Os danos sociais e ecológicos afligem a todos.

Os gigantescos incêndios florestais que ocorreram em vários países, causando a morte de dezenas de pessoas, são um exemplo da cruel combinação entre o aquecimento global e as práticas inadequadas de uso do fogo.

Não gostaríamos que situação semelhante acontecesse conosco. Temos a maior cobertura de florestas do planeta.

A proteção da qualidade ambiental é responsabilidade de todos. Afinal, quando há incêndios florestais, de uma forma ou de outra, todos sofrem. Evite as queimadas



Anexo II - Legislação ambiental de queimadas e incêndios florestais.

1) Decreto-Lei nº 2.848/40 (Código Penal) – primeira menção jurídica ao tema fogo.

Título VIII – Dos Crimes Contra a Incolumidade Pública

Capítulo I: Dos Crimes de Perigo Comum

Art. 250 – Causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem.

Pena – reclusão de três a seis anos, e multa.

§ 1º. As penas aumentam de um terço em lavoura, pastagem, mata ou floresta.

§ 2º. Se culposo o incêndio, a pena é de detenção, de seis meses a dois anos.

2) Lei nº 12.651/12 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa): trata da questão das queimadas e dos incêndios florestais, de forma específica, em vários pontos. Ver o corpo dessa Lei e os comentários no item **5.4** deste trabalho.

3) Lei nº 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente): apresenta sanções a danos provocados ao meio ambiente, seja qual for a causa, portanto, incluindo também o fogo como uma das formas possíveis de gerar um dano ambiental, conforme preceitua o art. 14:

- 1 - multa simples ou diária, agravada em casos de reincidência específica;
- 2 - perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;
- 3 - perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- 4 - suspensão de sua atividade.

O gerador do dano ambiental é obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.

Art. 15. O poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave a situação de perigo existente, fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MRV. (Texto dado pela modificação na Política Nacional de Meio Ambiente, a partir da Lei nº 7.804/89).

4) Constituição Federal de 1988

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

5) Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente:

Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta:

Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

Art. 42. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

6) Decreto nº 6.514/08 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Art. 16. No caso de desmatamento ou queimada irregulares de vegetação natural, o agente autuante embargará a prática de atividades econômicas e a respectiva área danificada, excetuadas as atividades de subsistência, e executará o georreferenciamento da área embargada para fins de monitoramento, cujas coordenadas geográficas deverão constar do respectivo auto de infração.

Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris, sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:

Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.

Art. 59. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.

Art. 60. As sanções administrativas previstas nesta Subseção serão aumentadas pela metade quando:

I - ressalvados os casos previstos nos arts. 46 e 58, a infração for consumada mediante uso de fogo ou provocação de incêndio; e

II - a vegetação destruída, danificada, utilizada ou explorada contiver espécies ameaçadas de extinção, constantes de lista oficial.

Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade:

Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Parágrafo único. As multas e demais penalidades de que trata o caput serão aplicadas após laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente, identificando a dimensão do dano decorrente da infração e em conformidade com a gradação do impacto.

Art. 62. Incorre nas mesmas multas do art. 61 quem:

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas ou que provoque, de forma recorrente, significativo desconforto respiratório ou olfativo;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

Parágrafo único. As multas de que trata este artigo e demais penalidades serão aplicadas após laudo de constatação.

7) Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998: regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e no art. 9º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981,

DECRETA:

CAPÍTULO I DA PROIBIÇÃO DO EMPREGO DO FOGO

Art. 1º É vedado o emprego do fogo:

I - nas florestas e demais formas de vegetação;

II - para queima pura e simples, assim entendida aquela não carbonizável, de:

a) aparas de madeira e resíduos florestais produzidos por serrarias e madeireiras, como forma de descarte desses materiais;

b) material lenhoso, quando seu aproveitamento for economicamente viável;

III - numa faixa de:

a) quinze metros dos limites das faixas de segurança das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica;

b) cem metros ao redor da área de domínio de subestação de energia elétrica;

c) vinte e cinco metros ao redor da área de domínio de estações de telecomunicações;

d) cinquenta metros a partir de aceiro, que deve ser preparado, mantido limpo e não cultivado, de dez metros de largura ao redor das Unidades de Conservação;

e) quinze metros de cada lado de rodovias estaduais e federais, e de ferrovias, medidos a partir da faixa de domínio;

IV - no limite da linha que simultaneamente corresponda: (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

a) à área definida pela circunferência de raio igual a seis mil metros, tendo como ponto de referência o centro geométrico da pista de pouso e decolagem de aeródromos públicos; (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

b) à área cuja linha perimetral é definida a partir da linha que delimita a área patrimonial de aeródromo público, dela distanciando no mínimo dois mil metros, extremamente, em qualquer de seus pontos. (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

§ 1º Quando se tratar de aeródromos públicos que operem somente nas condições visuais diurnas (VFR) e a queima se realizar no período noturno compreendido entre o pôr e o nascer do Sol, será observado apenas o limite de que trata a alínea "b" do inciso IV. (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

§ 2º Quando se tratar de aeródromos privados, que operem apenas nas condições visuais diurnas (VFR) e a queima se realizar no período noturno, compreendido entre o pôr e o nascer do Sol, o limite de que trata a alínea "b" do inciso IV será reduzido para mil metros. (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

§ 3º Até 9 de julho de 2003, fica proibido o uso do fogo, mesmo sob a forma de queima controlada, para queima de vegetação contida numa faixa de mil metros de aglomerado urbano de qualquer porte, delimitado a partir do seu centro urbanizado, ou de quinhentos metros a partir do seu perímetro urbano, se superior. (Redação dada pelo Decreto nº 2.905, de 28.12.1998)

CAPÍTULO II

DA PERMISSÃO DO EMPREGO DO FOGO

Art. 2º Observadas as normas e condições estabelecidas por este Decreto, é permitido o emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, mediante Queima Controlada.

Parágrafo único. Considera-se Queima Controlada o emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos.

Art. 3º O emprego do fogo mediante Queima Controlada depende de prévia autorização, a ser obtida pelo interessado junto ao órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), com atuação na área onde se realizará a operação.

Art. 4º Previamente à operação de emprego do fogo, o interessado na obtenção de autorização para Queima Controlada deverá:

I - definir as técnicas, os equipamentos e a mão de obra a serem utilizados;

II - fazer o reconhecimento da área e avaliar o material a ser queimado;

III - promover o enleiramento dos resíduos de vegetação, de forma a limitar a ação do fogo;

IV - preparar aceiros de no mínimo três metros de largura, ampliando esta faixa quando as condições ambientais, topográficas, climáticas e o material combustível a determinarem;

V - providenciar pessoal treinado para atuar no local da operação, com equipamentos apropriados ao redor da área, e evitar propagação do fogo fora dos limites estabelecidos;

VI - comunicar formalmente aos confrontantes a intenção de realizar a Queima Controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, a operação será confirmada com a indicação da data, hora do início e do local onde será realizada a queima;

VII - prever a realização da queima em dia e horário apropriados, evitando-se os períodos de temperatura mais elevada e respeitando-se as condições dos ventos predominantes no momento da operação;

VIII - providenciar o oportuno acompanhamento de toda a operação de queima, até sua extinção, com vistas à adoção de medidas adequadas de contenção do fogo na área definida para o emprego do fogo.

§ 1º O aceiro de que trata o inciso IV deste artigo deverá ter sua largura duplicada quando se destinar à proteção de áreas de florestas e de vegetação natural, de preservação permanente, de reserva legal, aquelas especialmente protegidas em ato do Poder Público e de imóveis confrontantes pertencentes a terceiros.

§ 2º Os procedimentos de que tratam os incisos deste artigo devem ser adequados às peculiaridades de cada queima a se realizar, sendo imprescindíveis aqueles necessários à segurança da operação, sem prejuízo da adoção de outras medidas de caráter preventivo.

Art. 5º Cumpridos os requisitos e as exigências previstas no artigo anterior, o interessado no emprego de fogo deverá requerer, por meio da Comunicação de Queima Controlada, junto ao órgão competente do Sisnama, a emissão de Autorização de Queima Controlada.

§ 1º O requerimento previsto neste artigo será acompanhado dos seguintes documentos:

I - comprovante de propriedade ou de justa posse do imóvel onde se realizará a queima;

II - cópia da autorização de desmatamento, quando legalmente exigida;

III - Comunicação de Queima Controlada.

§ 2º Considera-se Comunicação de Queima Controlada o documento subscrito pelo interessado no emprego do fogo, mediante o qual ele dá ciência ao órgão do Sisnama de que cumpriu os requisitos e as exigências previstas no artigo anterior e requer a Autorização de Queima Controlada.

Art. 6º Protocolizado o requerimento de Queima Controlada, o órgão competente do Sisnama, no prazo máximo de quinze dias, expedirá a autorização correspondente.

Parágrafo único. Não expedida a autorização no prazo estipulado neste artigo, fica o requerente autorizado a realizar a queima, conforme comunicado,

salvo se se tratar de área sujeita à realização de vistoria prévia a que se refere o artigo seguinte.

Art. 7º A Autorização de Queima Controlada somente será emitida após a realização da vistoria prévia, obrigatória em áreas:

I - que contenham restos de exploração florestal;

II - limítrofes às sujeitas a regime especial de proteção, estabelecido em ato do Poder Público.

Parágrafo único. A vistoria prévia deverá ser dispensada em áreas cuja localização e características não atendam ao disposto neste artigo.

Art. 8º A Autorização de Queima Controlada será emitida com finalidade específica e com prazo de validade suficiente à realização da operação de emprego do fogo, dela constando, expressamente, o compromisso formal do requerente, sob pena de incorrer em infração legal, de que comunicará aos confrontantes a área e a hora de realização da queima, nos termos em que foi autorizado.

Art. 9º Poderá ser revalidada a Autorização de Queima Controlada concedida anteriormente para a mesma área, para os mesmos fins e para o mesmo interessado, ficando dispensada nova apresentação dos documentos previstos neste artigo, salvo os comprovantes de comunicação aos confrontantes, de que trata o inciso VI do art. 4º.

Art. 10. Além de autorizar o emprego do fogo, a Autorização de Queima Controlada deverá conter orientações técnicas adicionais, relativas às peculiaridades locais, aos horários e dias com condições climáticas mais adequadas para a realização da operação, a serem obrigatoriamente observadas pelo interessado.

Art. 11. O emprego do fogo poderá ser feito de forma solidária, assim entendida a operação realizada em conjunto por vários produtores, mediante mutirão ou outra modalidade de interação, abrangendo simultaneamente diversas propriedades familiares contíguas, desde que o somatório das áreas onde o fogo será empregado não exceda quinhentos hectares.

Parágrafo único. No caso de emprego do fogo de forma solidária, a Comunicação e a Autorização de Queima Controlada deverão contemplar todas as propriedades envolvidas.

Art. 12. Para os fins do disposto neste Decreto, os órgãos do Sisnama deverão dispor do trabalho de técnicos, habilitados para avaliar as Comunicações de Queima Controlada, realizar vistorias e prestar orientação e assistência técnica aos interessados no emprego do fogo.

Parágrafo único. Compete aos órgãos integrantes do Sisnama promover a habilitação de técnicos para atuar junto a prefeituras municipais e demais entidades ou organismos públicos ou privados, a fim de possibilitar o fiel cumprimento deste Decreto,

CAPÍTULO III

DO ORDENAMENTO E DA SUSPENSÃO TEMPORÁRIA DO EMPREGO DO FOGO

Art. 13. Os órgãos integrantes do Sisnama poderão estabelecer escalonamento regional do processo de Queima Controlada, com base nas condições atmosféricas e na demanda de Autorizações de Queima Controlada, para controle dos níveis de fumaça produzidos.

Art. 14. A autoridade ambiental competente poderá determinar a suspensão da Queima Controlada da região ou município quando:

I - constatados risco de vida, danos ambientais ou condições meteorológicas desfavoráveis;

II - a qualidade do ar atingir índices prejudiciais à saúde humana, constatados por equipamentos e meios adequados, oficialmente reconhecidos como parâmetros;

III - os níveis de fumaça, originados de queimadas, atingirem limites mínimos de visibilidade, comprometendo e colocando em risco as operações aeronáuticas, rodoviárias e de outros meios de transporte.

Art. 15. A Autorização de Queima Controlada será suspensa ou cancelada pela autoridade ambiental nos seguintes casos:

I - em que se registrarem risco de vida, danos ambientais ou condições meteorológicas desfavoráveis;

II - de interesse e segurança pública;

III - de descumprimento das normas vigentes.

CAPÍTULO IV

DA REDUÇÃO GRADATIVA DO EMPREGO DO FOGO

Art. 16. O emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte de cana-de-açúcar em áreas passíveis de mecanização da colheita, será eliminado de forma gradativa, não podendo a redução ser inferior a um quarto da área mecanizável de cada unidade agroindustrial ou propriedade não vinculada a unidade agroindustrial, a cada período de cinco anos, contados da data de publicação deste Decreto.

§ 1º Para os efeitos deste artigo, considera-se mecanizável a área na qual está situada a lavoura de cana-de-açúcar, cuja declividade seja inferior a doze por cento.

§ 2º O conceito de que trata o parágrafo anterior deverá ser revisto periodicamente para adequar-se à evolução tecnológica na colheita de cana-de-açúcar, oportunidade em que serão ponderados os efeitos socioeconômicos decorrentes da incorporação de novas áreas ao processo de colheita mecanizada.

§ 3º As novas áreas incorporadas ao processo de colheita mecanizada, nos termos do parágrafo anterior, terão a redução gradativa do emprego do fogo como método despalhador e facilitador do corte da cana-de-açúcar, conforme o caput deste artigo, contada a partir da publicação do novo conceito de área mecanizável.

§ 4º As lavouras de até cento e cinquenta hectares, fundadas em cada propriedade, não estarão sujeitas à redução gradativa do emprego do fogo de que trata este artigo.

Art. 17. A cada cinco anos, contados da data de publicação deste Decreto, será realizada, pelos órgãos competentes, avaliação das consequências socioeconômicas decorrentes da proibição do emprego do fogo para promover os ajustes necessários nas medidas impostas.

CAPÍTULO V DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 18. Fica criado, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Prevfogo.

Parágrafo único. O Prevfogo será coordenado pelo Ibama e terá por finalidade o desenvolvimento de programas, integrados pelos diversos níveis de governo, destinados a ordenar, monitorar, prevenir e combater incêndios florestais, cabendo-lhe, ainda, desenvolver e difundir técnicas de manejo controlado do fogo, capacitar recursos humanos para difusão das respectivas técnicas e para conscientizar a população sobre os riscos do emprego inadequado do fogo.

Art. 19. O Ibama deverá exercer, de forma sistemática e permanente, o monitoramento do emprego do fogo e adotar medidas e procedimentos capazes de imprimir eficiência à prática da Queima Controlada e ao Prevfogo.

Art. 20. Para os efeitos deste Decreto, entende-se como incêndio florestal o fogo não controlado em floresta ou qualquer outra forma de vegetação.

Art. 21. Ocorrendo incêndio nas florestas e demais formas de vegetação, será permitido o seu combate com o emprego da técnica do contrafogo.

Art. 22. Será permitida a utilização de Queima Controlada, para manejo do ecossistema e prevenção de incêndio, se este método estiver previsto no respectivo Plano de Manejo da unidade de conservação, pública ou privada, e da reserva legal.

Art. 23. Continua regido pela legislação própria o emprego do fogo para o combate a pragas e a doenças da agropecuária e em operações de controle fitossanitário cujos procedimentos não se aplicam às normas deste Decreto.

Art. 24. Mediante a celebração de convênios, os órgãos do Sisnama deverão articular-se com as entidades competentes pela fiscalização das rodovias

federais, estaduais e municipais, no sentido de que, ao longo das respectivas faixas de domínio, aceiros sejam abertos e mantidos limpos.

Art. 25. O descumprimento do disposto neste Decreto e das exigências e condições instituídas em razão da aplicação de suas normas sujeita o infrator às penalidades previstas nos artigos 14 e 15 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Art. 26. Os órgãos do Sisnama baixarão normas complementares a este Decreto, no prazo de sessenta dias contados da data de sua publicação.

Parágrafo único. As normas complementares a que se refere este artigo deverão conter orientações detalhadas sobre os procedimentos a serem adotados pelos interessados em obter autorização para o emprego do fogo, e todas as informações que possam facilitar e agilizar o processamento dos requerimentos correspondentes.

Art. 27. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 28. Fica revogado o Decreto nº 97.635, de 10 de abril de 1989.

Brasília, 8 de julho de 1998; 177º da Independência e 110º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
Francisco Sérgio Turra
Gustavo Krause

8) Portaria Nº 94-N, DE 9 DE JULHO DE 1998 (DOU DE 31/97/98)

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 24 da Estrutura Regimental anexa ao Decreto nº 78, de 5 de abril de 1991, no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial nº 445/GM/89, de 16 de agosto de 1989 e,

Considerando as disposições da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e do Decreto nº 2.661, de 08 de julho de 1998;

Considerando a necessidade de regulamentar a sistemática de queima controlada;

resolve;

Art. 1º - Fica instituída a queima controlada, como fator de produção e manejo em áreas de atividades agrícolas, pastoris ou florestais, assim como com finalidade de pesquisa científica e tecnológica, a ser executada em áreas com limites físicos preestabelecidos.

Art. 2º - A Autorização para Queima Controlada será obtida junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), ou em órgão por ele autorizado, pelo interessado, ou através de Entidade de Classe, Sindicato, Associação, Cooperativa, entre outros, ao qual seja filiado.

Art. 3º - O requerimento para Autorização para Queima Controlada deverá ser encaminhado ao Ibama ou órgão por ele autorizado, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, mediante o preenchimento e entrega da Comunicação de Queima Controlada e recebimento do respectivo comprovante, conforme Anexo desta Portaria.

§ 1º - O requerimento mencionado neste artigo será acompanhado dos seguintes documentos:

I – comprovante de propriedade ou de justa posse do imóvel onde se realizará a queima;

II – cópia da autorização de desmatamento, quando legalmente exigida;

§ 2º - A validade da Autorização para Queima Controlada é de no máximo 90 (noventa) dias, contados a partir da data de sua emissão.

Art. 4º - Para a autorização de queima controlada em áreas acima de 500 ha deverá ser apresentado um parecer técnico elaborado por Engenheiro Florestal ou Agrônomo, acompanhado de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA).

Art. 5º - Fica instituída a queima solidária, realizada como fator de produção, em regime de agricultura familiar, em atividades agrícolas, pastoris ou florestais.

Parágrafo único – Para os efeitos desta Portaria, entende-se por queima solidária aquela realizada pelos produtores sob a forma de mutirão, ou de outra modalidade de interação, em áreas de diversas propriedades.

Art. 6º - Na modalidade de queima controlada solidária, o somatório das áreas a serem queimadas na queima solidária não poderá exceder 500 (quinhentos) hectares.

Art. 7º - O Ibama poderá suspender a Autorização para Queima Controlada nos seguintes casos:

I – condições de segurança de vida, ambientais ou meteorológicas desfavoráveis;

II – interesse de segurança pública e social;

III – descumprimento desta Portaria;

IV – descumprimento ao Código Florestal e demais normas e leis ambientais;

V – ilegalidade ou ilegitimidade do ato;

VI – determinação judicial constante de sentença, alvará ou mandado.

Art. 8º - É vedado o uso do fogo em vegetação contida numa faixa de:

I – quinze metros de cada lado, na projeção em ângulo reto sobre o solo, do eixo das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, e quinze metros das linhas de distribuição;

II – cem metros ao redor da área de domínio de subestação de energia elétrica;

III – vinte e cinco metros ao redor da área de domínio de estações de telecomunicações;

IV – dois mil metros ao redor da área de domínio de aeródromos e 11 (onze) mil metros do centro geométrico da pista de pouso e decolagem do aeródromo;

V – cinquenta metros a partir de aceiro, de dez metros de largura ao redor das Unidades de Conservação, que deve ser preparado, mantido limpo e não cultivado;

VI – quinze metros de cada lado de rodovias, estaduais e federais e de ferrovias, medidos a partir da faixa de domínio.

Art. 9º - Obriga-se o responsável à reparação ou indenização dos danos

causados ao meio ambiente, ao patrimônio e ao ser humano, pelo uso indevido do fogo, devendo apresentar ao órgão florestal, para aprovação, em até 30 (trinta) dias, a partir da data da autuação, projeto de reparação ambiental para a área afetada, sem prejuízo das penalidades aplicáveis.

Art. 10 – Se peculiaridades regionais exigirem, as Superintendências Estaduais do Ibama poderão adotar medidas complementares, após ouvida a Administração Central.

Art. 11 – A inobservância das disposições desta Portaria sujeita os infratores às penalidades previstas na legislação vigente.

Art. 12 – As penalidades incidirão sobre os autores ou quem, de qualquer modo, concorra para sua prática, de acordo com a legislação em vigor.

Parágrafo único – Para fins legais, tanto o responsável da queima controlada quanto os proprietários das áreas queimadas serão igualmente responsabilizados.

Art. 13 – Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

EDUARDO DE SOUZA MARTINS

Redação desta Portaria retificada conforme publicação feita no Diário Oficial de 31/07/98.



Anexo III

Lista dos Participantes do 2011 International Seminar on Climate Change and Natural Resources Management, promovido pelo Departamento Internacional do *US Forest Service* (Washington, DC; Davis, CA; 8 a 29 de maio de 2011), e conduzido pela Universidade da Califórnia, em Davis.

Nome do Participante	País	Afiliação Institucional
Yitayew Abebe	Etiópia	USAID / Etiópia
Moges Worku	Etiópia	Embaixada EUA/Addis Ababa
Enock Kanyanya	Quênia	USAID/Quênia
Aimee Mpambara	Ruanda	USAID/Ruanda
Michel Ndjatsana	Camarões	COMIFAC (Central African Forests Comission)
Madalitso Chisale	Malawi	USAID/Malawi
Kalyan Hou	Camboja	Dept of General Adm
Javier Leon	Colômbia	The Nature Conservancy
Humala Pontas	Indonésia	Provincial Planning Agency
Supattira (Ke) Rodboontham	Tailândia	USAID/RDMA
Gabriela Celi	Equador	Environmental Ministry
Dennis Del-Castillo	Peru	Peruvian Amazon Research Institute
Carolina Figueroa	Colômbia	Natural Parks of Colômbia
Winston Harlequin	Guiana	USAID/Guiana
Jose (Chemo) Fuentes	México	Conafor
Salvador Sánchez-Colón	México	USAID/México
Genebaldo Freire Dias	Brasil	Prevfogo-Ibama Fire Management Agency
Ehab Eid	Jordânia	RSCN (The Royal Society for the Conservation of Nature)
Kakha Bakhtadze	Geórgia	Caucasus Environmental NGO Network (CENN)
Bugga Luvsandorj	Mongólia	Ministry of Nature, Environment and Tourism
Anna Petrakieva	Bulgária	Forestry Agency
Marina Vardanyan	Armênia	USAID/Armênia



Anexo IV

Participantes do I Curso Internacional sobre Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais, promovido pelo Prevfogo-Ibama em Brasília, de 26 a 30 de setembro de 2011, com o apoio da Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores.

Nome do Participante	País	Afiliação Institucional
Algernon Lesroy Grant	Antigua e Barbuda	Ministério da Agricultura
Skendraoui Mohamed	Argélia	Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Oscar Nelson Justiniano Gil	Bolívia	Departamento Autônomo de Recursos Naturais de Santa Cruz
Ana Madalena Varela da Veiga	Cabo Verde	Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território
Antônio Pedro Conceição do Livramento	Cabo Verde	Direção-Geral do Ambiente
Beatriz Rodriguez Alfaro	Cuba	Instituto de Investigações Agroflorestais
Luis Wilfredo Martínez Becerra	Cuba	Universidade de Pinar Del Rio
Amr Raafat Reafat Rabie	Egito	Instituto de Agricultura e Horticultura
Nguema Endamne Lionel	Gabão	Ministério de Águas e Florestas
Sadjo Danfá	Guiné-Bissau	Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Adelina Carlos Cunte	Guiné-Bissau	Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Ian Wayne Wallace	Jamaica	Departamento Florestal
Anwar Kozah	Líbano	Ministério da Agricultura
Ana Paula Tomás Francisco	Moçambique	Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental
Luis Fernando Varela	Moçambique	Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental
Hernan Baltazar Castañeda	Peru	Universidade Nacional do Centro do Peru
Aizhan Rysmendeeva	Quirguiz	Agência Estadual de Proteção Ambiental e Florestas

Nome do Participante	País	Afiliação Institucional
Nathalie Maria Flores Gonzalez	República Dominicana	Ministério do Meio Ambiente
Musana Abel	Ruanda	Parque Nacional Volcanoes
Aline Capela Fernandes de Castro	São Tomé e Príncipe	Direção-Geral do Ambiente
Gelsa Marila Carvalho Vera Cruz	São Tomé e Príncipe	Direção-Geral do Ambiente
Berard, Julie	Seichelles	Autônomo
Kevin Rose	Seichelles	Agência de Serviços de Controle de Incêndios
M. G. W. M. Wasantha Tikiri Bandara Dissanayake	Sri-Lanka	Universidade de Peradeniya
Bilha Eshton Nkala	Tanzânia	Universidade de Dar e Salaam
Mohammed Faouzi Khilil	Tunísia	Direção-Geral de Florestas
Kuath Huu Van	Vietnã	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Naturais
Patience Zisadza	Zimbábue	Departamento de Parques Nacionais

Anexo V

As contribuições do Prevfogo/Ibama

1. Elementos do Histórico

A ação pioneira do Governo Federal visando estabelecer critérios para o manejo do fogo, o controle das queimadas e a prevenção e combate aos incêndios florestais, principalmente nas Unidades de Conservação Federais, deu-se em 1988, com a criação da Comissão de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Conacif), no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Naquele período, o Brasil era foco de fortes críticas internacionais devido aos dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), segundo os quais cerca de 250.000 focos de calor detectados em apenas um mês (setembro) resultaram na queima aproximada de 200 mil km² de cobertura vegetal. Tais fatos evidenciaram o despreparo brasileiro para enfrentar tais eventos, configurado pela ausência de estrutura, função e dinâmica governamentais para planejar, executar e avaliar ações de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Como resposta aos desafios, em 10 de abril de 1989, o Governo Federal sancionou o Decreto nº 97.635, criando o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo) (revogado pelo Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, que regulamenta o art. 27 do Código Florestal – Lei nº 4.771/65). Esse decreto atribuiu ao Prevfogo a finalidade de desenvolvimento de programas integrados pelos diversos níveis de Governo, destinados a ordenar, monitorar, prevenir e combater incêndios florestais, cabendo-lhe, ainda, desenvolver e difundir técnicas de manejo controlado do fogo, capacitar recursos humanos para a difusão das respectivas técnicas, e conscientizar a população sobre os riscos do emprego inadequado do fogo.

A percepção da dimensão e da complexidade sistêmica dos problemas causados pelos incêndios florestais e pelas queimadas fez com que o Ibama promovesse o Prevfogo a Centro Especializado (Portaria nº 85, de 19 de julho de 2002), com Regimento Interno aprovado pela Portaria nº 230, de 14 de maio de 2002.

Atualmente, o Prevfogo tem como missão promover, apoiar, coordenar e executar atividades de educação, pesquisa, monitoramento, controle de queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus

efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera.

2. Estrutura do Prevfogo/Ibama

O Prevfogo tem corpo técnico no Ibama-Sede em Brasília e nas superintendências do Ibama nos estados. A finalidade dessa descentralização é garantir maior articulação das ações, permitindo um acompanhamento próximo do que é desenvolvido nas pontas. Essas ações são executadas pela Coordenação Estadual, que organiza as atividades desenvolvidas no estado, e a Coordenação Regional que organiza as atividades na região.

No Ibama-Sede, o corpo técnico do Prevfogo concentra-se em núcleos que possuem interfaces e conectividades com ações das coordenações estaduais, de forma a estabelecer ações conjuntas (adaptado de IBAMA/PREVFOGO/NCT, 2010).



O Prevfogo tem um portfólio diversificado de competências e habilidades expressas em seus diferentes núcleos, necessário para atender ao largo

espectro de suas atribuições. Tal multiplicidade é reflexo da complexidade de dimensões da temática **fogo na vegetação**.

Dessa forma, sua estrutura, funções e dinâmicas buscam promover ações de prevenção, sem abrir mão do combate. Estimula a pesquisa e mantém-se sintonizado com as revelações da academia e as tendências de novas tecnologias.

3. Os núcleos do Prevfogo e suas atribuições

a. Núcleo de Capacitação e Treinamento (NCT)

I – promover a formação continuada do corpo técnico do Prevfogo-Sede das Coordenações Estaduais e Coordenações Regionais;

II – organizar as reuniões técnicas de coordenadores estaduais, dos instrutores e de avaliação do Programa de Brigadas do Prevfogo-Ibama;

III – selecionar, capacitar e treinar pessoal para a prevenção e o combate aos incêndios florestais, principalmente no Programa de Brigadas de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Prevfogo-Ibama;

IV – formar técnicos especializados em investigação de incêndios florestais;

V – capacitar técnicos da área de extensão rural para transferir, em nível nacional, os conhecimentos e técnicas disponíveis de alternativas ao uso do fogo;

VI – realizar cursos sobre as normas e técnicas para o correto uso da queima controlada, em que a substituição por técnicas menos danosas ao meio ambiente ainda não sejam viáveis;

VII – propor, quando for o caso, a implantação de programas de capacitação e aperfeiçoamento dos setores técnicos do Ibama e das instituições parceiras;

VIII – produzir manuais e documentos técnicos visando à padronização das ações do Prevfogo;

IX – Subsidiar o NCEA com informações atualizadas do NCT para alimentar o website do Prevfogo.

b. Núcleo de Pesquisa e Monitoramento (NPM)

As atividades de pesquisa e estudos experimentais aplicam-se às linhas temáticas de educação ambiental, monitoramento de focos de calor, tecnologias de prevenção e combate, interface entre sociedade e ações de prevenção, sensoriamento remoto aplicado aos incêndios florestais, alternativas ao uso do fogo, queima controlada, avaliação dos efeitos pós-queima, sistema de alertas automáticos de risco de fogo e de contribuições das queimadas e incêndios florestais às mudanças climáticas globais, por meio das ações que possibilitem:

I – executar, promover e coordenar pesquisas e estudos experimentais que envolvam tecnologias de prevenção, monitoramento e pesquisa aplicada aos incêndios florestais, assim como em áreas afetadas por queima, quanto à avaliação dos efeitos na fauna e na vegetação atingida;

II – propor a realização de estudos, debates e pesquisas sobre a aplicação e os resultados estratégicos dentro das linhas temáticas;

III – executar, promover e coordenar pesquisas e estudos experimentais junto aos parceiros de instituições públicas de pesquisa ambiental, e outras ações de pesquisa aplicada em alternativas ao uso do fogo, com participação da sociedade local, nas ações que envolvam a queima controlada e substituição do fogo enquanto ferramenta de manejo agropastoril;

IV – promover, em parceria com organismos governamentais e não governamentais, nacionais e internacionais, a identificação de sistemas de indicadores para monitorar a aplicação das atividades relacionadas com o desenvolvimento e o fomento das atividades de pesquisa e monitoramento;

V – promover a realização de programas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, voltados para a cooperação técnica, com entidades públicas e privadas de pesquisa, bem como instituições de ensino nacionais ou internacionais;

VI – divulgar, manter atualizada e organizada as informações estatísticas do NPM e elaborar o relatório anual de atividades e desempenho;

VII – subsidiar o NCEA com informações atualizadas do NPM para alimentar o website do Prevfogo;

VIII – coordenar e subsidiar o desenvolvimento do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (SisFogo).

c. Núcleo de Interagências e Controle de Queimadas (NIQ)

I – propor a criação, estruturação e o fortalecimento dos Comitês Estaduais de Controle de Queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais;

II – acompanhar, auxiliar e avaliar o funcionamento e desempenho dos Comitês Estaduais de Controle de Queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais;

III – apoiar a elaboração, implementação e avaliação dos Planos de Ação Estaduais de Controle de Queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais;

IV – promover as articulações institucionais necessárias ao fortalecimento dos Comitês Estaduais e Regionais de Controle de Queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais, e operacionalização dos planos de ação;

V – elaborar propostas de cooperação para a aquisição de recursos externos e implementação de parcerias visando à elaboração e execução de projetos e programas de controle de queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais;

VI – propor, participar de negociação e da implementação de acordos de cooperação técnico-científicos com organismos nacionais e internacionais, com o objetivo de aprimorar e fortalecer a atuação do Prevfogo;

VII – promover a regulamentação do uso do fogo como instrumento de manejo e a organização, o desenvolvimento, o controle e a autorização da queima controlada em todo o território nacional;

VIII – identificar, mapear e priorizar o público-alvo objeto das ações de controle de queimadas;

IX – disseminar junto ao público-alvo as normas legais que tratam da queima controlada, as técnicas de queima controlada e as alternativas ao uso do fogo;

X – promover junto ao público-alvo a formação de multiplicadores de queima controlada e de técnicas alternativas ao uso do fogo;

XI – identificar parcerias capazes de ampliar as condições de atuação dos órgãos do Sisnama no controle de queimadas, no que se refere à difusão de alternativas ao uso do fogo, orientação, autorização de queima controlada, vistoria e fiscalização;

XII – identificar os instrumentos legais mais adequados à formalização das parcerias;

XIII – acompanhar e avaliar a efetividade das ações de controle de queimadas sobre o público-alvo e propor mudanças, quando for o caso, para otimizar esse processo;

XIV – buscar parcerias para o desenvolvimento de programas e projetos de alternativas ao uso do fogo;

XV – alimentar banco de dados junto ao SisFogo com informações sobre autorizações de queima controlada, área queimada, autos de infração e notificação de queimadas não autorizadas;

XVI – propor e acompanhar junto ao NPM, e instituições nacionais e internacionais de pesquisa, estudos a respeito de emissões de gases de efeito estufa oriundos de queima de biomassa, impactos das queimadas sobre o solo, a fauna e a saúde humana, e técnicas alternativas ao uso do fogo;

XVII – revisar, acompanhar e propor alterações na legislação referente à queima controlada;

XVIII – propor a descentralização das autorizações de queima controlada, de forma a facilitar o acesso dos produtores rurais a este instrumento;

XIX – propor e promover o treinamento de pessoal técnico de órgãos do Sisnama para a utilização do Sistema de Autorizações de Queima Controlada on-line do SisFogo;

XX – propor a adoção de medidas como: calendário de queima, campanhas, unidades itinerantes, suspensão de autorizações de queima, entre outras, que contribuam para prevenir e evitar impactos ambientais e na saúde da população, bem como perda de vidas e de patrimônios, provocada por queimas não controladas e incêndios florestais;

XXI – subsidiar o NCEA com informações atualizadas do NIQ para alimentar o website do Prevfogo.

d. Núcleo de Operações e Combate aos Incêndios Florestais (NOC)

I – promover as ações de prevenção e combate aos incêndios florestais;

II – elaborar a estratégia de combate;

III – propor e avaliar o desempenho das brigadas para a prevenção e o combate aos incêndios florestais;

IV – promover, executar e coordenar as ações para implementação de combate aos incêndios florestais, utilizando meios aéreos;

V – gerenciar entrada de dados para tratar as informações sobre as atividades de combate, e das informações sobre os incêndios, localidade, vegetação, despesas e outros.

VI – promover a transferência de tecnologia, a difusão de técnicas, o desenvolvimento de equipamentos e materiais específicos para combate aos incêndios florestais;

VII – executar, quando for o caso, acordos de cooperação, convênios e outros instrumentos legais que envolvam assuntos relativos a operações e o combate aos incêndios florestais;

VIII – gerenciar as ações das brigadas formadas em municípios críticos e apoiar outras brigadas estabelecidas em parcerias;

IX – administrar e propor renovação de estoques de materiais e equipamentos de combate aos incêndios florestais;

X – executar os planos, programas, projetos e ações referentes a acordos de cooperação técnica voltados à área;

XI – elaborar manuais, documentos técnicos e formulários sobre as atividades de operações e combate;

XII – estabelecer critérios técnicos para a implementação e contratação de brigadistas;

XIII – elaborar planos, programas e projetos para atender demandas existentes para as operações e atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais;

XIV – coordenar o combate aos incêndios florestais de grandes proporções, quando demandado, e dar suporte técnico a outros incêndios;

XV – elaborar, implementar, assessorar e monitorar planos operativos de prevenção e combate aos incêndios florestais;

XVI – promover o controle e fiscalização especializada de queimadas e incêndios florestais;

XVII - subsidiar o NCEA com informações atualizadas do NOC para alimentar o website do Prevfogo.

e. Núcleo de Planejamento e Administração (NPA)

I – planejar e promover o desenvolvimento dos recursos humanos, lotados nas atividades do Prevfogo;

II – desenvolver sistemas informatizados para montar e organizar banco de dados e rotinas internas de apoio aos programas, projetos e atividades do Prevfogo, obedecendo às diretrizes estabelecidas pelo Ibama;

III – controlar e orientar a elaboração e execução de projetos, programas e atividades, assim como elaborar relatórios e gráficos relativos ao desempenho físico e financeiro do Prevfogo;

IV – estimular ações gerenciais, no âmbito do Prevfogo, visando à motivação, melhoria de desempenho organizacional e a produtividade individual e de equipes do Centro;

V – coordenar o processo de identificação e negociação de parcerias para o desenvolvimento de projetos, programas e atividades;

VI – estabelecer critérios de avaliação e seleção para ingresso de pessoas no Prevfogo, adotando como estratégia um sistema colegiado;

VII – elaborar projeto orçamentário anual das atividades do Prevfogo, em articulação com as demais subunidades;

VIII – coordenar, executar e controlar os procedimentos de execução dos recursos orçamentários e financeiros do Prevfogo;

IX – acompanhar o desenvolvimento físico e financeiro dos programas, projetos e atividades desenvolvidas pelo Prevfogo;

X – propor e elaborar as normas e instruções específicas para o desenvolvimento das atividades do Prevfogo;

XI – coordenar e controlar, em articulação com as demais subunidades do Prevfogo, as atividades de estagiários e consultores;

XII – assessorar o Chefe do Prevfogo no desenvolvimento de ações visando à obtenção de recursos e meios necessários ao financiamento de projetos, programas e atividades do Prevfogo;

XIII – coordenar, acompanhar e avaliar o desempenho das ações executadas por meio de convênios, ajustes, protocolos, termos de cooperação, acordos e similares;

XIV – zelar pela organização, controle, manutenção, guarda e administração do patrimônio e materiais do Prevfogo, ou sob sua responsabilidade, praticando as ações necessárias para o correto uso e gerenciamento;

XV – acompanhar os contratos de prestação de serviços de terceiros na área administrativa e de suporte;

XVI – assessorar as demais instâncias do Prevfogo nos aspectos administrativos e de suporte às ações técnicas;

XVII – praticar todos os atos administrativos relativos ao controle dos recursos humanos, situação funcional, obrigações, deveres, benefícios e outros;

XVIII – controlar e organizar a entrada, o trâmite e a saída de documentos e bens patrimoniais do Prevfogo;

XIX – cadastrar e manter atualizados os registros de pessoas físicas e jurídicas fornecedoras e prestadoras de serviços, emitindo os respectivos certificados na forma da legislação, quando solicitado;

XX – interagir com as demais subunidades visando o cumprimento dos componentes estratégicos do Prevfogo (missão, visão de futuro, objetivos e orientações estratégicas) relevando os resultados de eficiência, eficácia e efetividade;

XXI – auxiliar na aquisição, receber, registrar, conferir, classificar, armazenar e distribuir os recursos materiais, suporte e meios necessários ao funcionamento do Prevfogo;

XXII – executar e fazer executar as normas administrativas emanadas da Administração Central do Ibama e outras instâncias do Poder Executivo.

f. Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental (NCEA)

I – planejar, diagnosticar, elaborar, aplicar e avaliar recursos formacionais para o processo de Informação e de Educação Ambiental, com foco nas causas, consequências, alternativas de soluções e contribuições efetivas das queimadas e incêndios florestais diante do agravamento dos cenários da mudança climática global;

II – promover palestras, minicursos, e outras atividades de divulgação em eventos cujo espectro cubra o ambiente acadêmico, a mídia, feira, exposições e afins;

III – incorporar elementos resultantes de pesquisa nos conteúdos utilizados no portfólio de recursos informacionais;

IV – desenvolver e aplicar elementos de divulgação das atividades do Prevfogo;

V – subsidiar a Assessoria de Comunicação (Ascom) do Ibama com informações atualizadas das atividades do Prevfogo; e

VI – manter a página eletrônica do Prevfogo atualizada, zelando pela fidelidade na divulgação das informações.

4. Alguns exemplos de atuação

a. Núcleo de Capacitação e Treinamento

Desenvolve o programa Brigada de Incêndios Florestais do Prevfogo em municípios críticos, que visa promover a prevenção e o combate a incidentes de fogo em municípios notadamente ameaçados.

Em 2008, o NCT selecionou por critérios objetivos 31 municípios localizados nos domínios da Amazônia Legal, estabelecendo atuação em cinco estados da Federação, com 894 brigadistas.

Em 2009, as ações foram ampliadas para 63 municípios, vários nos biomas Caatinga e Pantanal, ampliando a atuação para dez unidades da Federação.

Em 2010, atuou em 86 municípios de 14 estados, com 1.368 brigadistas, 228 chefes de esquadrão, 86 chefes de brigadas, 25 gerentes estaduais, 13 coordenadores estaduais e quatro coordenadores regionais.

Por critérios técnicos baseados em imagens de satélites, focos de calor e experiências adquiridas nos anos anteriores foram selecionados as unidades da federação mais ameaçadas por incêndios florestais, bem como municípios críticos em cada estado. Pela contagem de focos de calor em remanescentes de vegetação nativa foi indicou-se a quantidade de municípios ameaçados em cada estado, de forma a se obter uma distribuição das brigadas com maior concentração nas áreas mais ameaçadas.

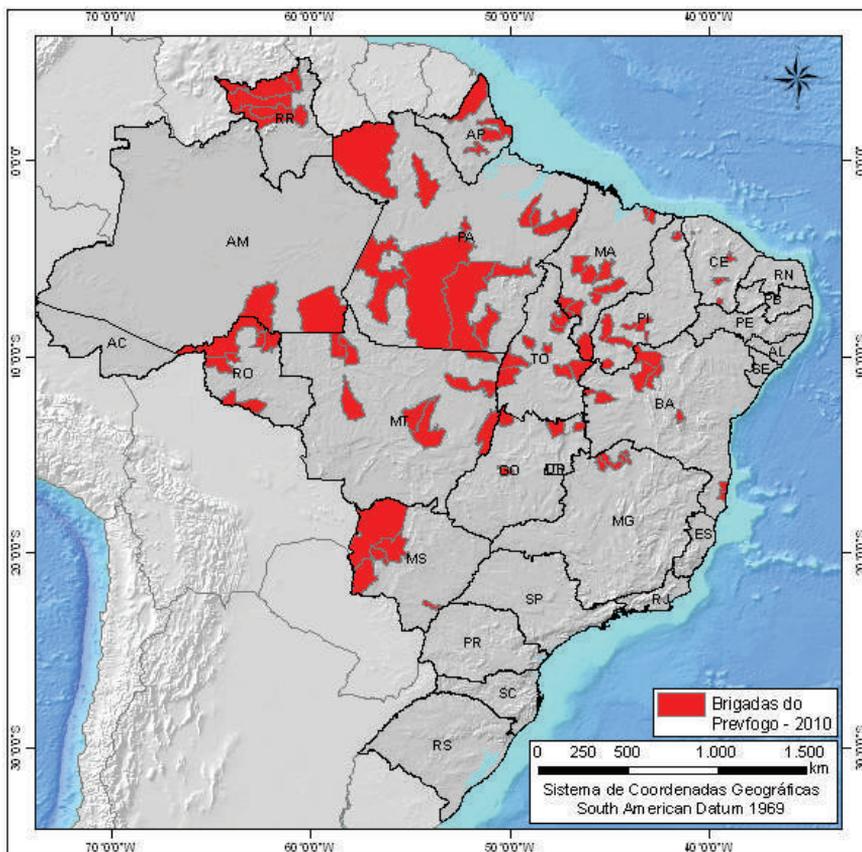


Figura 1. Mapa dos municípios envolvidos no Programa de Brigadas do Prevfogo em municípios críticos.

Fonte: Prevfogo/Ibama/NCT, 2010.

A atuação dos brigadistas na comunidade passou por uma reformulação conceitual. Além de ser combatente de fogo, o brigadista, participa de processos de formação em estratégias de educação ambiental e conhecimento da legislação sobre alternativas ao uso do fogo, executando ações de agentes de transformação socioambiental. Seu objetivo na comunidade é:

Conscientizar a população sobre as consequências dos problemas decorrentes de incêndios e queimadas.

Difundir informações sobre alternativas ao uso do fogo.

Estabelecer rotina de rondas, com a finalidade de inibir o início de queimadas ilegais e/ou sem precauções mínimas.

Promover atividades que visem à recuperação de áreas degradadas;

Gerenciar combate em incêndios florestais que atinjam áreas de vegetação nativa.

Orientar proprietários rurais e apoiar o combate a incêndios em áreas privadas.

Coletar informações locais que sirvam de base à elaboração de planos operativos de prevenção e combate do município.

Suprir o Sistema de Informações sobre Incêndios Florestais (Sisfogo), de dados sobre ocorrências na área de atuação das brigadas.

O NCT promove também o Curso de Investigação de Incêndios Florestais, habilitando pessoas para atuar em todo o País.

Status do Incêndio	Características	Quem mobiliza os recursos?	Atividades Básicas
Incidente Nível 1 ↓	É local, rotineiro. Pode ser combatido com os recursos da brigada e de parceiros no município.	Chefe de Brigada	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar brigada; • Informar ao Coordenador Estadual do Prevfogo que, apoiado pelo Gerente do Fogo Estadual vai acompanhar o incidente; • Confeccionar e enviar o ROI.
Incidente Nível 2 ↓	O incêndio não pode ser debelado apenas com os recursos dos parceiros municipais. Requer articulação de recursos estaduais do Ibama e demais instituições envolvidas.	Coordenador Estadual do Prevfogo	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar recursos do Ibama no estado; • Acionar instituições parceiras no estado; • Informar ao Prevfogo -Sede, que vai acompanhar o incidente; • Montar sala de situação simplificada; • Confeccionar e enviar o ROI.
Incidente Nível 3	O incêndio não pode ser controlado com os recursos disponíveis até então. A complexidade da operação requer a mobilização de recursos de instituições de alcance nacional, seja do Ibama ou demais parceiros.	Núcleo de Prevenção e Combate (Prevfogo-Sede)	<ul style="list-style-type: none"> • Informar a Diretoria de Proteção Ambiental; • Acionar o NOA; • Acionar Defesa Civil, quando couber; • Mobilizar equipe de reforço a partir do Prevfogo -Sede; • Mobilizar recursos a partir das unidades do Ibama; • Montar sala de situação; • Confeccionar e enviar o ROI.

Figura 4. Cadeia de acionamento a ser obedecida pelas brigadas do Prevfogo.

Fonte: Ibama/Prevfogo/NCT, 2010.

Tabela 1. Áreas prioritárias para atuação das brigadas do Prevfogo em combate a incêndios florestais.

<p>Prioridade 1: combate em áreas protegidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> A. Dentro de UC de Proteção Integral <ul style="list-style-type: none"> a. Federais b. Estaduais c. Municipais B. Áreas de Preservação Permanente C. Dentro de UC de Uso Sustentável <ul style="list-style-type: none"> a. Federais b. Estaduais c. Municipais D. Reservas Legais E. Entorno de UC de Proteção Integral <ul style="list-style-type: none"> a. Federais b. Estaduais c. Municipais F. Entorno de UC de Uso Sustentável <ul style="list-style-type: none"> a. Federais b. Estaduais c. Municipais G. Terras Indígenas: <i>com orientação e apoio da Funai e da comunidade</i>
<p>Prioridade 2: combate a incêndios em outras áreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> A. Comunidades tradicionais: <i>apoio ao combate</i> B. Projetos de assentamento: <i>apoio ao combate</i> C. Florestas públicas da União D. Áreas florestais E. Incêndios em propriedades rurais: <i>apoio ao combate</i> F. Incêndios urbanos: <i>apoio ao combate</i>

<p>Prioridade 3: ações de prevenção relacionadas ao tema fogo</p>	<p>A. Queima controlada: <i>acompanhamento de queima em áreas devidamente autorizadas pelo Poder Público</i></p> <p>B. Ações de educação ambiental</p> <p>C. Rondas preventivas</p>
<p>Prioridade 4: apoio a ações socioambientais</p>	<p>Por exemplo: <i>ações de despoluição de corpos d'água, mutirões de combate à dengue, sensibilização de famílias em áreas de risco, apoio a eventos de combate à fome e pela igualdade social, etc.</i></p>

Fonte: Ibama/Prevfogo/NCT, 2010.

b. Núcleo de Pesquisa e Monitoramento (NPM)

Dentro da estrutura do Prevfogo, o Núcleo de Pesquisa e Monitoramento (NPM) tem por objetivo desenvolver rotinas de monitoramento de focos de calor, utilizando informações geoespaciais, bem como promover, apoiar e participar de pesquisas relacionadas a incêndios florestais.

Atualmente, uma das principais atividades deste núcleo é a expansão de módulos do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (SisFogo). Esse sistema é uma plataforma on-line para concentrar dados e viabilizar consultas sobre o tema para a sociedade e entidades interessadas.

Quanto às atividades de monitoramento, é preciso elaborar novas rotinas de monitoramento de focos de calor, baseadas em produtos criados em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

As pesquisas são direcionadas principalmente ao aprimoramento da detecção dos focos calor, à avaliação dos efeitos pós-queima em remanescentes de vegetação nativa, às emissões de gases do efeito estufa, proveniente de incêndios e queimadas, e à implementação de alternativas ao uso do fogo.

Outras áreas também devem ser contempladas para realizar pesquisas, haja vista a conhecida carência de estudos no campo dos incêndios florestais.

c. Núcleo de Interagências e Controle de Queimadas (NIQ)

O NIQ tem como meta o desenvolvimento de ações de controle de queimadas, prevenção dos incêndios florestais e divulgação de alternativas ao uso do fogo, tendo como premissa que a gestão de incêndios florestais possui o princípio básico da prevenção. Suas principais atividades:

Programa de Ação Interagências, que visa ampliar a capacidade de resposta do Ibama, em nível nacional, por meio de parcerias entre o Poder Público e a sociedade civil, formalizadas com a criação de comitês estaduais/municipais de controle de queimadas, prevenção e combate aos incêndios florestais.

Implementação e gerenciamento de sistema informatizado de autorizações de queima controlada com banco de dados centralizado que gera documentos eletrônicos, possibilitando o controle das autorizações em todo o País.

Grupo de Coordenação Nacional: iniciativa do Prevfogo com o objetivo de formar um grupo composto por várias instituições federais que atuarão de forma integrada e serão responsáveis pela prevenção e combate aos incêndios florestais no Brasil.

Cooperações técnicas nacionais firmadas entre Ibama e instituições públicas e privadas nacionais, visando definir, planejar, coordenar e executar planos e ações destinadas ao controle de queimadas, monitoramento, prevenção e combate aos incêndios florestais, e alternativas ao uso do fogo.

Cooperações técnicas internacionais celebradas entre Ibama e instituições governamentais internacionais, visando definir, planejar, coordenar e executar planos e ações destinadas ao controle de queimadas, monitoramento, prevenção e combate aos incêndios florestais, e alternativas ao uso do fogo, bem como capacitações técnicas e apoio à gestão ambiental para a proteção e o manejo sustentável dos recursos naturais.

Secretaria Executiva do Grupo de Trabalho da América do Sul para Manejo do Fogo, na qual o Prevfogo, como órgão executivo, tem como missão manter relações de trabalho permanentes com os países membros do Grupo e com os órgãos executivos das demais organizações regionais de integração e cooperação, assim como com as organizações internacionais, com o objetivo de melhorar as sinergias e promover cooperação técnica entre os países.

Iniciativa em alternativas ao uso do fogo – Programa Amazônia sem Fogo, que é uma cooperação técnica firmada entre a Embaixada da Itália no Brasil e o Ministério do Meio Ambiente, na qual o Prevfogo atua como parceiro na execução de ações que visam à redução dos incêndios florestais e à melhoria das condições de vida dos produtores rurais. As referidas ações caracterizam-se pelo reforço dos componentes locais na prevenção e na resposta aos incêndios, e divulgação de práticas alternativas ao uso do fogo na agricultura e na pecuária, mediante a formulação de acordos participativos (protocolos municipais) e formação técnica de multiplicadores.

d. Núcleo de Operações e Combate (NOC)

O NOC é o núcleo responsável por planejar e operacionalizar atividades de prevenção, preparação e combate em estados e municípios críticos.

Entre suas atribuições está a de determinar, por meio de critérios objetivos, a abrangência do Programa Brigadas do Prevfogo em municípios críticos assim como gerenciar as atividades das brigadas implementadas.

As solicitações de implantação de outras brigadas – institucionais, comunitárias, indígenas e voluntárias – são avaliadas pelo NOC.

Além dessas atividades, o núcleo é responsável pela elaboração, acompanhamento, avaliação e publicação de planos operativos de prevenção e combate; avaliação e apoio a operações de combate ampliado; avaliação de tecnologias e controle de qualidade de equipamentos; acompanhamento e participação do processo de definição de parâmetros para a utilização de produtos químicos aplicados em combate; e participação do processo de atualização do *Manual do Curso de Brigadistas*.



Figura 5. Desembarques nem sempre têm condições favoráveis.



Figura 6. O retorno e o cansaço após o combate.



Figura 7. O acampamento e a preparação para o trabalho.



Figura 8. Examinando os materiais de combate.



Figura 9. Distribuição das ferramentas.



Figura 10. Caminhão de apoio às operações – Rodofogo.



Figura 11. Equipamento de apoio ao combate – pipa.

e. Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental (NCEA)

O NCEA identificou uma carência premente de informações e formação sistematizadas sobre a temática queimadas/incêndios florestais no processo educacional brasileiro, em seus modos formal e não formal.

Diante disso, o NCEA planeja, executa e avalia, por meio de um conjunto de indicadores inobtrusivos, um portfólio de atividades que busca promover a percepção das pessoas sobre tais desafios evolucionários.

Para tanto, desenvolve, aplica e avalia diversos recursos didático-pedagógicos destinados à formação de brigadistas, professores, coordenadores de projetos, representantes de ONGs, comunidades rurais, formadores de opinião e outras representações comunitárias.

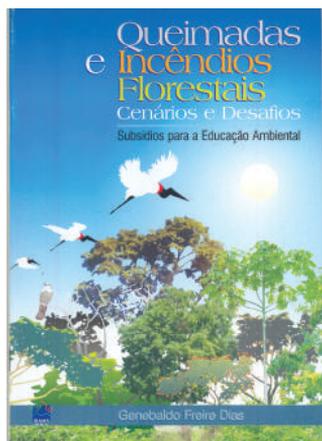
Os recursos formacionais incluem: plataforma de análise sistêmica, prancheta pedagógica, pôsteres, caderno infantil, spots para rádio, vídeo, filipetas, livretos conceituais e outros, utilizados em minicursos de formação oferecidos em todo o País, por meio de parcerias, promoção de palestras, seminários e atendimento a eventos (feiras, exposições), à mídia e às demandas espontâneas geradas por instituições governamentais e não governamentais.

Destaque para o minicurso Mudanças climáticas globais, queimadas e incêndios florestais – causas, consequências e alternativas de soluções oferecido pelo NCEA a instituições-parceiras em diversos estados do País. Cerca de cinco mil pessoas já fizeram esse curso.

Integra a estratégia de difusão a disponibilização da arte-final de todos os recursos formacionais do NCEA às instituições interessadas em sua publicação, por meio de parcerias, como tem acontecido com o Ministério Público de diversos estados e com as Secretarias de Educação e de Meio Ambiente.



Caderno infantil (preto e branco) que trata da saga das queimadas e incêndios florestais, acentuando as suas causas, consequências e alternativas de soluções. Linguagem simples e abordagem sistêmica, crítica e lúdica.



Livreto utilizado no minicurso Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais: causas, consequências e alternativas de soluções.

Um resumo das atividades de educação ambiental sugeridas nessa obra encontra-se no Anexo I.

Introdução

Um dia, no futuro, com a compreensão do ser humano, certamente não mais existirão os incêndios florestais e nem as queimadas. Então, só restarão nas memórias, os prejuízos causados à família, à saúde, à economia, à qualidade de vida, aos seres vivos e ao futuro. Háven a percepção da importância da preservação do meio ambiente, das utilidades, das alternativas sustentáveis que já conhecemos e rotinas mais que a clonagem dará para não mais sofrerem todas essas consequências do uso do fogo. Teremos integração e a participação de todos para melhorar a qualidade de vida em nosso planeta.

Lembre-se, somos parte do planeta, preservá-lo, é preservar a vida e o futuro das próximas gerações.

Vamos fazer uma caminhada pelas coisas e o desperdício do fogo que não dá para jogar fora. Não se queimar e perder a partida. Utilize um dado e marcadores para percorrer a trilha. BEM VINDO@S AO DESAFIO!

7 8 9 10 11 12 13

14 15 16 17 18 19 20

21 22 23 24 25 26 27 28

29 30 31 32 33 34 35

36 37 38 39 40 41 42

CHEGADA

Parabéns, você chegou ao final da trilha. Você venceu e a natureza agradece!

SAÍDA

Premiações

2 Jogou bem o dado de 6 faces marcando o número 6. Avance 2 casas.

7 Bateu o relógio marcando o número 7. Avance 7 casas.

13 Não conseguiu marcar o número 13. Retorne 3 casas e tente novamente.

17 Avance 17 casas marcando o número 17. Avance 17 casas.

19 Conseguiu marcar o número 19. Avance 19 casas.

23 Bateu o relógio marcando o número 23. Retorne 3 casas e tente novamente.

35 Conseguiu marcar o número 35. Avance 35 casas.

39 Bateu o relógio marcando o número 39. Retorne 3 casas e tente novamente.

Penalidades

5 Jogou bem o dado de 6 faces marcando o número 5. Retorne 5 casas e tente novamente.

12 Bateu o relógio marcando o número 12. Retorne 2 casas e tente novamente.

22 Avance 22 casas marcando o número 22. Avance 22 casas.

29 A família não tem a habilidade de jogar o dado. Retorne 9 casas e tente novamente.

30 Bateu o relógio marcando o número 30. Retorne 3 casas e tente novamente.

35 O avião não conseguiu decolar. Retorne 5 casas e tente novamente.

Parada

25 O time não conseguiu marcar o número 25. Retorne 5 casas e tente novamente.

Créditos

Texto:
 Afonso Oliveira de Almeida
 Mariana de Almeida
 Sabrina Rodrigues Silva
 Izabellyne - Rua Manoel Correia

Desenho artístico desenvolvido em ilustração digital:
 Flávia Menezes
 Flávia Menezes
 Flávia Menezes

Projeto - Centro Nacional de Pesquisas e Estudos em Incêndios Florestais
 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 CEP 10811-900 Brasília - DF
 Telefone: (61) 3315-1544 - Fax: (61) 3315-3512

Prancheta de jogos lúdicos sobre a temática fogo.

Como citado no início desse item, todos os núcleos do Prevfogo trabalham de forma integrada. Resultados de pesquisa, estudos, ocorrências e outros são conduzidos ao NCEA, que os incorporam nas suas ações e recursos formacionais.

Dessa forma, essa alta porosidade permite que as propostas de ações do NCEA estejam sempre atualizadas e sintonizadas com as ações dos demais núcleos, atuando todos como um só corpo de trabalho.

POSFÁCIO

Estamos todos imersos em um grande experimento global. Nossas percepções, modelos, paradigmas, decisões, indecisões e hábitos podem tanto nos conduzir à sustentabilidade na forma de viver como nos encaminhar para situações de desmonte do que chamamos civilização, baseados no estado de direito.

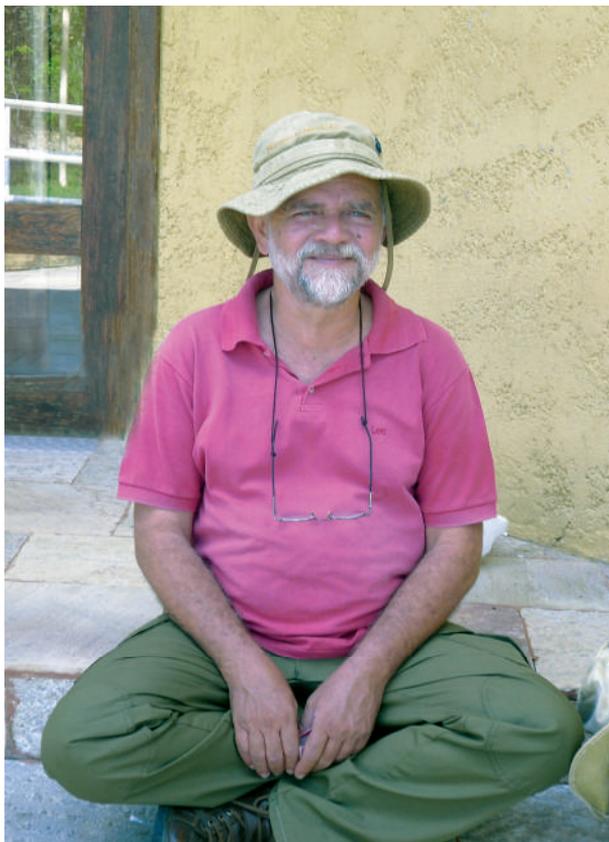
Estamos deixando para nossos descendentes um legado vergonhoso de ignorância, desrespeito e devastação ambiental, por causa de um estilo de vida. As queimadas e os incêndios florestais são apenas um dos sintomas dessa falta de percepção dos seres humanos.

Poderia estar inscrito no nosso patrimônio genético as informações para a sobrevivência e para a evolução. E dali arrancaríamos a inspiração para a nossa transmutação em seres mais perceptivos e amorosos com os outros seres e com o planeta.



A criança e o seu brinquedo (motosserra) (Tailândia, PA).

Fotografia de Antonio J.P.Balderramas.



**Francisco Celso de Medeiros,
Coordenador Estadual do Prevfogo do Piauí**

Nós do Prevfogo agradecemos, com reverência, a tua inestimável contribuição técnica à nossa Missão. Deixas um legado exemplar de dedicação, companheirismo e carisma.

Há pessoas que não morrem, apenas viram anjos (travessos, naturalmente!)