

Queimadas, qualidade do ar e saúde

Burnings, Air Quality, and Health

Silvia Helena Rondina Mateus

Médica Pneumologista, cooperada da Unimed Campinas Especialista em Planejamento e Gestão Hospitalar — FCM UNICAMP MBA Gestão de Sistemas de Saúde FGV Membro da Comissão Nacional de Cooperativismo Ex-Presidente do Sindicato dos Médicos de Campinas e Região Ex Diretora da Área Hospitalar e Serviços Credenciados Unimed Campinas.

Isadora Hülle Mateus

Estudante na UC Davis in Environmental Science and Management.

Data do envio: 25.11.2024

Data do aceite: 18.01.2025

Queimadas, qualidade do ar e saúde

Burnings, Air Quality, and Health

Sumário: Introdução. 1. O ar ambiente, a poluição e os produtos das queimadas. 2. Os efeitos na saúde. 3. Fenômenos atmosféricos e a chuva ácida. 4. A cana de açúcar, a legislação e políticas públicas.

RESUMO

O texto aborda o ar ambiente, a poluição e o efeito das queimadas e seus produtos na saúde. Também fala sobre como os fenômenos atmosféricos interferem nos efeitos das queimadas sobre o meio ambiente e sua repercussão sobre os seres vivos. Por fim, sobre a necessidade de políticas públicas para minimizar o problema.

Palavras-chave: queimadas, poluição, meio ambiente, saúde, políticas públicas.

ABSTRACT

The article discusses ambient air, pollution and the effect of forest fires and its byproducts on health. It also touches on how atmospheric phenomena interfere with the effects of fires on the environment and its consequences to living organisms. Additionally, there is an urgent need for public policies to mitigate the issues.

Keywords: Fires: pollution, ambient air, health, public policies.

RESUMÉN

El texto aborda el aire ambiente, la contaminación y el efecto de las quemas y sus productos en la salud. También habla sobre cómo los fenómenos atmosféricos interfieren en los efectos de las quemas sobre el medio ambiente y su repercusión sobre los seres vivos. Por último, trata sobre la necesidad de políticas públicas para minimizar el problema.

Palabras clave: quemas, contaminación, medio ambiente, salud, políticas públicas.

RÉSUMÉ

Le texte aborde l'air ambiant, la pollution et l'effet des brûlages et de leurs produits sur la santé. Il parle également de la manière dont les phénomènes atmosphériques interfèrent avec les effets des brûlages sur l'environnement et leurs répercussions sur les êtres vivants. Enfin, il traite de la nécessité de politiques publiques pour minimiser le problème.

Mots-clés : brûlages, pollution, environnement, santé, politiques publiques.

RIASSUNTO

Il testo tratta dell'aria ambiente, dell'inquinamento e dell'effetto dei roghi e dei loro prodotti sulla salute. Parla anche di come i fenomeni atmosferici interferiscono con gli effetti dei roghi sull'ambiente e le loro ripercussioni sugli esseri viventi. Infine, si occupa della necessità di politiche pubbliche per minimizzare il problema.

Parole chiave: roghi, inquinamento, ambiente, salute, politiche pubbliche.

Introdução

Cada vez mais frequentes, as queimadas são um problema global. Assistimos anualmente na Europa, sobretudo Grécia e Itália, nos Estados Unidos, principalmente na Califórnia, e no Brasil, especificamente no Pantanal e região amazônica. No sudeste brasileiro também temos queimadas frequentes para limpeza do solo, sobretudo após o corte da cana de açúcar.

As causas são muitas. Desde acidentais na própria natureza, através de raios solares incidindo sobre matéria vegetal, raios de tempestades, ou pelo homem através de cigarros acesos, queimadas intencionais para agricultura, ou criminosas como forma de aumentar territórios para agropecuária. O grande problema é que isso, somado às mudanças climáticas, faz com que o aumento das secas transforme cada um desses focos em grandes incêndios, gerando prejuízos a agropecuária, criando problemas econômicos, mas ainda muito maiores para a saúde de toda a população.

1. O ar ambiente, a poluição e os produtos das queimadas

O conteúdo do ar ambiente é composto normalmente por 21% de oxigênio, 78% de nitrogênio, 1% de argônio, e 0,03% de gás carbônico. Nos grandes centros urbanos o maior fator de poluição são os veículos automotores movidos à combustão fóssil, além de indústrias.

Os poluentes mais frequentes são fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, ozônio, dióxido de nitrogênio e monóxido de carbono. A poluição gera uma quantidade de material particulado (MP) que quando inalado se deposita nas vias aéreas superiores: partículas menores nas grandes vias aéreas, enquanto partículas minúsculas podem atingir os alvéolos pulmonares. A diferença entre cidades poluídas e as queimadas, é que estes materiais particulados estão em uma concentração muito maior nessas últimas, além de gases tóxicos que se formam pela combustão de massa orgânica.

A fumaça proveniente das queimadas é rica em poluentes como material particulado fino (PM2.5), compostos orgânicos voláteis (COV) e gases tóxicos como monóxido de carbono, ozônio e óxido nítrico. A combinação desses gases e do material particulado torna a qualidade do ar inadequada para saúde. As partículas diferenciam-se as em quatro classes, a saber: partículas grossas (< 2,5 - 10µm), partículas finas (0,1-2,5µm), partículas ultrafinas (0,01 - 0,1µm) e nanopartículas (< 0,01µm). As partículas finas e ul-

trafinas são as mais difundidas na atmosfera quando comparadas com as partículas grossas. O MP pode conter poeira mineral, metais, metalóides, sais marinhos, íons inorgânicos solúveis em água, como os íons Na^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , etc., compostos orgânicos como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), carbono elementar, entre outros pelos processos de absorção e adsorção.

2. Os efeitos na saúde

O tamanho da partícula inalada determina o local de depósito no sistema respiratório. As partículas de 5 a $30\mu\text{m}$ de diâmetro se depositam nas vias aéreas superiores, criando quadros de rinite e obstruções nasais, aumento do muco e tosse, enquanto as de 1 a $5\mu\text{m}$ permanecem nas vias aéreas proximais, ou grandes vias aéreas como traqueia e grandes brônquios. As menores de $1\mu\text{m}$ são capazes de atingir os alvéolos. As fontes de material particulado são os escapamentos de automóveis, indústria, construção civil e principalmente queima de biomassa.

O sistema respiratório é dotado de mecanismos de defesa para que seja capaz de filtrar o ar e que essas partículas não atinjam os alvéolos, como os pelos nasais, células que produzem muco e epitélio ciliar, responsáveis por umedecer, aquecer e higienizar o ar antes que entre na região mais profunda do pulmão, protegendo o organismo da entrada de poluentes e agentes infecciosos. Esses cílios se movimentam empurrando o muco em direção à garganta e levam os poluentes e microrganismos para fora. Pessoas que já tem alguma doença pulmonar crônica, como pacientes com asma, reagem de forma exacerbada ao contato com esses agentes poluidores. Aqueles com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) tem o mecanismo ciliar deficiente pelo uso de cigarros, inalação de fumaça de fogão de lenha por longo tempo ou exposição intensa a poluição e são mais vulneráveis a todos esses agentes externos, que destroem a camada do epitélio mucociliar, prejudicando a defesa natural do organismo e piorando a doença de base e a inflamação crônica, favorecendo infecção pulmonar recorrente.

A inalação de monóxido de carbono pode ser grave, pois é rapidamente absorvido pelos pulmões e faz uma ligação estável com a hemoglobina dificultando, e, em casos graves, impedindo o transporte de oxigênio. As principais fontes são exaustão de motores, tabagismo passivo, resíduos de aquecedores e estufas e principalmente queima da biomassa. Os sintomas vão de vertigem e dor de cabeça, tonturas, vômitos, sonolência e falta de coordenação. A intoxicação aguda pode ser fatal, e temos como exemplos pessoas que ficam em carros ou garagens com motor do carro ligado.

O dióxido de enxofre pode provocar irritação nos olhos e sistema respiratório e em contato com superfícies úmidas, como mucosas, ele forma ácido sulfúrico, inibe o transporte mucociliar, irritando as membranas. Pode causar queimaduras graves na pele, olhos e sistema respiratório levando a edema pulmonar. Esse ácido é altamente corrosivo. As fontes desse poluente são as instalações industriais (fundições, usinas e fábricas de papel e de aço) e, sobretudo queima de biomassa.

O nitrogênio é o gás em maior quantidade na atmosfera e os seus produtos óxidos podem fazer muitos estragos no corpo humano quando inalados. Suas maiores fontes são a combustão fóssil em altas temperaturas e reações atmosféricas.

O óxido nítrico é um potente vasodilatador podendo inclusive ser usado na prática médica em pacientes com hipertensão grave, mas pode ser bastante prejudicial em pacientes que não tem problemas de saúde, causando vasodilatação com importante queda da pressão arterial, hemorragias e até óbito em grandes concentrações.

O óxido nitroso é o conhecido gás hilariante, e já foi usado como anestésico leve, mas o grande vilão é o dióxido de nitrogênio que da mesma forma que o monóxido de carbono tem alta afinidade pela hemoglobina e impede o transporte de oxigênio para os tecidos, levando a asfixia e morte.

Uma reação química entre os hidrocarbonetos, compostos orgânicos voláteis, e óxidos de nitrogênio forma o ozônio, responsável por alterações respiratórias, e aumento do sinergismo de outros poluentes.

Importante diferenciar o ozônio presente na atmosfera baixa - produto da poluição - do ozônio presente na atmosfera alta, que é uma forma natural de proteção contra a radiação ultravioleta.

A inalação de fumaça não causa efeitos deletérios apenas nos pulmões: pode levar a riscos de infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca, dermatites, eczemas e conjuntivites químicas.

Quanto maior tempo de exposição e maior a concentração de poluentes no ar ambiente, piores são as consequências para a saúde e claro, para o meio ambiente.

Mas quando falamos em queimadas, falamos em combustão de biomassa: lenha, carvão, madeiras, vegetação que liberam, além dos poluentes já citados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP), benzeno, formaldeído, enxofre e metais pesados.

A combustão da biomassa é a que mais libera material particulado que fica em alta concentração suspensa no ar ambiente. Também é ela que libera alta quantidade de monóxido de carbono e compostos orgânicos voláteis que reagem entre si gerando outros poluentes e que em conjunto geram grande degradação da atmosfera e do ar disponível à respiração de todos os seres vivos. O material particulado liberado pela queima de biomassa em altas temperaturas é rico em hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), já conhecidos como carcinógenos.

Outros riscos são aqueles observados, por exemplo, no tabagismo e podem ser de longo prazo. A exposição à poluição do ar faz um mal muito semelhante ao cigarro, só que ela age mais lentamente. Em termos de efeitos vão ser os mesmos, principalmente no sistema respiratório e cardiovascular, mas existem outros quando a estamos falando desse volume de poluente muito alto, como irritação ocular, eczema e alergias respiratórias.

Também é preciso pontuar que a saúde mental é afetada, tanto das pessoas que trabalham para acabar com o fogo quanto das pessoas que moram ao redor, com medo do calor das queimadas. Não raro temos visto pessoas morrerem este ano trabalhando para apagar o fogo em queimadas, casas atingidas, plantações e gado queimados, e muitos prejuízos. Tudo isso tem impacto na saúde mental.

O tempo seco com baixa umidade do ar deixa as partículas em suspensão desidratadas e muito mais leves fazendo com que demorem muito mais a se depositar sobre superfícies e aumentando sua concentração ao mesmo tempo em que diminui seu tamanho.

Isso é particularmente importante para compreender como o tempo seco e a baixa umidade contribuem ainda mais para piorar a qualidade do ar, sobretudo em grandes centros urbanos, pois aumenta a quantidade e concentração do material particulado e propicia que ele chegue mais profundamente aos pulmões. É como se estivéssemos respirando diretamente a fumaça com fuligem.

Também é descrito em várias pesquisas que durante queimadas há aumento de internações por problemas respiratórios no entorno dos locais atingidos, principalmente entre idosos e crianças abaixo de quatro anos de idade.

Além disso, a baixa umidade do ar faz com que o ar inspirado diminua a umidade natural das vias aéreas que ficam mais secas e diminuem todos os mecanismos de defesa para a filtragem do ar, como o mecanismo mucociliar,

e é por isso que exercícios ao ar livre são contraindicados nessa situação.

3. Fenômenos atmosféricos e a chuva ácida

Associado a isso temos as grandes correntes atmosféricas que carregam a umidade da Amazônia para o sudeste, centro oeste e sul do Brasil. A evaporação das águas oceânicas quentes nos trópicos vai ao continente causando chuva na região norte. Por um fenômeno chamado evapotranspiração a água das chuvas que ficam retidas nas copas das árvores amazônicas evapora e fica na atmosfera sob a forma de umidade. Assim, imensos volumes de vapor de água têm origem no oceano Atlântico, precipitam na Amazônia, evaporam novamente ainda em maior quantidade e se deslocam, para o centro e sudeste do continente, após encontrarem com os Andes, que funciona como um muro impedindo a passagem dessas massas de umidade para o Oceano Pacífico. Essas massas de umidade são os chamados “rios voadores” que acabam por flutuar sobre a Bolívia, Paraguai, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Assim, fica fácil entender que quanto maior o aquecimento do Oceano Atlântico, maior a quantidade de chuvas na região amazônica, e ao mesmo tempo, pela evapotranspiração, maiores os rios voadores que podem causar eventos climáticos extremos como as chuvas no Rio Grande do Sul.

Ao mesmo tempo quanto maior o desmatamento das florestas tropicais, menor evapotranspiração, porque há menores quantidades de árvores para reter a umidade, reduzindo o volume dos rios voadores, trazendo grandes períodos de estiagem no centro oeste e sudeste brasileiro.

Se além do desmatamento temos queimadas na Amazônia e Pantanal, essas correntes atmosféricas vão trazer para a região sul, mas principalmente sudeste, todo o material particulado, gases tóxicos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos decorrentes da queima de biomassa que podem viajar até 3.000 km nos rios voadores.

Os produtos das queimadas amazônicas e do pantanal no Brasil são respirados pelos paulistanos, cariocas, mineiros, mato-grossenses e gaúchos.

Pelas mesmas correntes atmosféricas, temos os rios voadores trazendo os fenômenos da “chuva preta” que nada mais é que chuva com fuligem, com o material das queimadas, ou as chuvas ácidas, que é a chuva com os ácidos formados pelos produtos das queimadas como o ácido sulfúrico, ácido nítrico e nitroso entre outros gases e que ao se precipitarem com a chuva

causam alteração do solo, da vegetação, prejudicando a agricultura, contaminando a água e por consequência a fauna e a pecuária.

As queimadas não são a única causa de chuva ácida, que é formada também pela queima de combustíveis fósseis e vulcões, mas é uma das causas mais prejudiciais pelo volume e concentração desses ácidos.

Já as consequências são aumento do pH do solo, levando a deficiência de nutrientes e perda da fertilidade, acidificação dos oceanos, rios e lagos afetando fitoplâncton, anfíbios, invertebrados e peixes que tem sua reprodução prejudicada, mortalidade aumentada e absorvem os metais pesados com repercussão na saúde de quem os ingere.

Na vegetação danifica as folhas e as raízes das árvores, o que resulta em diminuição da cobertura e morte dos vegetais. Além disso, as plantas podem tornar-se suscetíveis à ocorrência de pragas e doenças afetando sobremaneira a agricultura.

4. A cana de açúcar, a legislação e políticas públicas

Falando em agricultura não podemos deixar de mencionar neste artigo a queima das lavouras de cana de açúcar, infelizmente ainda comum no estado de São Paulo apesar de haver a legislação de controle e de proibição da prática da queima de canaviais brasileiros.

No âmbito nacional, existem a lei 7735/89, o decreto n°. 2.661/98 e leis 9605/98 e 12651/12, alteradas pela lei 14.944 de 31 de julho deste ano, e no âmbito estadual leis 10.547/00, 11.241/02 e 17.460/21.

Essa legislação determina que haja diminuição gradual do processo da queima da cana de açúcar, que diminui a quantidade de água no solo, gerando efeitos erosivos, podendo afetar mananciais e matas ciliares.

O aumento das concentrações de ozônio nas cidades próximas às plantações de cana se agrava muito na época das safras, justamente no período do inverno, e que junto à estiagem causada pela diminuição dos rios voadores acabam por causar as frequentes inversões térmicas.

Nesse aspecto, a busca por energia limpa não pode gerar toneladas de material tóxico no ar ambiente, lembrando que etanol e biodiesel são as fontes mais limpas de combustível para substituir a queima de combustíveis fósseis de veículos automotores, entretanto, com as queimadas a conta fica negativa.

Uma oportunidade para reduzir e/ou eliminar por completo a prática das queimadas é aperfeiçoar e fazer cumprir, mediante eficiente fiscalização, a legislação existente que prevê o fim das queimadas.

Entretanto, a legislação ainda não conseguiu impedir práticas criminosas de queimadas para atividade agropecuária e grilagem de terras. Assistimos indignados as notícias de sobre garimpo ilegal, aumento de pastos em áreas de floresta, extração ilegal de madeiras nobres, sobretudo na Amazônia. Apesar de esforços governamentais para acabar com a criminalidade, ainda vemos as tribos indígenas com pessoas em grave desnutrição, infecções, em abandono e isoladas por garimpeiros e grileiros em seus territórios. Isso se relaciona fortemente com desmatamento e queimadas.

É preciso de alguma forma criar a cultura de que o crime não compensa. Aplicar a legislação vigente e especificamente quanto às queimadas lembrar aqui que já tramita na Câmara Legislativa Federal projeto de lei 3564/2024 da Deputada de São Paulo Erika Hilton que aumenta a pena para quem provoca queimadas em matas e florestas, além de multa, confisco de terras e proibição de créditos e financiamentos. Vai além, suspendendo as atividades econômicas nas áreas afetadas por 10 anos. Particularmente eu entendo que a suspensão de atividades econômicas das áreas afetadas deve ser para sempre, e que a área deve ser recuperada.

Consideramos este projeto de lei muito importante justamente no sentido de diminuir a impunidade dos crimes contra o meio ambiente, mas também porque nos mostra que existe intenção legislativa de tentar coibir estas ações.

Os meses de agosto e setembro desde ano, 2024, atingiram o ápice de incêndios em florestas por todo o país, de forma nunca vista antes, arrasando plantações e matas, cerrado e floresta. Por tudo o explicado acima atingimos o pico de poluição na cidade de São Paulo nos dias 9 e 10 de setembro, quando foi considerada a cidade mais poluída do mundo entre as monitoradas. A névoa no horizonte, impedindo a visibilidade, junto com o por do sol extremamente cor de laranja, indica um nível altíssimo de poluição ambiental.

Procuramos dados de internações por problemas respiratórios e por região, com o último dado no sistema do Ministério da Saúde, DATASUS, que é o mês de agosto de 2024, em que tivemos aumento de queimadas em relação aos anos anteriores e procuramos comparar com o mesmo mês, nos dois últimos anos e obtendo o quadro abaixo. Apesar de pequeno aumento nas regiões sul e sudeste, que recebem os efeitos dos rios voadores, os dados

não nos permitem relacionar de forma clara as internações por problemas respiratórios e queimadas:

Quadro 1:

| DATASUS | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| > MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE INTERNAÇÃO BRASIL | | | | |
| Internações por Ano/mês processamento segundo Região Capítulo CID-10: X. Doenças do aparelho respiratório Período: Ago/2022, Ago/2023, Ago2024 | | | | |
| Região | 2022/Ago | 2023/Ago | 2024/Ago | TOTAL |
| 1. Norte | 8.583 | 10.949 | 6.807 | 26.339 |
| 2. Nordeste | 27.723 | 30.605 | 25.787 | 84.115 |
| 3. Sudeste | 42.032 | 45.393 | 46.416 | 133.841 |
| 4. Sul | 24.663 | 24.210 | 27.150 | 76.023 |
| 5. Centro-Oeste | 8.432 | 9.676 | 7.232 | 25.340 |
| TOTAL | 111.433 | 120.833 | 113.392 | 345.658 |

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Notas: 1. Dados referentes aos últimos seis meses, sujeitos a atualização

Também pesquisamos os dados por estados da federação e encontramos no quadro abaixo o mesmo pequeno aumento nos três estados da região sul e no sudeste em São Paulo e Minas Gerais, que são os dois estados que recebem mais os efeitos dos rios voadores do que Rio de Janeiro e Espírito Santo, por estarem estes últimos localizados em faixas litorâneas. Da mesma forma para relacionar esse aumento com as queimadas mais estudos devem ser realizados, incluindo o mês de setembro em que tivemos o auge dos incêndios, bem como os municípios mais atingidos.

Quadro 2:

| DATASUS | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| > MORBIDADE HOSPITALAR DO SUS - POR LOCAL DE INTERNAÇÃO BRASIL | | | | |
| Internações por Ano/mês processamento segundo Unidade da Federação Capítulo CID-10: X. Doenças do aparelho respiratório Período: Ago/2022, Ago/2023, Ago2024 | | | | |
| Unidade Feder. | 2022/Ago | 2023/Ago | 2024/Ago | TOTAL |
| 11 Rondônia | 962 | 1.360 | 900 | 3.222 |
| 12 Acre | 416 | 625 | 443 | 1.484 |
| 13 Amazonas | 1:680 | 2.449 | 1.550 | 5.679 |
| 14 Roraima | 582 | 508 | 148 | 1.238 |
| 15 Pará | 3.864 | 4.612 | 2.546 | 11.022 |
| 16 Amapá | 384 | 643 | 480 | 1.507 |
| 17 Tocantins | 695 | 752 | 740 | 2.187 |
| 21 Maranhão | 4.108 | 4.451 | 2.646 | 11.205 |
| 22 Piauí | 1.947 | 2.153 | 1.601 | 5.701 |
| 23 Ceará | 4.766 | 5.256 | 4.613 | 14.635 |
| 24 Rio Gde. Norte | 1.084 | 1.408 | 759 | 3.251 |
| 25 Paraíba | 2.149 | 2.542 | 2.493 | 7.184 |
| 26 Pernambuco | 5.021 | 4.903 | 4.592 | 14.516 |
| 27 Alagoas | 1.068 | 1.176 | 782 | 3.026 |
| 28 Sergipe | 865 | 1.106 | 925 | 2.896 |
| 29 Bahia | 6.715 | 7.610 | 7.376 | 21.701 |
| 31 Minas Gerais | 12.866 | 13.541 | 14.113 | 40.520 |
| 32 Espírito Santo | 1.994 | 2.310 | 2.394 | 6.698 |
| 33 Rio de Janeiro | 6.890 | 6.462 | 5.839 | 19.191 |

| | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 35 São Paulo | 20.282 | 23.080 | 24.070 | 67.432 |
| 41 Paraná | 8.902 | 9.310 | 10.664 | 28.876 |
| 42 Santa Catarina | 5.479 | 5.436 | 6.694 | 17.609 |
| 43 Rio Gde. Sul | 10.282 | 9.464 | 9.792 | 29.538 |
| 50 Mato Gr. Sul | 2.215 | 2.240 | 1.945 | 6.400 |
| 51 Mato Grosso | 1.709 | 1.916 | 1.215 | 4.840 |
| 52 Goiás | 2.754 | 3.464 | 2.343 | 8.561 |
| 53 Distrito Federal | 1.754 | 2.056 | 1.729 | 5.539 |
| TOTAL | 111.433 | 120.833 | 113.392 | 345.658 |

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Notas: 1. Dados referentes aos últimos seis meses, sujeitos a atualização

Certamente durante períodos com alto índice de poluição seria desejável a diminuição de circulação de pessoas e veículos, estimulando trabalho à distância, como foi feito durante a pandemia de COVID-19. Além de gerar menos poluição as pessoas podem ficar reclusas a ambientes internos evitando a entrada de ar poluído. São medidas que podem ser tomadas tanto pela União, quanto pelos estados e municípios, e que salvo raras exceções não aconteceram.

Precisamos lembrar que além do Ministério do Meio Ambiente, outras pastas devem se envolver, sobretudo a Saúde, pois decisões como estas deveriam ser estimuladas para a proteção da população. Temos ainda as Secretarias de Meio Ambiente nos estados e municípios, com controle social, que devem ser cobrados pela sociedade tanto quanto os órgãos federais.

Outra medida que deve ser incentivada é a mudança da frota veicular para etanol ou biodiesel. É energia mais limpa para veículos automotores. Carros elétricos, ao contrário do que escutamos de forma frequente, têm baterias de lítio, cuja extração degrada o ambiente, podendo contaminar o solo e os rios. A extração de lítio exige uma grande quantidade de água, desviando cursos de rios e afetando nascentes. As minas são a céu aberto, gerando poeira e mudando a paisagem. Afeta a biodiversidade de toda a área. Então em que pese o carro elétrico gerar menor poluição durante o seu uso, a necessidade de extração do lítio não faz dele a melhor opção para o meio ambiente. Entretanto as queimadas para limpeza do solo para as plantações de

cana de açúcar devem ser definitivamente proibidas para que realmente não haja impacto ambiental.

O jornal “Folha de São Paulo” publicou na data de primeiro de novembro de 2024 a matéria com o título: “*Dez infratores queimaram área equivalente a 5 cidades de São Paulo, apontam multas do Ibama*”. Traz a matéria que apenas dez infratores foram responsáveis pela queimada de uma área equivalente a 7.420km² na Amazônia, cerrado e pantanal. Segundo a Folha a somatória das multas chega a 78% do total de autuações dadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no valor de R\$ 375 milhões de um total de R\$ 480 milhões. O jornal cita que teve acesso a 133 autos de infração relacionados a queimadas criminosas ocorridas neste ano. “*Cada multa contém informações sobre a área queimada, o que motivou o incêndio, quem foi o responsável pelo dano e por quê.*” Traz a informação de que dos 10 casos mais graves 6 foram multados com o valor máximo de R\$ 50 milhões, entretanto todos que foram contatados pela entrevista contestaram a multa e nada foi pago até agora. As fotos da matéria são de terra arrasada, totalmente queimada sem qualquer vestígio de vegetação verde, e vários animais carbonizados como macacos prego, anta, capivara, cotia e tamanduá bandeira.

Esta matéria nos traz a seguinte reflexão: casos de incêndios criminosos investigados e concluídos, com autos de infração lavrados e por enquanto não aconteceu nada com nenhum dos responsáveis. O que precisa acontecer para acabarmos com a impunidade de crimes contra o meio ambiente? São crimes graves com repercussão a toda biodiversidade e, por consequência, a toda a sociedade.

É preciso que nossos governantes e legisladores entendam a gravidade da situação e que levem a sério o combate real aos responsáveis, criando leis que permitam uma maior fiscalização de práticas que geram incêndios das matas e florestas. As práticas já estão criminalizadas. Aguardamos a votação do projeto de lei 3564/2024 para que seja um instrumento importante a mais para a punição destas práticas, mas é preciso fiscalizar e punir exemplarmente, pois do contrário acabamos por ter uma lei ineficaz, que não gera resultados.

Por fim, a qualidade do ar que se respira é de extrema importância para a saúde. Respirar é vital. São urgentes políticas de saúde pública para controle de poluição e que minimizem as sequelas para a saúde da população. Nessa situação somos todos vítimas.

Algumas medidas podem ajudar a reduzir o impacto na saúde, e estão

listadas a seguir. Infelizmente sabemos que não é possível a todos os cidadãos adotá-las. Dependem também dos seus empregadores e autoridades além de condição social para possuir aparelhos de ar-condicionado.

- Em dias com muita poluição permanecer em ambientes fechados sem exposição ao ar exterior, e com janelas fechadas para evitar a entrada de ar poluído para ambientes internos.
- Se possível, a utilização de ar-condicionado com filtro e com recirculação o que reduz a quantidade de partículas no ambiente interno. Nesse período, é fundamental reduzir as atividades externas, sendo importante que haja medidas governamentais para minimizar a circulação de pessoas e de veículos;
- Limpeza de sistemas de ar-condicionado: é importante realizar a manutenção periódica dos filtros de ar-condicionado para evitar o acúmulo de contaminantes, pois do contrário a qualidade do ar interior pode piorar também.
- Monitorar a umidade do ar: a baixa umidade agrava os efeitos da poluição. Utilizar umidificadores é uma opção quando a umidade do ar está muito baixa.
- Máscaras do tipo PFF2 e N95 são eficazes para filtrar partículas finas presentes no ar. Elas realmente retêm as partículas, mas precisam ficar bem aderidas ao rosto senão de nada adianta.

Os últimos acontecimentos deste ano, com grandes incêndios, baixa umidade do ar e muita poluição mostram que sem medidas urgentes para combater o desmatamento, queimadas e poluição, continuaremos a caminhar em velocidade acelerada ao ponto de não mais retorno, com efeitos graves à saúde, à biodiversidade e ao clima, rumo à desertificação do norte e centro do continente sul-americano, em que mesmo que sejam tomadas todas as medidas necessárias, elas não terão mais efeito.

Referências bibliográficas

BERNARDO, Douglas L. et BARROS, Karina A. et SILVA, Renato C. et PAVÃO, Antônio C. **CARCINOGENICIDADE DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICO**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/43Vt3dWWNL3j-dcCz6ND38rG/>. Acesso em 10.11.2024.

BBC. **Por que rios voadores estão cada vez mais destrutivos?** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cv2gyv27d3do> . Acesso em 10.11.2025.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. CFQ **apresenta painel sobre os impactos das queimadas na qualidade do ar interior e como minimizar os efeitos à saúde**. Disponível em: <https://cfq.org.br/noticia/cfq-apresenta-painel-sobre-os-impactos-das-queimadas-na-qualidade-do-ar-interior-e-como-minimizar-os-efeitos-a-sau-de/> . Acesso em 08.11.2024.

DA SILVA, Ageo Mário Cândido et Secretaria de Estado da Saúde de Mato Grosso, Instituto de Saúde Coletiva, Mato Grosso, Brazil et MATTOS, Inês E. et Freitas, Saulo R. et LONGO, Karla M. et HACON, Sandra S. Material particulado (PM2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/PSsQZggMWfdFbpyYpqj8pQs/> . Acesso em 08.11.2024.

FORBES. **Chuva negra: por que ela é uma ameaça real à produção de alimentos**. Disponível em: <https://forbes.com.br/last/2024/09/chuva-negra-por-que-ela-e-uma-ameaca-real-a-producao-de-alimentos/> . Acesso em 08.11.2024.

JORNAL DA USP. **Poluentes de queimadas florestais geram impactos físicos e mentais**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/poluentes-de-queimadas-florestais-geram-impactos-fisicos-e-mentais/> . Acesso em 11.11.2024.

LOPES, THAYNARA. **Chuva ácida: causas e consequências**. Disponível em: [https://matanativa.com.br/chuva-acida-causas-e-consequencias/#:~:text=Para%20a%20natureza%2C%20as%20consequ%C3%AAsncias,por%20exemplo%2C%20pr%C3%A9dios%20e%20est%C3%A1tuas](https://matanativa.com.br/chuva-acida-causas-e-consequencias/#:~:text=Para%20a%20natureza%2C%20as%20consequ%C3%AAsncias,por%20exemplo%2C%20pr%C3%A9dios%20e%20est%C3%A1tuas.). Acesso em 11.11.2024.

NAUARA, THAIS. **O que são os ‘rios voadores’ e como eles fornecem chuva para o Brasil e regulam o clima do mundo**. Disponível em: <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2023/09/30/o-que-sao-os-rios-voadores-e-como-eles-fornecem-chuva-para-o-brasil-e-regulam-o-clima-do-mundo.ghtml> . Acesso em 07.11.2024.

NOVA CANA. **Queimadas: análise dos impactos na qualidade do ar**. Disponível em: <https://www.novacana.com/noticias/analise-swot-dos-impactos-na-qualidade-ar> . Acesso em 10.11.2024.

PROVENZANO, Bruna. **Queimadas e inalação de fumaça: o que você precisa saber para um bom atendimento**. Disponível em: <https://portal.afya.com.br/pneumologia/>

queimadas-e-inalacao-de-fumaca-o-que-voce-precisa-saber-para-um-bom-atendimento?utm_source=braze&utm_medium=newssemanal-pebmed&utm_campaign=240924. Acesso em 10.11.2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP), Relatório do Departamento Científico de Toxicologia e Saúde Ambiental. **Anamnese Ambiental em Pediatria**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpccglclefindmkaj/https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/_21802d-DC_-_Anamnese_Ambiental_em_Pediatria.pdf. Acesso em 11.11.2024.