

A RÁPIDA RETRAÇÃO DO GELO MARINHO NO ÁRTICO E AS TENSÕES SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADAS

**Enoil de Souza Júnior,
Jefferson Cardia Simões — Centro Polar e Climático/UFRGS
Souzajunior777@yahoo.com.br**

RESUMO:

A extensão da cobertura de gelo marinho no Ártico tem diminuído rapidamente nas últimas duas décadas, existem cenários prevendo um Oceano Ártico livre de gelo já nos verões da década de 2030. A partir desse panorama surgem tensões políticas ligadas às questões de soberania sobre o assoalho oceânico, rico em minerais, tensões ambientais originados pelo crescente tráfego de navios na região e aumento da exploração de petróleo e, ainda, sociais geradas pelo impacto do aquecimento regional sobre o modo de vida das populações autóctones. Este artigo examina o surgimento dessas novas tensões no cenário geopolítico.

JUSTIFICATIVA

O Ártico, assim como a Antártica, é um sumidouro de energia do Planeta, portanto esta região é de vital importância para a manutenção do clima global. O IPCC (Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas, 2007) já havia alertado que esta região é uma das mais sensíveis do planeta a mudanças, hoje se tem certeza dessa afirmação, pois o Ártico passa por uma série de rápidas transformações que afetam diretamente às populações regionais, causam novas tensões entre países árticos e não-árticos, todos interessados em uma nova fronteira de exploração de recursos naturais e em novas rotas de transporte marítimo.

OBJETIVOS

Investigar os possíveis impactos políticos e socioambientais decorrentes da rápida redução da cobertura de gelo no verão ártico. Para isso é necessário: (1) revisar a retração do mar congelado no período 1979–2012; (2) Definir as possíveis consequências climáticas das mudanças ambientais no Ártico; (3) Examinar as ações das nações árticas quanto à ocupação e gerenciamento das riquezas minerais da região.

REFERENCIAL TEÓRICO

Pretende-se ressaltar neste estudo a importância do Ártico no Planeta. A linha vermelha na Figura 1 corresponde à isoterma de 10 °C no verão do hemisfério norte, este é o limite do Ártico mais aceito pela comunidade geográfica. Basicamente, um oceano mediterrâneo, em grande parte coberto por uma fina camada (raramente ultrapassa 4 a 5 metros de espessura) de mar congelado. O Ártico é de grande importância para a manutenção da vida e para a circulação global do oceano, mesmo contribuindo menos do que o Oceano Austral (Antártico) para as correntes de fundo oceânico. Segundo Loeng (2009, p. 454), o gelo marinho controla a troca de calor e outras propriedades entre a atmosfera e oceano e também proporciona uma superfície para a deposição de neve e o gelo, também é um habitat para o plâncton, organismo que está na base da cadeia alimentar nos oceanos. Ainda, é um lugar para o nascimento e berçário mamíferos marinhos.



Figura 1-Localização Ártico. Fonte: NSIDC, 2005.

Holland, Bitz e Tremblay (2006) simularam sete projeções em modelos climáticos para a extensão do gelo marinho do Ártico e dizem que a redução do gelo

marinho será abrupta neste século, as projeções apontam que a área poderá diminuir no verão de 6 para 2 milhões de km² em uma década e possivelmente o Ártico estará livre de gelo no verão a partir de 2040. Contudo, Maslowski (2008) destaca que o aumento da temperatura dos oceanos contribui em mais de 60% para o derretimento do Ártico e é provável que o Polo Norte geográfico esteja livre de gelo no verão do ano de 2030, tendência que deve se confirmar considerando a rápida redução no mar congelado no auge do verão polar (Figura 2). A figura ilustra a retração da cobertura de gelo marinho no Ártico em dados absolutos, no verão do ano de 1979 a extensão do mar congelado atingiu 7,2 milhões de km², valor que corresponde à média para 1979–2000, entretanto no verão de 2007 o gelo marinho marcava 4,2 milhões de km².

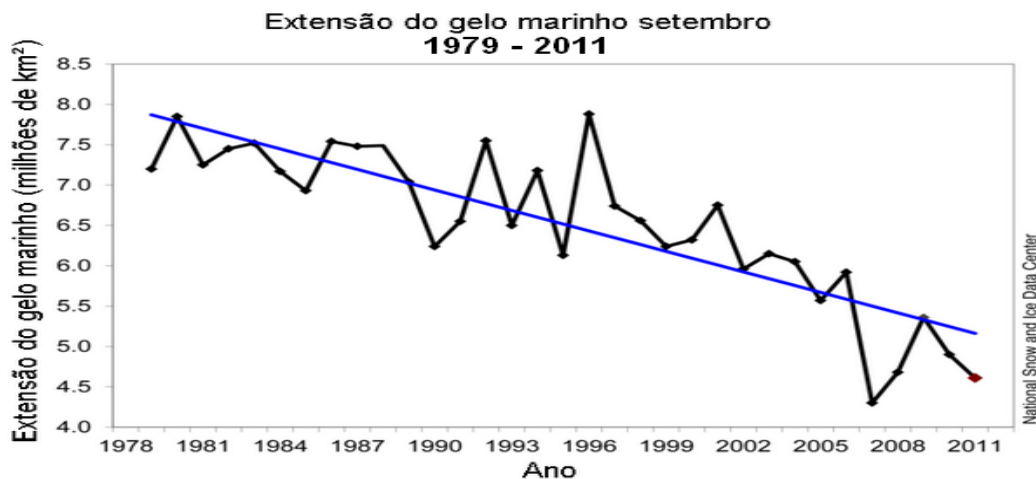


Figura 2- Extensão do gelo marinho no mês de setembro (auge do verão) no período de 1979 a 2011. Fonte: NSIDC, 2011.

Do ponto de vista econômico, a diminuição da extensão do mar congelado gera novas possibilidades como a abertura de novas rotas comerciais que reduzem o tempo e os custos do transporte marítimo no hemisfério norte, o acesso a recursos renováveis e não renováveis, mas também gera tensões pela maior ocupação e militarização das fronteiras, diminuição da zona contínua de permafrost (solo congelado) e impactos nos habitats de animais no extremo norte do Planeta (KELMELIS 2011).

Os transportes marítimos ganharão duas novas rotas com a abertura da chamada de “Passagem do Noroeste” ao norte do Canadá e costa da Groenlândia e a “Passagem do Nordeste”, sobre o norte da Rússia e Noruega (Figura 3). A

primeira das novas rotas marítimas diminuirá a distância de transporte entre Seattle (EUA) a Rotterdam (Holanda) em 2.000 milhas náuticas e sem precisar utilizar o canal do Panamá, que encarece o transporte. Já a rota do nordeste, reduzirá a viagem entre Yokohama (Japão) e Rotterdam (Holanda) de 11.200 milhas náuticas (através do Canal de Suez), para 6.500 milhas náuticas. Uma das vantagens dessas novas rotas é que não há limite para o calado dos navios, dificuldade encontrada em alguns canais.

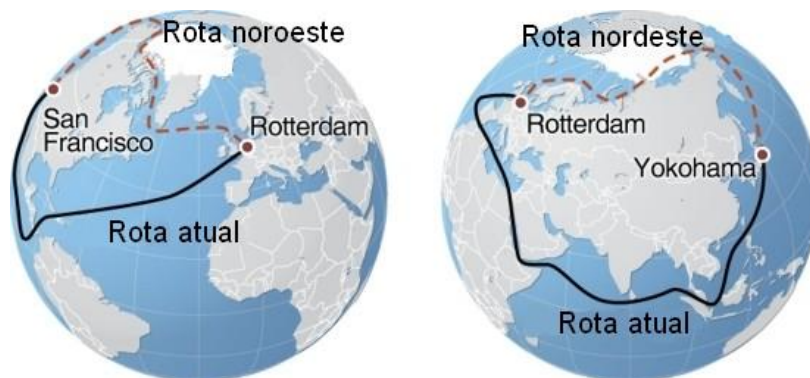


Figura 3- Rotas marítimas mais curtas via Ártico. Fonte: Modificado de DISCOVERING THE ARCTIC, 2012.

Também é importante destacar os efeitos provocados pela diminuição do gelo marinho do Ártico quanto ao albedo. Este é significativamente importante para a manutenção do clima em nosso planeta. O gelo marinho, por ser branco, reflete de volta para o espaço quase toda luz solar que atinge a sua superfície, considerando-se assim essa região como área de albedo elevado. O alto albedo ajuda a manter as regiões polares frias, porque a luz é refletida diretamente para o espaço, não aquecendo a superfície. Com a retração do gelo marinho, onde havia o gelo branco, haverá água do mar que pode ter um albedo de 10%. Com isso, a água do mar irá absorver maior radiação solar, devolvendo-a em forma de calor para a atmosfera e promovendo aumento da temperatura e derretimento do gelo marinho (NSIDC, 2012).

Outra importante implicação quanto a retração do gelo marinho se refere a formação das correntes de fundo oceânico, chamadas de correntes termohalinas, essas correntes formam-se nas altas latitudes sob as banquisas da região Antártica e sob o gelo marinho do Ártico. No momento em que a água do mar congela,

formando o gelo marinho, parte do sal é expulso do gelo, tornando assim a água adjacente mais salgada. Dessa forma, o alto teor de sal na água possibilita a temperatura da água a chegar a $-1,83\text{ }^{\circ}\text{C}$ sem congelar, as águas mais densas afundam em direção ao assoalho oceânico, ocorrendo assim um movimento vertical, mergulhando a uma profundidade intermediária ou de fundo (SCHMIGELOW, 2004). Após o movimento vertical em direção ao fundo oceânico, a termohalina prossegue em fluxo horizontal.

A circulação termohalina, é importante, pois transporta 1015 W de calor em direção aos polos, cerca de um quarto do total do transporte de calor do mar/sistema de circulação atmosférica. A termohalina também é importante para a manutenção da vida nos oceanos, pois é rica em nutrientes e quando ocorre a ressurgência, águas profundas e geralmente mais frias emergem trazendo consigo muitos nutrientes, esses nutrientes são distribuídos pela superfície do oceano (TOGGWEILER, 2001).

No âmbito de recursos minerais o recuo do gelo marinho abre a porta para novas oportunidades comerciais. Com a maior navegabilidade surgem novas opções para a pesca e a exploração do subsolo, que é rico em minerais e petróleo. Alguns cientistas acreditam que o Ártico abriga um quarto dos combustíveis fósseis do planeta. Quanto aos recursos minerais, há diferenças de estimativas e somente haverá dados mais confiáveis à medida que a exploração geológica se tornar mais efetiva. Há a possibilidades de reservas de óleo estimadas em 90 bilhões de barris, além de 48 trilhões de metros cúbicos de gás natural. Contudo, não é somente petróleo que há debaixo da lâmina d'água do Oceano Ártico, existe também uma grande quantidade de metais como níquel, urânio, zinco, ouro, apatita, alumina e ferro. A estimativa é que estes recursos valham entre 1,5 e 2 trilhões de dólares (PEIMANI, 2012). Certamente essas estimativas nem sempre correspondem com a realidade, mas isso justifica a expansão marítima dos países árticos.

Por conta desse potencial econômico, os países árticos estão reivindicando territórios além dos limites marítimos de 200 milhas náuticas, como podemos ver na Figura 4.

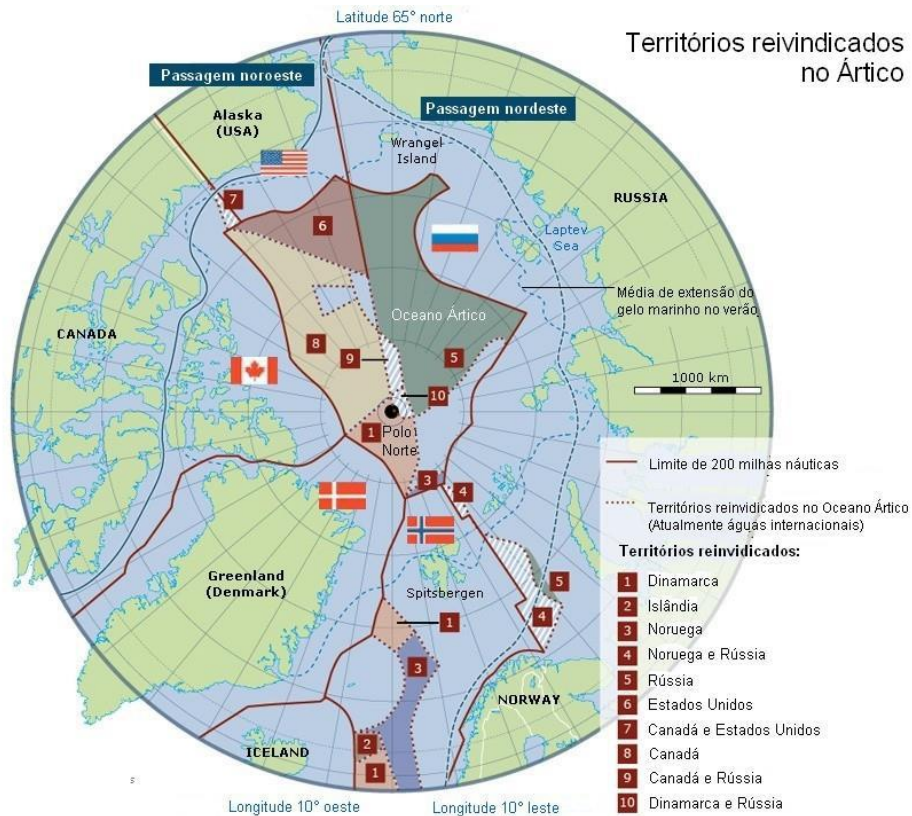


Figura 4- Territórios reivindicados pelos países Árticos. Fonte: SPIEGEL, 2011.

Por outro lado, acumulam-se evidências do impacto negativo da redução do gelo marinho sobre o modo de vida das 14 etnias autóctones da região. Neste artigo, damos atenção aos Inuits (esquimós), que vivem em algumas regiões do Alasca, Norte do Canadá e Groenlândia (Figura 5). Caçadores dessa etnia afirmam que já estão sentindo os efeitos do aquecimento global. Segundo eles, muitos homens caem nas finas camadas de gelo e acabam morrendo, golfinhos estão sendo vistos pela primeira vez na região e não há neve suficiente para a construção de iglus, habitações de neve que os protegem contra o frio no período de caça. Eles enfatizam que animais nunca vistos antes na região agora já podem ser encontrados, e caçar se tornou uma atividade extremamente perigosa (Terra, 2007) como bem ilustrado por esta citação:

Durante muitas gerações, os Inuits observaram de perto o ambiente, prevendo o clima com precisão, de forma a proporcionarem segurança às viagens pelos mares gelados. No entanto, a nossa capacidade de ler e prever as condições e os padrões climáticos à nossa volta enfrenta, atualmente, um enorme desafio devido às alterações climáticas. Durante

décadas, os nossos caçadores registravam degelos no solo gelado, reduções da espessura do gelo, diminuição dos glaciares, novas espécies invasoras, rápidas erosões costeiras e climas perigosamente imprevisíveis. Da nossa perspectiva longínqua do Norte, observamos que o debate sobre as alterações climáticas globais foca, mais frequentemente, questões econômicas e técnicas do que os impactos humanos e as consequências das alterações climáticas. Os Inuits sentem, já, estes impactos e irão, brevemente, ter de enfrentar deslocamentos sociais e culturais dramáticos. (WATT-CLOUTIER Relatório do desenvolvimento humano, ONU. Nova York. 2007).

As populações autóctones como os Inuits são os primeiros a enfrentar as mudanças que estão ocorrendo no Ártico, devido a sua localização, próximo ao Círculo Polar Ártico.



Figura 5- Centros populacionais inuits no norte do Canadá e as diferentes divisões administrativas. A redução da cobertura de gelo nos canais do arquipélago ártico canadense causa no momento corrida para exploração de recursos minerais e a pressão sobre o modo de vida tradicional inuit. Fonte: ITK, 2012.

METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foi utilizada a metodologia do estudo de caso. Este estudo teve como princípio uma revisão bibliográfica sobre o tema abordado. Os dados sobre a retração do gelo marinho para a pesquisa foram

coletados no site do NSIDC (Nacional Snow and Ice Data Center dos Estados Unidos, Figura 2 acima) para o período entre 1979 a 2011, e artigos publicados em congressos sobre mudanças climáticas, quanto à geopolítica, foi realizada a pesquisa em jornais e periódicos nacionais e internacionais conforme referências.

RESULTADOS

A retração do gelo marinho no Ártico não tem fim em si mesma, isso quer dizer que ela é resultado do processo de aquecimento da região. A partir disso, geram-se tensões socioambientais que são invisíveis num primeiro momento. Para que se abram as cortinas dessas relações é preciso que a região pesquisada se torne um lugar para o pesquisador. Como resultado desta análise exposta e para facilitar a compreensão deste panorama foi elaborado um sucinto organograma sobre os efeitos do aquecimento da região ártica (Figura 6).

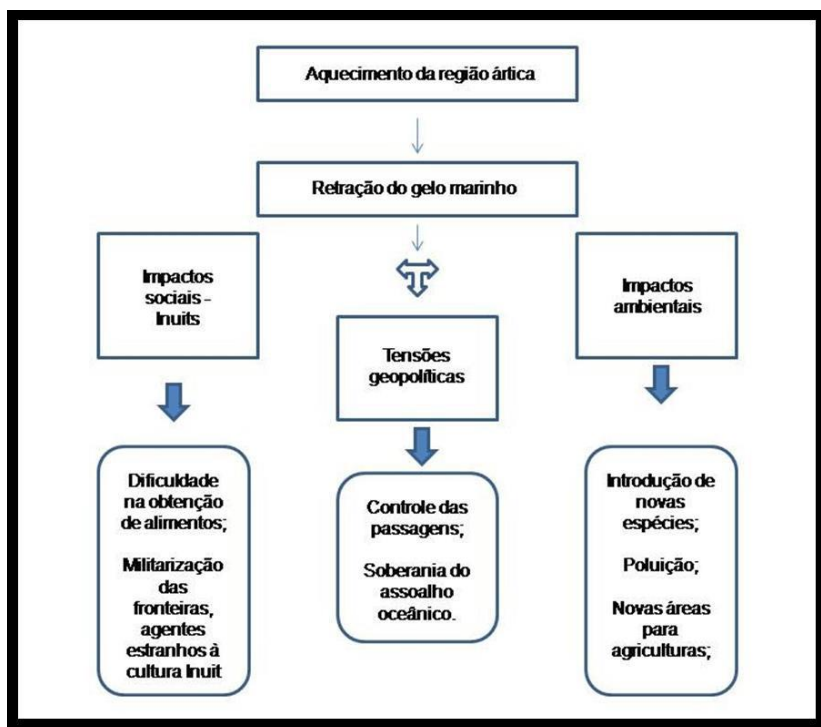


Figura 6- Organograma sobre os efeitos do aquecimento da região ártica.
Fonte: Souza Júnior, 2012.

Com o surgimento de novas rotas marítimas, surge a preocupação que haja maior exploração do Ártico e a maior presença militar na região, para proteção e segurança das rotas marítimas, isso poderá acarretar o enfraquecimento da cultura

inuit. A globalização já pode ser percebida no extremo norte do Canadá, muitas aldeias inuits têm internet, TV, rádio, etc. Há também um rápido crescimento do turismo na região, que é uma forma de renda para os aldeões, mas devido ao aumento significativo de estrangeiros na região essa cultura também é enfraquecida. Isto deve ser monitorado por instituições competentes como o Conselho Ártico. Mas não cremos que a cultura inuit esteja ameaçada por conta do aumento de efetivo militar na região e inserção de elementos que lhe são estranhos.

Quanto às observações realizadas pelos Inuits sobre as mudanças que estão ocorrendo na região, como a diminuição da espessura do gelo marinho e a introdução de novas espécies de fauna e flora, essas evidenciam mudanças na temperatura da região e também mudanças pela qual este povo está passando. Um maior tempo gasto na caça mostra que a disposição de alimento já não é mais tão farta quanto no passado. Os Inuits terão de se esforçar sobremaneira para se adaptar a este novo modo de vida.

No âmbito ambiental apresentamos a região Ártica como aquela limitada pela isoterma de 10° C no verão. Por conta do aquecimento da região é provável que haja uma diminuição da área da região Ártica, pois essa isoterma tende a migrar para o norte, dando margem para maior exploração de recursos continentais.

A crescente navegação na região, por consequência da abertura das passagens nordeste e noroeste, aumenta o fluxo de carga e diferentemente dos canais do Panamá e Suez, essas passagens não possuem limite de calado, viabilizando a construção de navios cada vez maiores, que podem transportar maior quantidade de carga. Assim as emissões de CO₂ na atmosfera podem diminuir, pois maior capacidade de carga diminui o número de viagens. Por outro lado, a fuligem (*black carbon*) emitida pelos navios precipitarão sobre o gelo marinho, diminuindo a capacidade de reflexão dos raios solares, elevando, assim, a temperatura do gelo e provocando intensificação do derretimento. Trata-se claramente de um retroprocessamento no sistema natural com implicações econômica diretas, pois com menor extensão do gelo marinho mais navios circulam na região, aumentando a precipitação de fuligens sobre o gelo, que diminuiu o albedo e acelera o derretimento. A intensificação do transporte de cargas na região ártica tende a

contribuir para o desaparecimento do gelo marinho no verão do hemisfério norte, favorecendo o aumento do fluxo de navios nas áreas.

As mudanças na extensão do gelo marinho ártico terão impactos globais também, como por exemplo mudanças nas correntes termohalinas de fundo oceânico, causando tanto na distribuição de nutrientes em todos os oceanos e também no sequestro de carbono. Se houver a diminuição na velocidade de fluxo vertical da termohalina, como alguns cientistas simulam, a distribuição de nutrientes que servem de alimentos para muitos peixes estará comprometida. Assim, podem ocorrer problemas na pesca em várias partes do mundo, e sem o sequestro de carbono, a região tende a aquecer mais, e também é provável que ocorra um número maior de tempestades no hemisfério norte.

Observa-se portanto uma rápida modificação ambiental no alto Ártico que cria oportunidades de exploração econômica mas também de novos conflitos por esses recursos e definição de soberania territorial, ou seja uma mudança no quadro geopolítico rápida e profunda. Exemplo dessa corrida ao Ártico, muitos países têm se preocupado em buscar evidências que associem a plataforma continental ao assoalho oceânico, para que possam requerer, junto a ONU, o direito de exploração desses recursos, criando assim uma ZEE (Zona Econômica Exclusiva). Até o presente momento a Federação Russa tem despontado na busca desse objetivo. Alguns analistas prevêem disputas bélicas na região, porém explorações de petróleo ocorrem em parceria do que um confronto armado.

A comunidade científica ártica aprofunda sua cooperação com os colegas antárticos, considerando que se acumulam evidências das conexões entre as duas regiões polares, por exemplo na circulação oceânica de fundo dos oceanos, nos processos de variabilidade climática e nos efeitos das interações Sol-Terra na atmosfera. Nos últimos anos esse interesse intensificou-se devido às rápidas mudanças no Ártico, incluindo a abrupta redução da cobertura de gelo marinho relatada neste artigo. Tais modificações têm implicações globais e servem também de modelos de processos similares que podem acontecer na Antártica. Ao considerar que tanto as modificações ambientais e as decorrentes mudanças políticas no Ártico terão impacto global, recomenda-se que o Brasil atue com observador junto ao Comitê Científico Ártico Internacional, principalmente nas

questões do clima. O Brasil deve buscar também sua inserção no Conselho Ártico com observador, para que possa participar da exploração de recursos árticos no futuro.

REFERÊNCIAS

DISCOVERING THE ARCTIC. **What are the Northwest and Northeast Passages?**

Disponível em

<http://www.discoveringthearctic.org.uk/1_northwest_northeast_passages.html>.

Acesso em 10 de outubro de 2012.

HOLLAND M. M.; BITZ C. M.; TREMBLAY B. Future abrupt reductions in the summer Arctic sea ice. *Geophysical Research Letters*, v. 33, 2006.

ITK. **Inuit Regions of Canada**. Disponível em <<https://www.itk.ca/about-inuit/inuit-regions-canada>>. Acesso em 29 de agosto de 2012.

JAIN, A. K., KHESHGI, H. S., HOFFERT, M. I., WUEBBLES, D. J. Distribution of radiocarbon as a test of global carbon cycle models. *Global Biogeochemical Cycles*. v. 9, n. 9. 1995. p. 153–166.

KELMELIS J. A. Arctic Warming Ripples through Eurasia. *Eurasian Geography and Economics*, v. 52, n. 1, p. 56–78, 2011

LOENG H. Encyclopedia of Earth. Marine systems in the Arctic. Disponível em <http://www.eoearth.org/article/Introduction_to_marine_systems_in_the_Arctic>.

Acesso em 28 de maio de 2012.

MASLOWSKI W. When Will Summer Arctic Sea Ice Disappear? *Symposium on Drastic Change in the Earth System during Global Warming*, Sapporo Japão, 24 junho de 2008

[<http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/34395/5/Maslowski.pdf>],

acesso em 21 de maio de 2012.

NSIDC (National Snow and Ice Data Center). **All about sea ice, Atmosphere and Ocean Circulation**. Disponível em

<http://nsidc.org/cryosphere/seaice/environment/global_climate.html>. Acesso em 18 de agosto de 2012.

NSIDC (National Snow and Ice Data Center). **Arctic sea ice extent settles at record seasonal minimum.** Disponível em

<<http://nsidc.org/arcticseaicenews/2012/09/arctic-sea-ice-extent-settles-at-record-seasonal-minimum/>>. Acesso em 19 de setembro de 2012.

PEIMANI, H. **Energy security and geopolitics in the Arctic: challenges and opportunities in the 21st Century.** Singapura. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.: 2012.

QUARTO RELATÓRIO DO IPCC. Resenha de: AVILA, A. M. H. Uma Síntese do Quarto Relatório do IPCC. *Revista Multiciência*. ed. 8. p. 163-168. 2007

RELATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO. Programada das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Nova York. 2007.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O planeta azul: uma introdução às ciências marinhas.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 202.

SPIEGEL ONLINE INTERNATIONAL. **The Race for the Arctic.** Disponível em <<http://www.spiegel.de/international/business/bild-741820-134626.html>>. Acesso em 15 de outubro de 2012.

TERRA. Pesquisa: países se armam para defender território no Ártico. Disponível em <<http://noticias.terra.com.br/mundo/noticias/0,,OI5695435-EI294,00-Pesquisa+países+se+armam+para+defender+territorio+no+Artico.html>>. Acesso em 26 de abril de 2012.

TOGGWEILER J. R. **Thermohaline circulation.** Academic Press, Princeton: 2001.