



# Uma mina de carvão na Região Metropolitana de Porto Alegre, Sul do Brasil: a luta social que preveniu riscos sem precedentes para a saúde humana, o meio ambiente e o clima

A coal mine in the Metropolitan Region of Porto Alegre, southern Brazil: the social fight that prevented unprecedented risks to human health, the environment, and the climate

RUALDO MENEGAT<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-4033-5900>

RAFAELA BRUGALLI ZANDAVALLI<sup>2</sup>

EDUARDO RAGUSE<sup>3</sup>

ENRIQUE FALCETO DE BARROS<sup>2,4</sup>

HELENA BARRETO DOS SANTOS<sup>2,5</sup>

JULIANA MARTELLET JOB<sup>1</sup>

LIDIA MARIA MEDEIROS VIGNOL-LELARGE<sup>1</sup>

NORBERTO DANI<sup>1</sup>

ROBERTO TARGA FERREIRA<sup>2</sup>

SORAYA MALAFAIA COLLARES<sup>2</sup>

SUZANE CERUTTI KUMMER<sup>2</sup>

OLGA GARCIA FALCETO<sup>2,6</sup>

**RESUMO** | O carvão, uma fonte de energia amplamente utilizada, é também um dos maiores contribuintes para a poluição, impactando negativamente o meio ambiente, a saúde humana e o clima. Apesar das restrições internacionais ao seu uso, em 2018, foi proposta a construção, na Região Metropolitana de Porto Alegre, da maior mina de carvão do Brasil. A área planejada para mineração afetaria toda a região, estando localizada a apenas 9 km de Eldorado do Sul, 16 km do centro de Porto Alegre, 20 km de Canoas e 11 km da cidade de Guaíba. Além disso, a mina ficaria a apenas 900 metros do Parque Estadual do Delta do Jacuí, uma importante área de preservação ambiental, e produziria 166 milhões de toneladas de carvão ao longo de 23 anos. Esse projeto apresentava alto potencial de impacto ao patrimônio ambiental, ecológico e hidrológico, bem como ao abastecimento de água para uma região de 4,5 milhões de pessoas. Um movimento social robusto, liderado pela comunidade e composto por centros de pesquisa universitários, sindicatos e movimentos sociais, foi organizado para estudar os impactos negativos do projeto e agir contra ele. Esse esforço comunitário resultou no cancelamento do projeto pela Justiça, evidenciando o poder da ação coletiva. A mineração teria exposto cerca de 2,5 milhões de toneladas de enxofre, resultando em drenagem ácida contendo metais pesados que poderiam contaminar o Rio Jacuí, o que afetaria o abastecimento de água de várias cidades, incluindo Porto Alegre. Previsões indicavam que o projeto geraria 412 kg de material particulado por hora ao longo de 23 anos, adicionando 30 mil toneladas à contaminação da bacia atmosférica da Região Metropolitana de Porto Alegre. O Relatório de Impacto Ambiental do projeto apresentou diversas lacunas e omissões técnicas, destacando a inadequação dos estudos realizados e a inviabilidade ambiental da proposta. O grupo Medicina em Alerta, com o apoio de nove organizações médicas científicas, desempenhou um papel crucial, fornecendo informações sobre a qualidade do ar e os riscos à saúde representados pelo projeto. Após 2 anos de esforço contínuo, a abordagem social, interdisciplinar e científica foi fundamental para o cancelamento do projeto pelo Tribunal Regional Federal e pela Fundação de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Ficou evidente que os combustíveis fósseis devem ser abandonados, que a abertura de uma mina de carvão em uma área metropolitana é perigosa, e que leis nacionais que exijam estudos sobre o impacto ambiental na saúde humana antes da concessão de licenças para minas de carvão ou outros empreendimentos potencialmente perigosos não são apenas necessárias, mas cruciais para a proteção do meio ambiente e da saúde humana.

**Palavras-chave** | Poluição ambiental por carvão; poluição do ar; monitoramento ambiental; mudanças climáticas; saúde pública.

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Medicina em Alerta, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>3</sup>Comitê de Combate à Megamineração no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

<sup>5</sup>Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>6</sup>Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Submetido Dez 19 2024. Aceito Jan 10 2025.

**Correspondência:** Rualdo Menegat

E-mail: [rualdo.menegat@ufrgs.br](mailto:rualdo.menegat@ufrgs.br)

**How to cite this article:** Menegat R, Zandavalli RB, Raguse E, Barros EF, Santos HB, Job JM, et al. A coal mine in the Metropolitan Region of Porto Alegre, southern Brazil: the social fight that prevented unprecedented risks to human health, the environment, and the climate. Trends Health Sci. 2025;67(1):e20250012.

**ABSTRACT** | Coal, a widely used energy source, is also a major contributor to pollution, negatively impacting the environment, human health, and the climate. Despite international restrictions on its use, a proposal to build Brazil's largest coal mine in the Metropolitan Region of Porto Alegre (MRPA) was submitted. The proposed mining area would affect the entire MRPA and lie just 9 km from Eldorado do Sul, 16 km from downtown Porto Alegre, 20 km from Canoas, and 11 km from Guaíba. Moreover, the mine would be located only 900 meters from Jacuí Delta State Park, a significant environmental preservation area, and was projected to produce 166 million tons of coal over 23 years. The project posed a high risk to the environmental, ecological, and hydrological heritage of the region and threatened the water supply of 4.5 million people. A strong community-led social movement – formed by local residents, university research centers, labor unions, associations, and social organizations – was mobilized to study the project's harmful effects and oppose its implementation. This collective effort ultimately led to the project's cancellation by judicial decision, demonstrating the power of organized civil action. The mine would have brought approximately 2.5 million tons of sulfur to the surface, resulting in acidic mine drainage containing heavy metals that could contaminate the Jacuí River, the primary water source for several cities, including densely populated Porto Alegre. Projections indicated the project would generate 412 kg of particulate matter over 23 years, adding an estimated 30,000 tons of pollutants to the MRPA's atmospheric basin. The project's Environmental Impact Report (EIR) was found to contain several technical flaws and omissions, underscoring the inadequacy of the assessment and the project's environmental infeasibility. The Medicina em Alerta Group, supported by nine scientific medical organizations, played a crucial role in the campaign, providing vital information about air quality and the health risks posed by the coal mine. After two years of sustained effort, the combination of social mobilization, interdisciplinary collaboration, and scientific expertise proved essential in securing the project's cancellation by the Federal Court and the environmental agency of the state of Rio Grande do Sul. The case underscored the urgent need to abandon fossil fuels and highlighted the dangers of establishing coal mines in metropolitan areas. It also reinforced the critical importance of enforcing national laws that require comprehensive environmental and human health impact studies before approving licenses for coal mining and other potentially hazardous developments.

**Keywords** | Coal environmental pollution; air pollution; environmental monitoring; climate change; public health.

*“A moderna dependência de combustíveis fósseis não é apenas um ato de vandalismo ambiental. Sob a perspectiva da saúde, é um ato de autossabotagem.”*

Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus,  
Diretor-Geral da Organização Mundial da  
Saúde (OMS) (1)

públicas que assegurem uma transição justa para os trabalhadores e comunidades onde essas atividades estão localizadas, ressaltando a importância da justiça social e de planos claros para o descomissionamento de minas e usinas termelétricas a carvão.

No entanto, entre 2016 e 2022, essa abordagem não foi considerada no estado do Rio Grande do Sul (RS). A ausência de políticas públicas lideradas pelo governo estadual e o lobby ativo do setor empresarial para expandir a mineração de carvão resultaram na proposta do Projeto Mina Guaíba (PMG), no coração da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA).

O projeto de mina a céu aberto pretendia extrair 166 milhões de toneladas de carvão, ao longo de 23 anos, em uma área de 4.373 hectares nos limites dos municípios de Charqueadas e Eldorado do Sul (Figura 1). Na época, 7 milhões de toneladas de carvão por ano representariam metade da produção anual brasileira desse combustível fóssil, que era de cerca de 14 milhões de toneladas, e quase o dobro da produção do RS, que era de aproximadamente 4 milhões de toneladas (3). Indiscutivelmente, o

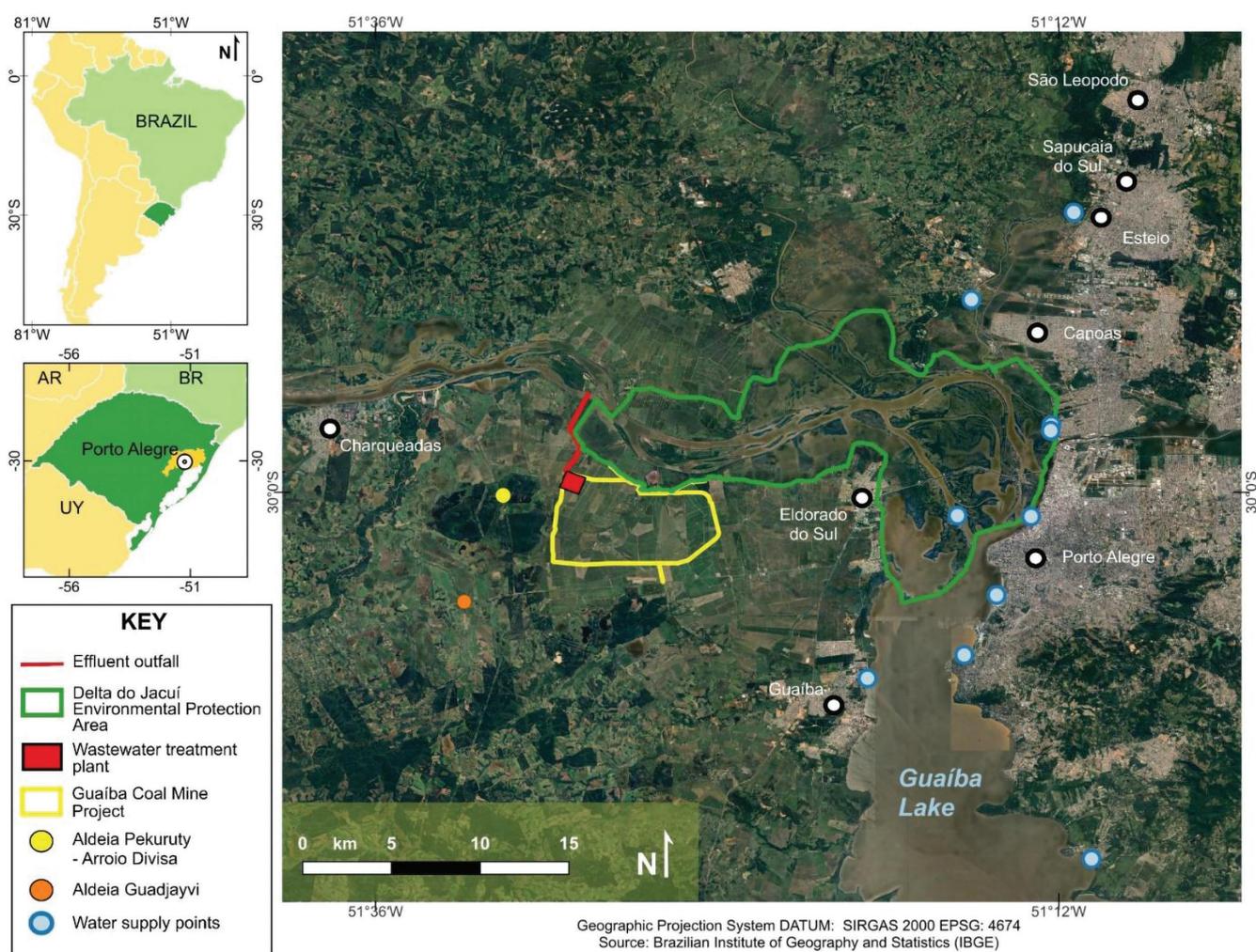
## Introdução

Diversas organizações internacionais, que vão desde instituições científicas até financeiras, destacaram a urgência em interromper o uso de carvão (1,2). As evidências contundentes sobre os efeitos prejudiciais da mineração de carvão e das atividades termelétricas no meio ambiente e na saúde pública, bem como sua contribuição significativa para as emissões de gases de efeito estufa que impulsionam o aquecimento global, demandam ações imediatas. A urgência da situação não pode ser subestimada, e os empreendedores desse setor devem buscar formas de redirecionar suas operações. Esses objetivos exigem políticas

PMG representaria uma mudança significativa na escala de produção, pois se constituiria na maior mina de carvão do Brasil, cujos impactos ameaçariam simultaneamente o abastecimento de água, a qualidade do ar, o cinturão verde e o patrimônio ecológico e hidrológico da RMPA, onde vivem cerca de 4,5 milhões de pessoas. Além disso, seria economicamente insatisfatório, dado que o carvão da jazida Guaíba é caracterizado por seu baixo valor calorífico (3.600 kcal/kg) e altos teores de material inorgânico (48%) e de enxofre (1,5%) (4). Em comparação, o carvão de San Juan, na Colômbia, tem um valor calorífico de 6.300 kcal/kg, 1,8% de material inorgânico e 0,3% de enxofre.

O polígono proposto para mineração estaria localizado a apenas 9 km da cidade de Eldorado do Sul, 16 km do centro de Porto Alegre, 20 km da cidade de Canoas e 11 km da cidade de Guaíba. Além disso, a mina estaria situada a apenas 900 metros do Parque Estadual do Delta do Jacuí, a principal área de conservação metropolitana, que abrange a região deltaica dos quatro rios que deságuam no Lago Guaíba, responsável pelo abastecimento de água de Porto Alegre (Figura 1).

O enorme risco à saúde pública de cerca de 4,5 milhões de habitantes, assim como ao meio ambiente e às mudanças climáticas, mobilizou a opinião pública. Mais de 100 organizações e



**Figura 1.** Localização da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e do Projeto Mina Guaíba (PMG).

diversas personalidades públicas formaram uma ampla rede social chamada Comitê de Combate à Megamineração no Rio Grande do Sul (CCM-RS), que atuou para barrar o projeto entre 2018 e 2021, alcançando o objetivo em fevereiro de 2022.

Este artigo apresenta os potenciais impactos ambientais do PMG, que geraram uma forte oposição pública, e celebra o notável sucesso do ativismo comunitário. Será dado foco particular às críticas específicas e lacunas identificadas pelo CCM-RS no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) (4) do projeto, bem como à saúde pública, com ênfase especial na poluição do ar. Além disso, serão analisadas detalhadamente as táticas e estratégias específicas utilizadas pelo CCM-RS para barrar o PMG. Os potenciais riscos à saúde associados ao projeto, assim como as ações do setor de saúde – lideradas pelo grupo Medicina em Alerta (GMA) – para enfrentá-los, serão enfatizados como uma esperança para o futuro do ativismo ambiental.

## O PMG: um vizinho indesejável

O carvão é, indiscutivelmente, um dos materiais geológicos mais complexos. Ele contém carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio, enxofre, minerais, voláteis, água e matéria inorgânica com mais de 76 elementos da tabela periódica, incluindo metais pesados. Sua composição varia de acordo com sua gênese, o que torna cada depósito único (5,6). Por isso, qualquer projeto de mineração de carvão precisa conhecer a composição geoquímica elementar da amostra total de carvão (7,8). O EIA-RIMA de tais empreendimentos deve fornecer esses dados elementares, que são usados para determinar as possibilidades de uso tecnológico e as medidas de tratamento para os efluentes e resíduos produzidos pela mineração de carvão. Este estudo, ausente no EIA-RIMA do PMG, é crucial para compreender

e informar a população sobre os riscos e impactos potenciais da mineração de carvão.

## O carvão é perigoso: drenagem ácida e contaminação por metais pesados

Os principais impactos da mineração de carvão ocorrem na água, no ar e no solo, o que afeta de modo generalizado a fauna, a flora e a população. A poluição hídrica ocorre por meio da drenagem ácida de mina (DAM), que mobiliza metais pesados altamente tóxicos como Pb, Cd, Cu, Zn, Hg, As, Be, entre outros (9,10). Uma mina em situação úmida, como a área planejada para o PMG, tem alto potencial para produzir drenagem ácida continuamente, devido à entrada das águas subterrâneas e da chuva na cava de mineração (11,12). No caso da jazida Guaíba, o carvão contém entre 1,5 e 2,4% de enxofre, e sua mineração exporia cerca de 2,5 milhões de toneladas de enxofre à superfície. Quando em contato com a água, o enxofre tem alto potencial de gerar drenagem ácida contendo metais pesados, que seriam despejados no Rio Jacuí. O descarte de efluentes estava previsto para ocorrer a apenas 22 km do Delta do Jacuí e dos pontos de captação de água de diversas cidades, incluindo as populosas Porto Alegre e Canoas (13) (Figura 1).

Geralmente, os efluentes tratados são descarregados no fluxo dos rios, partindo-se do pressuposto que a carga poluente deva ser progressivamente diluída na água a jusante (9). No entanto, a situação hidrográfica local não corresponde a essa afirmação, pois logo a jusante situa-se o Delta do Jacuí, que, sendo uma região de inundação e sedimentação, retém as argilas (14) e, portanto, as possíveis cargas de poluentes provenientes do Rio Jacuí. O EIA-RIMA do minerador não considerou a situação regional ao planejar essa mina, o que representa um dos muitos equívocos primários do projeto apresentado (13).

Os impactos potenciais na agricultura em toda a região ocorreriam se a água

contaminada do Rio Jacuí se espalhasse pelas planícies de inundação, onde, por exemplo, o arroz é cultivado. O arroz é um significativo concentrador de cádmio, apresentando riscos cancerígenos (14-16). Altos teores de metais pesados também poderiam comprometer o abastecimento de água caso a estação de tratamento de águas residuais transbordasse no Rio Jacuí durante uma inundação ou forte tempestade (Figura 1). Essas informações deveriam suscitar preocupações sobre a segurança alimentar e os potenciais riscos à saúde associados ao projeto.

### Material particulado em toda parte

O material particulado consiste em partículas minúsculas suspensas no ar, sendo isso o que compõe a poluição do ar. O EIA-RIMA previa a produção de 412 kg de material particulado por hora ao longo de 23 anos, totalizando 30 mil toneladas (4). A contaminação da bacia atmosférica da RMPA seria inevitável. Predominantemente no verão, o material particulado forma uma cúpula de poeira que a chuva lava (17,18). Como essa poeira conteria carvão, haveria potencial para reações químicas e formação de chuva ácida (19). Além disso, o material mais fino contém metais pesados como o berílio, que é altamente carcinogênico. Durante o inverno, a poeira seria incorporada à neblina formada pela inversão térmica (20-22). Essa neblina é uma camada de ar de 30 metros de espessura, próxima ao solo, que ocupa as áreas baixas de Charqueadas, Eldorado do Sul, Guaíba, Porto Alegre, Canoas e outros municípios. O enxofre do carvão reagiria quimicamente, formando uma névoa ácida. Essa névoa poderia impactar a saúde de milhões de pessoas, causando doenças respiratórias. Além disso, a sílica presente nas micropartículas poderia causar silicose pulmonar, um grave problema de saúde geralmente observado em regiões produtoras de carvão.

### Escala do projeto, gestão de riscos e governança

Porto Alegre possui apenas uma fonte de água para abastecer sua população: o Delta do Jacuí e o Lago Guaíba. Não há outra fonte de emergência para abastecer hospitais e serviços estratégicos. Se a água do Lago Guaíba for contaminada, o abastecimento terá que ser suspenso, levando ao colapso da capital e da RMPA. O PMG representava um risco considerável para a capital do RS (13).

### Um movimento ambiental sólido: fora carvão!

O PMG, que era parte significativa da expansão minerária planejada no RS, foi proposto em 2018. No mesmo ano, mais de 22 mil áreas foram destinadas a projetos de mineração, muitas delas excedendo o tamanho permitido pela legislação do estado e superando a média histórica de volume de mineração no RS. Esse contexto evidenciou a necessidade urgente de uma resposta robusta da sociedade civil à ameaça de extração mineral sem limites.

O RS foi o berço de movimentos ambientalistas pioneiros no Brasil. Desde a década de 1970, organizações como a Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (AGAPAN) e a Ação Democrática Feminina Gaúcha (ADFG) (que posteriormente se tornou a Friends of the Earth Brazil) desenvolveram um espírito crítico ambientalista. No entanto, para enfrentar o que foi chamado de “nova fronteira minerária no Brasil”, a organização da sociedade civil precisou ir além da esfera ambientalista histórica. A nova estratégia envolveu outros setores da sociedade, como centros de pesquisa universitários, sindicatos e movimentos sociais. Entre eles, estavam o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), o Movimento pela Soberania Popular na Mineração (MAM), povos

e comunidades indígenas e tradicionais, coletivos de comunicação, redes de advogados comunitários, associações de moradores locais, entidades religiosas, setores de partidos políticos e, entre outros, a comunidade médica. Essa articulação culminou na criação, em 18 de junho de 2019, do CCM-RS (23), que atualmente reúne mais de 100 organizações e movimentos.

O CCM-RS possui uma estrutura organizada por um corpo central de coordenação, responsável por organizar assembleias gerais, orientar o trabalho das frentes de ação, tomar decisões estratégicas – como a busca por ações judiciais ou protestos públicos – e formular e disseminar as posições do coletivo e informações científicas. As frentes de ação são grupos especializados em tarefas específicas, como: Frente de Mobilização, que organiza ações diretas e intervenções em espaços públicos para disseminar informações à população, além de mobilizar a participação em reuniões e audiências públicas; Frente de Comunicação, que gerencia o site e as redes sociais, produz materiais de comunicação e contata veículos de mídia para destacar as posições do coletivo; Frente Jurídica, que apresenta representações ao Ministério Público Federal (MPF) e Estadual (MPRS), inicia e monitora processos judiciais, utilizando ferramentas como litígios estratégicos e jurídicos; Frente Técnica, que reúne pesquisadores e técnicos de várias áreas, como biologia, engenharia, geologia, geografia, ciências sociais e economia, para produzir análises críticas do EIA-RIMA apresentado pelas empresas mineradoras, elaborar relatórios técnicos e científicos para o CCM-RS e atuar em debates públicos e processos administrativos e judiciais. Há, também, frentes territoriais ou temáticas, organizadas conforme a situação exige.

A oposição ao PMG ganhou força quando o movimento ampliou o espaço para o debate social. Inicialmente, apenas uma audiência pública oficial estava programada para discutir o processo de licenciamento ambiental

no município de Charqueadas, onde seria instalado o setor oeste da mina. No entanto, sob pressão do movimento da sociedade civil, foi realizada uma segunda audiência oficial, incluindo o município de Eldorado do Sul, onde o setor leste da mina seria implantado. Nessas audiências, a maioria dos participantes manifestou-se veementemente contra o projeto. Segundo pesquisa de Luz & Flores (24), 70% das manifestações nas reuniões públicas e durante o processo de licenciamento ambiental foram contrárias ao PMG. Essa sólida opinião pública forçou a empresa mineradora a mudar sua estratégia de comunicação. Inicialmente, a empresa promovia o empreendimento na mídia com promessas exageradas sobre os benefícios do projeto, mas passou a se silenciar, chegando a não comparecer a debates públicos (25).

O EIA-RIMA do projeto apresentou uma série de lacunas e omissões técnicas identificadas pelo CCM-RS, apontando para a inadequação dos estudos e a inviabilidade ambiental do projeto. Essa análise crítica ao EIA foi publicada no livro “Painel de especialistas: análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba” (11). Como resultado, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), agência ambiental do estado, solicitou que a empresa mineradora esclarecesse e complementasse os estudos em mais de 100 itens técnicos. O prazo para resposta havia sido definido para dezembro de 2019, mas a empresa não respondeu.

Com o passar do tempo, a proposta de implantação da maior mina de carvão a céu aberto do Brasil perdeu força devido à intensa crítica da sociedade, manifestada em audiências públicas, na imprensa local e na reprovação simbólica do governador do RS. Inicialmente favorável ao projeto, o governador revelou, em mídias secundárias, ser contrário ao empreendimento diante da crítica significativa da opinião pública. Houve várias tentativas de contornar a legislação para facilitar a implantação da mina, como

a alteração do Plano Diretor de Eldorado do Sul, que passou a permitir a mineração em seu território. Essas estratégias ilegais foram posteriormente anuladas nos tribunais, o que levou à perda de interesse por parte de potenciais investidores. Finalmente, o Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4) declarou o EIA-RIMA nulo devido à ausência de consulta livre, prévia e informada às comunidades Mbyá Guarani afetadas (26,27), em violação à Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Em 4 de março de 2022, o processo de licenciamento ambiental do PMG foi suspenso pela FEPAM. Essa decisão reforçou o entendimento de que os estudos apresentados para o licenciamento ambiental eram inconclusivos e insatisfatórios, e que a empresa não respondeu às questões levantadas pelo CCM-RS e pela FEPAM. Esse desfecho representa uma vitória política e técnica significativa da sociedade civil organizada, demonstrando o poder da ação coletiva na proteção do meio ambiente e instilando esperança para futuras batalhas ambientais.

## Poluição do ar, saúde pública e o GMA

O GMA (28) (ver <http://medicinaemalerta.com.br/>) é uma rede independente de médicos, formada em 2019, com o objetivo de estudar os riscos à saúde associados ao PMG. O grupo integrou o CCM-RS, oferecendo sua *expertise* científica sobre os riscos da poluição do ar para a saúde humana. Promoveu debates científicos sobre complicações de saúde em eventos como o Grand Rounds do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Além disso, o grupo solicitou que sociedades médicas se posicionassem sobre o tema, contribuindo para a luta ao agregar densidade científica e institucional. Ao todo, nove organizações científicas responderam ao pedido, fornecendo apoio por meio de

declarações escritas baseadas em evidências científicas sobre os riscos à saúde relacionados à poluição do ar. Essas organizações também enfatizaram a necessidade de Avaliações de Impacto à Saúde (AISs) no processo de licenciamento de grandes empreendimentos, conforme recomendado pela OMS.

As organizações envolvidas foram: Associação de Psiquiatria do Rio Grande do Sul (APRS – Psiquiatria), Associação Gaúcha de Medicina de Família e Comunidade (AGMFC – Medicina de família), Sociedade Brasileira de Genética Médica e Genômica (SBGM – Genética), Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio Grande do Sul (SOCERGS – Cardiologia), Sociedade de Neurologia e Neurocirurgia do Rio Grande do Sul (SNNRS – Neurologia e neurocirurgia), Sociedade de Pediatria do Rio Grande do Sul (SPRS – Pediatria), Associação Brasileira de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (ABRASTT – Medicina do trabalho), Sociedade Rio-Grandense de Bioética (SORBI – Bioética) e seção do RS da Sociedade Brasileira de Bioética (SBB – Bioética). A Associação Médica do Rio Grande do Sul (AMRIGS – Medicina) também apoiou o movimento, publicando comunicados sobre o tema (29). O dossiê completo, contendo todas as declarações científicas, está disponível no site do GMA (28).

Os riscos à saúde, respaldados por evidências científicas e pelo apoio das associações médicas, impulsionaram o CCM-RS a realizar diversas reuniões públicas e tomar ações contra o projeto da mina. O MPF também interveio, engajando-se em ações contra o PMG. O GMA forneceu informações científicas na fase pré-processual para apoiar o processo judicial. Apesar da decisão do Tribunal Federal de Justiça, em fevereiro de 2022, de que o projeto era inadequado, o grupo permanece vigilante, pois o empreendedor pode tentar propor um novo projeto para a área.

O grupo também assumiu um novo desafio: avaliar os impactos do projeto de construção de uma usina termelétrica no município de

Candiota (Usina Termelétrica Nova Seival). Foi preparado um segundo dossiê para o CCM-RS, detalhando os riscos à saúde humana associados a esse projeto. Além disso, o grupo reforçou a necessidade de incluir AISs no processo de licenciamento. Como resultado dos esforços da sociedade, o licenciamento da termelétrica foi suspenso, e um juiz determinou que futuros julgamentos de usinas térmicas devem incluir AISs devido à poluição do ar causada por esses empreendimentos.

### Por que a poluição do ar?

O GMA decidiu focar seus estudos na poluição do ar por se tratar da área médica com mais evidências científicas sobre riscos ambientais e mudanças climáticas que impactam negativamente a saúde humana. A poluição do ar afeta diretamente a saúde humana, principalmente pela inalação de material particulado fino (como o chamado *particulate matter* [PM] 2.5), e, indiretamente, por meio do aumento dos gases de efeito estufa, que promovem mudanças climáticas e desastres climáticos. O *State of Global Air Report 2024* relatou um número alarmante de 8,1 milhões de mortes globais, em 2021, atribuídas à poluição do ar (30). Esse dado torna a poluição do ar o segundo principal fator de risco para mortes, inclusive entre crianças menores de 5 anos. Doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardíacas, derrames, diabetes, câncer de pulmão e doença pulmonar obstrutiva crônica, representam quase 90% da carga de doenças atribuídas à poluição do ar. Em 2021, mais de 700 mil mortes de crianças menores de 5 anos foram associadas à poluição do ar, representando 15% de todas as mortes globais nessa faixa etária. O material particulado (PM 2.5) é suficientemente pequeno para penetrar nos alvéolos pulmonares e na corrente sanguínea, desencadeando uma cascata de eventos que levam a inúmeros danos à saúde.

### Emergência climática e saúde humana

A emergência climática é a maior ameaça à saúde humana neste século (31). A queima de combustíveis fósseis e biomassa em setores como transporte, residências, usinas termelétricas a carvão, atividades industriais e incêndios florestais contribuem para a piora da poluição do ar, causando doenças crônicas não transmissíveis. Essas doenças, principalmente cardiovasculares, respiratórias, câncer e neuropsiquiátricas, bem como doenças relacionadas ao calor e doenças infecciosas, estão em ascensão. Eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, que causam destruição, deslocamento e insegurança alimentar, também estão se tornando mais frequentes. O sistema alimentar atual, baseado no consumo de carne vermelha, contribui significativamente para as emissões de gases de efeito estufa. A necessidade de ações imediatas para mitigar essas ameaças é urgente.

Apesar de serem os menos responsáveis pelas mudanças ambientais globais, as populações e países mais vulneráveis suportam o maior peso dos desastres climáticos e da poluição do ar. Esse fato reforça a necessidade urgente de adaptação e mitigação dessas mudanças, como o aumento global da temperatura em 1,5 °C.

O GMA também se preocupa com a sobrecarga do sistema de saúde e seus profissionais, além das perdas econômicas resultantes das mudanças climáticas. Doenças globais, mortes prematuras, custos com saúde e perdas econômicas de dias de trabalho devido à poluição do ar por combustíveis fósseis foram calculadas em 2,9 trilhões de dólares em 2018 (32).

### Carvão e a OMS

É amplamente reconhecido que a geração de energia, principalmente a exploração e uso do carvão, está entre as principais fontes de poluição do ar. O relatório global Lancet

Countdown estima que a combustão de carvão foi responsável por mais de 440 mil mortes prematuras globalmente em 2016. O relatório recomenda que o Brasil elimine gradualmente o carvão como fonte de energia, uma medida essencial para mitigar as mudanças climáticas e reduzir a morbidade e mortalidade associadas à poluição do ar (33,34).

Vários países estão implementando planos para eliminar gradualmente essa fonte de energia. Desde 2022, o Fossil Fuel Non-Proliferation Treaty (35) tem promovido uma iniciativa global que defende o abandono do carvão, petróleo e gás natural, além de uma transição justa para fontes de energia renováveis e de baixo impacto. Esse tratado conta com o apoio de mais de mil profissionais de saúde e 200 organizações de saúde, incluindo a OMS, a Associação Internacional de Pediatria, a Associação Médica Mundial, a Alliance of Nurses for Healthy Environments e a Federação Mundial de Associações de Saúde Pública (1).

As ideias centrais de governança propostas pela OMS incluem incentivos fiscais para o uso de energias renováveis, abandono de combustíveis fósseis e a incorporação de critérios relacionados à saúde para prevenir danos. Além disso, elementos relacionados à proteção ambiental (como o princípio da precaução, prevenção e o princípio do poluidor-pagador) devem ser reforçados para melhorar as respostas dos sistemas nacionais de saúde à crise climática, em nome da proteção global da saúde (36).

## Lições e propostas

Fica evidente que o PMG apresentou diversas falhas e contradições, além de não ter seguido os procedimentos legais de licenciamento, como demonstrado pelo movimento da sociedade civil. O projeto deveria ter considerado a complexidade ambiental,

social e metropolitana da localização da área do empreendimento.

O movimento social também demonstrou que o projeto representava um alto risco para o abastecimento de água em áreas urbanas, a qualidade do ar e as áreas de proteção ambiental. A mineração de carvão limpa nunca foi alcançada na história da mineração mundial. O empreendedor não observou os encaminhamentos legais de consulta às comunidades indígenas, bem como não apresentou técnicas adequadas de controle ambiental da atividade de mineração. Além disso, o projeto não possuía sequer uma justificativa econômica viável para o uso potencial do carvão de baixa qualidade em plena RMPA. O uso potencial em plantas carboquímicas, ou mesmo em termelétricas, não possuía qualquer estudo aprofundado, e certamente implicariam em maior complexidade de impacto ambiental e do uso de recursos naturais críticos em uma região tão populosa, como a água.

A forte estrutura organizacional da sociedade civil do RS permitiu um debate crítico sobre o PMG e outras propostas de mineração. Essa abordagem proativa evitou a instalação de projetos como o PMG e a Usina Termelétrica Nova Seival, em Candiota. Esses sucessos demonstram o poder da ação coletiva e o potencial para moldar um futuro mais justo e sustentável.

Do ponto de vista da saúde pública, esse movimento social destaca a necessidade urgente de uma lei nacional que exija estudos de impacto ambiental sobre a saúde humana antes de conceder licenças para minas de carvão e outros empreendimentos potencialmente perigosos, conforme recomendado pela OMS.

É importante destacar que a evitação bem-sucedida do maior projeto de mina de carvão do Brasil está alinhada com os esforços globais para reduzir o uso de combustíveis fósseis e proteger a RMPA. Esse feito é significativo no contexto mais amplo de proteção ambiental

global. Em 4 de maio de 2024, o RS enfrentou o pior desastre hidro-geo-climático de sua história, deixando mais de 600 mil pessoas desabrigadas. O Rio Jacuí transbordou, inundando áreas de aproximadamente 20 km de cada lado de suas margens, e, de acordo com dados da Defesa Civil do Município de Triunfo, alcançou 11,32 metros acima do nível normal, o equivalente a um intervalo de recorrência de 10 mil anos. O EIA-RIMA do PMG afirmava que o dique de proteção construído para proteger a mina de inundações teria 10 metros de altura. Além disso, o projeto estabelecia que a estação de tratamento de efluentes não teria

diques de proteção contra inundações e que se localizaria a apenas 5 metros de elevação em relação ao nível médio do Jacuí. É evidente que a cava da mina e a estação de tratamento de efluentes teriam sido inundadas. Caso isso ocorresse, a DAM e os metais pesados teriam sido dispersados no meio ambiente. A contaminação resultante teria impactos de grandes proporções no ambiente e na saúde pública de toda a RMPA.

**CONFLITOS DE INTERESSE:** Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. The Global Climate and Health Alliance [Internet]. International health organizations call for Fossil Fuel Non-Proliferation Treaty to protect lives of current and future generations. 2022 Sep 13 [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://climateandhealthalliance.org/press-releases/international-health-organizations-call-for-fossil-fuel-non-proliferation-treaty-to-protect-lives-of-current-and-future-generations/>
2. SEI, Climate Analytics, E3G, IISD, UNEP [Internet]. The Production Gap Report 2023: Phasing down or phasing up? Top fossil fuel producers plan even more extraction despite climate promises. 2023 Nov 8 [cited 2025 Apr 24]. Available: <https://www.sei.org/publications/production-gap-report-2023/>
3. Associação Brasileira de Carvão Mineral [Internet]. Dados Estatísticos, Ano 2020. 2020 [cited 2024 Aug 7]. Available: [https://carvaomais.com.br/wp-content/uploads/2024/02/dados\\_estatisticos\\_ano\\_2020.pdf](https://carvaomais.com.br/wp-content/uploads/2024/02/dados_estatisticos_ano_2020.pdf)
4. Copelmi Minerações Ltda.; TetraTech; ABG Engenharia e Meio Ambiente. EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Mina Guaíba. Porto Alegre: Copelmi; Tetra Tech; ABG Engenharia e Meio Ambiente; 2018. 8 vol (in Portuguese).
5. Schweinfurth SP. U.S Geological Survey circular [Internet]. Coal—A Complex Natural Resource. 2002 Apr 5 [cited 2025 Apr 24]. Available: <https://pubs.usgs.gov/circ/c1143/c1143.pdf>
6. Thomas L. Coal Geology. 3rd ed. Hoboken: Wiley; 2020.
7. Finkelman RB, Palmer AC, Wang P. Quantification of the modes of occurrence of 42 elements in coal. *Int J Coal Geol.* 2018;185:138-60.
8. Finkelman RB, Dai S, French D. The importance of minerals in coal as the hosts of chemical elements: A review. *Int J Coal Geol.* 2019;212:103251.
9. Spitz K, Trudinger J. Mining and the environment: from ore to metal. Leiden: CRC Press; 2009.
10. Cravotta III CA, Brady KBC, Rose AW, Douds JB. Frequency distribution of the pH of coal-mine drainage in Pennsylvania. In: Morganwalp DW, Buxton H, eds. U.S. geological survey toxic substances hydrology program – Proceedings of the Technical Meeting. U.S. Geological Survey Water-Resources, Inv Rep 99-4018A. p. 313-24.
11. Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br>
12. Nordstrom DK, Alpers CN. Geochemistry of acid mine waters. In: Plumlee GS, Logdson MJ, eds. The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits – Part A: Processes, methods, and health issues. *Rev Econ Geol.* 1999;6:133-60.
13. Possantti I, Menegat R. Sobre a importância estratégica do Rio Jacuí no planejamento de recursos hídricos da região de Porto Alegre e problemas associados ao projeto Mina Guaíba. In: Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br> p. 15-30.
14. Que W, Yi L, Wu Y, Li Q. Analysis of heavy metals in sediments with different particle sizes and influencing factors in a mining area in Hunan Province. *Sci Rep.* 2024;14:20318.

15. Sharafi K, Nodehi RN, Yunesian M, Hossein Mahvi A, Pirsahab M, Nazmara S. Human health risk assessment for some toxic metals in widely consumed rice brands (domestic and imported) in Tehran, Iran: Uncertainty and sensitivity analysis. *Food Chem.* 2019;277:145-55.
16. Román-Ochoa Y, Delgado GTC, Tejada TR, Yucra HR, Durand AE, Ozturk OK, et al. Light abrasive decortication of heavy metal contaminated quinoa and rice from southern Perú reduces lead and arsenic contamination, but not cadmium. *J Cereal Sci.* 2023;114:103807.
17. Käffer MI. Análise do item Meio Físico - Qualidade do ar. In: Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br>. p. 31-40.
18. Raguse E. Piora na qualidade do ar, lacunas e omissões. In: Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br>. p. 41-52.
19. Migliavacca D, Teixeira EC, Pires M, Fachel J. Study of chemical elements in atmospheric precipitation in South Brazil. *Atmos Environ.* 2004;38:1641-56.
20. Lima CBSL, Livi FP, Murillo RMR, Silva NLA, Melchioris DJ. Emissões atmosféricas: impacto da qualidade do ar. In: Menegat R, Porto ML, Carraro CC, Fernandes LAD. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: EDUFGRS; 2006. p. 163-7.
21. Livi FP, Lima CBS, Murillo RMR. Mapa de potencial poluição atmosférica por emissões veiculares. In: Menegat R, Porto ML, Carraro CC, Fernandes LAD. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: EDUFGRS; 2006. p. 168.
22. Livi FP. Elementos do clima: o contraste de tempos quentes e frios. In: Menegat R, Porto ML, Carraro CC, Fernandes LAD. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: EDUFGRS; 2006. p. 73-8.
23. Weissheimer M. Sul21 [Internet]. Comitê de Combate à Megamineração no RS é lançado com o apoio de mais de 50 entidades. 2019 Jun 19 [cited 2024 Oct 7]. Available: <https://sul21.com.br/noticias/geral/2019/06/comite-de-combate-a-megaminerao-no-rs-e-lancado-com-o-apoio-de-mais-de-50-entidades>
24. Luz P, Flores R [Internet]. Análise das manifestações nas seis audiências públicas sobre o empreendimento Mina Guaíba. 2020 [cited 2024 Oct 7]. Available: <https://rsemrisco.org.br/wp-content/uploads/2020/03/estudo-manifestacao70cc83es-mina-guaic81ba.pdf>
25. Medeiros C. Brasil de Fato [Internet]. Copelmi e Fepam não comparecem a mais um debate sobre a Mina Guaíba. 2019 Jul 16 [cited 2024 Oct 7]. Available: <https://www.brasildefato.com.br/2019/07/16/copelmi-e-fepam-nao-comparecem-a-mais-um-debate-sobre-a-mina-guaiba>
26. Sasso G, Fleury L. As aldeias Guajayvi e Pekuruty e suas invisibilidades no EIA-RIMA. In: Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br>. p. 165-72.
27. Quintero P, Maréchal CI. A negação e omissão dos direitos dos povos indígenas previstos na legislação nacional e internacional vigente. In: Prates CD, Raguse E, Alt JP, Fleury LC. Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental da Mina Guaíba. 2019 [cited 2025 Apr 24]. Available: <http://www.rsemrisco.org.br>. p. 185-97.
28. Medicina em Alerta. Medicina em Alerta [Internet]. [cited 2024 Oct 23]. Available: <http://medicinaemalerta.com.br/>
29. Associação Médica do Rio Grande do Sul [Internet]. Projeto Mina Guaíba pode oferecer sérios riscos à saúde, diz AMRIGS. 2021 Jan 19 [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://www.amrigs.org.br/projeto-mina-guaiba-pode-oferecer-serios-riscos-a-saude-diz-amrigs/>
30. Health Effects Institute [Internet]. State of Global Air 2024. Special Report. 2024 [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>
31. Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *Lancet.* 2009;373:1693-733.
32. Myllyvirta L. Centre for Research on Energy and Clean Air [Internet]. The cost of fossil fuels: Air pollution and health impacts of fossil fuels. 2020 Feb [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2020/02/Cost-of-fossil-fuels-briefing.pdf>
33. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Boykoff M, et al. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet.* 2019;394:1836-78.
34. Floss M, Barros E. Lancet Countdown: briefing para políticas de saúde no Brasil. *Rev Bras Med Fam Comunidade.* 2019;14:2286.
35. Fossil Fuel Non-Proliferation Treaty Initiative [Internet]. Home. [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://fossilfuel treaty.org/home>
36. World Health Organization. WHO prescription 6: Stop using taxpayers money to fund pollution. In: World Health Organization. WHO Manifesto for a healthy recovery from COVID-19. 2020 [cited 2024 Oct 23]. Available: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/climate-change-and-health/advocacy-partnerships/manifesto/funding-pollution>