

**PREVENÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIOS FLORESTAIS NO  
MANEJO SUSTENTÁVEL:  
UMA ANÁLISE DAS  
NORMAS NR 31 E NBR  
14.276**

**FIRE PREVENTION AND CONTROL IN FOREST MANAGEMENT: AN  
ANALYSIS OF THE NR 31 AND NBR 14.276 STANDARD**

Ciências Agrárias, Engenharias • 19/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/781811844](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/781811844)

---

Klewton Adriano Oliveira Pinheiro<sup>1</sup>

Gideão Costa dos Santos<sup>2</sup>

Wendell Vilhena de Carvalho<sup>3</sup>

Francimary da Silva Carneiro<sup>4</sup>

Rodrigo Antônio Pereira Junior<sup>5</sup>

Plácido Alvino da Silva Neto<sup>6</sup>

---

## **RESUMO**

O uso do fogo quando bem planejado e dentro dos aspectos legais da legislação brasileira torna-se um instrumento para o desenvolvimento econômico e social, mas caso contrário, torna-se instrumento de devastação ambiental. Neste estudo objetivou-se apresentar os principais aspectos de combate de incêndios florestais com base na NR 31 e NBR 14.276 para as atividades do manejo florestal em algumas empresas. Para tal, foi baseado em pesquisas bibliográficas em instituições e sites especializados e com formulários estruturados com questões diretas e comentadas à membros de brigadas de incêndio e coordenadores de atividades de manejo florestal em cinco empresas madeireiras. Como resultado das análises, o modo de combate ao fogo varia bastante, especialmente, conforme as condições locais e características do fogo; para 80 % dos entrevistados desconhecem sobre atividades de combate ao fogo adotadas pela empresa; existe a falta de alguns equipamentos de proteção individual importante e a prática do treinamento no combate ao fogo é insuficiente. Assim sendo, é necessário a adequação às exigências às NR 31 e NBR 14.276, especialmente nas questões ligadas às práticas de combate ao fogo, uso de EPI's e ao programa de educação ambiental de forma a garantir a efetiva sustentabilidade do manejo florestal.

**Palavras-chave:** Manejo florestal; Uso do fogo; Brigada florestal; Proteção florestal.

## **ABSTRACT**

The use of fire, when well planned and according to the legal aspects of brazilian legislation is an instrument for economic and social development, but otherwise, is an instrument of environment degradation. The objective this study was to present the main aspects of fighting forest fire based on NR 31 and NBR 14.276 for forest

management activities in some companies. It was based on bibliographic research in specialized institutions and websites and with structured forms with direct and commented question of the members of fire brigades and coordinators of forest management activities in five timber companies. As a results of the analyses, the method of fighting fire change considerably, especially according to local conditions and fire characteristics; 80% of those interviewed are unaware of the fire fighting activities adopted by company; there is a absence of some important personal protective equipment and the practice of the fighting traing are insufficient. Therefore, it is necessary to comply with the requirements of NR 31 and NBR 14.276, especially in matters related to fire fighting practices, the uso of PPE and the environmental education program are crucial to ensure the effective sustainability of forest management.

**Keywords:** Forest management; Use of fire; Forestry brigade; Forest protection.

## 1. INTRODUÇÃO

O fogo incide sobre a vegetação desde tempos remotos e é utilizado como ferramenta de manejo na abertura de novas frentes agrícolas, no controle de pragas de pastagens e lavouras, e para eliminar as sobras de pasto envelhecidas. A literatura, no entanto, mostra muita controvérsia em relação aos efeitos do fogo na qualidade, produção e flora das pastagens, bem como sobre propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (REDIN *et al.* 2011; COSTA *et al.* 2015; VIEIRA *et al.* 2016; SANTANA *et al.* 2018).

O clima do nosso planeta vem mudando com o passar dos anos, devido aos efeitos do *El Nino* e aos efeitos negativos da queima de combustíveis fósseis, queimadas descontroladas, pecuária,

agricultura e da exploração florestal. Podemos perceber que os verões estão cada vez mais quentes, secos e mais longos. Uma das causas é o avanço das cidades, da agricultura e das pastagens sobre as florestas. Marengo e Souza Jr. (2018) citam que a poluição causada pelos carros, das fábricas, o asfaltamento das terras, e o desmatamento que acontece todos os anos são fortes exemplos de atividades danosas ao clima.

Teixeira *et al.* (2026) chamam a atenção para a crise ambiental contemporânea caracterizada pela perda da biodiversidade sistêmica dos biomas globais e, frente à isso, a ciência tem o desafio da restauração ativa dos ecossistemas.

Segundo Soares (1988) os incêndios florestais estão intimamente relacionados com as condições meteorológicas, confirmando-se, na prática, que a maioria dos incêndios acontece na estação seca do ano e mais precisamente, imediatamente antes das primeiras chuvas. A cada ano, apesar da adoção de práticas protecionistas, o fogo destrói ou danifica seriamente, grandes extensões florestais no mundo inteiro. As coníferas são, geralmente, as espécies mais atingidas e por isso mesmo as plantações de coníferas são consideradas como sensíveis frente ao fogo no mundo (BOUSFIELD *et al.* 2025).

No caso da Amazônia, estes fatores são mais sentidos pela retirada da madeira das florestas. A exploração tradicional provoca danos a muitas árvores quando apenas uma é abatida. Essas árvores danificadas transformam-se em material combustível. Mesmo considerando as atividades florestais dos planos de manejo florestal em florestas nativas, Coelho *et al.* (2026) citam que os tocos, galhos e folhas são mantidos na floresta gerando resíduo. Sem as devidas

técnicas de exploração de impacto reduzido, pode haver um grande volume de madeira desperdiçada, e todo esse volume de madeira deixada na floresta, combinando com as mudanças climáticas como os verões mais quentes dos últimos anos, se torna risco potencial para futuras queimadas acidentais.

Segundo Ribeiro (2004), os incêndios florestais constituem um dos mais danosos eventos que provocam alterações nas formações vegetais, sejam elas naturais ou plantadas. Muitas são as causas de sua origem, entretanto, as mais frequentes e preocupantes são principalmente causadas pelo homem em suas atividades no meio rural. De modo geral, podemos dizer que o homem é o principal causador dos incêndios florestais porque a maioria deles é iniciada em decorrência de algum tipo de atividade humana (prática agropastoril, fogueira em áreas de visitação pública, incêndios intencionais, fumadores). Porém, como evitá-los sem causar danos à saúde humana?

O combate aos incêndios florestais é uma atividade notoriamente desgastante em função principalmente da proporção que o fogo pode chegar. Aliado a todo o desgaste físico dos combatentes, e se as condições de trabalho forem precárias, haverá comprometimento nos níveis de saúde, segurança, bem-estar e satisfação do trabalhador. Esse comprometimento poderá levar a altos índices de acidentes do trabalho, surgimento de doenças relacionadas ao trabalho, insatisfação, baixa qualidade e produtividade do trabalho (RIBEIRO, 2004; TORRES *et al.*, 2016).

A premissa inicial deste estudo era de que, a atividade humana ao entorno dos projetos de manejo florestal não se preocupava em utilizar técnicas de prevenção e controle de fogos por falta de

informação e de incentivos. Era entendido que, faltava uma conscientização sobre as vantagens econômicas do investimento em manejo de queimadas, quando comparadas aos prejuízos causados pelo mau manejo (MATTOS *et al.* 2002). Pensando nisso, foi gerado este material com informações sobre os prejuízos causados pelo fogo descontrolado, as técnicas de prevenção e controle com seus benefícios para a sociedade.

Diante dos problemas causados pelas queimadas, é preciso buscar alternativas que permitam a diminuição e até a completa substituição do fogo por outras formas de limpar e preparar a terra, possibilitando um desenvolvimento sustentável que aumente a produção e preserve o meio ambiente (IBAMA, 2001; IBAMA, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo discutir os principais aspectos do combate a incêndios florestais com base nas Normas Regulamentadoras 31 (NR 31) e Normas Brasileiras 14.276 (NBR 14.276) para as atividades de manejo florestal.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Segurança Contra Incêndio**

Um planejamento rigoroso também é preciso, contudo, o fogo pode se alastrar com uma velocidade e uma intensidade que qualquer planejamento prévio foge totalmente do controle, e é nesse ponto em que uma equipe bem treinada e equipada faz a diferença, pois ela estará apta a agir com eficiência e rapidez (RIBEIRO, 2004; TORRES *et al.*, 2016).

O êxito de toda a organização destinada à prevenção e luta contra incêndios florestais se alicerça na rapidez de sua localização. Para

estar em condições de atuar com eficácia, torna-se indispensável que o pessoal de defesa conheça os fatores e agentes que facilitam o início de propagação do fogo.

Enquanto alguns desses fatores podem ser medidos com certa exatidão por meio de instrumentos, outros somente podem ser avaliados com relativa precisão, de acordo com a capacidade do operador. Para se determinar o início de um incêndio florestal e sua propagação, não basta apenas ter o conhecimento da direção do vento, topografia e temperatura e sim conhecer aqueles elementos de caráter primordial: quantidade e qualidade do material combustível, condições climáticas, umidade do material combustível e cobertura vegetal (UFSM, 2020; SENAR, 2021).

Considerado essa cobertura, os danos às árvores são os mais visíveis, principalmente o incêndio de copa, que geralmente é sucedido pelo incêndio superficial. Mesmo sem matar a árvore, o fogo pode deixar cicatrizes por onde penetram insetos e fungos. A morte das árvores é provocada pela ação do calor. A temperatura letal para determinadas espécies está entre os 45° a 69° C. O fogo, acima de certa intensidade, mesmo quando não causa a morte das árvores, pode debilitá-las sensivelmente (RAMIREZ, 1984).

## **2.2. Ciência do Fogo e Seus Conceitos**

O fogo é o resultado de uma reação química de oxidação que libera luz e calor. Em outras palavras, o fogo é a parte visível da combustão, podendo ocorrer na forma de gases, vapores ou sólidos em combustão. Esse processo acontece ao ar livre ou em ambientes onde há oxigênio suficiente para manter a queima. Já o incêndio é a propagação rápida e descontrolada do fogo, capaz de causar

grandes danos materiais e até perda de vidas humanas, quando o fogo escapa do controle humano (ARAÚJO, 2008; UFRGS, 2014).

A ocorrência do fogo depende de alguns fatores que permitirão o início da reação da combustão, e a sua continuação dependerá, principalmente, da energia potencial armazenada no material combustível e do comportamento do fogo, comandado pelas características do material combustível, pelo relevo e pelas condições meteorológicas. A combustão é nos momentos iniciais uma reação endotérmica que necessita de fonte de energia externa para se iniciar, e depois se transforma numa reação exotérmica e continuará até que outros fatores interfiram no processo, interrompendo a reação (RIBEIRO e SOARES, 1998).

Na prevenção de incêndios florestais, é essencial compreender os princípios básicos da combustão, que em um incêndio florestal de acordo com Tetto, Batista e Soares (2011) ocorre em três fases principais: na primeira fase, o material combustível aquece gradualmente, perde umidade e passa por um processo de secagem e destilação parcial. Na segunda fase, intensifica-se a liberação de gases combustíveis, que entram em combustão e produzem as chamas visíveis. Por fim, na terceira fase, o combustível sólido é completamente consumido, restando cinzas, enquanto os gases liberados durante a queima formam vapor d'água e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como principais produtos da combustão.

### **2.3. Fogo em Unidade de Conservação**

Anualmente os incêndios florestais atingem grandes áreas nas Unidades de Conservação brasileiras (IBAMA, 2002, ICMBIO, 2023). Esses incêndios podem provocar prejuízos importantes, tanto

humanos (perda de vidas) como ambientais (recursos hídricos, solos, qualidade do ar, danos na fauna e na flora), tendo também conseqüências econômicas consideráveis como perdas de estoques de madeira e custos com as atividades de combate. No Brasil, as causas de incêndios em Unidades de Conservação têm sido principalmente devido ao uso incorreto do fogo para renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas (MEDEIROS 2002, TORRES *et al.*, 2016).

Os incêndios florestais causam grandes prejuízos à biodiversidade, ao ciclo hidrológico e ao ciclo do carbono na atmosfera. Tais prejuízos reduzem os serviços ambientais que a floresta, mantida em seu padrão atual, poderia proporcionar ao planeta. Uma intensa freqüência de fogo numa mesma região, admitida a hipótese de troca de paisagem, pode levar à perda irreversível de parte de recursos genéticos, antes mesmo de conhecer seu potencial (SILVA, 2001, KANIESKI, 2023, IPAM, 2025).

#### **2.4. Legislação Vigente no País**

A legislação brasileira estabelece normas rigorosas para o uso do fogo, visando proteger o meio ambiente e a sociedade. O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) proíbe o uso do fogo em florestas e demais formas de vegetação (Art. 38), permitindo exceções apenas mediante ato do poder público, quando houver justificativa local ou regional, definindo áreas e normas de precaução.

A Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que legisla em seu artigo 2º sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propiciam à vida, visando assegurar, no País, condições ao

desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.

O Código Penal Brasileiro dos Crimes Contra a Incolumidade Pública em seu Capítulo I (Dos Crimes de Perigo Comum) que trata de incêndios legisla no artigo 250 sobre a pena de reclusão de três a seis anos e multa para quem causar incêndio, expondo o perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem; e o aumento de um terço da pena no caso de lavoura, pastagem, mata ou floresta, e se for incêndio culposo, a pena é de detenção de seis meses a dois anos.

A Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 que trata de Crimes Ambientais, legisla que quem provocar incêndio em mata ou floresta, será punido com reclusão de dois a quatro anos mais multa. Parágrafo Único – se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano e multa. Fica proibido 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 sob pena de detenção de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativas.

A Portaria nº 94 de junho de 1998 institui no Artigo 1º, a queima controlada, como fator de produção e manejo em áreas de atividades agrícolas, pastoris, assim como com finalidade de pesquisa científica e tecnológica, a ser executada em áreas com limites físicos preestabelecidos. Em seu Artigo 5º institui a queima

solidária, realizada como fator de produção, em regime de agricultura familiar, em atividades agrícolas, pastoris ou florestais. Para os efeitos desta Portaria, entende-se por queima solidária aquela realizada pelos produtores sob a forma de mutirão, ou de outra modalidade de intenção, em área de diversas propriedades.

A NBR 14.276 de janeiro de 1999 estabelece as condições mínimas para a elaboração de um programa de brigada de incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio bem como reduzir as conseqüências sociais do sinistro e dos danos ao meio ambiente.

O Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008 institui cobrança de multa de R\$ 1.500,00 reais, por hectare ou fração queimada para quem provocar incêndio em mata ou floresta (Artigo 28). 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 a 10.000,00 por unidade (Artigo 29), e fazer uso do fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida, multa de R\$ 1.000,00 por hectare ou fração.

A Lei nº 14.944/2024 institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, promovendo a articulação interinstitucional, a redução da incidência e dos danos dos incêndios florestais, o reconhecimento do papel ecológico do fogo e o respeito aos saberes tradicionais. Esta lei complementa as demais normas, fortalecendo a prevenção, o controle de incêndios e a proteção da biodiversidade e dos serviços ambientais das florestas (BRASIL, 2024).

### **3. MATERIAL E MÉTODO**

Os dados desta pesquisa foram coletados através de pesquisa em bibliotecas, sítios na internet de instituições que trabalham com esse seguimento, cartilhas e com pessoas atuantes na área de brigadas de incêndios, e foram coletados com aplicação de um questionário (Anexo A), versando sobre técnicas empregadas na prevenção e combates, sua eficácia e possíveis sugestões de modificações e implantações de novas técnicas. Os questionários foram aplicados em forma de perguntas individualizadas aos membros das brigadas e coordenadores das atividades de manejo florestais de cinco (5) empresas madeireiras.

O uso da NBR 14.276, que trata da criação do Programa de Brigadas de Incêndios é um instrumento bastante utilizado para edificações industriais, comerciais e de serviço, bem como as destinadas ao meio ambiente, porém quando se trata de incêndios florestais em unidades de conservação, mesmo em áreas destinadas a grandes reflorestamentos ou projetos de manejo florestal, onde as causas são diversas, os itens não se aplicam devido ao tipo de ambiente.

A NR 31 que trata de segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura não trata especificamente das operações do manejo florestal em nenhum de seus itens, necessitando de uma urgente revisão e adequação de seus itens.

Este trabalho foi desenvolvido com dados coletados de literaturas sobre brigadas de incêndios e proteção florestal com intuito de fornecer subsídios para futuros projetos de prevenção contra incêndios para grandes e pequenas empresas que trabalham com projetos de manejo florestal e de reflorestamentos. Durante o trabalho de pesquisa foi elaborado uma lista geral (Quadro 1) com

todos os itens da NR 31 e NBR 14.276, para verificar se existe algum comentário sobre prevenção de incêndios ou brigada de incêndios para projetos florestais.

**Quadro 1** - Modelo de lista com os seus respectivos itens das NR 31 e NBR 14.276.

<b>NR 31</b>		<b>NBR 14.276</b>	
31.1	Objetivo	1	Objetivo
31.2	Campos de aplicação	2	Referência Normativa
31.3	Disposições Gerais - Obrigações e Competência - Das Responsabilidades	3	Definição
31.4	Comissão Permanente de Segurança e Saúde no trabalho	4	Princípio básico
31,5	Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural.	5	Procedimentos Complementares
31.6	Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SESTR	6	Recomendações Gerais
31.7	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural – CIPATR		
31.8	Agrotóxico, Adjuvantes e Produtos Afins.		
31.9	Meio Ambiente e Resíduo		
31.10	Ergonomia		

31.11	Ferramentas Manuais		
31.12	Máquinas, Equipamentos e Implementos.		
31.13	Secadores		
31.14	Silos		
31.15	Acessos e Vias de Circulação		
31.16	Transportes de Trabalhadores		
31.17	Transporte de Cargas		
31.18	Trabalho com Animais		
31.19	Fatores Climáticos e Topográficos		
31.20	Medidas de Proteção Individual – EPI		
31.21	Edificações Rurais		
31.22	Instalações Elétricas		
31.23	Áreas de Vivências		

**Fonte:** Associação Brasileira de Normas Técnicas e Segurança e Medicina do Trabalho

**Nota:** Não constam na tabela os subitens das duas normas (NBR 14.276 e NR 31)

Para a NR 31 (Quadro 2) e NBR 14.276 (Quadro 3) foi elaborada também uma lista, onde foi discutido cada tópico, verificando a existência de algum item que tratasse da brigada de incêndios para as atividades florestais.

Neste trabalho a base metodológica foi o conhecimento da realidade vivenciada pelas empresas (Dalmad – Dalmaso Madeiras LTDA, Vennerline Ind. Com. Imp. e Exp. LTDA, Serraria Timborana LTDA, Preserva Madeira e Representação LTDA e Limapal Madeiras LTDA), o incentivo ao confronto desta realidade com os impactos negativos do fogo e com a legislação brasileira sobre o uso do fogo. Este trabalho gerou um apanhado de informações sobre a ação da brigada de incêndio em projetos de manejo e levantou um riquíssimo conhecimento empírico sobre uso do fogo.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados demonstram a urgente necessidade de serem criados manuais e procedimentos para o combate a incêndios florestais. O modo de combater um incêndio varia bastante, de acordo com as condições locais e as características do fogo. Basicamente, são utilizados três métodos: Direto - aplicação de água, areia, abafador; Paralelo ou Intermediário - limpeza de faixas próximo do fogo; Indireto - uso de contrafogo.

Com a análise de dados referentes aos questionários aplicados, a quase totalidade dos entrevistados (80%) afirmou que não possuem métodos de combate a incêndios, e se possuem na empresa não foram informados. Todos os equipamentos de proteção individual (EPI) disponíveis são utilizados (botas, luvas, camisetas e calças), entretanto, as máscaras, os óculos, o capacete e as caneleiras não são disponibilizados. Dos materiais auxiliares só as garrafas térmicas eram oferecidas pelas empresas, dificultando, devido ao peso, o deslocamento dos funcionários ao campo. Outro ponto importante relatado foi a carência de equipamentos como caminhão pipa, bombas costais e torres de observação.

Os treinamentos oferecidos aos funcionários da empresa para o combate a incêndio, são de acordo com os entrevistados, insuficientes pois quase não se registra esse tipo de conformidades. Das cinco empresas entrevistadas o investimento aplicado em prevenção e combates a incêndios são referentes à manutenção daqueles EPI. Camargo *et al.* (2026) são conclusivos em relação às NR's mencionando que a adequação à estas são indispensáveis para assegurar ambientes de trabalho seguros, promover saúde e garantir conformidade legal.

Conforme os entrevistados (100%) estão faltando equipamentos auxiliares adequados para auxiliar no combate a incêndios florestais, e destas empresas nenhuma dispõem de alojamento próprio para brigadistas, tendo que dividir com outros empregados armários e banheiros. Os reservatórios de água não são destinados exclusivamente para abastecer os equipamentos como carros pipas e as bombas costais, e nem existe local adequado para guardar os equipamentos utilizados nos combates a incêndios.

No entanto, é válido informar que essas as empresas encontram-se em processo de adequação às normas tanto com recursos humanos quanto à equipamentos.

A seguir são dadas algumas recomendações para serem trabalhadas em combates a incêndios florestais, e podem ajudar a evitar possíveis prejuízos ao meio ambiente e ao ser humano.

#### **4.1. Comentários de Brigada de Incêndio na NR 31**

Através da verificação dos itens, apresentados no Quadro 2, constatou-se que as atividades de manejo florestal, desde o

inventário até o transporte da madeira para a indústria não foram contempladas com nenhuma informação.

## **Quadro 2** - Modelo de lista com os itens das NR 31

<b>Itens da NR 31</b>	
31.1	Objetivo
31.2	Campos de aplicação
31.3	Disposições Gerais - Obrigações e Competência
31.4	Comissão Permanente de Segurança e Saúde no trabalho
31.5	Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural.
31.6	Serviço Especializado em Seg. e Saúde no Trabalho Rural – SESTR
31.7	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural – CIPATR
31.8	Agrotóxico, Adjuvantes e Produtos Afins.
31.9	Meio Ambiente e Resíduo
31.10	Ergonomia
31.11	Ferramentas Manuais
31.12	Máquinas, Equipamentos e Implementos.
31.13	Secadores
31.14	Silos
31.15	Acesso e vias de circulação
31.16	Transportes de Trabalhadores
31.17	Transporte de Cargas

31.18	Trabalho com Animais
31.19	Fatores Climáticos e Topográficos
31.20	Medidas de Proteção Individual – EPI
31.21	Edificações Rurais
31.22	Instalações Elétricas
31.23	Áreas de Vivências

**Fonte:** Associação Brasileira de Normas Técnicas e Segurança e Medicina do Trabalho

**Nota:** NR 31, Lei 6.514, de 22/12/1977; aprovada pela Portaria nº 3.067 de 12/04/1988.

#### **4.1.1. Breve Comentário Sobre NR 31**

Subitem 31.1 estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho com a segurança e saúde.

Subitem 31.2 trata do campo de aplicação na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, aquicultura e exploração industrial.

Subitem 31.3 trata como definir, coordenar, orientar e implementar a política nacional em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SSTR.

Subitem 31.4 trata que a SSTR ficará a cargo da Comissão Permanente Nacional Rural – CPNR que criará as Comissões Permanentes Regionais Rurais – CPRR que ficarão no âmbito de cada Delegacia Regional do Trabalho - DRT.

No subitem 31.5 é comentado como se deve implementar ações de segurança e saúde que visem a prevenção de acidentes e doenças

decorrentes do trabalho na unidade de produção rural, através da eliminação dos riscos, adotando a proteção coletiva e depois a proteção individual.

No subitem 31.6 é dito que a SESTR é composta por profissionais especializados e tem que interagir com a CIPATR (Comissão Interno de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural) além de assessorar, promover atividades educativas, identificar e avaliar os riscos etc.

No subitem 31.7 o comentário da CIPATR tem como objetivo, prevenir contra doenças e acidentes relacionados ao trabalhador e sua criação têm que ser constituído a partir de 20 ou mais empregado contratados.

No subitem 31.8 o empregador tem que proporcionar a capacitação sobre prevenção de acidentes com agrotóxicos, além de fornecer instruções suficientes aos que manipulam agrotóxicos.

No subitem 31.9 devem ser eliminados os resíduos do local de trabalho para não ter contaminação ambiental e a emissão de resíduos deve estar de acordo com a legislação vigente.

No subitem 31.10 o empregador deve adotar princípios ergonômicos que visem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores de modo a proporcionar conforto e segurança no trabalho.

No subitem 31.11 o empregador deve disponibilizar, gratuitamente, ferramentas adequadas ao trabalho e as características físicas do trabalhador, substituindo-se sempre que necessário.

No subitem 31.12 as máquinas e equipamentos têm que apresentar sistema de segurança cuja transmissão de força esteja protegida e ser operados por pessoas habilitadas.

No subitem 31.13 os secadores têm que possuir revestimentos com material refratário e anteparos adequados de forma a não gerar riscos a segurança e saúde dos trabalhadores.

No subitem 31.14 Os silos devem possuir dimensões adequadas, dimensionados e construídos em solo com resistência compatível com as cargas de trabalho, além assegurar a prevenção contra risco de explosões, incêndios, acidentes mecânicos, asfixia e dos decorrentes da exposição a agentes químicos, físicos e biológicos em todas as fases da operação do silo.

No subitem 31.15 as vias de acesso e circulação devem estar em condições adequadas para os trabalhadores e veículos e com sinalizações de forma visível durante o dia e a noite.

No subitem 31.16 o veículo de transporte deve ter compartimento para guardar as ferramentas e possuir assentos para os trabalhadores, além de passar por uma vistoria de um órgão de trânsito competente.

No subitem 31.17 no transporte de carga deve ser observada condições de segurança durante toda a operação, além de observar o tipo de carroceria utilizado, as escadas e rampas utilizadas pelos trabalhadores.

No subitem 31.18 devem ser estabelecidas medidas de segurança em casos de manipulação de excreções e limpeza das instalações contaminadas.

No subitem 31.19 deve haver orientação quanto à ocorrência de condições climáticas desfavoráveis, interrompendo as atividades na ocorrência de condições climáticas que comprometam a segurança do trabalhador.

No subitem 31.20 É obrigatório o fornecimento de equipamentos de proteção individual gratuitamente.

No subitem 31.21 As edificações devem ser projetadas para proteger o trabalhador contra intempéries e não deve apresentar defeitos que prejudiquem a circulação de trabalhadores ou o movimento de materiais.

No subitem 31.22 As instalações elétricas devem ser projetadas para prevenir por meio seguro, os perigos contrachocos elétricos e outros tipos de acidentes.

No subitem 31.23 As áreas de vivências tem que possuir: instalações sanitárias, local para refeição, alojamento, cozinha e lavanderia, além de apresentar alojamento adequado e separado por sexo.

A NR 31 é um importante instrumento que pode ser utilizado pelas pequenas e grandes empresas para ajudar na prevenção e combate a acidentes com máquinas, ferramentas e equipamentos em geral, porém, não contempla a segurança de incêndios florestais, não descreve mecanismos que auxiliem na extinção de grandes incêndios florestais, e principalmente não informa tipos de procedimentos que possam ajudar em possíveis acidentes.

#### **4.2. Comentários de Brigada de Incêndios para a Atividade de Manejo Florestal na NBR 14.276**

## 4.2.1. Breve Comentário da NBR 14.276

### Quadro 3 - Modelo de lista com os itens das NBR 14.276

Itens da NBR 14.276	
1	Objetivo
2	Referência Normativa
3	Definição
4	Princípio básico
5	Procedimentos Complementares
6	Recomendações Gerais

**Fonte:** Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

**Nota:** NBR 14.276 criada pelo Projeto 24:203.02-001:1988, válida em 01/03/1999

Subitem 1.1 estabelece as condições mínimas para elaboração de um programa de Brigada de Incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir os danos ao meio ambiente.

Subitem 1.2 estabelece a aplicação desta norma: edificações industriais, comerciais e de serviço, bem como as destinadas a habitação (residenciais ou mistas).

Item 2 a norma faz referência a Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214 de 08 de junho de 1978, em sua Norma Regulamentadora nº 23 e comenta a necessidade de se reportar a outras normas existente no país.

Item 3 a norma apresenta as definições de: bombeiro profissional civil, bombeiro público, bombeiro voluntário, brigada de incêndio, combate a incêndio, emergência, exercício simulado parcial, plano de segurança contra incêndio, planta, população fixa, população flutuante, prevenção de incêndio, profissional habilitado, risco, risco inerente, sinistro e terceiro.

Subitem 4.1 a norma cita as condições gerais que devem se encontrar as edificações. No subitem 4.1.1 estabelece as condições para se montar um sistema de proteção a combate de incêndio, de acordo com a legislação vigente. No 4.1.2 este sistema deve estar disponível em local visível próximo na entrada 24 horas/dia, com resumo atualizado do programa de brigada de incêndio contendo: riscos, memorial complementar, meios de fuga e combate a incêndio, contendo a reserva de água para o combate a incêndio. No subitem 4.1.2.1 fala que o memorial complementar deve indicar a posição e a ocupação em croqui (vizinhança), o risco em potencial a população (fixa, flutuante e a total), os meios de escape (acesso, passarelas elevadoras e saídas comuns), meios de ajuda externa (corpo de bombeiro e hospitais).

Subitem 4.2 estabelece os parâmetros mínimos de recursos humanos e administrativos necessários para a formação da brigada, como por exemplo: composição da brigada de incêndio (levar em consideração a população fixa e o percentual do quadro 1); critérios básicos para seleção de candidatos a brigadista; organização da brigada (brigada de incêndio e organograma da brigada de incêndio); programa do curso de formação de brigada de incêndio e as atribuições da brigada de incêndio.

Subitem 4.3 estabelece os procedimentos básicos de emergência: alerta, análise da situação, primeiros socorros, corte de energia, abandono de área, confiança do sinistro, isolamento da área, extinção e investigação.

Subitem 4.4 deve-se existir um controle do programa de brigada de incêndio através de reuniões ordinárias, reuniões extraordinárias e exercícios simulados.

No item 5 trata da continuidade dos procedimentos complementares de emergência, como: identificação da brigada, comunicação interna e externa, ordem de abandono, ponto de encontro e grupo de apoio.

No item 6 trata das recomendações gerais, que no caso de simulado ou incêndio adotar os seguintes procedimentos: manter a calma, caminhar em ordem sem atropelo, não gritar, não empurrar, não correr, nunca voltar para apanhar objetos, não subir, sempre descer etc.

A NBR 14.276 é outra ferramenta que poderia ser utilizada pelas empresas de atividades madeireiras para ajudar na prevenção contra incêndios florestais, contudo, também, não contempla a segurança dos combatentes dos incêndios em florestas primárias e nem em florestas plantadas, não auxilia no combate ao fogo no manejo, e muito menos na extinção do sinistro.

### **4.3. Algumas Ações para Controle, Prevenção e Eventuais Combates a Incêndios Florestais**

A prevenção dos incêndios de um modo geral atua especialmente sobre dois campos: A eliminação ou redução das causas humanas,

isto é, evitar a primeira fagulha ou o início da ignição, através da educação, leis e outros meios viáveis; reduzir o perigo de propagação dos incêndios através de técnicas especiais tais como: eliminação do material combustível, construção de aceiros, etc.

Várias medidas podem ser tomadas em uma propriedade florestal visando impedir a propagação e facilitar o combate a incêndios. A seguir listam-se algumas delas:

#### **4.3.1. Silvicultura Preventiva**

Silvicultura preventiva pode ser definida como o manejo das plantações florestais ou florestas nativas com o propósito de modificar a estrutura do material combustível disponível a fim de satisfazer os objetivos da proteção contra os incêndios, associando esta proteção ao melhoramento da produção e a qualidade do ambiente (HALTENHOFF, 1998). Uma das medidas eficientes que se pode tomar para prevenir a propagação dos incêndios é fazer faixas ao longo do plantio com espécies pouco inflamáveis (Cortinas de Segurança).

O objetivo da silvicultura preventiva é modificar a estrutura da massa florestal para dificultar a propagação do fogo (SOARES, 2000). Este objetivo pode ser conseguido através da diversificação da massa florestal, da quebra da continuidade linear dos combustíveis no perímetro da mesma e ao longo de estradas, divisores e cursos de água, assim como conservando ou favorecendo a alternância de espécies. A diversificação da massa florestal deve ser feita respeitando-se a paisagem e as características da região, assim como os habitats da vida silvestre nela incluídos (VELEZ, 1991).

O manejo do material combustível é, portanto, o ponto fundamental da silvicultura preventiva. Basicamente, segundo sua disposição no terreno, o combustível florestal possui uma continuidade horizontal e uma vertical. A continuidade horizontal é a distribuição espacial dos combustíveis sobre o terreno, enquanto a continuidade vertical é a ligação espacial da vegetação desde o solo até as copas das árvores.

Dentro do aspecto de controle de incêndios florestais, a quebra da continuidade horizontal, para evitar ou dificultar a propagação do fogo e a quebra da continuidade vertical, para evitar que o fogo suba nas árvores, iniciando incêndios de copa, são fatores muito importantes para facilitar as ações de combate e minimizar os danos causados às florestas.

Para Soares (1996), a prevenção é um item integrante do plano de proteção contra incêndios florestais e podendo ser trabalhada individualmente em termos de planejamento, mas ela deve integrar o plano maior, seja ele um plano estratégico ou operacional.

Segundo Fiedler *et al.*, (2000), o sistema de prevenção e combate a incêndios florestais requer diversos investimentos em manutenção de aceiros; campanhas educativas de conscientização; sistema de fiscalização, comunicação; ferramentas, máquinas e equipamentos de combate e treinamentos de pessoal. Provavelmente os custos com prevenção são consideravelmente menores que os custos como combate aos incêndios florestais, sem levar em consideração as enormes perdas sob os diversos aspectos ambientais (PEREIRA, FIEDLER e MEDEIROS, 2004).

#### **4.3.2. Redução do Material Combustível**

Segundo Soares (2000) a redução consiste na eliminação, parcial ou total, dos combustíveis existentes em uma determinada área. Este tratamento está associado à utilização de queimas controladas ao manejo silvopastoril, ao uso de herbicidas e à construção de aceiros.

A queima controlada, embora ofereça certos riscos e mesmo algum temor entre os administradores florestais, é o método mais prático, econômico e eficiente de redução de resíduos, tanto agrícola, depois da colheita, como florestal, depois da extração da madeira. O seu uso no interior de plantações ainda está em fase experimental, embora o resultado conduzido por Batista (1995), e Ribeiro (1997) tenham demonstrado a viabilidade e eficiência desta técnica em plantações de *Pinus taeda* e *Eucalyptus viminalis*.

A utilização da queima controlada na periferia de áreas florestais que fazem limites com zonas de alto risco, como por exemplo, pastagem, estradas de ferro, estradas de rodagem e agricultura anual, formam faixas de proteção desprovidas de combustíveis que impedem a penetração e propagação de incêndios vindos de fora (Soares, 2000).

Como se trata de uma técnica que apresenta certo risco, já que se a prescrição for malfeita ou a queima mal conduzida o fogo pode fugir ao controle, causando um incêndio, ela somente deve ser empregada quando e onde necessária, sempre por pessoas capacitadas, adotando-se todas as medidas de segurança cabíveis.

Segundo Soares (2000), o uso do fogo controlado, aplicado segundo a legislação vigente, pode ser um elemento importante nos planos de prevenção de muitas áreas florestais, não apenas para a redução do material combustível, mas principalmente para influir na conscientização dos que usam o fogo em áreas rurais, pois está

demonstrado que proibir queimaz é uma política equivocada e ineficaz enquanto que ensinár a queimar, para que se faça bem feito, reduz o risco de danos e permite a obtenção dos benefícios que o fogo pode trazer aos agricultores, pecuaristas e florestais.

#### **4.3.3. Uso de Herbicida**

Consistem na aplicação de produtos químicos inibidores do crescimento da vegetação. Pode ser usado nas margens de estradas de ferro ou rodagem e sob linhas de alta tensão. O seu uso, entretanto, tem sido limitado devido ao alto custo e aos efeitos ambientais negativos. Além disso, matando a vegetação existente, o produto provoca um aumento na quantidade de combustível seco, que por sua vez aumenta o risco de propagação do fogo (SOARES, 2000).

#### **4.3.4. Construção de Aceiros**

Os aceiros são faixas relativamente largas, onde a continuidade da vegetação é interrompida ou modificada a fim de dificultar a propagação do fogo e facilitar o seu combate.

O aceiro é uma técnica usada, principalmente em reflorestamento, para seccionar as áreas florestais, reduzindo o potencial de danos pelos incêndios. Como é muito difícil combater um incêndio no interior de uma plantação, principalmente de coníferas, a divisão pelos aceiros possibilita que apenas uma área seja perdida. Por isso a rede interna de aceiros deve dividir a plantação em talhões preferencialmente de 20 a 50 ha e, para efeito de proteção, nunca mais de 100 ha. Sob o aspecto da proteção, quanto menor o talhão, melhor, porém sob a ótica econômica, quanto maior, melhor. As

áreas sugeridas anteriormente se constituem num ponto de equilíbrio entre a proteção e a economia (SOARES, 2000).

A largura dos aceiros varia de acordo com o tipo de floresta e com o grau de risco do local. Ela deverá estar relacionada com a altura da vegetação para evitar a passagem do fogo por radiação. O ideal é que a largura seja cerca de 2 vezes a altura das árvores, mas isto nem sempre é possível, pois representaria uma perda de área produtiva muito grande. De uma maneira geral, como raramente os incêndios começam no interior da floresta, os aceiros internos são mais estreitos (5 a 20m) e os externos mais largos (20 a 100m).

A localização dos aceiros externos depende da presença de fatores condicionantes do risco, principalmente presença humana e atividades agrícolas e pastoris. Por isto, sempre se deve dar atenção especial a áreas limítrofes a zonas habitadas, áreas adjacentes a culturas agrícolas e pastagens e áreas próximas a zonas de recreação ao ar livre. Por outro lado, estradas públicas, estradas de ferro, rios e afloramentos rochosos também atuam como aceiros e devem fazer parte dos planos de proteção.

#### **4.3.5. Modificação Estrutural dos Combustíveis**

A redução do risco de incêndio pode ser obtida também através das modificações da estrutura da vegetação no terreno, alternando sua continuidade vertical por meio de podas, horizontal por meio de desbaste, com a posterior compactação ou fragmentação dos resíduos.

A poda, principalmente em plantações de coníferas, mais susceptíveis aos incêndios de copa, evita ou dificulta a subida do fogo pela árvore. Em plantações manejadas para a produção de

madeira para serraria a poda é um tratamento silvicultural largamente utilizado para produzir madeira de alta qualidade. Na produção de madeira para celulose, no entanto, a poda não é necessária e não é feita, pois a densidade da plantação é mais alta e a atividade seria antieconômica. Neste caso, recomenda-se podar algumas linhas (entre 5 a 10m) nas margens dos aceiros e retirar os resíduos, para diminuir o risco de incêndios e facilitar o combate (SOARES, 2000).

Apesar de ser considerada uma técnica preventiva de incêndio, a poda adiciona uma apreciável quantidade de resíduos à superfície do solo, o que contribui para o aumento do risco de propagação do fogo. Por isso, logo após a operação de poda é recomendável a adoção de tratamentos para a redução destes combustíveis, que pode ser a queima controlada ou a fragmentação dele.

Os desbastes também, sob certas condições, podem ser considerados como redutores do risco de incêndios embora Graham *et al.* (1999) afirmem que os desbastes podem influir significativamente no comportamento do fogo, tanto aumentando como diminuindo a intensidade do incêndio e a severidade dos efeitos associados a ele. Comentam ainda, que, o desbaste por baixo ou o corte de cobertura reduzem os riscos de incêndios de copa. Entretanto é necessário um tratamento dos combustíveis adicionais ao solo para reduzir o risco de incêndios superficiais.

A compactação dos combustíveis também diminui o risco de propagação dos incêndios ao reduzir a densidade básica deles, quanto menor a relação volume/peso maior a dificuldade de propagação do fogo. A compactação pode ser feita através da utilização de equipamento pesado, como grades acopladas a

tratores. Este tratamento também acelera a decomposição natural dos resíduos, mas é caro e, muitas vezes, inviável economicamente.

A fragmentação do combustível, que consiste em cortar o material em pedaços pequenos, é outra técnica de modificação estrutural do combustível que reduz o risco de propagação de incêndios florestais. A melhor maneira de fazer a fragmentação é através da utilização de picadores portáteis, que reduzem o material a cavacos. Os cavacos tanto podem ser deixados no terreno como usados para geração de energia em caldeiras de lenhas. O uso de roçadeiras, manuais ou acopladas a tratores também produzem resultados semelhantes em certos combustíveis.

#### **4.3.6. Programa de Educação Ambiental**

A técnica mais eficiente de prevenção do início dos incêndios de causas humanas, a médio e longo prazo, é a educação ambiental. Se as pessoas forem devidamente conscientizadas dos problemas e danos causados pelos incêndios elas certamente serão mais cuidadosas no manuseio do fogo em áreas florestais.

A educação ambiental deve incluir obrigatoriamente o ensino de técnicas de queima e medidas de segurança para as pessoas do meio rural que utilizam o fogo como uma ferramenta no manejo de áreas agrícolas, silviculturais e pastoris. Aqui, a utilização da legislação é um importante aliado na conscientização das pessoas, pois ela prever a difusão de técnicas de queima controladas pelos órgãos competentes. Ensinar como fazer, ao invés de proibir, esta é a chave da questão.

Apesar de haver propostas, em alguns países, como a Indonésia, por exemplo, que tem sofrido bastante com problemas de incêndios,

ultimamente, ou de estados como São Paulo, que a institucionalizou, a proibição total do uso do fogo em áreas rurais é uma política equivocada e ineficiente, que leva ao agravamento do problema, pois as pessoas ao invés de seguir a legislação, solicitando permissão para as queimas e adotando as medidas de segurança necessárias, simplesmente serão tentadas a fazê-las anonimamente.

Algumas empresas florestais têm feito excelentes campanhas de educação ambiental voltadas para o problema dos incêndios, com bons resultados. A criação de símbolos ilustrativos das campanhas, como o (indiozinho Caiubi da Klabin), a (ema florema da Mannesmann) e o (tamanduá labareda do Ibama), representam uma excelente técnica de “marketing”, pois facilita a memorização das mensagens através da visualização das figuras.

O uso de freqüentes treinamentos como: primeiros socorros, manuseio correto de motosserra, composição da brigada, legislação sobre o uso do fogo, técnicas de segurança do trabalho, ergonomia nas atividades rurais e teste físico, podem tornar-se imprescindíveis para a segurança do combatente contra incêndios florestais.

#### **4.3.7. Treinamentos**

O treinamento do pessoal envolve a capacitação de todo os funcionários envolvidos nos trabalhos de controle dos incêndios, sejam os responsáveis pela elaboração e execução do plano de prevenção, seja o pessoal que atua na linha de fogo.

O treinamento deve ser feito periodicamente, visando a harmonizar os trabalhadores dentro e entre equipes, a utilizar as técnicas de combate adequadas e a utilizar as ferramentas e os equipamentos corretamente (RIBEIRO, 2004).

O treinamento é fundamental para colocar as equipes a par de todos os problemas relacionados com as operações de comandos, as atividades de campo, reconhecimento da área, limitações materiais e humanos e riscos de acidentes.

Os principais treinamentos que devem ser repassados para as equipes são: Primeiros socorros, sobre combate a incêndios, técnicas de relaxamento e ginástica laboral, trabalho ergonômico, manuseio correto dos equipamentos (ferramentas cortantes, raspantes, mistas, múltiplas, equipamentos motorizados leves e pesados), legislação e principalmente sobre segurança e saúde no trabalho.

Para o treinamento sobre combate a incêndios a grade curricular deve abranger os seguintes temas e horas: quatro (4) horas/aula para o estudo dos conceitos fundamentais e princípios gerais dos incêndios florestais, quatro (4) horas/aula para o estudo do efeito do fogo no ecossistema, seis (6) horas/aula para prevenção dos incêndios florestais, seis (6) horas/aula para conceitos teóricos para o combate aos incêndios florestais e seis (6) horas/aula destinada a prática de combate e controle a incêndios florestais (PARIZOTTO, *et al.*, 2004).

O controle dos incêndios florestais depende fundamentalmente de maiores esforços direcionados para a prevenção, ou seja, a atuação nas causas do problema. Os investimentos em combate aos incêndios florestais, embora necessários, devem sempre ser acompanhados de maior empenho em prevenção, sempre se antecipando à época de estiagem com etapas que podem se iniciar com ações de educação ambiental nas comunidades e rodovias próximas aos projetos de manejo (PEREIRA, FIEDLER e MEDEIROS, 2004).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar de o fogo ser um elemento natural e de reconhecida importância ecológica, incêndios florestais, em áreas modificadas pela ação antrópica, podem causar sérios danos ecológicos e materiais. Por este motivo e pela quantidade cada vez menor de áreas cobertas por floresta no mundo, existe uma grande preocupação com a ocorrência de incêndios florestais não planejados.

Como as florestas homogêneas plantadas são potencialmente mais susceptíveis aos incêndios, a tendência atual é adotar uma silvicultura preventiva. Isto é, estabelecer técnicas de proteção contra o fogo desde a implantação dos povoamentos. Dentro deste conceito, o manejo do material combustível aparece como um fator importantíssimo na prevenção de grandes incêndios.

O estabelecimento de uma legislação eficiente e a aplicação de penalidades severas para os transgressores é outro ponto importante na prevenção dos incêndios. As diretrizes de manejo do fogo em áreas rurais pode ser uma importante ferramenta para disciplinar o uso do fogo e orientar a legislação específica sobre o assunto. Outro fator importante é a readequação das normas específicas que tratam da questão dos incêndios, como por exemplo, a NR 31 e NBR 14.276, normas essas que são insuficientes quando se trata do manejo florestal e suas atividades durante uma safra.

Os programas e campanhas de educação ambiental e conscientização da população para os efeitos nocivos do fogo são também muito importantes, principalmente para se reverter a

tendência universal observada hoje em dia de aumento de incêndios causados por incendiários.

Finalmente, no que diz respeito ao combate daqueles incêndios que não se consegue prevenir, a utilização de novos produtos e equipamentos, pode ajudar a limitar a expansão do fogo, minimizando a extensão das áreas queimadas e, conseqüentemente, os danos econômicos e ecológicos. Embora possam ocorrer incêndios intencionais em qualquer lugar da floresta, o normal é que eles se originem de atividades previsíveis, como a queima de pastagem, limpeza de terreno para agricultura ou reflorestamento, atividades de recreação, nas margens de estradas de ferro ou rodagens e na proximidade de zonas urbanas e acampamentos. Apesar da grande importância da utilidade das técnicas de manejo de combustíveis florestais, elas não podem ser consideradas como substitutas, mas sim serem parte integrantes de um bom sistema de proteção contra incêndios florestais.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio ao Grupo de pesquisa Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho e suas Tecnologias GS<sup>2</sup>T<sup>2</sup> no desenvolvimento de projetos para o curso de Pós graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho do IFPA – Campus Ananindeua.

À Pró - Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação (PROPPG) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

Ao Núcleo de Estudos e Pesquisa Aplicada Florestal – NEFLOR do IFPA – Campus Castanhal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F.A.G. **Prevenção e combate a incêndios**. 2008. Curso Técnico de segurança do trabalho-CEETEPS. Disponível em: <https://livrozilla.com/doc/855116/apostila-inc%C3%AAndio>. Acesso em: 7 out. 2025.

BATISTA, A.C. **Avaliação de queima controlada em povoamentos de *Pinus taeda* L. no norte do Paraná**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. 1995, p. 108. (Tese de doutorado).

BOUSFIELD, C.G., MORTON, O., Lindenmayer, D.B. et al. **Global risk of wildfire across timber production systems**. Nat Commun 16, 4204 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41467-025-59272-6>.

BRASIL. **Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024**. Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e altera as Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 ago. 2024. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14944-31-julho-2024-796016-publicacaooriginal-172511-pl.html>. Acesso em: 8 out. 2025.

CAMARGO, A.P.A et al. Riscos, acidentes e doenças ocupacionais: A importância das normas regulamentadoras, SESMET, CIPA e riscos ergonômicos na promoção da saúde do trabalhador. **Revista Tópicos**. 05/2026. DOI: 10.70773/revistatopicos/778093782.

COELHO, J.P.S. et al. Manejo florestal sustentável na Amazônia e a utilização de resíduos gerados de espécies nativas. **Revista Tópicos**.

05/2026. DOI: 10.70773/revistatopicos/777668639.

COSTA, YASMMIN TADEU; RODRIGUES, SILVIO CARLOS. Efeito do fogo sobre vegetação e solo a partir de estudo experimental em ambiente de cerrado. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 30, p. 149–165, 2015. DOI: 10.11606/rdg.v30i0.101686. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/101686>. Acesso em: 7 out. 2025.

DECRETO 6.514 de 22 de julho de 2008. Infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm). Acesso em 04 de junho de 2006.

FIEDLER, N.C.; SILVA, J.C.; SANTIAGO, J.; MEDEIROS, M.B. Combate aos incêndios florestais. In: **Revista Comunicações Técnicas Florestais**, v.1., n.2. Brasília. 2000. 36 p.

GRAHAM, R. T.; HARVEY, A. E.; JAIN, T. B. & TONN, J. R. **The effects of thinning and similar stand treatments on fire behavior in western forest**. USDA Forest Service, General Technical Report PNW-GTR. 1999. 27p.

HALTENHOFF, H. D. **Silvicultura preventiva**. Santiago, Corporacion Nacional Florestal, Manual Técnico N° 18. 1998. 40 p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Sustentáveis. **Relatório de ocorrência de incêndios florestais**. Documento Técnico. PREVFOGO, 2001. s.p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Sustentáveis. **Relatório de ocorrência de incêndios florestais**. Documento Técnico. PREVFOGO, (2002). s.p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Sustentáveis. **Relatório de ocorrência de incêndios florestais**. Documento Técnico. PREVFOGO, 2004. s.p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Incêndios florestais atingem 17 unidades de conservação no País**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/incendios-florestais-atingem-17-unidades-de-conservacao-no-pais>. Acesso em: 8 out. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Incêndios florestais e as perdas irreparáveis**. Disponível em: <https://semeandoagua.ipe.org.br/incendios-florestais-e-as-perdas-irreparaveis/>. Acesso em: 8 out. 2025.

KANIESKI, M. R. **Impactos das mudanças climáticas nas florestas tropicais**. 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Maria-Raquel-Kanieski/publication/372844394\\_IMPACTOS\\_DAS\\_MUDANCAS\\_CLIMATICAS\\_NAS\\_FLORESTAS\\_TROPICAIS/links/64d4f070d3e680065aac70dd/IMPACTOS-DAS-MUDANCAS-CLIMATICAS-NAS-FLORESTAS-TROPICAIS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Raquel-Kanieski/publication/372844394_IMPACTOS_DAS_MUDANCAS_CLIMATICAS_NAS_FLORESTAS_TROPICAIS/links/64d4f070d3e680065aac70dd/IMPACTOS-DAS-MUDANCAS-CLIMATICAS-NAS-FLORESTAS-TROPICAIS.pdf). Acesso em: 8 out. 2025.

LEI nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **O código florestal brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em 03 de junho de 2026.

LEI nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Política nacional do meio ambiente.** [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm).

Acesso em 04 de junho de 2026.

LEI nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Sansões penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Lei dos crimes ambientais.**

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm). Acesso em 04 de junho de 2026.

MARENGO, J.A., SOUZA JR, C. **Mudanças Climáticas: impactos e cenários para a Amazônia.** SÃO PAULO, DEZEMBRO DE 2018.

33p.[https://prioridadeabsoluta.org.br/wp-content/uploads/2019/05/relatorio\\_mudancas\\_climaticas-amazonia.pdf](https://prioridadeabsoluta.org.br/wp-content/uploads/2019/05/relatorio_mudancas_climaticas-amazonia.pdf).

MATTOS, M. M; CARVALHEIRO, K. de O.; ALVES, R. A. **Regulamento comunitário de queimadas como resposta aos fogos descontrolados. In: Manejo integrado de florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades: aplicando resultados de pesquisa, envolvendo atores e definindo políticas públicas.** Anais... Belém-PA: Simpósio Internacional da IUFRO 2002. p.281-297.

MEDEIROS, M. B. Manejo de Fogo em Unidades de Conservação. In: Anais do I Workshop sobre incêndios florestais no Cerrado. **Revista Comunicações Técnicas Florestais**, v. 3. n.2. Brasília. 2002. p. 10-15.

NR 31 – **Norma Regulamentadora 31. Segurança e saúde no trabalho, na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.**

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em 03 de junho de 2026.

NBR 14.276. **Norma Brasileira de Regulamentação 14.276. Brigada de incêndios – Requisitos.** 3º ed. 2020. 38 p.

SANTANA, N.A., MORALES, C.A.S., SILVA, D.A.A., ANTONIOLLI, Z.I., JACQUES, R.J.S. Soil Biological, Chemical, and Physical Properties After a Wildfire Event in a Eucalyptus Forest in the Pampa Biome. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** 42 . 2018 .[.https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20170199](https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20170199).

PARIZOTTO, W.; SILVA, N. F. de; TEO, G. Capacitação para o combate e prevenção de incêndios florestais na região do Alto Irani – SC. Santa Catarina. **Revista Floresta.** v. 34, n. 2, p. 113-118. 2004. DOI: [10.5380/rf.v34i2.2381](https://doi.org/10.5380/rf.v34i2.2381).

PEREIRA, C. A.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. de. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do cerrado. **Revista Floresta.** v. 34, n. 2, p. 95-100. 2004.

PORTARIA Nº 94 de 07 de junho de 1998. **Autorização para queimada controlada.** Ibama. [https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-94-1998\\_181229.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-94-1998_181229.html). Acesso em 04 de junho de 2006.

RAMIREZ, C. A. **Controle e prevenção de incêndios florestais.** Piracicaba-SP. Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Monografia apresentada ao Curso de Fitopatologia Florestal. 1984. 49p.

REDIN, M.; SANTOS, G. de F. dos; MIGUEL, P.; DENEGA, G. L.; LUPATINI, M.; DONEDA, A.; SOUZA, E. L. de. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência**

**Florestal**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 381–392, 2011. DOI: 10.5902/198050983243. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/3243>. Acesso em: 7 out. 2025.

RIBEIRO, G. A. Estratégia de prevenção contra os incêndios florestais. Curitiba-PR. **Revista Floresta**. v. 34, n. 2, p. 243-247. 2004.

RIBEIRO, G. A. **Estudo do comportamento do fogo e de alguns efeitos da queima controlada em povoamento de *Eucalyptus viminalis* Labill em três Barras, Santa Catarina**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Tese de Doutorado. 1997. 145p.

RIBEIRO, G. A. SOARES, R.V. Caracterização do material combustível florestal e efeito da queima controlada sobre sua redução em um povoamento de *Eucalyptus viminalis*. **Cerne**. Lavras, v. 4, n. 1, p. 57-75. 1998.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR-PR. **Combate a incêndios florestais**. Paraná: SENAR, 2021.

SILVA, J.C. **Diagnóstico das áreas de maior incidência de incêndios florestais em Unidades de Conservação Pertencentes a APA Gama - Cabeça de Veado**. Brasília, Universidade de Brasília, Mestrado em Ciências Florestais (Dissertação). 2001. 59 p.

SOARES, R. V. Nova tendência no controle de incêndios florestais. Curitiba-PR. **Revista Floresta**, v. 30, n.1/ 2, p. 11-21. [2000].

SOARES, R. V. Perfil dos incêndios no Brasil, de 1984 a 1987. Curitiba-PR. **Revista Floresta**, n. 1-2, v. XVIII. P. 95-99. 1988.

SOARES, R. V. **Plano de proteção contra incêndios florestais.** In: IV REUNIÃO TÉCNICA CONJUNTA FUPEF/SIF/IPEF E CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM CONTROLE DE INCENDIOS FLORESTAIS (IV e II: 1996: Curitiba). Anais... Curitiba: FUNPEF, 1996. p. 140-150.

TETTO, A. F.; BATISTA, A. C.; SOARES, R. V. **Prevenção e combate aos incêndios florestais.** Curitiba – PR. SENAR. Coleção Senar Paraná 258. 2011. 76p.

TEIXEIRA, L.B. et al. Restauração ecológica e funcionalidade de ecossistemas: avaliando o papel da diversidade de espécies na recuperação de serviços ecossistêmicos. **Revista Tópicos**, 03/2026. DOI:10.70773/revistatopicos/774159710.

TORRES, F. T. P.; SILVA, M. A. S.; SOUZA, J. R. Perfil dos incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras no período de 2008 a 2012. **Revista Floresta**, v. 46, n. 3, p. 305-314, 2016. DOI: 10.5380/rf.v46i3.44199. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/44199>. Acesso em: 8 out. 2025.

UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Estudo sobre o comportamento do fogo e medidas preventivas contra incêndios florestais.** Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/98111/000920485.pdf>. Acesso em: 7 out. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM. **Caderno didático sobre incêndios florestais.** Santa Maria: UFSM, 2020.

VELEZ, R. **Uso del fuego em selvicultura**. Paris, Actas del 10º Congreso Forestal Mundial, Vol. 2. 1991. p. 461-470.

VIEIRA, Ana Camila; MELLONI, Rogério; MELLONI, Eliane Guimarães Pereira; GUIMARÃES, Mariana Carvalho; FREITAS, Mariana Santos; PECORARO, Danilo. Fogo e seus efeitos na qualidade do solo de pastagem (Fire and its effects on the quality of pasture). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 1703–1711, 2016. DOI: 10.26848/rbgf.v9.6.p1703-1711. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233918>. Acesso em: 7 out. 2025.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências Agrárias (Universidade Federal Rural da Amazônia). Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2696-4249>

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Agrárias (Universidade Federal Rural da Amazônia). Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8055-266X>

<sup>3</sup> Doutor em Botânica (Universidade Federal Rural da Amazônia). Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3494-7708>

<sup>4</sup> Doutora em Ciências Agrárias (Universidade Federal Rural da Amazônia). Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1693-8779>

<sup>5</sup> Doutor em Ciências Florestais (Universidade Federal Rural da Amazônia). Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5931-7238>

<sup>6</sup> Mestre em Sistemas Agroalimentares (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal). Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-0236-231X>