

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL



Coleção SENAR

Fogo: prevenção e controle no meio rural

Senar – Brasília, 2018

© 2018, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo desta cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas pelo Senar em preferência a outras não mencionadas.

Coleção SENAR - 227

Fogo: prevenção e controle no meio rural

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Bruno Henrique B. Araújo

EQUIPE TÉCNICA

Marcelo de Sousa Nunes e Valéria Gedanken

FOTOGRAFIA

Wenderson Araújo

ILUSTRAÇÃO

Bruno Azevedo

Maycon Sadala

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Fogo: prevenção e controle no meio rural. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2018.

88 p.; il. 21 cm (Coleção SENAR, 227)

ISBN: 978-85-7664-212-1

1. Prevenção e controle do fogo 2. Fogo 3. Incêndio florestal

CDU 630.43

Sumário

Apresentação.....	5
Introdução.....	7
I. Conhecer a legislação sobre o uso do fogo.....	8
1. Conheça a legislação federal.....	9
2. Conheça a legislação estadual.....	12
3. Saiba das responsabilidades pelas queimadas.....	13
4. Conheça as penalidades para quem pratica as queimadas.....	14
II. Entender o fogo.....	16
1. O que é o fogo.....	16
2. Conheça as fases da combustão.....	18
3. Conheça os tipos de fogo.....	19
4. Entenda o comportamento do fogo.....	21
5. Conheça os impactos do fogo.....	27
III. Identificar o incêndio florestal.....	31
1. Conheça os tipos de incêndio florestal.....	31
2. Conheça as partes (setores) do incêndio florestal.....	33
3. Identifique os tipos de fumaça.....	34
IV. Conhecer o manejo do fogo.....	36
1. Conheça a queima controlada.....	36
2. Conheça os componentes do manejo do fogo.....	37
3. Entenda o Manejo Integrado do Fogo (MIF).....	38
V. Prevenir o fogo.....	40
1. Saiba como prevenir incêndios e proteger a propriedade rural.....	40
2. Saiba como combater o fogo.....	45
3. Conheça as linhas de defesa.....	55
4. Defina a estratégia de combate.....	60
5. Saiba como organizar equipes de combate aos incêndios.....	64
VI. Fazer a queima controlada.....	66
1. Elabore um plano de queima controlada.....	66
2. Prepare a área a ser queimada.....	68
3. Conheça as ações preventivas na queima controlada.....	69
4. Escolha o tipo de queima controlada.....	70
Considerações finais.....	83
Referências.....	84

Apresentação

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por carreiras e oportunidades profissionais inéditas, em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, há pessoas que precisam apresentar competências que as tornem ágeis, proativas e ambientalmente conscientes.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando homens e mulheres em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social, por todo o país. Nesses cursos, são distribuídas cartilhas, material didático de extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e constituir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a Coleção SENAR. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito. Um excelente aprendizado!

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

www.senar.org.br

Introdução

O uso do fogo é considerado ferramenta básica de manejo, por ser uma forma rápida e barata de limpar a terra, reduzir a incidência de plantas invasoras e pragas, além de produzir cinzas que, no curto prazo, atuam como nutrientes. Já a médio e longo prazos, o fogo gera prejuízos que superam seus eventuais benefícios, tanto para os produtores rurais quanto para a sociedade.

Para evitar os danos causados pelo fogo é preciso conhecê-lo, compreender o seu mecanismo de atuação e os métodos de prevenção e combate.

Esta cartilha contém informações sobre a prevenção e o controle do fogo no meio rural. Mostra como os produtores e trabalhadores rurais podem proteger as propriedades, de forma legal e correta, entendendo como ocorre a combustão e a propagação do fogo, seu comportamento de acordo com o ambiente, seus impactos, linhas de defesa, estratégias de controle, manejo e combate. Mostra, ainda, que situações de descontrole do fogo podem causar incêndios e atingir grandes áreas de vegetação (flora), seus animais (fauna) e os agentes naturais do solo.



Conhecer a legislação sobre o uso do fogo

O Brasil é a nação com a maior diversidade de espécies no mundo. São, pelo menos, 103.870 espécies animais e mais de 43.000 espécies vegetais em seis biomas terrestres e três grandes ecossistemas marinhos. Entretanto, são vários os fatores que levam à degradação ambiental, sendo os principais o corte da vegetação, os incêndios e as atividades agrossilvipastoris, quando realizadas sem planejamento e sem observação à legislação ambiental ou ao Código Florestal Brasileiro.

O uso do fogo como ferramenta agrícola gera diversos impactos no ambiente, entre eles a perda da biodiversidade e a piora na qualidade do ar. Os desmatamentos e as queimadas são as maiores questões ambientais enfrentadas pelo Brasil atualmente. Embora diferentes, são práticas relacionadas, pois em sequência à derrubada da vegetação, quase sempre há a queima do material vegetal.

A legislação brasileira vem evoluindo ao longo dos anos e diz que é permitida a queima controlada em alguns casos, mediante autorização do órgão responsável. Porém, a falta de controle e fiscalização ainda permite que os incêndios ocorram de forma indiscriminada.

Para evitar os incêndios e a falta de controle no uso do fogo é fundamental conhecer a legislação.

Uma das consequências de ocorrências com fogo é uma notificação por danos causados ao meio ambiente, envolvendo custos financeiros e prejuízos ambientais, além de contribuir para uma imagem negativa dos produtores rurais perante a sociedade. É importante saber que o produtor não pode ser multado se estiver fazendo a queima de forma legal, devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente.

Alerta ecológico

O meio ambiente é um bem fundamental à existência humana e, como tal, deve ser assegurado e protegido para uso de todos.

Atenção

É crime ambiental todo e qualquer dano ou prejuízo causado ao meio ambiente (flora, fauna, recursos naturais) e ao patrimônio cultural. Por violar direito protegido, todo crime é passível de penalização, o que é regulado pela Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais).



1. Conheça a legislação federal

O Código Florestal, de 15 de setembro de 1965, proíbe atear fogo nos campos, nas pastagens e na preparação de áreas para lavoura, sem prévia autorização da autoridade florestal. Em 25 de agosto de 1988 foi criada, por meio da Portaria nº 254 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), a Comissão Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Conacif) para lidar com essa problemática.

Em 1989, o governo brasileiro instituiu o Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo), sob a coordenação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), com a missão de promover, apoiar, coordenar e executar atividades de educação, pesquisa, monitoramento, controle e prevenção de queimadas e combate aos incêndios florestais no Brasil, avaliando seus efeitos sobre os ecossistemas, a saúde pública e a atmosfera.

O Prevfogo atua junto aos governos estaduais, agregando esforços na prevenção e nos eventos de combate aos incêndios florestais.



O emprego do fogo como técnica para retirar a vegetação não é absolutamente proibido, mas a lei impõe que seja rigorosamente monitorado. O controle ou o descontrole do fogo é um dos elementos de diferenciação entre queima controlada e incêndio florestal nas atividades agrossilvipastoris.



O Código Florestal Brasileiro regulamentou as regras de como o produtor rural pode explorar a terra e manter a vegetação nativa existente. Nenhum proprietário ou possuidor de imóvel rural tem direito ilimitado para fazer o que quiser em sua propriedade pois, além da função social de produzir, tem a obrigação de respeitar a legislação, principalmente sobre o fogo, cuja utilização é permitida apenas nas seguintes situações:

- Em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agrossilvipastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

- Emprego da queima controlada em Unidades de Conservação (UC), em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da UC, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas à ocorrência do fogo; e
- Atividades de pesquisa científica vinculadas aos projetos devidamente aprovados pelos órgãos competentes e realizadas por instituição reconhecida.

O uso do fogo não pode ser feito contra o interesse da sociedade e do meio ambiente. Por isso, o governo federal regulamentou a sistemática de queima controlada, estabelecendo os critérios necessários para essa prática. A regulamentação da proibição e permissão do uso do fogo (queima controlada) foi estabelecida no Decreto 2.661/98, publicado em 08 de julho de 1998.



Atenção

1. A permissão do emprego do fogo para queima controlada – tanto para fins de produção e manejo em atividades agrossilvipastoris ou florestais quanto para fins de pesquisa científica e tecnológica em áreas com limites físicos previamente definidos – depende de prévia autorização do órgão competente, com atuação na área onde será realizada a operação.

2. A autorização de queima controlada será emitida com finalidade específica e com prazo de validade suficiente à sua realização. Nela há de constar o compromisso formal do proprietário ou arrendatário, que comunicará aos seus vizinhos a área e a hora de realização da queima. Caso contrário poderá sofrer as penalidades legais.

Caso haja necessidade de emprego do fogo na propriedade, é importante que o produtor tenha conhecimento da regulamentação da queima controlada – Portaria Ibama 94 – N, publicada em 09 de julho de 1998.



2. Conheça a legislação estadual

Além da legislação federal, é necessário que o produtor pesquise se existe legislação estadual e/ou municipal no estado e/ou município onde sua propriedade está localizada.

Em vários estados brasileiros foram implementados Comitês Estaduais de Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Esses comitês buscam estratégias de ações integradas para atuar efetivamente no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais.

Desde março de 2006, pela Lei 11.284 as secretarias estaduais de meio ambiente podem emitir autorização de queima controlada.

Atenção

Para mais informações sobre a queima controlada, procure o órgão de meio ambiente do seu estado e/ou município.

3. Saiba das responsabilidades pelas queimadas

As queimadas são causadas, principalmente, pela ação humana ou por aspectos naturais como calor excessivo, clima, entre outros.

As causas humanas podem ser:

- Produção de lixo e descarte de embalagens e produtos inflamáveis (sacos, garrafas plásticas, pneus, entre outros) na natureza; e
- Fogueiras, queimas de lixo, pontas de cigarro jogadas e irresponsabilidades em geral no uso do fogo.

Os efeitos das queimadas são desastrosos ao meio ambiente, agredindo o solo, poluindo o ar e influenciando diretamente na saúde pública, além de poderem colocar em risco patrimônios naturais e culturais do Brasil.

O dano ambiental decorre da prática abusiva que fere o que é considerado o equilíbrio do meio ambiente. O Código Civil Brasileiro, em seu artigo 187, explica que:

- » O uso do fogo de forma irregular é proibido, e quem o faz ultrapassa seus limites perante a lei, ferindo o direito dos demais;
- » A responsabilidade ambiental pressupõe que quem danifica o ambiente onde vive ou trabalha tem o dever de repará-lo;

- » A responsabilidade sem culpa está ligada à indenização ou à reparação dos danos causados, assim como aos terceiros afetados por sua atividade;
- » Não interessa que tipo de obra ou atividade está sendo executada por quem degrada, pois não há necessidade de que ela apresente risco, perigo. Procura-se quem foi atingido e, se for o meio ambiente e o homem, inicia-se o processo legal de responsabilidade civil ambiental. Assim, após a ocorrência, haverá a fase do estabelecimento do vínculo e/ou responsabilidade, seja ela positiva ou negativa, de quem causou o dano.
- » É contra o Direito enriquecer-se ou ter lucro às custas da degradação do meio ambiente.



4. Conheça as penalidades para quem pratica as queimadas

Caso o produtor rural destrua ou danifique florestas ou outra forma de vegetação natural como mata ciliar, Área de Preservação Permanente (APP), entre outras, as multas poderão variar de R\$ 500,00 a R\$ 50.000.000,00 por hectare ou fração, dependendo do tipo de vegetação atingida.

O poder de polícia ambiental pode e deve ser exercido no momento do flagrante, tanto pelo governo federal, estadual e municipal como pelo distrital.

Atenção

1. Fazer queimadas sem autorização e ser pego em flagrante pode resultar em cadeia e multa.
2. Caso seja necessário fazer a queima controlada, obtenha a licença concedida pelo órgão ambiental competente do município ou estado.
3. Causar incêndio expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem pode resultar em pena de reclusão de três a seis anos, além de multa. Se o incêndio acontecer em área de lavoura, pastagem, mata ou floresta, a pena pode ser aumentada em até um terço.





Entender o fogo

1. O que é o fogo

O fogo é o calor e a luz produzidos pela queima, que gera as chamas e libera vapor de água e gás dióxido de carbono. A cor, a forma e a temperatura da chama podem variar em relação ao produto queimado, às substâncias presentes e às impurezas.

A reação entre os elementos básicos combustíveis, comburentes e calor é conhecida como triângulo do fogo.

1.1. Saiba o que é o triângulo do fogo

O triângulo do fogo é formado por combustível, calor e comburentes (em geral, o oxigênio).

- **Combustível:** é toda substância capaz de queimar e alimentar a combustão (fogo), que podem ser classificados como líquidos, sólidos e gasosos.
- **Calor:** é a fonte de energia que dá início ao fogo, além de proporcionar e manter sua propagação. Por exemplo, o simples aquecimento de uma máquina já é suficiente para prover o calor necessário para o início de uma combustão.
- **Comburente:** é o elemento que ativa e dá vida à combustão, se combinado aos vapores inflamáveis dos combustíveis. É o oxigênio presente no ar (na proporção de 21%), essencial para a manutenção da reação química que propaga o fogo.

Triângulo do fogo

BIOMASSA:

Galhos, folhas,
gramíneas,
árvores, etc.



PRESENTE NA ATMOSFERA:

Ar atmosférico (n. mar)
 $n_2 = 78\%$
 $O_2 = 21\%$
 Qda $O_2 < 15\%$
 Incêndios
 inviabilizados

CALOR

Luz solar, raios, meteoros, pontas de cigarros, fósforos, entre outros

Para entender a reação química do fogo, considere o exemplo de uma vela que, para ser acesa, precisa dos seguintes elementos:

- **Combustível:** cera que envolve o pavio;
- **Calor:** fornecido por meio de um palito de fósforo aceso; e
- **Comburente:** oxigênio presente no ar.

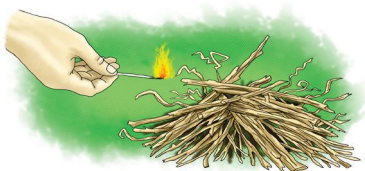


Reação química do fogo

2. Conheça as fases da combustão

O fogo ocorre em três fases: pré-aquecimento, gasosa ou combustão sólida ou carbonização. Elas são interligadas e acontecem quase que simultaneamente.

- **Pré-aquecimento:** é a fase inicial da combustão. Ocorre a partir dos 100 °C, quando os combustíveis (material vegetal seco) ganham calor e começam a perder umidade. Entre 250 e 400 °C, os combustíveis continuam se aquecendo e começam a emitir gases oriundos dos componentes vegetais, mas ainda sem chamas.



Chama no material combustível

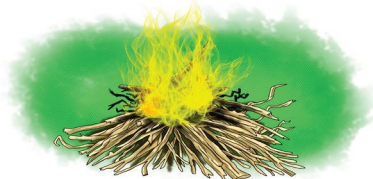


Material combustível perdendo água na forma de vapor

- **Gasosa ou combustão (fogo):** é a fase na qual se observa o surgimento das chamas, por volta dos 400 °C (ponto de ignição). Nessa temperatura, os gases do material combustível reagem com o oxigênio, produzindo as chamas, não havendo mais necessidade de uma fonte de calor externa.



Aparecimento da chama
(ponto de ignição)



Material combustível sendo consumido pela energia liberada durante a combustão

- **Sólida ou carbonização:** fase final da combustão, quando restam os materiais carbonizados e as cinzas. se algum material combustível entrar em contato com eles ainda aquecidos, pode levar à combustão.



Combustível leve na fase de carbonização



Liberação de chama produzida pelo contato entre combustível não queimado e combustível carbonizado

3. Conheça os tipos de fogo

A utilização do fogo, que posteriormente poderá resultar em um incêndio, é categorizada pelas classes **A, B, C, D** e **K**. No entanto, embora sejam exclusivas para cada situação, é essencial conhecer, com antecedência, as especificações das chamas, pois são ocasionadas por diferentes combustíveis.

Atenção

A identificação prévia das especificações das chamas contribui para a melhor eficiência de controle e combate ao fogo.

3.1. Classifique o fogo conforme o material combustível

A classificação do fogo está diretamente vinculada ao material nele envolvido, assim como a situação do local e das imediações e a correta identificação pode facilitar o controle, o combate e a extinção.

Quadro 1. Classificação do fogo



Classe A – Ocorre em materiais de fácil combustão, com a característica de queimarem tanto na superfície quanto na profundidade. Esse tipo de fogo deixa resíduos como, por exemplo, o que ocorre em tecidos, madeira, papel, fibras, entre outros.



Classe B – Ocorre em produtos inflamáveis que queimam apenas em sua superfície, não deixando resíduos, como em óleos, graxas, vernizes, tintas, gasolina, entre outros.



Classe C – Ocorre em equipamentos elétricos energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, entre outros.



Classe D – Ocorre em elementos pirofóricos (materiais que se inflamam espontaneamente em contato com o ar) como magnésio, zircônio, titânio, entre outros. Um bom exemplo desse tipo são os fogos de artifício.



Classe K – Comum em cozinhas industriais e residenciais, costuma ocorrer durante o preparo de alimentos em fritadeiras, fornos elétricos e grelhas.

3.2. Conheça o agente causador do fogo em vegetação

- **Natural:** provocado pelos raios;
- **Antrópico:** causado pelo homem, de forma acidental ou intencional, como por exemplo uma ponta de cigarro jogada na vegetação;
- **Controlado:** fogo legalmente autorizado e com controle, por exemplo, queima controlada; e
- **Sem controle:** fogo que perde o controle, como por exemplo, incêndio florestal.

4. Entenda o comportamento do fogo

O comportamento do fogo é definido ou condicionado por velocidade, liberação de calor, altura das chamas, coluna de convecção, condições meteorológicas e topografia. A relação entre esses elementos pode definir as ações mais adequadas para realizar o combate.

4.1. Conheça os mecanismos de transferência de calor ou de propagação do fogo

O calor se transfere de um material com maior temperatura para outro com temperatura mais baixa, que o absorve até atingir a mesma quantidade de energia do outro.

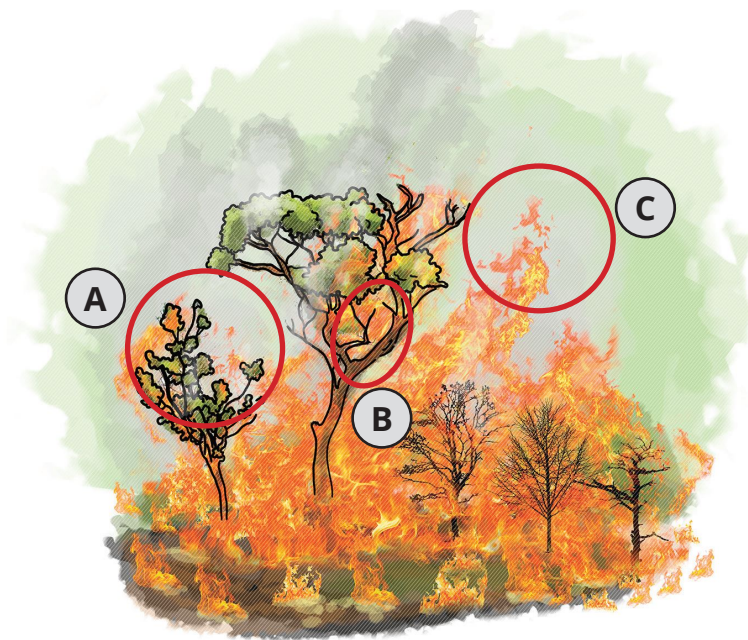
Radiação: também conhecida como irradiação, é formada por ondas de energia que se dispersam em todas as direções. As ondas de calor se propagam em todas as direções e a intensidade com que os corpos são atingidos aumenta ou diminui à medida que estão mais próximos ou mais afastados da fonte de calor.

Atenção

Essa forma de transferência é responsável por possibilitar ou não a aproximação para o combate de um incêndio.

Condução: é a passagem de calor para outro material pelo contato. Um exemplo é a queima de um tronco de uma extremidade à outra como um pavio.

Convecção: é a transferência de calor por meio do movimento do ar. O ar quente se desloca a partir da superfície pela elevação de temperatura, causando um ressecamento na vegetação arbórea e favorecendo o lançamento de matérias ardentes, como fagulhas.



- A. Ramo incendiado pelo calor transferido por radiação
- B. Escalada da chama no tronco principalmente pelo calor transferido na condução
- C. Calor ascendendo ao ambiente pela coluna de convecção

4.2. Conheça os fatores que influenciam o comportamento do fogo

Os fatores que influenciam o comportamento do fogo durante um incêndio florestal, por exemplo, estão relacionados ao material combustível (tamanho, forma, quantidade, umidade, continuidade e adequada compactação), à topografia (exposição, elevação e inclinação do terreno) e aos fatores meteorológicos (vento, umidade relativa do ar e temperatura).

- **Material combustível**

As plantas e os restos vegetais acumulados são os combustíveis dos incêndios florestais. Os fatores que devem ser levados em consideração quando se analisa a composição desse material e sua influência no comportamento do fogo são:

Umidade: representa a quantidade de água que o material combustível (vivo e morto) contém num determinado instante. Quanto menor a umidade do combustível, mais rápido o incêndio será propagado;

Tamanho: os materiais combustíveis de menor tamanho e mais leves perdem umidade mais rápido e são mais suscetíveis à queima completa;

Quantidade: em geral, é mensurada em toneladas por hectare (t/ha). Quanto maior a quantidade total de combustível (vegetação) para o aquecimento, maior será a propagação do fogo (velocidade do incêndio);

Relação superfície-volume: os materiais combustíveis trocam umidade e calor com o ambiente por meio de sua superfície. Logo, quanto maior a superfície por unidade de volume, mais rápida será essa troca, favorecendo a ignição;

Continuidade: é a sequência da vegetação disposta tanto no plano horizontal quanto no vertical, incluindo o combustível acamado abaixo do solo (combustível subterrâneo). Assim, pode-se falar em continuidade horizontal, vertical, subterrânea e associada quando se analisa todas conjuntamente;

Distribuição: é como a vegetação está distribuída na área. Durante um incêndio, o fogo consome diversos tipos de vegetação, o que determina comportamentos distintos dele mesmo;

Compactação: quanto mais compactado estiver o material combustível, menos oxigênio estará disponível para alimentar a combustão e menor será a propagação do fogo; e

Composição da flora: as plantas se diferenciam quanto à facilidade de pegar fogo. Por exemplo, quanto mais compactada for a madeira, maior será a quantidade de calor necessária para que pegue fogo. Algumas plantas possuem compostos químicos como óleos, ceras e resinas que são inflamáveis, propagando o fogo com maior intensidade e com maior velocidade.

- **Topografia**

A topografia nada mais é do que o formato da superfície da terra. É mais fácil prever as influências que o terreno terá no fogo observando algumas características de relevo no Quadro 1:

Quadro 1. Influência da topografia na ocorrência do fogo

Topografia	Sensibilidade ao fogo
Configuração: conhecida como relevo (colinas, montanhas, terrenos planos, vales, rios e lagos).	Moderada
Exposição: a posição das encostas em relação à radiação solar. No Brasil (hemisfério sul), as encostas voltadas para o norte recebem maior radiação solar do que as voltadas para o sul.	Alta
Altitude: em geral, quanto mais baixo for o terreno, maior será a quantidade de folhas na vegetação, pois existe uma maior disponibilidade de água.	Baixa
Grau de inclinação ou pendente: é o mais importante dos fatores topográficos, atuando especialmente na velocidade de propagação do fogo.	Alta

As características topográficas são fatores decisivos no comportamento do fogo, levando-se em consideração a realidade do terreno, já que as barreiras naturais como rios, córregos, caminhos ou terrenos pedregosos impedem ou dificultam sua propagação.

Atenção

Incêndios se propagam mais rapidamente morro acima (aclives) do que morro abaixo (declives). Quanto maior for a inclinação, mais rápida é a propagação do fogo pelo efeito da convecção (propagação para cima) e da radiação sobre o material inflamável.

- **Fatores meteorológicos**

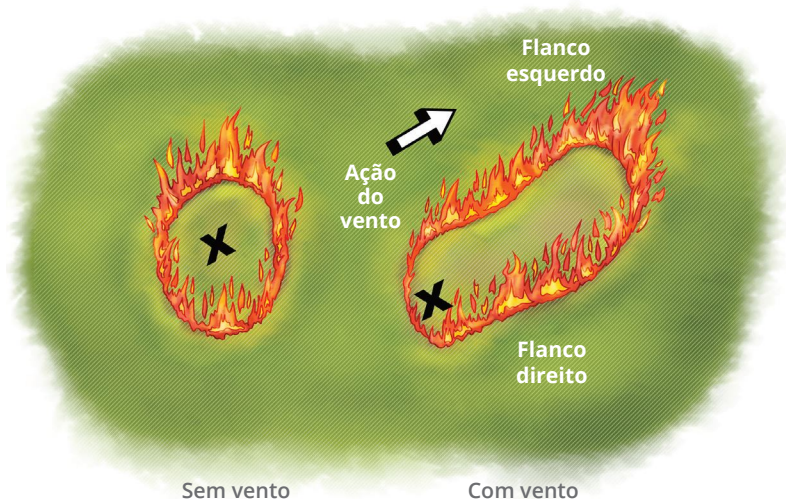
Os fatores meteorológicos, como a temperatura, o vento, a umidade relativa do ar e a precipitação, são importantes para o desenvolvimento dos incêndios florestais.

Atenção

Para fazer uso, controlar ou combater o fogo, é necessário conhecer as condições e a previsão do tempo.

Temperatura: tem relação direta com o grau de calor de um lugar. Ele resseca a vegetação, retirando a umidade e facilitando a propagação do fogo. É importante ressaltar que o frio também pode aumentar o risco de incêndios, por meio do ressecamento ou da queima da vegetação, especialmente em locais com ocorrência de geadas.

Vento: pode ser considerado o elemento mais variável e frequente, com previsão meteorológica mais difícil. Quanto mais forte o vento, mais o fogo se espalha pelo aumento do oxigênio e pela facilidade de dessecação (perda de umidade) da vegetação. Além disso, ele interage com a coluna de convecção, espalhando fagulhas e brasas, o que pode gerar outros focos de incêndio.



Esquema de propagação do fogo em função do vento

Atenção

Em função das diferenças de temperatura, o vento possui um comportamento durante o dia, morro acima, que se inverte durante a noite, morro abaixo.

Umidade relativa do ar: é a quantidade de água existente no ar. A baixa umidade é responsável pelo ressecamento da vegetação, facilitando o início do fogo e a propagação do incêndio.

Precipitação: é a quantidade de água que cai da atmosfera e alcança o solo em forma de chuva, orvalho, névoa ou neblina. As precipitações são importantes porque umedecem a vegetação, dificultando o início e a propagação do fogo.

5. Conheça os impactos do fogo

O fogo traz consigo múltiplos problemas como a poluição do ar, a produção de gases do efeito estufa, prejuízos à flora e à fauna, danos à saúde do ser humano e a redução da sustentabilidade agrícola. Traz também impactos sociais, como danos às redes elétricas, ocasionando falta de energia em hospitais, escolas, entre outros.

Alerta ecológico

Os incêndios e as queimadas desgastam a capacidade dos ecossistemas de suportar vida, afetam o solo, o ar, os mananciais, a fauna e a flora, o que fere as leis ambientais.

5.1. Conheça os impactos das queimadas na saúde humana

A fumaça e a fuligem causam ou agravam doenças respiratórias, como bronquite e asma, além de outros males, como: dores de cabeça, náuseas e tonturas; conjuntivites; irritação na garganta e tosse; alergias na pele; problemas gastrointestinais; complicações em pacientes com doenças cardiovasculares ou pulmonares; efeitos danosos no sistema nervoso; intoxicação e morte por asfixia.

5.2. Conheça os impactos socioeconômicos das queimadas

- Aumento de atendimento hospitalar e de gastos com serviços de saúde;
- Afastamento do trabalhador;
- Interrupções no fornecimento de energia elétrica;
- Problemas com abastecimento de água;
- Queda da produtividade agrícola, devido aos problemas ocasionados ao solo; e
- Prejuízos à segurança e ao funcionamento dos transportes aéreo e rodoviário, devido à redução da visibilidade.

5.3. Conheça os impactos das queimadas no ecossistema e na atmosfera

- Eliminação dos predadores naturais de algumas pragas;
- Soreamento de nascentes;
- Aquecimento global; e
- Prejuízos e/ou morte da biota (flora e fauna) sendo:

Na flora: aumenta o estresse hídrico, de temperatura e de nutrientes, simplifica os ecossistemas pela perda de diversidade genética, principalmente entre espécies cultivadas.

Na fauna: reduz o tamanho e a variedade das populações animais, aumenta a migração e desorganização social, intensifica os conflitos populacionais por alimentos e pelo território e ocasiona a morte dos animais.

Na atmosfera: ocasiona perda da qualidade do ar devido ao excesso de partículas e gases tóxicos que saem das partes queimadas da vegetação, principalmente gás carbônico (CO₂) e alteração na formação das nuvens e no ciclo das chuvas.

5.4. Conheça os impactos das queimadas no solo

Perda da fertilidade e da produtividade a partir da segunda colheita devido à:

- Redução na quantidade de matéria orgânica que cobre o solo;
- Eliminação dos microrganismos;
- Perda de minerais do solo;
- Diminuição da capacidade de infiltração e retenção da água; e
- Intensificação do processo de erosão e desertificação.

Atenção

Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a queimada provoca perda de 98% de carbono, 96% de nitrogênio, 76% de enxofre, 48% de potássio, 47% de fósforo, 40% de magnésio e 30% de sódio, ocasionando de imediato o empobrecimento do solo.

5.5. Evite as queimadas

Para evitar as queimadas, deve-se adotar atitudes sustentáveis, como:

- Não queimar lixo ou outros resíduos em locais próximos à vegetação;
- Não jogar pontas de cigarro nas plantas;
- Não soltar balões com fogo;
- Não acender fogueiras na época da estiagem;
- Utilizar formas alternativas de manejo de pastagens; e
- Evitar fazer a queima para limpar as áreas.

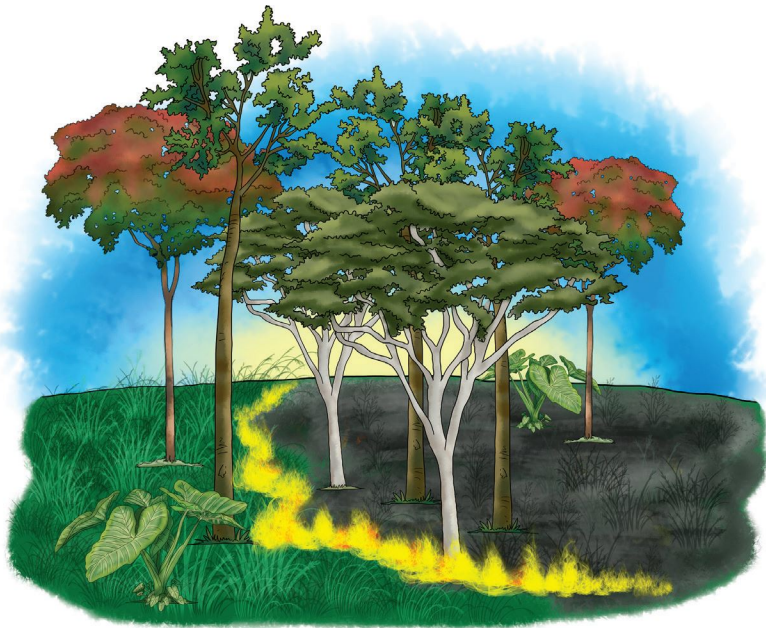


Identificar o incêndio florestal

O incêndio florestal é o fogo não controlado em uma área florestal, considerado um dos principais agentes causadores de danos ao meio ambiente. O fogo pode ser superficial, subterrâneo e de copa e no Brasil, o superficial é o mais comum.

1. Conheça os tipos de incêndio florestal

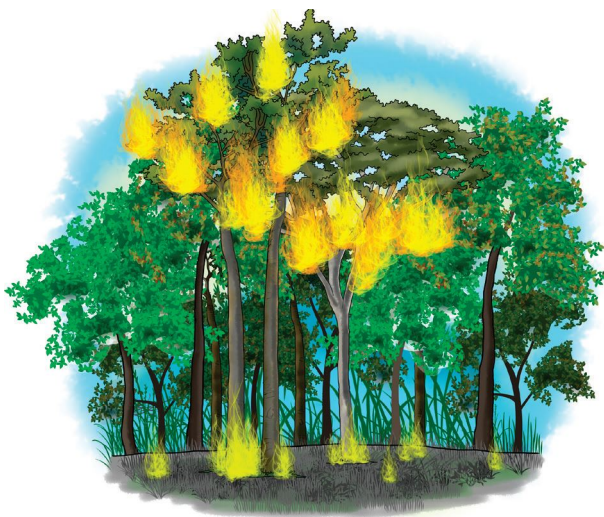
- **Incêndio superficial:** é o que se propaga consumindo a vegetação acima do solo como folhas, gramíneas, arbustos, galhos secos, entre outros.



- **Incêndio subterrâneo:** ocorre quando o fogo queima abaixo da superfície do solo devido ao acúmulo de matéria orgânica como raízes, turfa, betume e outros. É de difícil detecção e produz pouca fumaça e poucas chamas.



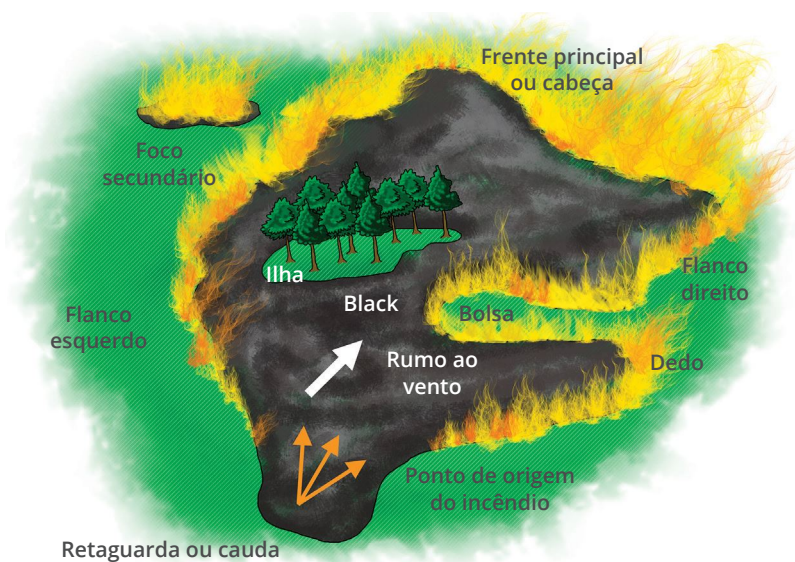
- **Incêndio de copa:** é o que se propaga por meio das copas das árvores.



2. Conheça os setores do incêndio florestal

Para uma localização mais precisa e definição das estratégias de combate mais adequadas, o incêndio florestal é dividido em partes ou “setores”, determinados com base na direção de propagação. No seu avanço, o incêndio se divide em pelo menos oito partes:

- **Perímetro:** linha que delimita a área queimada;
- **Frente ou cabeça:** parte do incêndio que avança mais rápido;
- **Cauda ou retaguarda:** parte do incêndio que se movimenta lentamente;
- **Flancos:** são os dois lados do incêndio (esquerdo e direito), tendo como referência a frente de avanço (cabeça);
- **Dedos:** são as faixas mais estreitas do incêndio, que se propagam;
- **Garganta:** área que queima mais lentamente e é contornada pelo fogo;
- **Ilha:** área não queimada dentro do perímetro do incêndio; e
- **Foco secundário:** foco iniciado fora do perímetro do incêndio, onde se observa nova ignição de material combustível, geralmente causada por fagulhas, convecção ou rolamento de material em chamas.



Atenção

Em algumas situações, o fogo pode se propagar por diversos meios, gerando setores com tipos diferentes de incêndio na mesma ocorrência. Essa avaliação ajuda na tomada de decisão para o combate do incêndio.

3. Identifique os tipos de fumaça

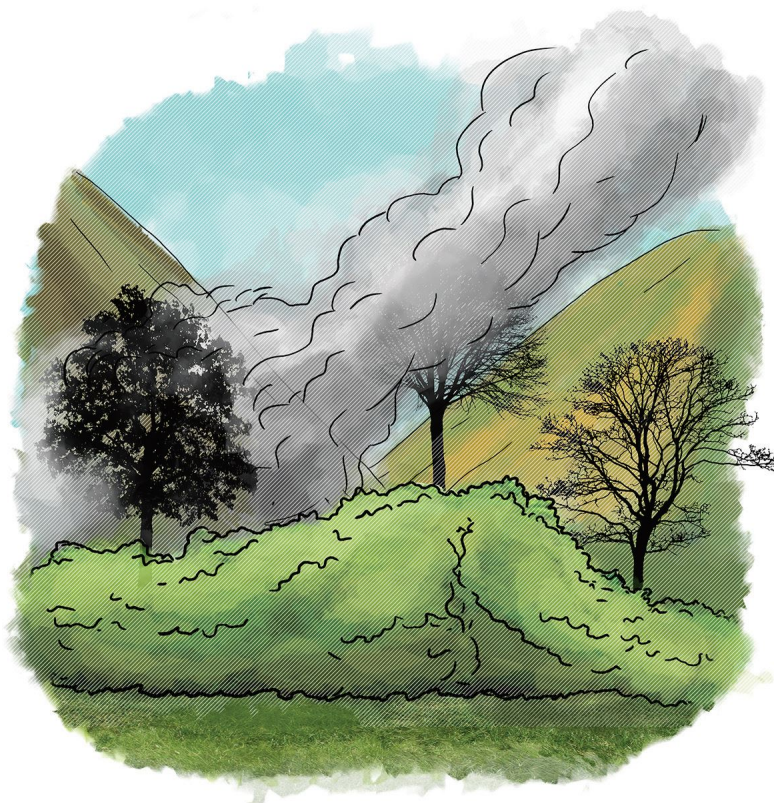
A fumaça é um conjunto de gases, vapor d'água, partículas finas e resíduos da combustão. A cor e a forma da coluna de fumaça são indicadores das características do local afetado, variando conforme a intensidade do calor, a superfície da área ardente, a qualidade dos materiais combustíveis e a estabilidade atmosférica (ventos).

Em um incêndio, é possível visualizar duas cores de fumaça: a branca e a cinza.

- **Fumaça branca:** contém material combustível fino, com pouco material lenhoso e com alto teor de umidade. Essa coloração é resultado, principalmente, do volume de vapor d'água presente nos materiais combustíveis.



- **Fumaça cinza:** material combustível mais seco e mais lenhoso.





Conhecer o manejo do fogo

O manejo do fogo acontece quando ele é empregado de forma racional, segura e controlada, com prévia autorização dos órgãos competentes.

Atenção

Cada propriedade deve eleger e capacitar um ou mais funcionários para cuidar do manejo, da prevenção e do combate ao fogo.

Alerta ecológico

Atualmente, existem técnicas de manejo do solo, de pastagens e da vegetação natural que dispensam o uso do fogo. Assim, é possível evitar incêndios e os males que causam à saúde humana, à flora e fauna e aos demais recursos naturais renováveis, como a água e o solo.

1. Conheça a queima controlada

A queima controlada é uma prática agrícola ou florestal, autorizada por órgão competente, que deve ser feita com precaução e forte controle (sinalização, aceiros e delimitação de área, monitoramento durante e após a queima, entre outros). Embora possa ser prejudicial ao meio ambiente, ainda é utilizada em algumas regiões do Brasil, mas deve ser evitada.

Atenção

Não acumule material combustível nas propriedades e, principalmente, nas áreas em que for manejar o fogo, de modo a evitar incêndios.



2. Conheça os componentes do manejo do fogo

O manejo do fogo é formado por um conjunto de ações que, se utilizadas de forma correta e integrada, podem evitar incêndios:

- **Prevenção:** entende-se como todas as medidas, normas ou atividades adotadas para evitar incêndios florestais, ou seja, a educação ambiental; implantação de cultivos que não dependam do uso do fogo; técnicas de manejo do solo e da vegetação alternativas ao uso do fogo; rondas; avaliação antecipada dos fatores de risco; entre outros.

- **Supressão:** o combate a incêndios que eventualmente possam ocorrer inclui ações ou operações para a organização dos recursos necessários. Nela devem ser consideradas a detecção, a capacitação e o treinamento de pessoal, a disponibilização de ferramentas e equipamentos, a organização da estrutura de comando e logística, o estabelecimento de normas e procedimentos e a mobilização oportuna dos recursos requeridos para uma ação mais efetiva de manter o ecossistema preservado e longe do fogo.
- **Conter e controlar o fogo:** a queima controlada ainda é utilizada para renovação de pastagens, limpeza de restos de cultura, controle de pragas, plantio agrícola ou florestal, processo de derrubada e eliminação da palha na cana-de-açúcar em terrenos acidentados onde não é realizada a colheita mecanizada. Por isso, é fundamental o manejo (controle) adequado para reduzir a intensidade do fogo e um possível incêndio florestal.

3. Entenda o Manejo Integrado do Fogo (MIF)

A utilização do Manejo Integrado do Fogo (MIF) alia a conservação dos ecossistemas à subsistência daqueles produtores que dependem do uso do fogo.

3.1. Conheça o triângulo do Manejo Integrado do Fogo

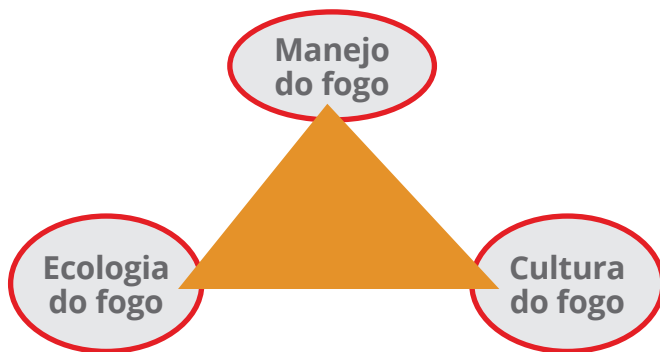
O triângulo do Manejo Integrado do Fogo (MIF) apresenta uma estrutura conceitual que integra, basicamente, os pensamentos das comunidades sobre o uso do fogo aos efeitos benéficos e danosos que podem ocorrer nos ecossistemas e abrange todos os aspectos de seu manejo, como:

- **Interesse coletivo:** levando em consideração as lições aprendidas pela comunidade sobre o manejo do fogo na região;

- **Avaliação antecipada de riscos:** auxiliando na busca de soluções para os problemas causados pelo fogo; e
- **Apresentação dos questionamentos:** analisando o custo-benefício de fazer uso do fogo, evitando os grandes incêndios e mantendo-o controlado.

Os componentes do triângulo do MIF são:

- **Manejo do fogo:** contempla a prevenção, o combate e o uso de maneira consciente e segura do fogo.
- **Cultura do fogo:** utilização do fogo por comunidades tradicionais, avaliando suas necessidades e os impactos socioeconômicos; e
- **Ecologia do fogo:** principais atributos ecológicos em locais onde o fogo ocorre, onde deve ser aplicado e evitado, avaliando e monitorando a resposta dos ecossistemas.



Esse triângulo demonstra que, para tratar das ameaças do fogo, é necessário compreender seu papel ecológico, suas principais causas, sua frequência, o motivo pelo qual as pessoas o utilizam e como são afetadas pelo incêndio.



Prevenir o fogo

A prevenção é considerada a parte mais importante do combate aos incêndios e, para que tenha efeito, deve ser trabalhada antes do período crítico de queimadas ou do uso do fogo em cada região.

A ação preventiva deve ser trabalhada com educação ambiental junto à população rural, identificando os motivos e principalmente as causas de incêndios em propriedades, para que se possa aplicar o melhor método de prevenção.

1. Saiba como prevenir incêndios e proteger a propriedade rural

Com o período de estiagem, começa a preocupação dos produtores rurais com a possibilidade de ocorrência de incêndios florestais e com isso, os graves problemas causados à pastagem e lavoura.

Como medidas preventivas, o produtor rural deve adotar, em sua propriedade, a construção e a manutenção de aceiros, a redução de materiais inflamáveis e a disponibilidade de água, bem como de um meio de transporte de água para os locais onde ocorrem, costumeiramente, os sinistros.

Atenção

A construção de aceiro preventivo dentro e nos limites da propriedade não requer autorização legal.

1.1. Tome medidas para garantir a segurança de patrimônio e do meio ambiente

É indispensável na prevenção dos incêndios o monitoramento ou a vigilância contínua da propriedade. Porém, apesar de todas as orientações, os incêndios podem ocorrer e o produtor rural deve algumas medidas para garantir sua segurança jurídica e comprovar os cuidados tomados com a propriedade e com o meio ambiente.

1.1.1 Mantenha um arquivo fotográfico atualizado

É fundamental manter um arquivo fotográfico atualizado na propriedade, dando destaque para:

- Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Áreas de Reserva Legal (ARL);
- Aceiros (ação obrigatória em toda propriedade rural);
- Cercas, se houver;
- Ações de prevenção e treinamento para o controle do fogo desenvolvido na propriedade; e
- Aquisição e manutenção de equipamentos de combate ao fogo, como abafadores e Equipamentos ou Proteção Individual (EPIs).

1.1.2 Mantenha equipamentos úteis no combate aos incêndios em boas condições

Os equipamentos para o controle e combate ao fogo devem ser mantidos em boas condições de uso na propriedade ou nas propriedades vizinhas. São eles:

- Caminhão ou trator-pipa;
- Bomba d'água;
- Trator equipado com lâmina e grade;
- Bombas costais;
- Abafadores;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como luvas, óculos, botas, máscaras antifumaça, balaclava antichama, entre outros.

1.1.3 Faça aceiros

No período da seca construa aceiros (áreas sem vegetação), como principal medida preventiva para se evitar a propagação de incêndios. Os aceiros evitam que as queimadas se propaguem e facilitam o acesso das equipes de combate ao foco do incêndio.

a) Saiba o que é o aceiro

O aceiro é uma área limpa de vegetação, de três metros de largura ou mais, em caso de vegetação rasteira. É feito nas cercas de divisas da propriedade e nas cercas internas antes do período de estiagem, como uma ação preventiva. Funciona como barreira contra incêndios e pode ser feito de forma manual, mecânica, química ou negra.

A largura dos aceiros depende das condições do terreno, da localização da área e da altura da vegetação, o que pode ser verificado no Quadro 2.

Quadro 2. Largura dos aceiros em relação às áreas de preservação e infraestrutura

Distância (m)	Identificação das áreas
10	Áreas de Preservação Permanente (APP)
10	Áreas de Reserva Legal (ARL)
15	Linhas de transmissão de energia elétrica
15	Margens de rodovias e ferrovias
25	Estações de telecomunicação
50	Unidades de conservação
100	Subestações de energia

b) Faça os aceiros

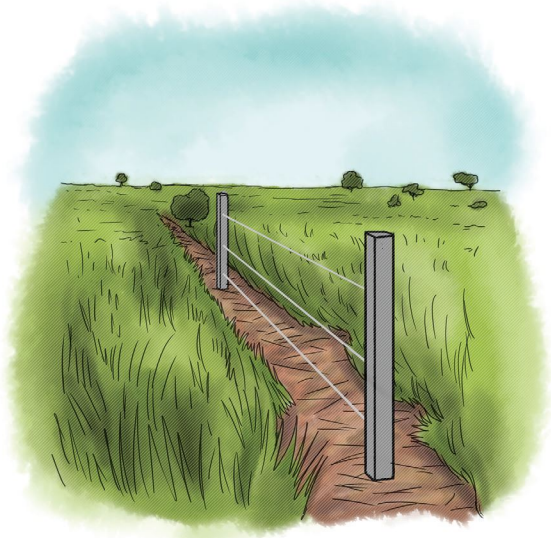
- **Aceiro manual:** é construído por meio de poda, capinando e retirando a vegetação para impedir o avanço do fogo. Utiliza-se ferramentas raspantes, cortantes, roçadeira costal ou motosserra.



- **Aceiro mecânico:** é construído utilizando-se maquinários pesados. O material combustível é retirado completamente, incluindo as árvores e arbustos.



- **Aceiro químico:** é feito com a aplicação de produtos químicos para manter o solo limpo, reduzindo a ação do fogo.



- **Aceiro negro:** é feito utilizando-se fogo para retirar ou diminuir o acúmulo de material inflamável. É uma queima controlada que atinge somente a vegetação rasteira.



Atenção

Antes de realizar a queima controlada, o produtor rural deve se assegurar de obter autorização do órgão ambiental competente, executá-la de forma controlada e reunir a equipe de colaboradores com experiência na lida com o fogo.

2. Saiba como combater o fogo

O plano de combate ao fogo tem como objetivo principal a adoção de medidas que possam eliminar a origem ou a causa dos incêndios, bem como reduzir os riscos de propagação do fogo. Por isso, constitui uma das mais importantes etapas do planejamento de proteção e controle.

2.1. Conheça os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) usados no combate ao fogo

Por lei, é obrigatória a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nas ações de queima e combate aos incêndios florestais, como:



capacete

Proteção para a cabeça:
boné, capacete, protetor de nuca
ou balaclava



Balaclava

Proteção para olhos e rosto:
óculos de segurança



Proteção respiratória:
máscara ou purificador de ar



máscara-bd

Proteção auditiva:
protetor auricular



Proteção do tronco:
camisa de manga comprida



Proteção dos membros superiores:
luvas



Proteção dos membros inferiores:
calça, coturno e perneira em couro



Outros:
cantil, cintos e suspensórios, facão com bainha, mochila, colete salva-vidas, apito e barraca

Atenção

1. É responsabilidade do empregador fornecer, gratuitamente, aos empregados todos os EPIs necessários à queima controlada e ao combate aos incêndios.
2. É responsabilidade do empregado guardar e cuidar dos EPIs.

2.2. Conheça as ferramentas e os equipamentos para a prevenção e o combate ao fogo

O material de prevenção e combate aos incêndios deve estar em condições adequadas de uso, apresentando as seguintes características:

- **Versatilidade:** funcional e que tenha mais de uma finalidade;
- **Portabilidade:** fácil transporte, pequeno e leve;
- **Resistência:** feito de materiais de qualidade;
- **Simplicidade:** fácil de usar, reparar e conservar; e
- **Padronização:** mesmo tipo de equipamento em todas as unidades responsáveis pelo controle.

2.2.1 Conheça a classificação das ferramentas

- **Cortantes:** facão, foice e machado.



Facão



Foice

- **Raspantes:** rastelo, enxada e enxadão



Rastelo



Enxada

- **Mistas:** ferramentas cortantes e raspantes como mcloud, polask, chibanca e alvião.



Mcloud



Polask

- **Múltiplas:** que têm várias funções, como, por exemplo, a pá.



Pá

- **De combate:** abafador e chicote.



Abafador

- **Auxiliares:** ferramentas utilizadas para fazer a manutenção das outras ferramentas, como a lima, o serrote, a chave de fenda, entre outros.

2.2.2 Conheça a classificação dos equipamentos

- **Manuais:** bomba costal rígida ou flexível e pinga-fogo.



Bomba costal



Pinga fogo

- **Motorizados leves:** motosserra, motobomba e roçadeira



Motosserra



Roçadeira

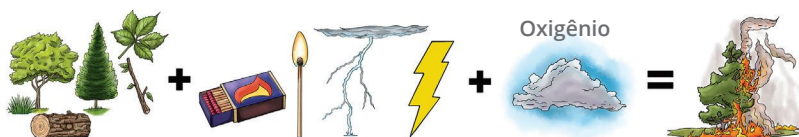
- **De comunicação:** rádiocomunicador.



- **De orientação:** bússola e GPS.
- **Motorizados pesados:** trator e caminhão-pipa.

2.3. Conheça as fases do combate do fogo

Para agilizar o combate ao fogo, é necessário eliminar, pelo menos, um dos lados do triângulo do fogo, ou seja, o combustível, o calor ou o oxigênio. Assim, o fogo será extinto.



Há uma sequência de ações que deve ser respeitada para que haja rapidez na eliminação do incêndio: detecção → reconhecimento → ataque inicial → controle → extinção → vigilância da área queimada → desmobilização.

2.3.1 Conheça a detecção

É a primeira fase do combate que se inicia com o conhecimento da existência do foco de incêndio e a mobilização da equipe de colaboradores. O tempo entre a detecção e a chegada da equipe ao foco do incêndio, para avaliação e primeiro ataque, é denominado tempo de resposta.

Atenção

Quanto menor o tempo de resposta, menor será a área impactada pelo fogo. A fase de detecção consiste em identificar, localizar e comunicar a ocorrência do incêndio.

Os meios de detecção e monitoramento de incêndios podem ser:

- **Terrestre fixo:** são torres de observação ou mirantes naturais, com base na localização de pontos fixos do terreno, para efetuar o monitoramento de toda a propriedade (área);
- **Terrestre móvel:** consiste na vigilância da área por meio do deslocamento de equipes, com rondas utilizando automóveis, motos, bicicletas, cavalos, entre outros;
- **Aéreo:** consiste na utilização de aeronaves ou drones para monitoramento de grandes extensões territoriais; e
- **Imagens de satélite:** o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) faz leituras diárias de possíveis focos de incêndio, em todo o território nacional, e pode disponibilizar, gratuitamente, imagens de satélites com coordenadas geográficas para verificação em campo. Acesse www.inpec.br/queimadas/portal.

2.3.2 Saiba fazer o reconhecer o incêndio

- a) Reúna as informações disponíveis sobre o local afetado pelo incêndio. Com o objetivo de saber exatamente o que está acontecendo, verificar a eventual presença de fatores que possam afetar o comportamento do fogo e assumir o controle da situação;
- b) Avalie os problemas relativos ao patrimônio e aos demais valores ameaçados;
- c) Avalie as facilidades locais para permitir o combate ao incêndio. Devem ser avaliados fontes de água, acessos rodoviários, caminhos, trilhas, entre outros; e
- d) Faça um planejamento e defina estratégias de combate: o tipo de organização a ser adotada, os recursos a serem utilizados e a oportunidade de sua aplicação para a extinção do incêndio.

2.3.3 Faça o ataque inicial ou primeiro ataque

Corresponde à primeira ação com os recursos disponíveis de combate ao incêndio, quando se deve proceder de acordo com o que foi definido a partir do reconhecimento.

2.3.4 Faça o controle do fogo

Defina uma linha de controle em volta do fogo para deter sua frente principal, por meio da circulação dos vários setores do incêndio no perímetro de segurança, para evitar sua propagação.

Essa qualificação pode ser dada pelo comportamento do fogo, no que diz respeito, principalmente, ao seu modelo e à sua velocidade de propagação.

2.3.5 Saiba da fase de extinção do fogo

A extinção é uma tarefa pesada e consome muito tempo. É executada por meio de diversas ações específicas, como ampliar a largura da raspagem do solo mineral nas linhas de controle, estabelecendo linhas intermediárias, removendo materiais e derrubando árvores queimadas. É efetuada com ferramentas manuais e, especialmente, com água, nos casos em que se dispõe de quantidade suficiente.

Elimine os focos ardentes que permanecem dentro do setor afetado pelo incêndio, de maneira que as chamas ou as brasas ainda existentes se apaguem completamente, evitando que o fogo reacenda e se propague para a vegetação não queimada.

2.3.6 Conheça a fase de vigilância da área queimada

É a permanência, no setor afetado pelo incêndio, já extinto, de pessoal treinado patrulhando, com o objetivo de detectar eventuais focos que persistam ativos para que sejam extintos.

2.3.7 Conheça a fase de desmobilização

Trata-se do retorno das pessoas que participaram do combate ao fogo para os seus locais de origem, além da conferência, limpeza e recolhimento de todos os materiais e equipamentos, incluindo o lixo.

Atenção

Quanto maior o conhecimento da área queimada e do mecanismo de ação do fogo, mais curta será a etapa de combate.

3. Conheça as linhas de defesa

São faixas desprovidas de vegetação feitas pela raspagem dos materiais da superfície até o solo mineral, com uma largura de 40 cm a 1 m, construídas durante o combate.

3.1. Conheça os métodos de construção de linhas de defesa

As linhas de defesa devem ser construídas obedecendo aos seguintes procedimentos:

- **Solo mineral:** remoção da vegetação da área que deve ser feita até alcançar o solo mineral (mais rochoso), independentemente da profundidade do material orgânico existente.

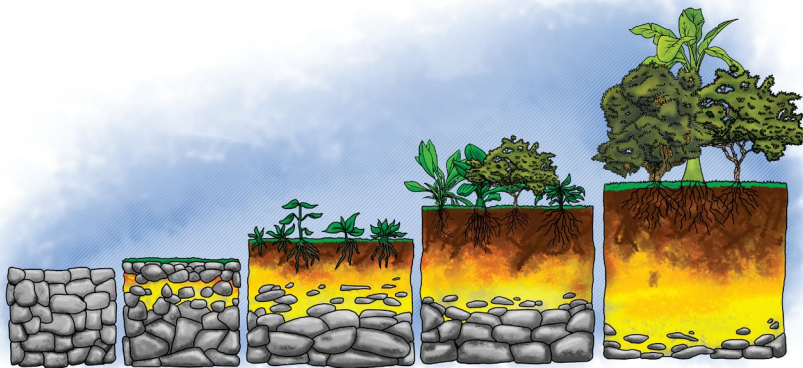


Fogo: prevenção e controle no meio rural

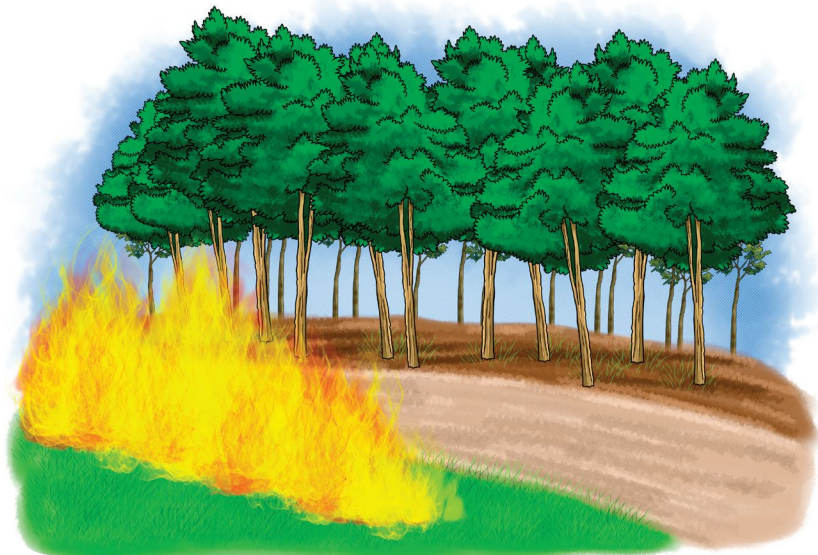
- **Quebra da continuidade:** quebra de continuidade da vegetação ao nível do solo, horizontal, e também em todo o plano vertical, podendo ser, algumas vezes, subterrâneo.



- **Barreira de rolagem:** em terrenos com declive, é necessária a instalação de uma barreira na superfície inferior da linha, para evitar a rolagem de materiais em brasa.



- **Linha reta:** deve estar o mais reta possível, evitando os ângulos agudos ou torcidos.

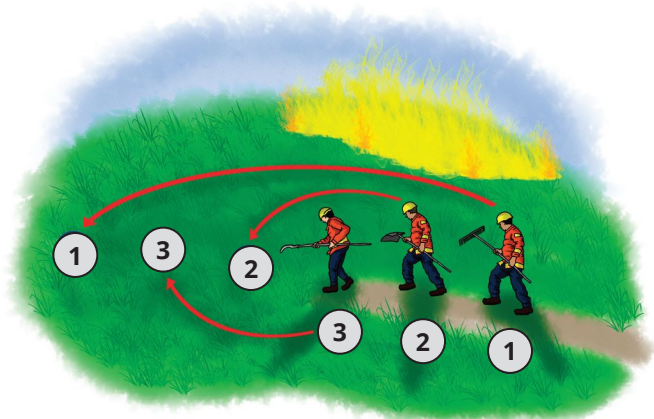


- **Disposição do material combustível:** na construção da linha, o material mais fino deve ser colocado na frente do avanço (linha) e o mais grosso ou pesado do lado oposto.



- **Método por rotação:** na roçagem e na raspagem, em diferentes seções na direção do avanço da linha.

Os combatentes devem ficar na linha, separados a uma distância de 3 a 4 m, iniciando o trabalho de forma simultânea. A velocidade de avanço da operação e sua posição dependem da capacidade de cada um. O primeiro que terminar sua parte é deslocado para a cabeça da linha e os outros seguem o mesmo procedimento.



Vantagens: permite que cada pessoa trabalhe no seu tempo e, por isso, não exige um treinamento intenso em uso de equipamentos. Assim, cria-se uma espécie de competição entre os combatentes, o que os incentiva a desenvolver sua tarefa de forma mais rápida.

Desvantagens: a permanente rotação dos homens aumenta o risco de acidentes e a perda de tempo em suas constantes mudanças de posição. Além disso, frequentemente, o esquadrão de roçada é mais rápido que o de raspagem, o que ocasiona tempos de espera não recomendáveis para o primeiro esquadrão ou, ainda, a indesejável dispersão dos combatentes na área, dificultando o controle e a orientação dos trabalhos. Apesar de o método de rotação não ser muito utilizado em combate, pode vir a ser de grande valia em atividades de prevenção, como a abertura de aceiros.

- **Método progressivo funcional:** o avanço dos combatentes é simultâneo e na mesma velocidade. Seu deslocamento se dá de tal forma que cada um vai efetuando uma parte do trabalho, até que a linha fique totalmente feita.

Não existe uma regra a respeito dos tipos de ferramenta utilizados na construção da linha porque isso depende das características do terreno, da vegetação e da quantidade de componentes da brigada. Em geral, as ferramentas mais utilizadas são:

- » Ferramentas cortantes (facão, foice, machado): utilizadas na localização da linha (marcação) na roçagem do material combustível aéreo e superficial;
- » Ferramentas raspantes (enxada, enxadão, rastelo/ancinho), mistas (mcloud, polask) e múltiplas (pá de corte, chicote, abafador): utilizadas no corte e na raspagem do material combustível, superficial e subterrâneo;
- » Motosserra e machado: utilizadas na derrubada de árvores e arbustos próximos à linha;
- » Pinga fogo: utilizado na queima controlada para eliminar material combustível e também para o contrafogo, dependendo do método de combate empregado; e
- » Bombas costais: utilizadas no apoio e na vigilância da linha com aplicação de água.



Vantagens: alto rendimento, baixo risco para os combatentes e adaptação a todo tipo de terreno e condição de vegetação.

Desvantagens: requer combatentes treinados, pois com a utilização de ferramentas cortantes, acidentes podem acontecer.

- **Método do golpe único:** nesse método são distribuídos dez combatentes na mesma linha: cada um dá um golpe com uma ferramenta raspante (enxada ou rastelo) e avança dois metros. Dessa forma, os movimentos são simultâneos, sendo mais rápida a abertura da faixa de controle.



Vantagens: alto rendimento.

Desvantagens: serve somente para linhas com raspagem (vegetação rasteira). O movimento dos combatentes deve acontecer ao mesmo tempo, o que implica em uma boa preparação da equipe.

4. Defina a estratégia de combate

A partir da detecção do incêndio e do reconhecimento de suas características, é preciso definir a estratégia (forma) mais adequada para combatê-lo e os meios ou recursos que serão utilizados.

4.1. Conheça os tipos de combate

- **Combate direto:** atua diretamente sobre as chamas. O trabalho pode ser executado jogando água, abafando, jogando terra, cortando e raspando o material vegetal.

Esse é um método aplicado, geralmente, em incêndios superficiais de baixa intensidade, com propagação lenta e pouca altura das chamas. Nessas situações, as bombas costais avançam na frente resfriando a vegetação, sendo acompanhadas de abafadores e de outros equipamentos e ferramentas que finalizam o combate.

Por exemplo:

Em vegetação de combustível leve, é frequente o uso de uma ou duas bombas costais juntamente com três ou quatro abafadores. Na frente vão as bombas costais para aplicação de água, seguidas pelos abafadores, que vão apagando as chamas. Se necessário, podem ser utilizadas ferramentas para raspar o solo, jogando as brasas para o interior da área que já foi queimada.

Vantagens: corta de imediato a propagação do fogo, porque o controle é feito na própria frente do avanço do incêndio, minimizando a área que, possivelmente, será queimada.

Desvantagens: o método não pode ser aplicado quando a intensidade de calor é muito alta ou quando a fumaça torna o trabalho muito difícil na margem das chamas.



- **Método de dois pés:** o trabalho pode ser executado a uma pequena distância da margem do fogo (dois pés ou 60 cm, o que justifica o nome), o que proporciona o melhor uso das ferramentas manuais e permite o emprego de equipamentos leves, em alguns casos. Esse método é mais indicado para incêndios de pouca intensidade e baixa velocidade de propagação, com combustíveis leves.



Vantagens: os combatentes recebem a radiação calórica menos intensa e na construção da linha de controle já pode ser feita a queima de expansão (tipo aceiro) e a própria extinção do incêndio.

Desvantagens: deve ser aplicado em incêndios de pouca intensidade e baixa velocidade. Caso a linha de controle não seja construída corretamente ou não seja feita a queima de expansão, o incêndio pode se propagar.

- **Método paralelo:** construção da linha de controle a uma distância variável da margem das chamas paralelamente ao avanço, especialmente nos flancos, de modo a ir reduzindo o comprimento da cabeça em forma de cunha. Como no método de dois pés, a linha pode ser acompanhada com a aplicação de fogo, para aumentar a faixa desprovida de combustível.

Vantagens: a instalação de uma linha que pode ser efetiva no controle de incêndios que se propagam a altas velocidades e com muita emissão de calor.

Desvantagens: a distância que se deve construir a linha até a margem do fogo, já que às vezes pode ser muito grande e resultar em um custo exagerado. Por outro lado, a distância pode ser curta demais, não fornecendo o tempo necessário para o colaborador terminar a instalação da linha.

- **Método indireto:** baseia-se na aplicação do contrafogo, que consiste em iniciar uma a da vegetação desde um aceiro, uma barreira natural ou artificial até a margem do incêndio, aproveitando o vazio ou efeito de sucção que se origina no ambiente, popularmente conhecido como contrafogo.



Vantagens: ao contrário dos anteriores, esse método não é rígido na localização e permite uma escolha mais ampla dos lugares onde se pode instalar ou utilizar o contrafogo, evitando os problemas ocasionados pela liberação de alta quantidade de calor.

Desvantagens: sua aplicação pode significar o sacrifício de uma superfície importante da vegetação.

Atenção

1. A técnica do método indireto é arriscada e é recomendável em situações de emergência. Deve ser feita sempre por pessoal devidamente capacitado, com material e equipamentos necessários para apoiar a operação.
2. O contrafogo em faixas amplas de terreno pode colocar em risco a vida de pessoas e animais que estejam na área.

5. Saiba como organizar equipes de combate aos incêndios

Organizar uma equipe de pessoas capacitadas para o combate aos incêndios possibilita a detecção, o monitoramento e a eliminação do fogo de forma mais rápida e permanente. Para isso, defina as funções e atribuições de cada uma delas.

Gerente do fogo: responsável pelo planejamento e pela coordenação das atividades a serem desempenhadas pelas equipes relacionadas ao incêndio.

Chefe de equipe: supervisiona o planejamento e o combate ao incêndio.

Combatente: executa as ações estabelecidas no planejamento para o combate.

Atenção

Caso a propriedade seja atingida por fogo de forma criminal, deve-se registrar um Boletim de Ocorrência (BO) na delegacia mais próxima. Além disso, é aconselhável que o produtor identifique e cadastre duas testemunhas que possam relatar a ocorrência.



Fazer a queima controlada

A queima controlada é o uso do fogo como ferramenta para eliminar restos de exploração florestal ou de cultura e para renovar pastagens, de forma dirigida e limitada a uma área pré-determinada. É permitida pelo Código Florestal, em casos específicos, com técnicas pré-estabelecidas e com a finalidade de manter o fogo dentro dos aceiros de forma planejada e controlada.

Atenção

O emprego do fogo mediante queima controlada depende de autorização prévia, a ser obtida pelo produtor rural junto ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

1. Elabore um plano de queima controlada

Por ser um trabalho técnico que exige conhecimentos do comportamento do fogo, dos seus efeitos sobre o ambiente e das técnicas de combate, a queima controlada necessita da elaboração de um plano detalhado para cada situação. Os principais pontos a serem abordados são:

- **Descrição e localização da área a ser queimada:** incluir o tipo de vegetação, a topografia, o tipo e a quantidade de material combustível, quantos hectares serão queimados, mapa com aceiros, limites da área, estradas, entre outros.

- **Objetivos da queima:** definir as razões para a utilização do fogo, a ação esperada, quanto material combustível será consumido, o efeito sobre as espécies arbóreas, intensidade, altura de crescimento (queimadura superficial e ligeira), entre outros.
- **Condições climáticas ideais:** com base no comportamento do fogo na região, estabelecer os limites dos fatores climáticos (temperatura do ar, velocidade e direção do vento, umidade relativa do ar e índice de perigo do fogo) e as condições sob as quais a queima pode ser realizada sem danos ao meio ambiente.
- **Avaliação preliminar:** analisar detalhadamente as condições do terreno, principalmente no que se refere a topografia, característica da vegetação e efeitos dos fatores climáticos.
- **Técnica de queima:** o método de queima a ser usado depende da quantidade de material combustível e da intensidade de fogo desejada.
- **Vigilância, controle e rescaldo:** prever como ocorrerá a vigilância durante a queima controlada é imprescindível para que o fogo não fuja de controle, bem como o rescaldo (cinza que contém brasa). Os vestígios de fogo remanescentes após o término da queima devem ser eliminados.
- **Avaliação da queima:** realizar a avaliação após a queima registrando data, hora e comportamento do fogo como: velocidade de propagação, intensidade, altura e quantidade de combustível consumido, bem como avaliar os registros das condições climáticas e os efeitos do fogo sobre o ambiente.

Todos esses fatores determinam a eficiência da queima.

Atenção

Para conseguir a autorização de queima controlada, o produtor deve apresentar o plano de queima aos órgãos ambientais do estado ou do município onde a queima será realizada.



2. Prepare a área a ser queimada

Quando autorizado pelo órgão ambiental competente, o produtor deverá buscar a melhor maneira de fazer a queima controlada.

2.1. Verifique as condições e a quantidade de equipamentos

2.2. Demarque áreas de maior ou menor risco

2.3. Identifique os acessos no interior da área

É necessário estabelecer e mapear os acessos para possíveis combates emergenciais na área de queima.

2.4. Faça os aceiros

Os aceiros devem ser feitos ao redor da área selecionada para a queima.

2.5. Defina as medidas de segurança a serem adotadas durante a queima

Para a realização da queima controlada, o produtor precisará:

- Verificar os horários e as condições climáticas;
- Preparar equipamentos e ferramentas necessários para a queimada;
- Apagar com água e enterrar o resto do material incandescente; e
- Conversar com os vizinhos para ajudar na queima.

3. Conheça as ações preventivas na queima controlada

As medidas preventivas adotadas na queima controlada são: a construção e manutenção de aceiros, a redução de materiais combustíveis próximo à área, água em abundância e disponibilização de um meio de transporte de água para os locais onde existam focos de incêndio. Além disso, os combatentes precisam ser capacitados nas técnicas de segurança descritas a seguir:

- Realizar queimadas quando o vento estiver fraco para diminuir os riscos de grandes incêndios.
- A autorização dos órgãos competentes deverá estar disponível na propriedade.
- Fazer a queima somente depois das primeiras chuvas. O risco de perder o controle do fogo é menor e evita os danos do acúmulo de fumaça.
- O horário mais seguro é das 6h às 9h e das 16h às 18h. Nesses horários, o calor e o risco de incêndio são menores.
- Os vizinhos devem ser comunicados sobre o dia e o horário da queima.
- Se for próximo a rodovias e redes de transmissão, avise também aos órgãos responsáveis com antecedência de cinco dias.

- Inicie o fogo dentro do aceiro, no sentido contrário ao do vento.
- Aguarde com segurança que uma área de vegetação tenha sido queimada. Para evitar possíveis transtornos, prossiga com precaução.

4. Escolha o tipo de queima controlada

Para que o fogo permaneça dentro da área definida para queima e não saia do controle, causando incêndios florestais, a queima deve ser realizada de forma planejada, direcionada e segura, limitada apenas à área previamente determinada e realizada conforme técnicas pré-estabelecidas.

- **Queima por empilhamento:** usada para queimar restos de cultura, como de exploração florestal onde ficam muitos troncos e galhos. O material deve ser empilhado em montes ou leiras.





Vantagens: permite fazer a queima por partes e com maior controle, não há necessidade de aceiros e causa menor dano ao solo, à fauna e à flora.

Desvantagens: gastos com a limpeza prévia do terreno, gastos com o empilhamento e pouco aproveitamento da lenha.

- **Queima frontal:** usada para limpeza do terreno, tanto para reuso do solo como para rebrota do pasto.





Vantagens: o fogo é aplicado a favor do vento, com conseqüente menor tempo de queima, com menor custo, menor dano à flora e ao solo e maior aproveitamento do material pesado (lenha).

Desvantagens: maior risco de perder o controle, além de a fuga dos animais ser dificultada pela alta velocidade do fogo.

- **Queima retrocesso:** usada para limpeza do terreno e de restos de cultura. O fogo começa contra o vento, resultando numa limpeza quase total da área a ser queimada.



Vantagens: mais segura, queima a maioria do material combustível que está rente ao solo, pode ser aplicada em regiões arbóreas e permite a fuga de animais.

Desvantagens: maior tempo de queima, podendo ocorrer a mudança de direção do vento durante a realização e atingir outras áreas, danificando o meio ambiente.

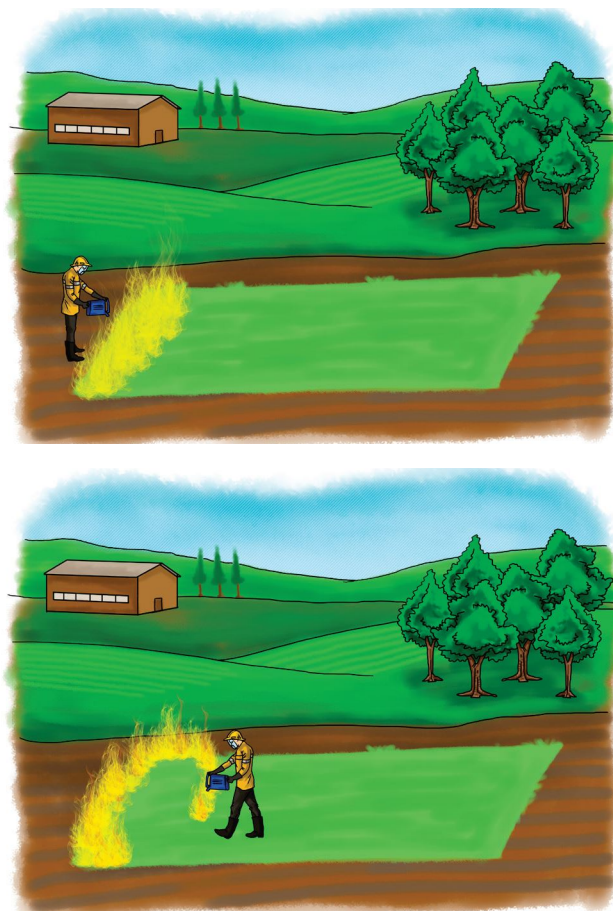
- **Queima em focos:** usada para limpeza de terreno e renovação de pastagem. O fogo começa contra o vento e o queimador segue pingando fogo em área selecionada.



Vantagens: permite selecionar o material a ser queimado, queima rápida, não necessita de preparação anterior do terreno e permite a fuga de animais.

Desvantagens: necessidade de pessoas com experiência, riscos com deslocamento dentro da área a ser queimada, queima não uniforme e não recomendada para terrenos inclinados e com incidência de ventos fortes.

- **Queima em faixas:** usada para limpeza de terreno e renovação de pastagem. O fogo se inicia contra o vento e o queimador segue fazendo faixas de um lado para outro do terreno.



Vantagens: alta versatilidade, segura, de fácil controle, a intensidade da queima pode ser regulada e ainda permite a fuga da fauna.

Desvantagens: não fica uniforme, necessita de pessoas com experiência, requer mais atenção de quem está realizando a queima e há maior risco de acidentes com deslocamento dentro da área a ser queimada.

- **Queima circular livre:** usada para queima de restos florestais, cana-de-açúcar, erradicação de pragas e renovação de pastagens. Toda a área separada para a queima é rodeada pelo fogo, que começa contra o vento.



Vantagens: alta versatilidade e fácil aplicação.

Desvantagens: a queima pode variar muito no terreno, forma uma grande coluna de fogo, não permite a fuga dos animais, exige maior experiência dos queimadores para trabalharem em conjunto e oferece grande risco de lançamento de fagulhas.

- **Queima circular com concentração de calor:** usada para a queima de restos florestais. Antes de atear o fogo, deve-se pensar na rota de saída dos queimadores. Começa com um fogo pequeno no meio da área e depois outro ao redor de todo o terreno.



Vantagens: queima rápida, pois o material combustível é consumido pelo fogo rapidamente.

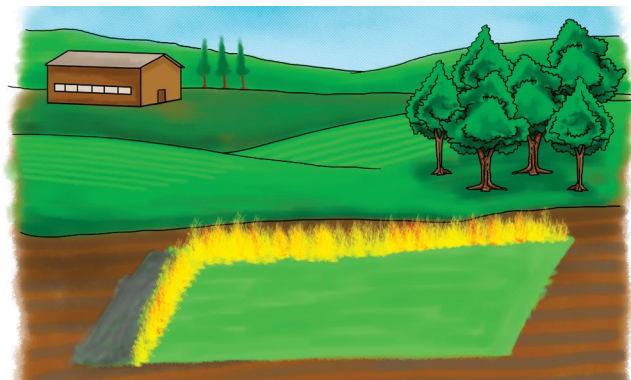
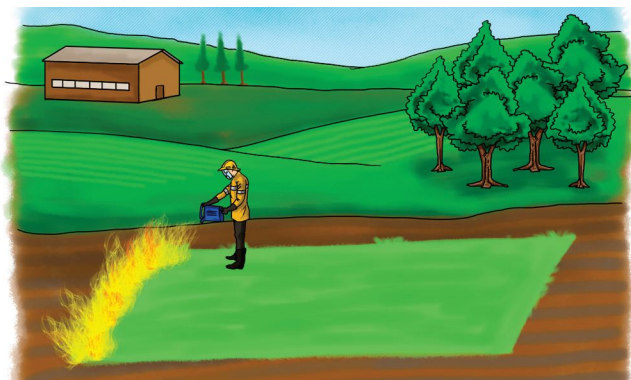
Desvantagens: exige grande número de pessoas com experiência para a coordenação e execução da tarefa, formação de grande coluna de fogo e não existe fuga para a fauna.

- **Queima em cunha:** usada para queima de restos florestais, limpeza de terreno e renovação de pastagem. O fogo começa contra o vento e o queimador segue com o pinga-fogo até o meio da área. O fogo queima pelos flancos.

Vantagens: alta versatilidade, maior controle sobre o comportamento do fogo e permite rota de fuga para os animais.

Desvantagens: necessita de pessoas com experiência, exige coordenação entre as pessoas que realizam a queima e requer maior número de queimadores.

- **Queima em “L”:** usada para a queima de cana-de-açúcar e pastagem. O queimador começa com o fogo contra o vento, avalia as condições e escolhe uma das laterais para seguir com a queima, formando um L.



Vantagens: fácil controle, queima rápida e permite fuga da fauna.

Desvantagens: difícil realização em áreas irregulares e não recomendável para área de mata.

- **Queima em "U":** usada para a queima de cana-de-açúcar e pastagem ou para abrir aceiros. É feita por dois queimadores, que começam o combate ao fogo contra o vento. Cada um segue para um lado do terreno e se encontram formando um U.





Vantagens: fácil controle, permite fuga dos animais e tem queima rápida.

Desvantagens: é de difícil realização em áreas irregulares, não sendo recomendável para mata com muito material combustível.

- **Queima solidária ou comunitária:** realizada pelos produtores em mutirão, ou de outra modalidade de interação, como em áreas de assentamentos rurais. A queima solidária pode ser realizada como fator de produção, em regime de agricultura familiar, em atividades agrícolas, pastoris ou florestais. A solidariedade não se limita às operações e aos bons resultados, entendendo-se a responsabilidade administrativa, civil, contravencional e criminal.

Atenção

O Decreto 2.661/98 assegura que, no caso de emprego do fogo de forma solidária, a comunicação e a autorização de queima controlada deverão contemplar todas as propriedades envolvidas. Dessa forma, a comunicação, com o requerimento devido, deve ser assinada por todos os proprietários rurais ou arrendatários e meeiros, para que não sejam diluídas as responsabilidades.



Vantagens: fácil controle, pois existem vários colaboradores para contribuir na ação, além de queima rápida.

Desvantagens: é de difícil realização em áreas irregulares, não sendo recomendável para mata com muito material inflamável.

Atenção

Como qualquer outra técnica de preparação de área, antes de colocar o fogo na vegetação, é necessário conhecer o histórico da área rural e informar aos vizinhos sobre a ação e a ocorrência da queimada, para isolar os animais e o material combustível ao seu redor.

Alerta ecológico

1. Trabalhe com atenção em todos os tipos de queima, pois o fogo é um dos elementos que provoca acidentes mais danosos nas formações vegetais, sejam elas naturais ou plantadas.
2. Sempre observe as normas ambientais e as de uso e manejo do fogo, consultando os órgãos ambientais responsáveis na região para obter as licenças necessárias.

Considerações finais

Ao conhecer um pouco mais sobre o fogo, seu controle, manuseio e combate, é possível utilizá-lo de maneira responsável sem colocar em risco a vida no campo.

Quanto mais pessoas souberem sobre controle e combate do fogo, mais o meio rural, inclusive as áreas de mata e de preservação, estarão protegidos. Compartilhar esse conhecimento com os parceiros, funcionários, vizinhos e trabalhadores contribui para um ambiente mais seguro.

O produtor rural necessita buscar, permanentemente, informações atualizadas relacionadas ao uso do fogo junto aos órgãos competentes.

Em caso de emergência, os seguintes órgãos poderão ser contatados:

Âmbito nacional:

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – Ibama

0800 61 8080

linhaverde@ibama.gov.br

Âmbito estadual:

Polícia Ambiental

Órgão Estadual do Meio Ambiente – Secretaria ou Diretoria relacionada ao tema

Central 190 – Informações sobre a polícia ambiental

Âmbito municipal:

Corpo de Bombeiros – 193

Polícia Militar – 190

Polícia Civil – 147

Referências

BATISTA, A. C. **Avaliação da Queima Controlada em Povoamentos de Pinus Taeda L. no Norte do Paraná.** Curitiba. Tese (Doutorado em Eng. Florestal), Setor de Ciências Agrárias, UFPR. 1995. 108 p.

BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco - Curso de Eng. Florestal. 115 p. 1990.

BOSNICH, J.; RAMOS, P. C. M. **Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais: comportamento do fogo, combate terrestre, equipamentos e ferramentas, combate aéreo.** Brasília: IBAMA/Prevfogo, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Amazônia sem fogo: programa de formação técnica sobre as alternativas ao uso do fogo no desenvolvimento sustentável da Região Amazônica.** [2008]. (Módulo IV).

BRITO, L. **Ruraltins e parceiros fortalecem ações do Projeto Cerrado Jalapão.** Disponível em: <http://ruraltins.to.gov.br/noticia/2015/7/30/ruraltins-e-parceiros-fortalecem-acoes-do-projeto-cerrado-jalapao>. Acesso em: 09 ago. 2017.

CASTRO, Carlos Ferreira de, et al. **Combate a incêndios florestais.** Escola Nacional de Bombeiros. Lisboa-Portugal, 2003. (Coleção: Manual de Formação Inicial do Bombeiro. Vol. 12). Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/94926610/Combate-Inc-Florestais-XIII>. Acesso em 28 jun. 2012.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de combate a incêndios florestais**. São Paulo: PMESP, 2006. (Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros). Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/55571856/Combate-a-incendios-florestais-SP>. Acesso em: 15 de maio 2012.

Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBM/DF. **Manual básico de combate a incêndios**. CBM/DF, 2006, 85 p.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. **Apostila de combate a incêndios: apostila de combate a incêndios florestais**. Curitiba: CBPMP, 1999. 44 p.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Curitiba: PMPR, 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/54423502/59/Inclinacao>. Acesso em: 17 mar. 2012.

DIAS, G. F. **Queimadas e Incêndios Florestais, Cenários e Desafios: subsídios para educação ambiental**. Brasília: MMA/IBAMA, 2008. 28 p.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual do Brigadista**. Brasília: IBAMA, 2011.

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – IEF/MG. **Curso de Formação de Brigada Voluntária: Apostila de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais**. Belo Horizonte: IEF-MG, 2006, 17 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas**. Disponível em: < <http://www.inpe.br/queimadas>. Acesso em: 07 ago. 2017.

LACERDA, F. S. e Cattaneo, A. C. M. **Investigação de Incêndios Florestais (Aula Teórica)**. In: Curso de Investigação das Causas e Origens dos Incêndios Florestais – Prevfogo/IBAMA. Brasília: IBAMA, 2007.

LIMA, Augusto Avelino de Araújo; ZACHARIAS, Gabriel C. **Técnicas de Queima Controlada**. Brasil: Prevfogo.

Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/MMA. Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Coordenação-Geral de Proteção Ambiental. Brasília, 2010.

OLIVEIRA, Emanuel. **Manual Operacional de Rescaldo: construção segura de faixas de contenção**. Portugal, 2013.

OLIVEIRA, J. B. **Manual técnico operativo do PRODHAM**. Fortaleza: SRH, 1999.

Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros. **Curso de Formação de Soldados BM: Material de Apoio sobre Combate Incêndios Florestais**. Centro de Ensino e Instrução/CCB/PR, 2005.

RAMOS, P. C. M. **Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais: combate terrestre**. Brasília: IBAMA, 2004, 29 p.

RAMOS, P. C. M. **Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais: comportamento do fogo**. Brasília: IBAMA, 2004, 60 p.

RIBEIRO, Guido Assunção; FERREIRA, Danielle Gomes da S. **Formação e Treinamento de Brigada de Incêndio**. Viçosa, CPT, 2009.

SOARES, R. V. **Incêndios florestais: controle e uso do fogo**. Curitiba: FUPEF. 213 p. 1985.



