



MUDANÇAS CLIMÁTICAS ANTÁRTICAS E O MEIO AMBIENTE

Principais conclusões do Grupo de Especialistas do *Scientific Committee on Antarctic Research*

(versão completa da publicação em
http://www.scar.org/publications/occasionals/ACCE_25_Nov_2009.pdf)

A Antártida é uma parte essencial do sistema Terra. O clima, a física e propriedades biológicas do continente e do oceano circundante estão estreitamente acopladas a outras partes do ambiente global através da circulação oceânica e atmosférica e pela troca de CO₂. Além disso, a Antártica contém 90% do gelo e 70% da água doce do mundo, o que é suficiente para elevar o nível dos mares em até 63 m. Esse gelo também possui registros de alta resolução temporal das mudanças climáticas do passado e os indicadores biológicos sensíveis às mudanças ambientais contemporâneas. Entre as mudanças ambientais, o aumento do "buraco de ozônio" da Antártica foi uma das descobertas científicas mais importantes do século passado porque essa mudança teve profundo impacto sobre o meio ambiente antártico.

Veja algumas das principais observações

- 1. Nos últimos 30 anos o buraco de ozônio tem protegido a maior parte da Antártida dos efeitos do "aquecimento global".**
- 2. O Oceano Austral está aquecendo - O ecossistema vai mudar.**
- 3. Ocorreu uma rápida expansão das comunidades vegetais ao longo da Península Antártica.**
- 4. Partes da Antártica estão perdendo gelo rapidamente.**
- 5. A extensão do gelo marinho (mar congelado) aumento ao redor da Antártica nos últimos 30 anos, como resultado do buraco de ozônio.**
- 6. Estudos paleoclimáticos na Antártica mostram que o choque atual no clima global é incomum.**
- 7. Componentes dos ecossistemas marinhos, como o krill e pinguins, associados ao gelo marinho, mostram uma resposta clara às mudanças climáticas.**
- 8. Assumindo uma duplicação das concentrações de gases de efeito estufa no próximos 100 anos, espera-se que Antártica aqueça cerca de 3°C.**
- 9. A Antártica Ocidental poderá dar um contribuição importante para o aumento do nível dos mares ao longo deste século.**
- 10. Melhorar a representação dos processos polares nos modelos climáticos é necessário para produzir melhores previsões.**

1. Nos últimos 30 anos o buraco de ozônio tem protegido a maior parte da Antártida dos efeitos do "aquecimento global"

- a. A perda de ozônio estratosférico intensificou o vórtice polar, um anel de ventos de oeste ao redor do Polo Sul, em cerca de 15% no verão e outono do Oceano Austral.
- b. Isto isolou mais ainda a Antártica resultando em pouca alteração na temperatura da superfície na maior parte do continente ao longo dos últimos 30 anos.
- c. Não houve mudança significativa na precipitação de neve na região Antártica ao longo dos últimos 50 anos, apesar dessa precipitação ter aumentado na Península Antártica.
- d. A Península Antártica é afetada por ventos de oeste mais fortes e estes deram origem a um grande aquecimento no seu lado ocidental durante o verão.
- e. A perda de ozônio estratosférico aumentou a radiação biologicamente prejudicial UV-B na superfície da Terra.

2. O Oceano Austral está aquecendo - O ecossistema vai mudar

- a. As águas da Corrente Circumpolar Antártica (a maior corrente oceânica na Terra) está aquecendo mais rapidamente do que o oceano global.
- b. O Oceano Austral é um dos principais sumidouros de CO₂ atmosférico, mas nas últimas décadas tornou-se menos eficaz na absorção do dióxido de carbono porque os crescentes ventos de oeste têm aumento a ressurgência de água rica deste gás.
- c. Espécies-chave ecológicas (como as lesmas planctônicas) deverão ser afetadas negativamente pela progressiva acidificação do oceano, com o efeito cascata da dinâmica ambiental.
- d. Se a temperatura da água do mar continuar a subir, as espécies poderiam se adaptar, mas elas podem ser extintas se os limites fisiológicos e ecológicos forem excedidos.
- e. O aumento da temperatura da água do mar pode abrir a porta para a imigração de uma variedade de espécies "alienígenas", as quais, podem ser mais competitivas do que as espécies locais, o que levaria a substituição das espécies originais da Antártica; Por exemplo, a chegada de caranguejos afetaria seriamente o atual ecossistema bentônico.
- f. A mudança no regime alimentar induzida pelo clima levará a uma diminuição da rica biodiversidade do fundo do mar antártico.

3. Ocorreu uma rápida expansão das comunidades vegetais ao longo da Península Antártica

- a. Por causa das temperaturas mais altas, a Península Antártica experimenta uma acentuada mudança nas proporções entre a precipitação de neve e água líquida durante o verão (ou seja, está chovendo mais frequentemente).
- b. Estas mudanças interligadas levaram a rápida expansão das comunidades de plantas e a colonização por plantas e animais da terra recém disponível.
- c. Em regiões de terra onde há maior disponibilidade de água líquida e temperaturas mais altas, as comunidades vegetais, animais e microbianas irão expandir.
- d. Os seres humanos têm, inadvertidamente, introduzido organismos estranhos, incluindo gramíneas, moscas e bactérias.

4. Partes da Antártica estão perdendo gelo rapidamente

- a. Ocorreu diminuição significativa da espessura do manto de gelo da Antártida Ocidental, especialmente em torno do embaçamento do mar de Amundsen, e também em algumas áreas costeiras menores na Antártida Oriental.
- b. A perda de plataformas de gelo ao longo da Península Antártica, como a plataforma de gelo Larsen B, resulta principalmente do aquecimento regional, causado pela intensificação dos ventos de oeste em resposta ao aumento do buraco de ozônio.
- c. Noventa por cento das geleiras em toda a Península Antártica recuaram nas últimas décadas.
- d. Em outras áreas, a maior parte do manto de gelo antártico mudou pouco nas últimas décadas.
- e. A desintegração de plataformas de gelo causará a extinção de algumas espécies bentônicas, mas outros irão colonizar o fundo do mar recém exposto nessas áreas.

5. A extensão do gelo marinho (mar congelado) aumento ao redor da Antártica nos últimos 30 anos, como resultado do buraco de ozônio

- a. Enquanto a extensão de mar congelado em todo o Oceano Ártico diminuiu acentuadamente nas últimas décadas, em torno da Antártica houve um aumento de 10% desde 1980, particularmente na região do mar de Ross.
- b. Esse aumento é uma consequência dos ventos mais fortes em todo o continente, das mudanças na circulação atmosférica e do efeito de isolamento pelo buraco de ozônio.
- c. Por outro lado, ocorreu uma grande diminuição do gelo marinho na região oeste da Península Antártica, por causa de mudanças na circulação atmosférica local.

6. Estudos paleoclimáticos na Antártica mostram que o choque atual no clima global é incomum

- a. Estudos de testemunhos de gelo mostram que as concentrações atmosféricas de CO₂ e CH₄ estão em altos níveis sem precedentes nos últimos 800 mil anos, e que as concentrações estão aumentando, o que poderá causar registros com magnitudes não observadas no passado geológico recente.
- b. Registros geológicos de longa escala de tempo mostram que no passado os altos níveis de CO₂ atmosférico causaram climas mais quentes, mantos de gelo transientes, alterações do nível do mar na ordem de dezenas de metros e liberação de gás de hidratos de metano.
- c. No último interglacial, cerca de 130 mil anos atrás, a Antártica era mais quente do que no presente. E o nível do mar era mais elevado naquela época, mas a contribuição absoluta da Antártida Ocidental para este aumento ainda não é conhecida.
- d. Períodos quentes no registro geológico dos últimos 11 mil anos causaram a perda rápida de algumas massas de gelo, as mudanças na circulação oceânica e a produção biológica intensificada.
- e. Estudos de sedimentos em áreas onde recentemente plataformas de gelo desapareceram sugerem que essas perdas não tem precedentes nos últimos milhares de anos.
- f. Estudos de testemunhos de gelo mostram que os padrões da circulação atmosférica sobre a Antártica e o Oceano Austral, incluindo a baixa do mar de Amundsen e os ventos de oeste, mudaram de intensidade e posição abruptamente, na ordem de anos a décadas, várias vezes nos últimos 11.000 anos.

7. Componentes dos ecossistemas marinhos, como o krill e pinguins, associados ao gelo marinho, mostram uma resposta clara às mudanças climáticas

- a. Devido à perda de gelo marinho a oeste da Península Antártica, alterações no crescimento de algas são observadas junto com substituição de espécies maiores por menores.
- b. Como consequência, os estoques de krill (a espécie-chave da teia alimentar antártica) diminuiram significativamente.
- c. A distribuição do pinguim Adélie mudou e muitas populações no norte da Península Antártica diminuiram devido a redução do tempo de permanência do gelo marinho e de presas, enquanto que no mar de Ross e na Antártica Oriental as populações estão estáveis ou aumentando.
- d. As consequências da caça histórica reduz nossa capacidade de compreender os impactos das mudanças climáticas, especialmente no krill, focas e baleias.
- e. Pode-se prever que algumas espécies de baleias não terão a chance recuperar a população caçada se a população de krill permanecer em um nível baixo.

8. Assumindo uma duplicação das concentrações de gases de efeito estufa nos próximos 100 anos, espera-se que Antártica aqueça cerca de 3°C

- a. Prevê-se que o buraco de ozônio estará fechado ao final do século XXI, mas ao mesmo tempo os gases de efeito estufa deverão aumentar continuamente.
- b. O resultado final esperado será o aumento progressivo dos ventos em todo o Oceano Antártico durante a maior parte das estações sazonais.
- c. Prevê-se que a extensão do gelo marinho em torno do continente diminuirá em um terço, o que levará ao aumento da produtividade do fitoplâncton.
- d. O aquecimento previsto de cerca de 3°C não é suficiente para causar derretimento na maior parte do manto de gelo.
- e. A precipitação de neve aumentará em todo o continente compensando o aumento do nível do mar por alguns centímetros.

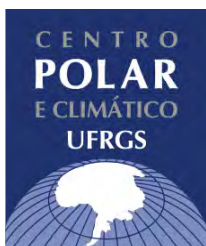
9. A Antártica Ocidental poderá dar uma contribuição importante para o aumento do nível dos mares ao longo deste século

- a. A perda de gelo do manto de gelo da Antártida Ocidental possivelmente contribuirá com algumas dezenas de centímetros para o aumento do nível global dos mares em 2100.
- b. Isso contribuirá para a elevação do nível do mar, projetada em até 1,4 metros para 2100.

10. Melhorar a representação dos processos polares nos modelos climáticos é necessário para produzir melhores previsões climáticas

- a. São necessários modelos globais de alta resolução, modelos climáticos regionais e modelos de ecossistema e de mantos de gelo.
- b. Os modelos climáticos exigem melhor simulação de processos polares específicos como, por exemplo, o gelo marinho e a camada limite atmosférica muito estável.
- c. A variabilidade climática nas regiões polares é maior do que em outras partes do mundo, e é necessário um melhor monitoramento e compreensão mais detalhada do clima passado, para podermos diferenciar a variabilidade natural das influências antropogênicas.
- d. Há uma necessidade urgente de estabelecer programas de monitoramento da linha de base biológica marinha e terrestres com perspectiva de compreender as mudanças pretéritas, operando ao longo de décadas, de modo a estabelecer firmemente as ligações entre a variabilidade física e biológica.
- e. Há uma necessidade de maior esforço de observações transversal e interdisciplinar e estudos de modelamento.

Versão em português (2013) elaborada pelo:



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Geociências
CENTRO POLAR E CLIMÁTICO - CPC

