



## O derretimento de gelo no Oceano Ártico e a produção de metano

Antonio Carlos Alencar da Silva<sup>(1)</sup>; Maria Goretti Sabino Cordeiro<sup>(2)</sup>,  
Túlio Cordeiro Aragão<sup>(2)</sup>

Página | 45

<sup>(1)</sup>Licenciando em Física; Instituto Federal do Ceará; Fortaleza, Ceará;

<sup>(2)</sup>Licenciada em Química, Pós-Graduação em Gestão Ambiental; Instituto Federal do Ceará; Maracanaú, Ceará; e-mail: mariagorettisc@yahoo.com.br,

<sup>(3)</sup>Graduando em Engenharia de Petróleo; Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba; e-mail: tulio\_for@hotmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 20 de fevereiro de 2017; Aceito em: 20 de março de 2017; publicado em 30 de 04 de 2017. Copyright© Autor, 2017.

**RESUMO:** O Ártico apresenta o fenômeno de derretimento do gelo, uma fusão responsável pela desestabilidade climática de várias regiões da terra, originada pelo efeito estufa, causando o aquecimento global. É também a região mais aquecida e mais abastada da fonte de metano aprisionado no gelo, cujo derretimento proporciona grande emissão do gás aumentando o aquecimento. Objetivou-se com este trabalho expor as condições ambientais do ártico e os efeitos advindos do aquecimento global, utilizando a pesquisa empírica como metodologia, onde através de dados observáveis captam-se as atuais características da região, marcada pela desestabilidade ambiental, demonstrada por fenômenos como o derretimento de terra, gelo e rochas permanentemente congelados, o Permafrost, e conseqüentemente produção de metano. Ocorre também o aparecimento de áreas circulares formadas por bolhas de metano, o Hotspots, e o thermokarst, lago degelo advindo do degelo do Permafrost. Tais fenômenos ocasionam modificações na troca de calor entre o oceano e a atmosfera que reflete a luz do sol no verão, e uma redução na área coberta de gelo, contribuindo para acelerar o aquecimento de toda a região gerando condições desfavoráveis à manutenção do ecossistema. Em torno destas condições surgem fatos, tais como, exploração de petróleo, em oposição ao equilíbrio ambiental acionando ambientalistas e cientistas para suspensão de explorações e controle nas emissões de gases poluentes para garantia do equilíbrio do planeta.

**Palavras-chave:** Poluição, Descaracterização, Risco.

**ABSTRACT:** The Arctic shows the melting phenomenon of ice, a fusion responsible for climate destabilization from various regions of the earth, caused by the greenhouse effect, causing global warming. It is also the most heated region and wealthiest of the source of methane trapped in ice, which melt provides great issue of increasing gas heating. Exposing environmental Arctic conditions, and the effects caused by global warming, is purpose of this article, using empirical research as a methodology where by observable data capture to the current characteristics of the region, marked by environmental destabilization, demonstrated by phenomena such as Melting earth permanently frozen ice and rocks, the permafrost and thereby produce methane. There is also the appearance of circular areas formed by methane bubbles, the Hotspots, and thermokarst lake arising melting of permafrost thaw. Such phenomena cause changes in the heat exchange between the ocean and the atmosphere that reflects sunlight in summer, and a reduction in the ice-covered area, helping to accelerate the heating of the whole region creating unfavorable conditions for the maintenance of the ecosystem. Around these conditions arise facts, such as oil exploration, as opposed to environmental balance triggering environmentalists and scientists to suspension of holdings and control in greenhouse gas emissions for the planet's balance of warranty

**Keywords:** Pollution, Disqualification, Risk.

## INTRODUÇÃO

A maneira como a temperatura atmosférica Terra “prende” parte da energia do sol e irradia de volta da superfície da terra para o espaço, sendo absorvida por gases atmosféricos e rebatida em todas as direções, constitui o efeito estufa, sem o qual a terra seria 30°C mais fria, com condições hostis para sobrevivência. No entanto, o excesso de gases poluentes atmosféricos é responsável por vários impactos ambientais, dentre os quais, o derretimento de gelo dos polos, destacando-se o polo ártico neste estudo.

O derretimento do gelo no Ártico tem facilitado o acesso a recursos naturais, como gás e petróleo, provocando um aumento da atividade humana que podem ameaçar os ecossistemas, já frágeis da região e afetar os estilos de vidas tradicionais dos povos indígenas (PNUMA-2013).

Em 2012, a redução da cobertura de gelo do mar atingiu 3,4 milhões de quilômetros quadrados, 18% abaixo do mínimo registrado em 2007 e 50% abaixo da média entre 1980 e 1990. No solo, a camada permanente de gelo também está derretendo. No polo norte não há terra embaixo do gelo e a superfície gelada forma uma camada de cinco metros de profundidade média, por isso, é sensível a ligeiras modificações, sendo a superfície modificada anualmente.

Estima-se que a região ártica detenha 30% do gás natural não descoberto do mundo e 20% de reservas de petróleo. O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves que, à temperatura ambiente e pressão atmosférica, permanece no estado gasoso. Trata-se de um gás inodoro e incolor, não tóxico e mais leve que o ar. É fonte de energia limpa que pode ser usada nas indústrias, substituindo outros combustíveis mais poluentes como óleos combustíveis. É encontrado no subsolo terrestre ou marítimo, e constituído por uma mistura de hidrocarbonetos (composto químico formado por átomos de carbono e hidrogênio). Grande parte do gás natural (cerca de 70%) é formada pelo gás metano (CH<sub>4</sub>).

O gás metano é utilizado como matéria prima para a fabricação de etanol, dióxido de carbono, cloreto de metila, amônia, diclorometano, acetileno e atualmente utilizado como combustível alternativo em veículos. Como o gás é uma ótima fonte de energia alternativa, porém, também contribui para a formação do efeito estufa e aquecimento global.

Fazem também parte da composição do gás natural o propano, nitrogênio, oxigênio, etano e enxofre. É formado a partir da decomposição de materiais orgânicos que são acumulados em rochas durante milhares de anos. Neste processo de

decomposição atuam microorganismos de forma anaeróbica. É usado como fonte de energia (combustível) nas indústrias, residências e veículos.

Os pesquisadores do projeto no Ártico, liderados por Katey Walter Anthony, identificaram que o gás na região estava retido há muito tempo, haja vista, a quantidade de diferentes isótopos de carbono nas moléculas de metano. A partir de pesquisas aéreas e de campo, a equipe identificou 150 mil pontos de metano no Alasca e na Groenlândia, em lagos margeados por gelo, alguns desses pontos estão liberando metano antigo, possivelmente proveniente de depósitos naturais de gás ou de carvão sob os lagos.

A quantificação da liberação de metano no Ártico atinge grandes índices e é alvo de pesquisas, onde diversos países estão enviando missões para monitorar as terras e os mares da região.

O Programa das nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) recomenda a ausência de exploração sem uma análise prévia dos riscos ambientais e reforça a importância dos países do Conselho do Ártico, cujo núcleo é formado por Canadá, Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega, Rússia, Suécia e EUA, com poder de estabelecer estratégias ambientais e econômicas, na região, embora existam paradoxos entre a preservação do meio ambiente, culturas tradicionais (caça e pesca) e exploração de riquezas obtidas à partir dos recursos naturais. A principal recomendação, no entanto, continua sendo a redução das emissões de gases de efeito estufa, sendo as atividades humanas responsáveis por 60% do aumento destas emissões.

Objetivou-se com este trabalho expor as condições ambientais do ártico e os efeitos advindos do aquecimento global.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Através de uma pesquisa empírica foi possível colher dados referenciais ao derretimento do gelo, no polo ártico e emissão do gás metano liberado durante o processo de fusão do gelo.

As origens do gás, segundo pesquisadores do projeto no Ártico, liderados por Katey Walter Anthony identificaram que o gás na região estava retido há muito tempo pela quantidade de diferentes isótopos de carbono nas moléculas de metano. A partir de pesquisas aéreas e de campo, a equipe identificou 150 mil pontos de metano no Alasca e na Groenlândia, em lagos margeados por gelo. Amostras locais indicaram que alguns desses pontos estão liberando metano antigo, possivelmente proveniente de depósitos

naturais de gás ou de carvão sob os lagos. Outras áreas estão expelindo gás mais recente, possivelmente formado à partir da decomposição de vegetais nos lagos. O metano, que estava preso sob o gelo, está escapando à medida que este derrete.

O professor Euan Nisbet afirma: "O Ártico é a região do planeta que mais rapidamente se aquece e tem muitas fontes de metano que podem elevar sua emissão à medida que a temperatura subir"; "...E essa é mais uma preocupação séria: O aquecimento provoca ainda mais aquecimento." Se o derretimento continuar substancialmente até 2100, "o resultado será um grande aumento no ciclo de metano, com potenciais implicações para o aquecimento global". (Euan Nisbet, 2012).

Segundo o estudo, esse fenômeno pode acontecer em outras regiões, nos chamados Permafrost, ou seja, subsolo congelado, com geleiras ou coberturas de gelo ricas em gás natural. Uma das áreas onde isso pode ocorrer é o oeste da Sibéria.

As controvérsias sobre o assunto residem em duas possibilidades: Impactos ambientais graduais e possibilidade de uma aceleração rápida, no processo de aquecimento global.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aquecimento global provoca diversas mudanças ambientais, além do derretimento dos permafrost e produção do metano, um dos gases mais nocivo do efeito estufa, através da decomposição da matéria orgânica oriunda de condições anaeróbias, através do solo úmido, sem o gelo, nota-se a presença de depósitos de turfa, através de microorganismos produtores de metano, presentes na expansão e aquecimento dos lagos de thermokarst, um lago degelo com solos desmoronados, terras inundadas e crateras na superfície, formado em uma depressão por água de degelo de degelo do permafrost.

Os resultados do aquecimento provocam também o aparecimento do Hotspots, vistos na superfície como áreas circulares criadas por bolhas de metano, proveniente do fundo dos lagos, principalmente, na Sibéria.

A alteração da extensão do mar congelado modifica o balanço de energia que sai do oceano para a atmosfera do ártico, diminuindo a pressão atmosférica entre a região polar ártica e a região temperada, ocasionando mudanças dos padrões de circulação atmosférica, com ondas de frio e calor, gerando tempestades, inundações e secas, em outras regiões.

Dentre outros impactos que poderão ocorrer destaca-se a mudança de cor do planeta, advindo da diminuição da extensão do gelo marinho e aumento do nível de radiação, incidindo sobre os micro-organismos que basificam a cadeia alimentar. Essas mudanças encontram na interferência humana seu principal aliado, observando o aumento da velocidade de ocorrência. O derretimento do gelo pode também afetar questões econômicas e da geopolítica mundial. Portanto, é necessário revigorar conferências e políticas comprometidas com causas ambientais que discutam meios plausíveis à remediação ou manutenção do meio ambiente, evitando sua exploração, destacando-se, a do petróleo cujo principal componente é o metano, oriundo da decomposição de matérias orgânicas. Evitar a emissão de gases poluentes e reduzir o uso de combustíveis fósseis passam a ser o desafio da atualidade.



Figura 1. O derretimento do Ártico  
Fonte: National Snow (2013)



Figura 2. Temperatura Global  
Fonte: Marcotl Clark/Mix-College of earth ocean and Atmospheric sciences. Oregon, USA (2013)



Figura 3. Hotspots provenientes do fundo de lago  
Fonte: JichengHe/ChineseAcademy of Science (2007)



Figura 4. Derretimento de glaciares e do Permafrost Siberiano  
Fonte: Katey (2007)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma necessidade de aumentar investimentos em pesquisas e expandir capacidades adaptativas do homem e dos sistemas naturais, através de desafios tecnológicos, tais como , gerenciar a transição para sistemas de baixa emissão de poluentes, e investimentos em pesquisas sobre hidratos de metano, integrando-as à modelos de processos globais, destacando-se os modelos de mudanças climáticas.

Página | 50

É necessário o investimento em políticas ambientais compartilhadas com soluções tecnológicas, frente aos desafios e riquezas de oportunidades, garantindo respostas políticas globais integradas por incentivos econômicos através de engajamentos de instituições dos governos, indústria e sociedade, nos países emergentes, no mundo em desenvolvimento e nos países industrializados.

A criação de área de proteção internacional é uma das propostas ambientalistas, mais viáveis, para garantir a manutenção do ártico, ou “ o refrigerador da terra”, como é chamado.

## REFERÊNCIAS

1. ABRAMOVAY, Ricardo (2010), *Reduzir a desigualdade entre os indivíduos para combater o aquecimento global*, Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Edição Especial, núm. 23/24, Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Brasília: Disponível em: [www.eco.org.br](http://www.eco.org.br). Acesso em: 07/11/2015.
2. BRASIL PNUMA. *Degelo do artico* Disponível em: [www.brasilpnuma.org.br](http://www.brasilpnuma.org.br). Acesso em 28/10/2015.
3. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. eds. 2007. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 996p.). <http://ipccwg1.ucar.edu/wg1/wg1-report>.
4. KATEY Walter, M., Duguay, C., Jeffries, M., Engram, M. and Chapin, F.S., III (2007b). *Potential use of synthetic aperture radar (SAR) for estimating methane ebullition from arctic lakes*. Journal of the American Water Research Association, in press. Tradução livre de artigo do UNEP Yearbook 2008, feita por Raul Torres

- Branco, estagiário do Instituto Brasil PNUMA. In; *Metano no Ártico: Uma incógnita do aquecimento global\** - O
5. McCORMICK, J. *Climate change and the nuclear option. Environmental Practice* v. 9, n.1, March 2007. In: BUENO, Lilian- “ *Mudanças Climáticas*”. Disponível em: [www.pelicano.ipen.br](http://www.pelicano.ipen.br). Acesso em: 07/11/2015.
6. NISBET, G. Ian T. Carroll, 2007. - In: *Metano no Ártico-UNEP-Yearbook-2008*
7. PROGRAMA NACIONAL DAS NAÇÕES UNIDAS (PNUMA). “*PNUMA afirma que é preciso proteger o ártico da exploração*” Disponível em: [www.domtotal.com](http://www.domtotal.com). Acesso em:07/11/2015