

# Entrevista com Carlos Nobre: “É essencial dar às questões de adaptação a mesma ênfase dada à mitigação”

## *Interview with Carlos Nobre: “It is Essential to Give to Adaptation Questions the Same Emphasis Given to Mitigation Issues”*

Por Saulo Rodrigues-Filho\*

\*Professor do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB)

### ENTREVISTA

Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e ex-chefe do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, o Dr. Carlos Nobre é atualmente Secretário da Secretaria Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED) do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI).

Nesta entrevista com o professor do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB), Saulo Rodrigues-Filho, Nobre afirma que o Brasil avançou gigantescamente na questão de como evitar os grandes riscos climáticos futuros por meio da redução das emissões desde 2009, quando o país estabeleceu metas voluntárias de emissões de gases de efeito estufa. Ao mesmo tempo, o especialista do IPCC admite que o debate sobre políticas de adaptação às mudanças climáticas ainda não atingiu o mesmo estágio que a questão da mitigação. Segundo Nobre, isso deve mudar se quisermos tornar a sociedade, o sistema econômico e o ambiente menos vulneráveis a crescente “volatividade” do clima e de seus extremos.

**SeD** - *Sabe-se que ao longo da história geológica da Terra, o clima sofreu grandes oscilações, intercalando períodos mais quentes e mais frios. Há registros também de civilizações pré-revolução industrial que tiveram seu ocaso associado, dentre outros fatores, a eventos extremos e variações climáticas. Sendo assim, o que há de novo na mudança climática em curso?*

**Carlos Nobre** - Vários aspectos das mudanças climáticas de origem antrópica não têm precedentes. Entre eles: 1) nunca uma única espécie da diversidade biológica conseguiu mudar o ambiente globalmente e causar um impacto no sistema climático global numa escala de tempo curtíssima em termos geológicos. Mudanças climáticas do passado recente, inclusive aquelas que podem ter causado desaparecimento de civilizações, foram de caráter local ou regional. Indo mais longe no tempo geológico, períodos de grande vulcanismo, choques com meteoros ou grandes e persistentes épocas glaciais estão associados às cinco grandes extinções de espécies no Planeta, isto é, fatores exógenos. Esta é a primeira vez que uma mudança global de grande magnitude se origina internamente ao Sistema Terrestre. 2) A escala de tempo em que essas mudanças ocorrem também não têm precedentes na história geológica recente da Terra. As mudanças climáticas globais atuais estão acontecendo 50 vezes mais rápidas que, por exemplo, aquelas de quanto o planeta saiu do pico da última glaciação, cerca de 22 mil anos atrás, e chegou a uma período de maior estabilidade climática que marcou o início do Holoceno, 12 mil anos atrás. Às atuais rápidas transformações globais do planeta, tem se dado o nome de “A Grande Aceleração”, o que colocou a Terra numa nova e inusitada época geológica, o Antropoceno.

**SeD** - *Quais as principais lacunas científicas e áreas de pesquisa da ciência do clima que precisam ser preenchidas nos próximos anos?*

**Carlos Nobre** - Está solidamente comprovado a ligação do aquecimento global das últimas décadas com as emissões por atividades humanas de gases de efeito estufa. Do lado de prever com maior precisão o que pode vir a ser o clima do futuro, há claramente uma necessidade de entender melhor o papel das nuvens e dos aerossóis no sistema climático, fatores que trazem incerteza sobre projeções. Há ainda lacunas científicas importantes sobre “tipping points”, isto é, mudanças que podem levar o Sistema Terrestre a estados irreversíveis, completamente diversos do atual, aumentando em muito a imprevisibilidade em longo prazo. Por exemplo, o aquecimento das águas oceânicas poderia desestabilizar o armazenamento de compostos de metano que existem em profundidades oceânicas e resultar em mais emissões desde gás de efeito estufa. Também o derretimento do *permafrost* (formação de solos subjacentes a camadas de gelo polares) pode liberar grandes quantidades de carbono, acelerando ainda mais o aquecimento global. Mais próximo de casa, um grande aumento da temperatura, aliado à maior variabilidade das chuvas na Amazônia, poderia, em princípio, causar uma enorme diminuição da floresta tropical, com grandes repercussões sobre a diversidade biológica e o clima de regiões tropicais e subtropicais. O “tipping point” com maior probabilidade de ocorrer ainda no corrente século é o do desaparecimento do mar de gelo no final do verão do Hemisfério Norte no Oceano Ártico. Isso traria grande impacto aos ecossistemas marinhos polares e mudanças consideráveis nas circulações atmosféricas do Hemisfério Norte. Há lacunas também de conhecimento de adaptação às mudanças climáticas que já se tornaram inevitáveis. Um exemplo concreto que interessa ao Brasil sobre esse ponto: como fazer para preservar ao máximo a grande diversidade biológica dos biomas brasileiros em face das mudanças

climáticas? Preservar a biodiversidade do planeta é, sem dúvida, um enorme desafio do Século XXI.

**SeD** - *Recentemente, o IPCC publicou seu 5º relatório de avaliação, compilando o conhecimento científico internacional sobre o tema. Como o Brasil tem evoluído nesse debate desde o lançamento da PNMC em 2009?*

**Carlos Nobre** - Tradicionalmente, na grande maioria dos países, inclusive os em desenvolvimento, como o Brasil, o debate sobre mudanças climáticas centrou-se na importantíssima questão de como evitar os grandes riscos futuros através da redução das emissões. Nesse quesito, é inquestionável que o Brasil avançou gigantesca e desde 2009, quando o País estabeleceu metas voluntárias de emissões de gases de efeito estufa. Se cumpridas, em 2020 o País irá emitir cerca de 15% menos que em 2005, principalmente devido a um enorme corte nas taxas de desmatamento das florestas tropicais da Amazônia e um corte também significativo do desmatamento do bioma cerrado. Os resultados dessas políticas de mitigação no Brasil até o presente são bastantes promissoras, haja vista a queda das taxas anuais de desmatamento da Amazônia desde 2005. Por outro lado, o debate sobre políticas de adaptação às mudanças climáticas ainda não atingiu o mesmo estágio que a questão da mitigação. Isso deve mudar se quisermos tornar a sociedade, o sistema econômico e o ambiente menos vulneráveis à crescente “volatividade” do clima e de seus extremos.

**SeD** - *Quais são os principais desafios para o Brasil, e como iniciativas do governo, tais como a Rede Clima, o Painel Brasileiro sobre Mudanças do Clima e o Plano Nacional de Adaptação, em fase de elaboração, podem ajudar a enfrentá-los?*

**Carlos Nobre** - No momento em que se revisa o PNMC, é essencial dar a questões de adaptação às mudanças climáticas a mesma ênfase dada à mitigação – princípio esse reconhecido no estabelecimento de um Plano Nacional de Adaptação. Devemos nos lembrar que a economia brasileira, em grande medida, depende de recursos renováveis ligados ao clima. Esse é o caso da agricultura, da geração de energia renovável, das zonas costeiras e oceanos e do ainda incipiente uso sustentável de nossa imensa biodiversidade. A predominantemente urbana sociedade brasileira, por outro lado, experimenta crescentemente o impacto dos desastres naturais. Em resumo, buscar trajetórias de sustentabilidade para o desenvolvimento brasileiro passa obrigatoriamente por tornar a população, a economia e o ambiente mais resilientes às mudanças climáticas. A busca de políticas de sustentabilidade deve sempre assentar-se no mais avançado conhecimento científico. Nesse sentido, a Rede CLIMA e outros programas científicos sobre mudanças climáticas são elementos precursores essenciais para fornecer as informações que servem de esteio a políticas públicas efetivas. Por exemplo, a Rede CLIMA juntamente com outros programas científicos (INCT para Mudanças Climáticas e Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais) recentemente desenvolveu o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre, que se traduz em capacidade autônoma brasileira de geração de cenários climáticos futuros em escala global – capacidade essa que não mais que dez países do mundo detêm. Os cenários climáticos futuros

são ferramentas essenciais para estudos de opções de adaptação. Em resumo, esses vários programas científicos vêm gerando uma grande quantidade de novos conhecimentos e o Painel Brasileiro sobre Mudanças Climáticas concluiu em 2013 seus primeiros relatórios de análises sobre a base científica, impactos, adaptação e mitigação, que são informações básicas para o aperfeiçoamento do PNMC.



Fonte: SEPED / MCTI, 2014

**Carlos A. Nobre**, engenheiro eletrônico pelo ITA, doutor em meteorologia pelo MIT, com pós-doutoramento na Universidade de Maryland, EUA, é pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

(INPE) e foi chefe do Centro de Ciência do Sistema Terrestre. É atualmente Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED) do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI). Nobre tem dedicado sua carreira científica à Amazônia; desenvolveu pesquisas pioneiras sobre os impactos climáticos do desmatamento da Amazônia, formulando, em 1991, a hipótese da “savanização” da floresta tropical em resposta aos desmatamentos e ao aquecimento global, hipótese esta que vem sendo estudada em todo o mundo. Carlos é membro da Academia Brasileira de Ciências e da Academia de Ciências para Nações em Desenvolvimento (TWAS) e chefe do comitê científico do International Geosphere Biosphere Programme (IGBP). É autor e coautor de mais de 130 artigos científicos, livros e capítulos de livros. É especialista do IPCC.

## A INFLUÊNCIA DA MUDANÇA DO CLIMA EM UMA NOVA AGENDA DE DESENVOLVIMENTO

Saulo Rodrigues-Filho (CDS-UnB)

As mudanças climáticas configuram-se como um alerta de que a sociedade está mais vulnerável em frente aos impactos de eventos climáticos, enquanto esforços de mitigação e adaptação têm sido empreendidos por governos, empresas, organizações e por cada cidadão, no sentido de mitigar as suas causas e de adaptar-se aos seus efeitos.

A mudança global do clima tem se manifestado de diversas formas, destacando-se o aumento de temperaturas médias na superfície de continentes e oceanos; e a

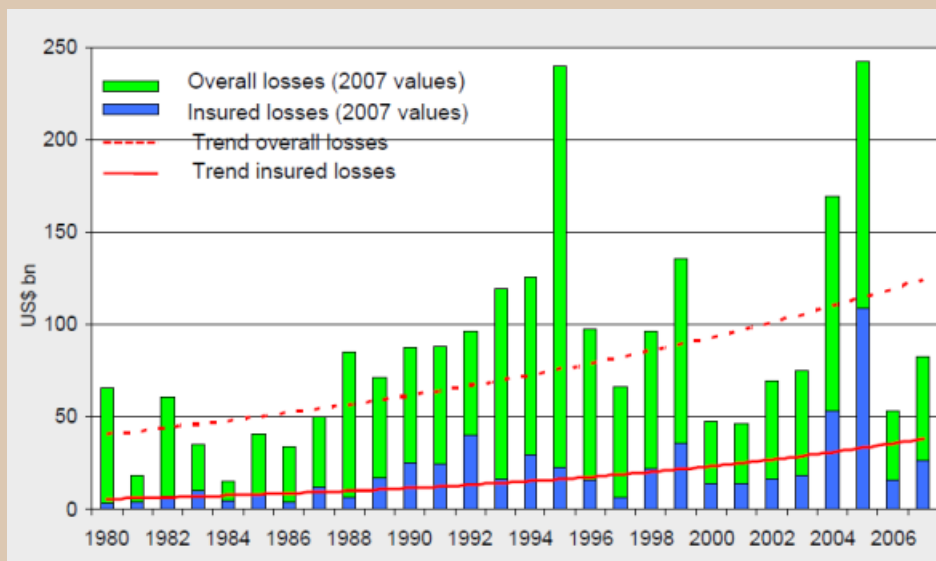
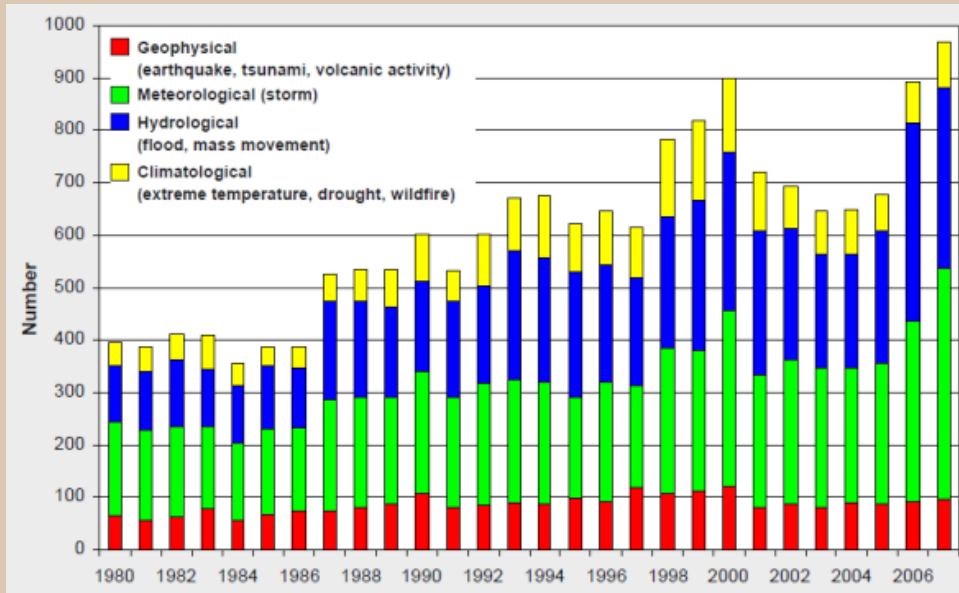
maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos. A temperatura média do planeta vem se elevando desde a Revolução Industrial, enquanto a comunidade científica não tem mais dúvidas de que a “ampliação do efeito estufa natural” é causada principalmente pelo aumento da concentração de GEE na atmosfera, principalmente o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), o CH<sub>4</sub> (metano) e o N<sub>2</sub>O (óxido nitroso).

A intensificação do efeito estufa, por sua vez, desencadeia toda uma hierarquia de impactos socioambientais que se inicia com os impactos sobre sistemas físicos (temperatura, precipitação, degelo de calotas polares, elevação do nível do mar, circulação atmosférica e ventos); passa pelos ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre); e culmina com os impactos sociais e ecológicos, com importantes efeitos sobre as economias, os serviços ecossistêmicos, a biodiversidade e as condições de vida na terra.

Para se ter uma ideia da importância das ações voltadas para o enfrentamento desse desafio, dentre os países mais atingidos por desastres naturais de natureza climática e meteorológica em 2011, destacam-se os países em desenvolvimento. Filipinas, China, Índia, Indonésia, Brasil e México ocupam as sete primeiras posições do *ranking mundial*, o qual também inclui os Estados Unidos (GUHA-SAPIR *et al.*, 2012). Ao longo de 2011, foram registrados 332 desastres naturais ao redor do mundo, um número abaixo da média anual da década de 2001 a 2010, de 384 desastres. Entretanto, a intensidade desses episódios foi muito maior que a média dos anos anteriores, com 30.773 vítimas fatais, de um total de 244 milhões de pessoas atingidas e perdas econômicas da ordem de US\$ 350 bilhões (GUHA-SAPIR *et al.*, 2012). Cabe ressaltar que os desastres de natureza climática e meteorológica representaram cerca de 70-80% do total, demonstrando o predomínio destes sobre os de origem geológica (terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas).

Levantamentos estatísticos realizados em escala global indicam um aumento da frequência e intensidade de catástrofes de origem climática nas últimas décadas, que muito provavelmente está relacionado à influência humana sobre o sistema climático. Dados oriundos de grandes corporações de seguro e resseguro indicam uma tendência de aumento expressivo do número de desastres naturais de origem climática e das perdas econômicas associadas a estes, nas últimas três décadas, de cerca de 300% e 200%, respectivamente (Figuras 1 e Figura 2). Observa-se também que o crescimento da cobertura de ativos segurados vem ocorrendo com uma taxa menor que à referente aos custos econômicos dos desastres, indicando que a sociedade ainda não está devidamente sensibilizada sobre a importância dos impactos das mudanças climáticas (Figura 2).

Figuras 1 e 2: Número de catástrofes naturais no mundo, de 1980 a 2007 (Figura 1), e perdas econômicas dos eventos extremos com tendência de crescimento maior que as perdas cobertas por apólices de seguro (Figura 2)



Fonte: Muenchner Rueckversicherung, Geo Risks Research (2008)

No Brasil, eventos extremos de origem climática e meteorológica também têm se tornado mais intensos e frequentes ao longo da última década, dentre os quais se destacam:

- Deslizamentos de encostas e inundações na Região Serrana Fluminense em 2011, com mais de mil vítimas fatais e cerca de 35 mil desabrigados;

- Inundações que atingiram mais de 200 municípios em sete estados do Nordeste, no primeiro semestre de 2009, causaram prejuízos de mais de R\$ 1 bilhão, afetando 800 mil pessoas, segundo a Defesa Civil;

- A seca de 2012 no Nordeste e Sul do País, a mais intensa e prolongada dos últimos 50 anos;

- A secas de 2005 e 2010 no Norte do País e a atípica enchente de 2012, em Manaus;

- Inundações de grandes proporções no Vale do Itajaí em Santa Catarina e no estado Amazonas, também em 2009, com severos impactos sobre a saúde das populações, prejuízos econômicos na área de infraestrutura e um grande número de vítimas fatais. Em contraste, estiagens atípicas atingiram o Sul do país nesse mesmo ano, comprometendo safras e a saúde financeira dos agricultores.

Além disso, as projeções do PBMC (2013) ancoradas em modelos de *downscaling* de variações de temperatura e precipitação no Brasil apontam para elevações consistentes de temperatura em todo o País e a redução de precipitações nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ao longo das próximas décadas, indicando a tendência de agravamento dos impactos das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

GUHA-SAPIR, D., Vos, F., Below, R., Ponserre, S. Annual Disaster Statistical Review 2011: numbers and trends. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) Institute of Health and Society (IRSS) Université catholique de Louvain – Brussels, Belgium. 52 P., 2012.

Muenchner Rueckversicherung, Geo Risks Research. Website accessed in January 2014. (2008).