



# EARTHJUSTICE

Because the earth needs a good lawyer



## REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CARBONO NEGRO

*Uma ação rápida pode retardar a mudança climática, evitar pontos de viragem no Ártico e salvar vidas*

*Estudos científicos recentes identificam o carbono negro, uma das partículas poluentes ultra finas, como um agente crítico da mudança climática. Como complemento essencial a reduções significativas dos gases de efeito estufa, a redução destas emissões de curta duração pode estar entre as estratégias mais eficazes para retardar o aquecimento global e do Ártico a curto prazo e para evitar pontos de viragem catastróficos, tais como o derretimento do gelo marinho e da placa de gelo da Groenlândia.*

*Além disso, como o carbono negro é uma causa importante da mortalidade produzida pela poluição atmosférica e acelera o degelo de glaciares que fornecem água potável para milhões de pessoas, o controle das emissões de carbono negro poderia melhorar a saúde humana e salvar vidas, particularmente no Sul Global. A utilização rápida e eficaz de tecnologias já disponíveis para redução de emissões de carbono negro é, portanto, fundamental para evitar mudanças climáticas catastróficas e promover o desenvolvimento sustentável.*

### **Um Potente Forçante Climático de Curta Duração**

Vulgarmente conhecido como “fuligem”, o carbono negro é um produto secundário da combustão ineficiente de motores a diesel, chaminés, aquecimento doméstico e fogões de

cozinha.<sup>i</sup> É um poderoso agente do aquecimento climático, tanto na atmosfera, como quando se deposita na neve e gelo.<sup>ii</sup>

A absorção direta da radiação solar pelo carbono negro aquece a atmosfera. O carbono negro também aumenta concentrações das gotículas das nuvens, tornando mais espessas as nuvens que se encontram em baixas altitudes que captam o calor irradiado da Terra, impedindo que ele se dissipe. Quando o carbono negro cai da atmosfera na neve e no gelo, ele reduz o albedo – ou refletividade – destas superfícies e aumenta a taxa de degelo. Quando estas superfícies derretem, a água ou terra exposta, de cor mais escura que o gelo e a neve, absorve mais luz do sol, provocando aquecimento adicional.<sup>iii</sup> James Hansen da Administração Espacial e Aeronáutica Nacional dos EUA (NASA) estimou que o “efeito da fuligem sobre o albedo da neve pode ser responsável por um quarto do aquecimento global observado.”<sup>iv</sup>



*A medida que o Ártico aquece, povos nativos são os primeiros a sentir os impactos. (COREL)*

Como o carbono negro permanece na atmosfera por apenas alguns dias ou semanas, a redução das emissões pode ser uma resposta rápida eficaz para retardar o aquecimento a curto prazo, ganhando-se um tempo importante para realizar reduções de gases de efeito estufa de longa duração como o dióxido de carbono.<sup>v</sup>

Cada região do mundo possui uma mistura única de fontes de aerossóis naturais e poluentes que produzem efeitos complexos no clima. O carbono negro constitui uma percentagem variável das partículas finas (PM<sub>2.5</sub>) dependendo da fonte, tipo de combustível e eficiência de combustão. Como as fontes de carbono negro também emitem outras partículas ultra finas (também designadas por aerossóis) tais como carbono orgânico, que podem ter um efeito de resfriamento, as abordagens de mitigação devem dirigir-se a fontes específicas.<sup>vi</sup>

Por exemplo, como as emissões provenientes da queima ineficiente de combustíveis fósseis contêm significativamente mais carbono negro do que carbono orgânico, a redução destas emissões é uma estratégia de mitigação particularmente poderosa.<sup>vii</sup> Emissões de diesel, automotor e de outros tipos, e algumas combustões industriais são fontes particularmente importantes na América do Norte e Europa, ao passo que na Ásia também se registram emissões elevadas a partir do aquecimento doméstico, preparo de alimentos e combustão de carvão nos setores industriais e energético.<sup>viii</sup> No Ártico, as emissões de carbono negro a partir de veículos e geradores a diesel, queima de óleo e gás, bem como do transporte marítimo, têm um impacto significativo.<sup>ix</sup>

A boa nova é que o rápido aumento da aplicação de tecnologias já existentes poderia reduzir drasticamente as emissões de carbono negro destas fontes mais importantes, ganhando-se assim tempo valioso para sejam implementadas estratégias para redução de gases de efeito estufa.

### **Benefícios para a Saúde**

A redução de emissões de carbono negro vai também gerar benefícios significativos para a

saúde.<sup>x</sup> Somente na Índia, a inalação de fumaça doméstica carregada de carbono negro é responsável por mais de 400.000 mortes prematuras por ano, a maior parte de mulheres e crianças, bem como numerosos casos de asma e outras doenças não letais. Em toda a Ásia a exposição à poluição doméstica e atmosférica contribui para taxas elevadas de mortes prematuras causadas por infecções respiratórias, doenças pulmonares e doenças cardíacas.<sup>xi</sup>

Os benefícios estimados para a saúde no mundo desenvolvido são menores, mas mesmo assim muito significativos. Estudos realizados na Holanda e Estados Unidos mostram que o aumento da exposição ao PM<sub>2.5</sub> aerotransportado aumenta a mortalidade nestes países. Além disso, os estudos mostram que a exposição ao carbono negro aumenta a mortalidade por doenças respiratórias e cardíacas, bem como por certos tipos de câncer, mais do que a exposição a PM<sub>2.5</sub> em geral.<sup>xii</sup> As estratégias de mitigação do carbono negro salvariam vidas e melhorariam a saúde através da redução destas formas de poluição.

O carbono negro também ameaça vidas e a saúde indiretamente, ao acelerar o degelo de glaciares ao redor do mundo, tal como nos Himalaias e regiões Andinas, colocando em risco fontes essenciais de água potável para milhões de pessoas e reduzindo as fontes de irrigação na estação seca, que são fundamentais para a segurança alimentar em todo o Sul Global.<sup>xiii</sup> Devido à sua permanência de curta duração na atmosfera, as reduções de carbono negro podem representar a melhor oportunidade para amenizar estas ameaças.



*O carbono negro é um importante concorrente para a formação das nuvens marrons que frequentemente cobrem as cidades asiáticas.  
(J. Aaron Farr)*

## Prevenção de Pontos de Viragem no Ártico

O Ártico está aquecendo cerca de duas vezes mais depressa do que o resto da terra e a placa de gelo da Groenlândia está derretendo duas vezes mais depressa do que a média global.<sup>xiv</sup> O depósito de carbono negro “aumenta o degelo na superfície de massas de gelo e a água derretida estimula processos radioativos e dinâmicos de retorno que aceleram a desintegração do gelo.”<sup>xv</sup> Durante a primavera do Ártico, a neve contaminada com carvão negro absorve radiação solar extra suficiente para derreter mais cedo – semanas mais cedo em alguns locais – do que a neve limpa.<sup>xvi</sup>

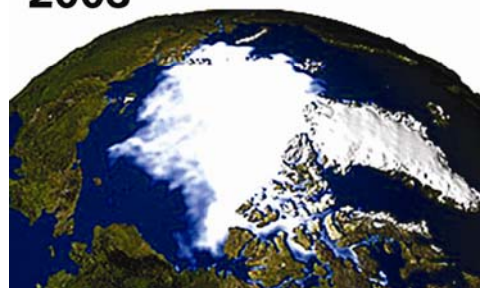
O carbono negro é frequentemente transportado a longas distâncias a partir da fonte de emissões. A maior parte do carbono negro que se deposita no Ártico origina-se da queima de combustíveis na América do Norte e Europa (primariamente a 40° de latitude norte) e no Sul e Leste da Ásia.<sup>xvii</sup> A medida que o derretimento do gelo marinho abre o Ártico ao desenvolvimento industrial intensificado e a novas rotas marítimas, as crescentes emissões locais de carbono negro vão acelerar ainda mais o degelo do Ártico.<sup>xviii</sup>

O retardamento do aquecimento do Ártico é essencial para impedir impactos globais da mudança climática, inclusive potenciais pontos de viragem catastróficos tais como degelo do gelo permanente e consequente liberação de metano, degelo da placa de gelo da Groenlândia e consequente aumento do nível do mar e mudanças das correntes oceânicas. A redução da emissão de forçantes climáticos de curta duração, como o carbono negro, pode ser a melhor esperança para retardar o aquecimento do Ártico e conceder às culturas, biodiversidade e ecossistemas extraordinários da região o tempo necessário para se adaptarem ao aquecimento que irá continuar a ocorrer devido as emissões passadas e futuras de gases efeito estufa de maior duração.

1979



2003



*Imagem de satélite da NASA mostra um declínio contínuo na extensão do gelo marinho. O carbono negro contribui significativamente para a ocorrência desse fenômeno.*

## Ação Rápida para Redução de Emissões de Carbono Negro

A rápida redução de emissões de carbono negro é um componente fundamental de uma estratégia eficaz para retardar o aquecimento global e do Ártico, impedir potenciais pontos de viragem catastróficos e providenciar benefícios imediatos para a saúde aos países que implementarem medidas de mitigação.

Devido ao curto tempo de permanência atmosférica do carbono negro relativamente ao CO<sub>2</sub>, bem como ao seu forte efeito sobre o clima, o controle de emissões de carbono negro, particularmente proveniente de fontes de combustível fóssil, pode ser a forma mais rápida de reduzir o aquecimento a curto prazo. Um esforço concentrado para reduzir estas emissões na próxima década, sem prejuízo para os esforços para reduzir o CO<sub>2</sub>, poderia proporcionar uma resposta climática rápida. Os elementos recomendados para um esforço desse tipo incluem:

Uma rápida avaliação científica internacional do carbono negro e outros agentes climáticos de curta duração e de estratégias disponíveis para

sua redução, realizada pela Divisão de Aviso Prévio e Avaliação da UNEP, pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática ou outras instituições internacionais, tais como a União Internacional de Associações de Proteção Ambiental e Prevenção da Poluição Atmosférica (IUAPPA). Um processo rápido será a peça fundamental para facilitar a mitigação. Quantificações, incluindo factores de CO<sub>2</sub> equivalência, para facilitar a comparação entre os impactos e a eficiência da redução de emissões de carbono negro e medidas para reduzir gases de efeito estufa de longa duração, serão instrumentos fundamentais para os responsáveis pela elaboração de políticas.

- As nações árticas devem exercer liderança global quanto ao carbono negro. Na reunião do Conselho Ministerial do Ártico em Abril de 2009, elas devem adotar as recomendações dos proeminentes cientistas reunidos no seminário sobre Poluentes de Curta Duração e Clima do Ártico realizada em Setembro de 2008 em Oslo.<sup>xix</sup> As medidas imediatas propostas incluem a implementação de uma estratégia de redução de carbono negro no Hemisfério Norte, com ênfase em fontes que resultam no depósito de carbono negro no Ártico e medidas para minimizar emissões locais de poluentes de curta duração no Ártico. Cada nação membro do Conselho do Ártico deve em seguida tomar medidas rápidas para implementar estas recomendações.
- Os Estados Unidos e Europa precisam fazer mais. Embora ambos tenham adotado padrões mais restritos de emissões de partículas (a Lei do Ar Limpo e os Controles de Emissões Nacionais) para alguns motores a diesel, estes padrões apenas se aplicam a novos veículos e motores, introduzidos gradualmente, e não determinam reajustamento da frota existente. São necessárias medidas adicionais com urgência. A Califórnia está demonstrando liderança através de uma série de

medidas imediatas, incluindo o uso de eletricidade proveniente da terra para suprir navios ancorados (evitando assim o uso dos geradores de bordo que queimam combustíveis fósseis); o aumento da eficiência do transporte através de medidas como reajustamento e substituição de caminhões fabricados antes de 1994, redução da velocidade de navios e redução de emissões de veículos pesados.<sup>xx</sup>

- Aumento de financiamento e transferência de tecnologia para atenuação da poluição do ar pelas fontes principais de carbono negro no Sul Global. Isto inclui tecnologia limpa de diesel, tecnologia de controle da poluição resultante da queima de carvão em instalações industriais e energéticas e recursos para transição do aquecimento doméstico e preparo de alimento para alternativas mais limpas. A redução de custos de adoção dessas tecnologias para famílias pobres e o apoio ao desenvolvimento de infra-estrutura e programas de abastecimento e serviços são fundamentais. Fundos multilaterais para o clima e assistência bilateral ao desenvolvimento devem incluir financiamento e transferência de tecnologia com vista à mitigação do carbono negro.
- Deve ser disponibilizado mais financiamento para medidas de controle da poluição atmosférica regional no Sul Global e para o desenvolvimento de abordagens integradas regionais e globais destinadas à mitigação da poluição atmosférica e mudança climática. Estratégias de redução da poluição que podem gerar benefícios imediatos para a saúde, tais como o empenho de muitos países da América Latina para a adoção de diesel com teor sulfúrico ultra baixo e a Iniciativa de Cidades Limpas da UNEP, constituem medidas poderosas para garantir a redução da mudança climática,

bem como benefícios substanciais para a saúde.

- O carbono negro deve ser listado na Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça de Longo Alcance. Uma opção consiste em melhorar o Protocolo de Gothenburg para Reduzir a Acidificação, Eutroficação e Ozônio de Superfície (1999), que estabeleceu os tetos de emissão de 2010 do enxofre, NO<sub>x</sub>, VOCs e amoníaco.
- Desenvolver novos mecanismos multilaterais para facilitar o financiamento e transferência de tecnologia para acelerar a redução do carbono negro, em combinação com abordagens através das quais os países no Sul Global possam obter crédito para medidas de mitigação apropriadas a cada nação, que incluam reduções dos forçantes climáticos tais como o carbono negro.

i Bond, T.C., Testimony for the Hearing on Black Carbon and Climate Change, Oversight and Government Reform Committee, U.S. House of Representatives, October 18, 2007.

ii Quinn, P. K., et al., Short-lived pollutants in the Arctic: Their climate impact and possible mitigation strategies, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8, 1723-1735 (2008); Ver também Jacobson, M., Testimony for the Hearing on Black Carbon and Arctic, House Committee on Oversight and Government Reform United States House of Representatives, Oct. 18, 2007; Ramanathan, V. & Carmichael, G., Global and Regional Climate Changes Due to Black Carbon, *Nature Geoscience* (2008); e Zender, C., Arctic Climate Effects of Black Carbon. Written testimony to the Oversight and Government Reform Committee, U.S. House of Representatives, October 18, 2007 (2007).

iii Streets, D. G., Dissecting future aerosol emissions: warming tendencies and mitigation opportunities, *Climatic Change*, 81:313–330 DOI 10.1007/s10584-006-9112-8 (2007). Ver também Ramanathan and Carmichael 2008 ; Quinn et al., 2008 Zender, 2007; e Jacobson, 2007 nota ii supra.

iv Hansen, J & L. Nazarenko, Soot Climate Forcing Via Snow and Ice Albedos, 101 Proc. Of the Nat'l Acad. Of Sci. 423 (13 January 2004).

v Ramanathan, 2008 nota ii supra.

vi Ver: McConnell, J.R., Edwards, R., Kok, G.L., Flanner, M.G., Zender, C.S., Saltzman, E.S., Banta, J.R., Pasteris, D.R., Carter, M.M. and J.D.W. Kahl. 2007. 20th-Century Industrial Black Carbon Emissions Altered Arctic Climate Forcing. *Science*, 317: 1381-1384.

vii Bond, T. C., D. G. Streets, K. F. Yarber, S. M. Nelson, J.-H. Woo, and Z. Klimont (2004), A technology-based global inventory of black and organic carbon emissions from combustion, *J. Geophys. Res.*, 109(D14203), doi:10.1029/2003JD003,697.

viii Shindell, D., J.-F. Lamarque, N. Unger, D. Koch, G. Faluveg, S. Bauer, and H. Teich, Climate forcing and air quality change due to regional emissions reductions by economic sector, *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 8, 11609–11642 (2008).

ix Quinn et. al. 2008 nota ii supra.

x Ramanathan and Carmichael 2008 nota ii supra; See also Schwartz, J., Testimony for the Hearing on Black Carbon and Arctic, House Committee on Oversight and Government Reform United States House of Representatives, Oct. 18, 2007 and CIAM, Review of the

Gothenburg Protocol: Report of the Task Force on Integrated Assessment Modelling and the Centre for Integrated Assessment Modelling. Netherlands Environmental Assessment Agency, 2007.

xi Ramanathan, V., et al., Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia, Published by the United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya (2008).

xii Schwartz, 2007, nota x supra.

xiii Ramanathan, V., et al., Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia, Published by the United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya (2008); ver também Schwartz 2007, nota x supra.

xiv ACIA, 2005. Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press, Available at: <http://www.acia.uaf.edu>

xv Hansen, 2004, nota iv supra.

xvi Zender, 2007, nota ii supra.

xvii Ramanathan, 2007 nota ii supra.

xviii Lack, D., B. Lerner, C. Granier, T. Baynard, E. Lovejoy, P. Massoli, A.R.

Ravishankara and E. Williams, Light absorbing carbon emissions from commercial shipping, *Geophysical Research Letters*, 35, L13815 (2008).

xix Para mais informações, ver Norwegian Institute for Air Research, <http://niflheim.nilu.no/spac>.

xx Ver California Air Resources Board website, available at <http://www.arb.ca.gov/cc/ccea/ccea.htm>

*“A intensificação dos esforços de mitigação rápida o suficiente para evitar um aumento de 2 graus para 2.5 graus Celsius demandaria um sucesso muito rápido na redução de CH<sub>4</sub> e fuligem (carbono negro) mundialmente e demandaria que as emissões globais de CO<sub>2</sub> se estabilizem até 2015 ou 2020 em um nível não muito superior ao nível atual...”*

*Scientific Expert Group Report on Climate Change and Sustainable Development (2007), Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable. R. Bierbaum, et. al eds, United Nations Foundation, Washington DC.*



**[www.earthjustice.org](http://www.earthjustice.org)**

[http://www.earthjustice.org/our\\_work/issues/international/black-carbon/](http://www.earthjustice.org/our_work/issues/international/black-carbon/)