

REPOSITÓRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL

www.bambu-urgente.flumignano.com

“A cultura do bambu como um produto que pode ajudar a curar o planeta do efeito estufa”



“METANO”

- gás estufa do polo norte e dos lixões -

“Na Antártida, incluindo o Alasca, a Groenlândia e a Sibéria há muitos vazamentos de metano onde o permafrost está derretendo a medida que o clima global esquenta liberando progressivamente este potente gás estufa do subsolo para a atmosfera, fato ainda sem perspectiva de solução. Já o metano liberado do lixo das grandes cidades de todo o mundo está sendo cada vez mais aproveitado para produção de biogás e eletricidade constituindo uma solução autossustentável que necessita ser acelerada”.

Izidoro Flumignan Autor

EDITOR : Izidoro de Hiroki Flumignan

DEDICATÓRIA - Este trabalho é dedicado aos "Patriarcas da Família Flumignan", ANTÔNIO FLUMIGNAN e SANTA PESTRIN, italianos de origem, cujo levantamento histórico-genealógico consta do livro O CENTENÁRIO DA FAMÍLIA FLUMIGNAN DO BRASIL-1987/1997.

DIREITOS AUTORAIS LIVRES (2015). Esta publicação não tem finalidade comercial. As fontes de informações deste repositório são através de coletâneas de muitas publicações, incluindo livros, jornais e revistas.

“O GÁS METANO”

O metano é composto químico simples e inodoro e suas moléculas consistem em quatro átomos de hidrogênio ligados a um átomo de carbono, chamado de hidrocarboneto que é formado na decomposição de certas matérias orgânicas e contém essa substância na proporção de 98% com o ar compondo uma mistura explosiva, de odor fraco, de densidade 0,55 e liquefazendo-se a 64°C.

Este gás é comumente empregado no aquecimento industrial e também conhecido como formeno ou gás dos pântanos. Quando misturado com o ar em proporções entre 5% e 14%, ele é altamente explosivo.

É o principal componente do gás natural, que é um combustível fóssil encontrado em jazidas de petróleo e gás natural e em depósitos de carvão que existe em grandes quantidades dentro da crosta terrestre.

Também está contido na substância sólida chamada clatrato de metano que está presente em grandes quantidades na tundra ártica e em depósitos no fundo do mar.

A tundra, foto abaixo, é uma formação vegetal das regiões de clima polar, caracterizada pela presença de musgos e líquens, comuns na Rússia, na Sibéria e no Canadá.



O gás metano também é produzido pelas decomposições dos aterros sanitários urbanos, também conhecidos por lixões, sendo continuamente liberado na atmosfera pela decomposição bacteriana de matéria orgânica. Além disso, animais de criação ruminantes liberam surpreendentes 75 milhões de toneladas de metano na atmosfera todos os anos, como subproduto do processo digestivo.

O metano é um gás de efeito estufa consideravelmente mais potente do que o dióxido de carbono; portanto, uma liberação em larga escala acelera o aquecimento global, que num ciclo vicioso, degela os polos terrestres ocasionando aceleração da liberação de mais metano dos árticos.

Este fenômeno em ciclo vicioso resulta em um grau de aquecimento global muito mais alto do que o previsto com base apenas na elevação dos níveis de dióxido de carbono.

O METANO E O *PERMAFROST*

Alguns geocientistas alegam que se uma quantidade maciça de metano fosse algum dia liberada na atmosfera de uma vez, poderia causar uma mudança climática catastrófica.

Esse tipo de evento, o chamado “*aroto de metano*” possa ter ocorrido no passado remoto, causando a extinção de milhões de espécies vegetais e animais. Em teoria poderia acontecer de novo no futuro.

Explosões em minas de carvão pela ignição acidental de grisu (misturas de metano e ar) já ceifaram muitas vidas humanas desde que a mineração de carvão em larga escala se desenvolveu durante a Revolução Industrial.

Um dos primeiros desastres documentados dessa natureza ocorreu em 18 de junho de 1835 em uma mina em Wallsend, na Nortúmbria: 102 mineiros morreram, incluindo um menino de 8 anos.

Em 6 de dezembro de 1907, em Monongah, na Virgínia, milhões de toneladas de um gás Ocidental, uma explosão de metano causou o pior desastre em minas na história americana, com 362 mortos.

Mais recentemente, em fevereiro de 2006, uma explosão de metano em uma mina mexicana causou 65 mortes.

Atualmente, a China é o local do mundo onde ocorrem mais acidentes com metano e mortes em minas, respondendo por cerca de 80% do total mundial, embora produza apenas 35% do carvão do mundo.

A ameaça potencial do metano ao meio ambiente é comprovadamente muito mais grave do que sua tendência a causar explosões. As quantidades contidas nos depósitos de clatrato de metano sob o fundo do mar e no Ártico são vastas. Só na tundra congelada do Ártico estão encerrados 400 gigatons e esses depósitos são estáveis apenas dentro de certa variação da temperatura e pressão.

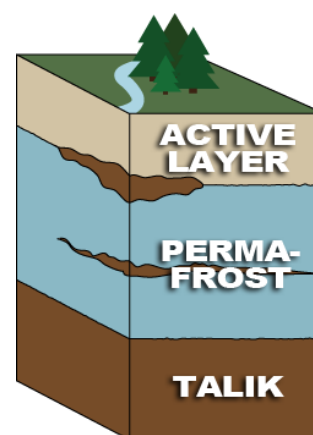
O tipo de aumento da temperatura global atualmente previsto para os próximos 80 anos, cerca de 3°C., poderia causar a decomposição de uma proporção desse clatrato de metano, liberando mais metano na atmosfera.

O *permafrost* ou pergelissolo em português significa solo permanentemente congelado, sendo o “permanente” definido como a continuidade por dois ou mais anos, do registro de temperaturas abaixo de zero grau centígrado na superfície.

É o tipo de solo encontrado na região do Ártico. É constituído por terra, gelo e rochas permanentemente congelados.

Esta camada é recoberta por uma camada de gelo e neve que, no inverno chega a atingir 300 metros de profundidade em alguns locais; ao se derreter no verão, reduz-se para 0,5 a 2 metros, tornando a superfície do solo pantanosa, uma vez que as águas não são absorvidas pelo solo congelado.

As interações entre permafrost e geleiras são vitais para a compreensão da origem do gelo no solo, a estabilidade das correntes de gelo e a deformação subglacial do *permafrost*. *Esta é a questão-chave para o entendimento dos processos e produtos resultantes de avanço e recuo de uma camada de gelo em toda permafrost.*



Continente compreendido quase inteiramente no interior do círculo polar antártico; 13.000.000 km²; cobre-o uma gigantesca massa de gelo (c. 20.000.000 km²), cuja espessura atinge, às vezes, 4.000 m. e da qual emergem os mais altos picos. As altitudes são consideráveis: 2.765ms no pólo, 4.572ms no monte Markham, 6.100 ms. na terra de Mary Byrd.

O litoral apresenta duas endentações bem marcadas: O mar de Weddelle e o mar de Ross, a que chegam imensas geleiras emissárias do inlandsis.

A Antártida se caracteriza por altas pressões atmosféricas e dela divergem ventos violentos que chegam à faixa de baixas pressões, situada à cerca de 60° lat. S, zona de tempestades quase contínuas.

A temperatura da Antártida é muito baixa: as médias serão talvez de 51°C no polo; aí já se registraram -92,7°C. No verão a temperatura não sobe a mais de 0° C. As mudanças bruscas de temperatura são frequentes e os ventos violentos.

A flora e a fauna são extremamente pobres, salvo na fimbria litorânea, onde abunda o plâncton. Os peixes apresentam grande variedade, e onde se encontram cetáceos, focas e colônias de pinguins.

A exploração da Antártida é mais recente que a do Ártico. O Continente foi divisado em 1820 pelo norte americano Nathaniel Palmer e pelo almirante russo Bellingshausen.

Em 1832 o inglês John Biscoe desembarcou numa ilha próxima da terra de Graham. Em 14 de dezembro de 1911, Amundsen chegou ao polo, trinta e quatro dias antes de Scott. Byrd sobrevoou o polo em 1929 e organizou em seguida três grandes expedições.

Em 1934, uma Conferência Internacional dividiu a Antártida entre a Grã-Bretanha, a Nova Zelândia, a Noruega, a Austrália e a França (terra Adelie). Mas os E.U.A. e a U.R.S.S. não reconheceram essa partilha.

Em 26/12/2012, na Folha de São Paulo, caderno B5, da agência Reuters, noticia que a média anual de temperaturas na estação de pesquisa Byrd, no oeste do continente, aumentou 2,4°C, desde a década de 1950, um dos crescimentos mais rápidos do planeta e três vezes mais velozes que a média global, segundo a pesquisa.

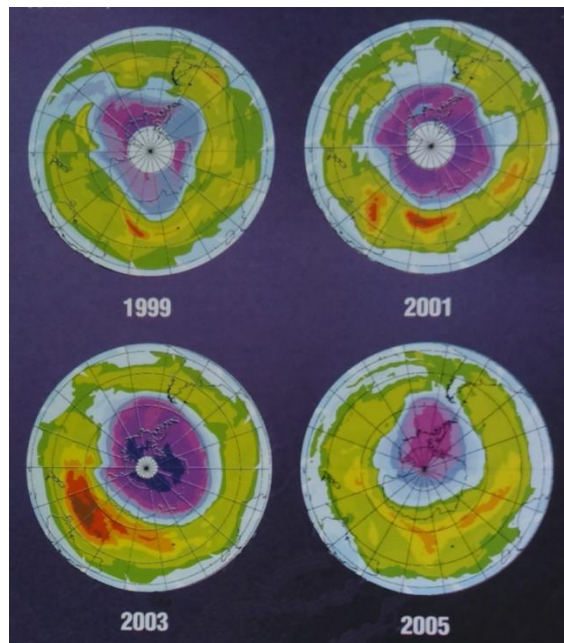
“O oeste da Antártida está esquentando em um ritmo que é o dobro do estimado anteriormente, segundo estudo publicado nesta semana na Nature Geoscience”.

O achado dá força ao temor de que a camada de gelo esteja sujeita a derretimento. O Oeste da Antártida contém gelo suficiente para aumentar o nível do mar em 3,3 metros, se um dia derretesse, um processo que pode levar séculos.

“A porção ocidental da camada de gelo está sofrendo quase o dobro do aquecimento estimado antes”, diz nota publicada pela Universidade Ohio State, sobre o estudo liderado pelo professor de geografia David Bromwich.”

Segundo a Universidade, o aquecimento levanta a preocupação sobre a contribuição futura da Antártida no aumento do nível do mar. No último século, os oceanos avançaram cerca de 20 cm.

Na foto a seguir baixo as mudanças da temperatura são medidas pelas cores.



Um Painel de especialistas da ONU prevê que o nível do mar aumentará entre 18 e 59 cm neste século ou até mais caso o degelo da Groenlândia e da Antártida acelere.

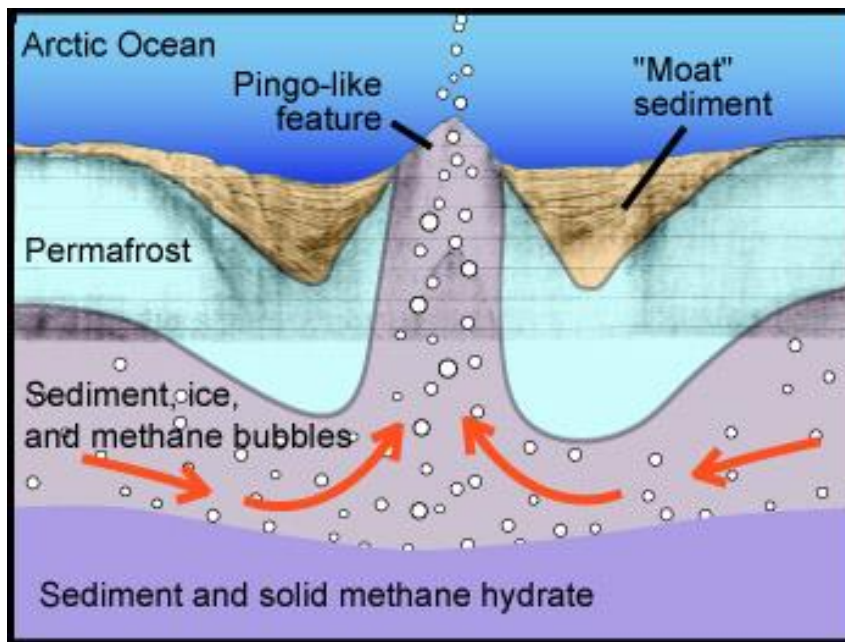
O aumento nas temperaturas no Oeste do Continente é comparável ao que ocorreu na península Antártica ao norte. Muitas plataformas de gelo entraram em colapso ao redor da Antártida nos últimos anos e, uma vez que as plataformas se quebram, as geleiras por trás sofrem deslizamentos mais rápidos, aumentando o nível do mar.

Os cientistas dizem que já houve um derretimento esparsos das camadas de gelo no Oeste do continente em 2005.

Um aumento contínuo das temperaturas no verão poderia levar a episódios de derretimento frequentes mais extensos; dizem os pesquisadores que refizeram o registro de temperatura no Oeste da Antártida desde 1958, com ajuda de simulações feitas por computador.

A BORBULHA DO METANO

O Mar da Sibéria borbulha com metano e o fenômeno pode estar num círculo vicioso que alimenta o aquecimento global, pois a região libera oito milhões de toneladas de CH₄ por ano, situação que é “alarmante” e precisa ser monitorada com cuidado, diz geocientistas dedicado a este assunto.



A imagem de um mar inteiro borbulhando como um colossal copo de sal de frutas é pitoresco e os cientistas da Rússia e dos EUA também observaram situações assemelhadas no Ártico pois sendo que as bolhas são de metano.



O grupo liderado pelos russos Natalia Shakhova e Igor Semiletov, da Universidade do Alasca em Fairbanks e da Academia Russa de Ciências, afirma que metade das águas do mar do leste da Sibéria está supersaturada de metano em sua superfície.

Em alguns pontos, a concentração do gás é cem vezes maior que a esperada. Em outros, até mil vezes. No verão, quando o mar descongela, o gás escapa para a atmosfera em bolhas, tão numerosas que podem ser detectadas por microfones na água.

O fenômeno foi mapeado por Shakhova e colegas entre 2003 e 2008, durante várias expedições ao mar do leste siberiano, uma região de dois milhões de metros quadrados. “*A quantidade de metano saindo da Plataforma Ártica Leste-Siberiana, é comparável ao total que sai de todos os oceanos da Terra*”, afirmou a citada cientista em um comunicado oficial.

O gás vem de vários depósitos de *permafrost*, ou solo congelado, abaixo do leito marinho. Esses solos, resquícios da Era do Gelo, ricos em matéria orgânica, se decompõem liberando metano, gás com 21 vezes mais potencial de esquentar o planeta do que o CO₂

Segundo os cientistas, a liberação de uma parte que seja do metano, estocado no fundo do mar do Ártico poderia provocar um aquecimento global descontrolado, com consequências catastróficas.

No entanto, o próprio *permafrost* age como uma “tampa” para o gás, que fica aprisionado na forma de compostos estáveis.

Mas, “essa “tampa” de *permafrost* está claramente perfurada”, afirmou Shakhova. Segundo ela, o aquecimento das águas árticas nas últimas décadas está acelerando o processo de degradação do *permafrost*.

O derretimento desses solos submarinos lança ao ano 8 milhões de toneladas de metano no ar. Ainda é uma fração mínima do total desse gás emitido no mundo. Porém, à medida que o aquecimento se intensifica, o vasto estoque de metano siberiano pode parar na atmosfera, provocando um “feedback” positivo, aquecimento causando mais aquecimento.

“Esses depósitos submarinos são uma fonte de metano diferente, que nunca havia sido considerado antes e que precisa ser monitorada, disse Shakhova em teleconferência.

Segundo ela, o fato de que as águas da região são rasas – 50 metros em média – tornam o vazamento mais preocupante. “Não dá tempo de o metano ser oxidado ou degradado no mar. Ele vaza direto para a atmosfera.”

O geoquímico alemão Martin Heimann, do Instituto Max Planck em Jena, elogia o trabalho do grupo, que chamou de “evidência convincente”, em comentário na “Science”. No entanto, ele diz que ainda não está claro o que causa as emissões.

“Como ninguém tinha observado esse vazamento antes, não sabemos se ele resulta da lenta erosão do permafrost, ou se de fato foi disparado pelo aquecimento global”, disse Heimann.

O cientista diz que não está “nem um pouco alarmado” com o fenômeno. “Não vejo isto como uma catástrofe, certamente não como um ponto de virada climático” afirma. No entanto, continua, “precisamos monitorar esse metano, porque ele pode de fato indicar um “feedback positivo”.

A Revista *Cientific American – Brasil*, publicado em 01/04/2015 noticia que vazamento do gás metano agrava-se devido degelo e recuo do gelo do Ártico ocasionado pelo efeito estufa e é liberado para a atmosfera em mais de 150 mil pontos de acordo com um relatório publicado na *Nature Geoscience*.

Pesquisas aéreas e terrestres no Alasca e na Groenlândia revelaram que muitos dos vazamentos de metano estão localizados em áreas onde as geleiras estão recuando ou o *permafrost* está derretendo a medida que o clima esquenta, eliminando o gelo que aprisionou esse potente gás estufa no solo.

Pesquisadores da *University of Alaska* e da *Florida State University* dizem que a quantidade de metano liberada por esses locais no momento é relativamente pequena, mas pode aumentar nas próximas décadas conforme a mudança climática se intensifique, reduzindo o gelo que impedia que os antigos depósitos liberassem gás para a atmosfera.

“À medida que o permafrost derrete e as geleiras recuam, a tampa é aberta e deixa o gás escapar”, explica a principal autora do estudo, Katey Walter Anthony, da University of Alaska.

Há muito tempo que os cientistas sabem da existência de vazamentos de metano no Ártico, mas o novo estudo é um dos primeiros a mapeá-los em grandes áreas.

Walter Anthony e seus colegas usaram aviões para sobrevoar mais de 6.700 lagos no Alasca durante os invernos de 2008, 2009 e 2010. A pesquisa revelou 77 novos locais de vazamento que os cientistas associaram a 50 lagos visitados a pé.

Eles documentaram os vazamentos encontrados e usaram datação por carbono para determinar a idade do metano liberado. Paralelamente, os pesquisadores fizeram a mesma análise em 25 lagos do oeste da Groenlândia.

Os vazamentos no Alasca tendem a ocorrer nos locais em que o permafrost está derretendo ou nas extremidades de geleiras em recuo. Na Groenlândia, foram encontrados vazamentos em locais onde as geleiras recuaram nos últimos 150 anos, desde o fim da Pequena Era do Gelo.

Os pesquisadores calculam que os vazamentos de metano no Alasca, sozinhos, estão liberando 250 mil toneladas métricas do gás na atmosfera por ano, entre 50 a 70% mais do que se estimava anteriormente.

O Dr. Semiletov descobriu índices elevados de metano, no entanto desde 2013, ele vem relatando um crescente número de “Hot Spots” (áreas quentes) que só agora foram confirmados por aparelhos mais sensíveis a bordo do navio Jacob Smirnitskyl.

O Dr. Semiletov já sugeriu diversas razões para explicar porque o metano está sendo liberado no Ártico, inclusive o porquê também do crescente volume de águas aquecidas sendo despejadas dos rios siberianos devido o derretimento do permafrost no continente.

A região ártica, como um todo, já experimentou um aumento de 4° C em média nas últimas décadas, assim como um declínio dramático de gelo que cobre o mar durante o verão.

Muitos cientistas temem que a perda desse gelo possa acelerar ainda mais as tendências de aquecimento global porque o mar absorve mais calor do sol quando aberto que quando refletido numa superfície coberta de gelo.

Por sua vez, cientistas britânicos, a bordo do navio de pesquisa britânico James Clark Ross, descobriram centenas de fontes de metano borbulhando no solo Ártico; eles contaram cerca de 250 fontes borbulhando numa área de 50 km² em águas com menos de 400 metros de profundidade ao oeste da costa de Svalbard. Também foram descobertas outras fontes a uma profundidade de cerca de 1.200 metros numa segunda área próxima.

Análises de sedimentos e de água do mar confirmaram o aumento de gás metano, diz o Professor Graham Westbrook, da Universidade de Birmingham, o principal investigador deste estudo.

“A descoberta desse sistema tem sua importância, pois a presença do metano, causador do Efeito Estufa, indica que o mesmo vem sendo liberado nessa região climaticamente sensível desde a Era do Gelo”.

A análise dos sedimentos retirados do solo dessa região mostra que o gás procede de hidratos de metano – cristais semelhantes ao gelo cujas moléculas permanecem capturadas em “jaulas” feitas de moléculas de H₂O, que se tornam instáveis quando a pressão da água diminui ou as temperaturas aumentam.

Segundo o professor Westbrook, a área analisada ao Oeste da costa de Svalbard é bastante distinta da área estudada no norte da Rússia, pois as águas são mais profundas e não há uma camada de *permafrost* selando o metano debaixo do solo oceânico.

É provável que as emissões de metano da costa de Svalbard datem de aproximadamente 15.000 anos – desde a última Era do Gelo, mas não se sabe ainda se as recentes mudanças climáticas no Ártico.

O Blog Planeta Urgente, de José Eduardo Mendonça em 30/03/2015, produziu uma série de reportagens pioneiras para o Jornal da Tarde, ainda em 1976, sobre fontes alternativas de energia, e, logo depois, indo morar em Londres, tomou contato com o movimento que se chamava à época conservacionismo – e mais tarde se tornaria ambientalismo. Nesse blog, escreve artigos e análises sobre temas ligados à sustentabilidade e ao ambiente, intercalados com posts sobre assuntos de destaque na imprensa internacional, publicou que a liberação de metano no ártico é maior do que se supunha, alegando que as emissões podem ser quase o dobro de estimativas anteriores.

O risco para o clima global da liberação de reservas de metano sob o gelo do Ártico pode ser maior que se pensava, de acordo com um novo estudo. A pesquisa publicada na *Nature Geoscience*, afirma que cerca de 17 teragramas (ou em torno de 18,7 milhões de toneladas), de gás metano vazam da formação de gelo no leste ártico da Sibéria por ano. Isto é quase o dobro do que o estimado anteriormente. O mundo emite cerca de 500 milhões de toneladas de metano por ano, de atividades humanas e fontes naturais.

O *permafrost* ártico retém o metano quando ele sobe à superfície.

Cientistas há tempos expressam preocupação sobre os impactos potenciais do vazamento do gás em taxas cada vez mais rápidas, com o derretimento do *permafrost*. Isto poderia causar o chamado *feedback*

positivo; a liberação de metano provoca mais aquecimento, o que, por sua vez, causa mais emissões do gás.

“Nós acreditamos que essas emissões do Ártico, e em particular da Sibéria, podem impactar todo o planeta, e não apenas a região, o quadro que estamos tentando entender é qual a verdadeira contribuição da região com o orçamento global de metano, e como isto irá mudar com o tempo”, afirmou Natalia Shacova, principal autora do estudo e uma biogeoquímica da Universidade do Alasca.

Embora o metano dure apenas cerca de 10 anos na atmosfera, ele é 30 vezes mais eficiente que o dióxido de carbono no armazenamento de calor.

Shakova e colegas atribuem o aquecimento do permafrost a alterações de longo prazo iniciadas quando os níveis do mar subiram a partir do fim do último período glacial. A água do mar é diversos graus mais quentes que o solo congelado, e está lentamente derretendo o gelo, há milhares de anos, os acreditam, seguindo a *Mohter Nature Network*.

Publicado no ECO 21 – na edição 144, Steve Connor, jornalista do *The Independent*, sob o título de a Bomba Relógio de Metano, noticia que os cientistas no Ártico descobriram a mais nova ameaça ao aquecimento global: o derretimento da camada *permafrost* que libera milhões de toneladas de um gás 20 vezes mais danoso que o dióxido de carbono.

A primeira evidência que este potente gás está sendo lançado na atmosfera das profundezas do Ártico já foi relatada por cientistas. O jornal *“The Independent”* vem divulgando detalhes preliminares de descobertas que sugerem um depósito suboceânico massivo de metano que borbulha na superfície do Mar Ártico e vem aquecendo e derretendo o gelo desta região.

Cientistas vêm dando importância a esses depósitos, pois se acredita que a liberação do gás metano, no passado, possa ter sido o responsável pelo aumento da temperatura global e pelas dramáticas mudanças no clima e inclusive pela extinção em massa das espécies.

Cientistas a bordo do navio de pesquisa que percorreu toda a costa do norte da Rússia, descobriram uma concentração intensa de metano – às vezes até 100 (cem) vezes maiores que o usual – em diversas áreas que cobrem milhares de quilômetros quadrados na plataforma continental da Sibéria.

Recentemente, pesquisadores avistaram áreas de mar espumando com gases que borbulham formando “chaminés de metano” saindo do solo oceânico.

Eles acreditam que a subcamada marítima de *permafrost*, a qual vinha agindo como uma “tampa” prevenindo que o gás não escapasse, derreteu e permitiu que os depósitos formados antes da Era do Gelo liberassem o gás para a superfície. Eles avisaram que o rápido aumento na temperatura que esse gás vem apresentando está ligado diretamente a esse fato.

O metano é um agente 20 (vinte) vezes mais poderosas que o dióxido de carbono, quando se trata do Efeito Estufa. E muitos cientistas temem que sua liberação precipitada possa acelerar o aquecimento global e significar um enorme retrocesso na tentativa de impedir o aumento na temperatura mundial, o que significaria um derretimento ainda maior da camada *permafrost* e índices ainda mais elevados de gás metano na atmosfera.

Calcula-se que o total de metano depositado embaixo do solo Ártico é maior que o total de carbono armazenado nas reservas mundiais de carvão, portanto existe o interesse de estabilizar esses depósitos de metano já que a região vem apresentando um aquecimento acelerado quando comparada a outras regiões do Planeta.

Orjan Gustafsson, da Universidade de Estocolmo, um dos líderes da expedição Russa, descreveu a escala de emissões de metano que os pesquisadores do navio Jacob Smirnitskyi vêm coletando.

“Foi agitada e confusa a conclusão do programa de coleta ontem (20 de setembro) e hoje” afirmou o Dr. Gustafsson. Uma área extensa com a liberação intensa de gás metano foi encontrada. Nas outras áreas encontramos altos índices de metano dissolvidos na água. Ontem, no entanto, pela primeira vez, documentamos um campo onde a liberação era tão intensa que não havia tempo para o metano se dissolver na água. Ele está se elevando e emergindo à tona em forma de bolhas de metano. Estas chaminés de metano foram documentadas por instrumentos eco-sonoros e sísmicos.

Em certas locações, a concentração de metano atingiu níveis de profundidade 100 (cem) vezes maiores que os (níveis) usuais. Estas anomalias foram encontradas no Mar do Leste da Sibéria e no Mar Laptev, cobrindo milhares de quilômetros quadrados, indicando que milhões de toneladas de metano estão sendo despejadas diariamente.

“Este desastre pode ter a mesma magnitude que o impacto estimado que já causássemos aos oceanos, pois ninguém sabe quantas, ao certo, ainda podem existir na extensa Placa Continental do Leste da Sibéria, afirma o Dr. Gustafsson”.

A perspectiva convencional sempre foi a de que a “tampa” permafrost dos sedimentos suboceânicos da placa siberiana deveria sustentar e preservar os maciços reservatórios de metano adequadamente. No entanto, evidências claras de que o metano está sendo liberado nessa inacessível região do Planeta sugerem que a “tampa” *permafrost* foi perfurada e daí o vazamento de metano.

“Atualmente, o *permafrost* possui pequenos buracos. Encontramos níveis elevados de metano sobre a superfície da água e também um pouco abaixo da superfície. É óbvio que a fonte está no solo oceânico”.

Análises de sedimentos e de água do mar confirmaram o aumento do gás metano diz o Professor Graham Westbrook da Universidade de Birmingham, o principal investigador deste estudo. “A descoberta desse sistema tem sua importância, pois a presença do metano - causa do Efeito Estufa - indica que o mesmo vem sendo liberado nessa região climaticamente sensível desde a Era do Gelo.”.

A análise dos sedimentos retirados do solo dessa região mostra que o gás procede de hidratos de metano - cristais semelhantes ao gelo cujas moléculas permanecem capturadas em “jaulas” feitas de moléculas de H₂O, que se tornam instáveis quando a pressão da água diminui ou as temperaturas aumentam.

Segundo o professor Westbrook, a área analisada ao Oeste da costa de Svalbard é bastante distinta da área estudada no norte da Rússia, pois as águas são mais profundas e não há uma camada de permafrost selando o metano debaixo do solo oceânico.

É provável que as emissões de metano da costa de Svalbard datem de aproximadamente 15.000 anos - desde a última Era do Gelo - mas não se sabe ainda se as recentes mudanças climáticas no Ártico aceleraram o processo a um ponto onde elas próprias possam gerar novas mudanças. “Estávamos bastante curiosos ao encontrar essas fontes porque seria a primeira evidência de um sistema de gás ativo nesta parte do Planeta”, aponta o professor Westbrook. “Agora que sabemos que estão lá, precisamos considerar os seus efeitos”.

A Revista Planeta, em 04/04/2015, do jornalista Eduardo Araia, sob o título de Caixa Preta do *Permafrost*, noticia sobre o Agravamento do Aquecimento Global pode liberar na Atmosfera um gigantesco volume de metano e dióxido de carbono retido no *Permafrost*, o solo permanente congelado do Ártico. Nas regiões árticas como o Alasca, o degelo e a

decomposição de matéria orgânica, como restos de plantas e animais, emitem vasta quantidade de gases de efeito estufa na atmosfera.

Permafrost é uma palavra cujo significado é conhecido apenas por cientistas e ambientalistas, mas pode cair na boca do povo em espaço de tempo relativamente curto. O motivo é que essa camada de terra, gelo e rochas, em tese permanentemente congelada, presente nas regiões árticas também está sentindo o avanço do aquecimento global. Além de inclinar árvores, rachar a pavimentação de estradas e colocar em risco obras de infraestrutura, a elevação das temperaturas nessas áreas causa uma enorme liberação de gases de efeito estufa (GEE), sobretudo metano, cuja capacidade de reter calor é 25 vezes maior do que a do dióxido de carbono.

O *permafrost* recobre 13 milhões de quilômetros quadrados, o equivalente a 25% das terras do Hemisfério Norte. No total, o ecossistema representa 20% da superfície emersa da Terra espalhando-se pelo Ártico, sub-Ártico e Antártida. Por volta de 63% do território russo é ocupado por ele. O solo abriga restos de plantas e animais, acumulados ao longo de milênios. Com o degelo nos meses mais quentes do ano esses materiais orgânicos começam a se decompor injetando metano e dióxido de carbono na atmosfera.

Cientistas integrantes do *Permafrost Carbon Research Network* calculam que, nos próximos 30 anos, cerca de 45 bilhões de toneladas métricas de carbono originado do metano e do dióxido de carbono chegarão à atmosfera quando o *permafrost* degelar ao longo dos verões. O volume é equivalente à emissão global do GEE durante cinco anos por queima de combustíveis como petróleo, carvão e gás.

Por volta de 2100, os pesquisadores preveem um cenário ainda mais sombrio, daqui até lá 300 bilhões de toneladas métricas de carbono deverão ser liberados do *permafrost*. Para Edward Schuur, da Universidade da Flórida (EUA), e membro do *Permafrost Carbon Research Network*, toda essa emissão significa um aquecimento entre 20% e 30% mais rápido do que o produzido apenas pela liberação de combustíveis fósseis.

Desde 1970, o Ártico vem se aquecendo num ritmo duas vezes maior do que o do restante do mundo. De acordo com Schuur, até mesmo o carbono aprisionado antes da aurora da civilização humana já está sendo liberado na atmosfera.



As florestas da taiga crescem e se decompõem sobre o permafrost. Seu degelo envia toneladas de gases de efeito estufa para a atmosfera. Acima, cientistas do Instituto de Estudos do Permafrost, em Yakutsk, na Sibéria, monitoram o solo.

O degelo ártico no verão está mudando a profundidade do solo examinado pelos cientistas. Em áreas pesquisadas do Alasca o degelo ia de alguns centímetros a menos de um metro, mas agora observam-se derretimentos de até três metros. O *permafrost* pode se estender por centenas de metros abaixo da superfície, mas por enquanto o problema se limita aos níveis superiores.

No quarto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC), divulgado em 2007, a questão do *permafrost* nem sequer foi abordada. O assunto, porém, torna-se inevitável num momento em que a emissão do GEE não para de subir e a concentração do CO₂ na atmosfera se aproxima perigosamente do nível de 400 partes por milhão (teto para que a elevação média de temperatura se limite a 2° C).

Katey Anthony (ajoelhada) achou metano até no campus da Universidade do Alasca. De acordo com a equipe de 41 cientistas do *Permafrost Carbon Research Network*, que publicou um estudo sobre o tema na revista *Nature* em novembro, as quantidades de GEE emitidas a partir do permafrost estão crescendo a cada ano. “Calculamos que o degelo do *permafrost* liberará a mesma ordem de magnitude de carbono que o desmatamento, se os atuais índices de desmatamento continuar”, escrevem os autores no texto.

Para ressaltar a ameaça do *permafrost*, a professora Katey Walter Anthony, da Universidade do Alasca, em *Fairbanks*, participante do grupo e coautora do estudo, divulgou mundialmente uma fotografia tirada no campus

da Universidade, na qual ateia fogo numa fresta de vazamento de metano em uma lagoa congelada no campus da universidade. As chamas se elevam até um ponto acima de sua cabeça. “Lugares com vazamento como esse estão em toda parte. Estamos atingindo carbono antigo, que ficou armazenado no solo por 30 mil ou 40 mil anos”, disse ela.

O principal fator formador do *permafrost* é o clima: nas áreas onde ele incide a temperatura média do ar é igual ou inferior a 0° C. Típico de altas latitudes, esse clima se caracteriza por invernos longos e gelados, com pequena precipitação de neve e verões curtos, frios e relativamente secos.

Além de manterem o *permafrost* sólido, as baixas temperaturas impedem a decomposição de matéria orgânica e o movimento descendente de água. Nas áreas de temperatura abaixo de 0°C, uma parte do solo congelado durante o inverno não descongela durante o longo verão.

Com isso, novas camadas de *permafrost* se formam e se expandem para baixo a cada ano, a partir do solo congelado no inverno. O resultado é que em algumas áreas há camadas de até mais de 700 metros de profundidade.

O congelamento e o descongelamento cíclico das águas subterrâneas situadas nas camadas superficiais fazem o solo se deslocar e se mexer, o que resulta em modificações estruturais consideráveis, um problema sério para a segurança e a construção de edifícios, estradas e obras de infraestrutura no Canadá e na Sibéria. A previsão do *Permafrost Carbon Research Network* é dramática, considera o pesquisador brasileiro Jean Ometto, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Na realidade, explica ele, “a estimativa de emissões do metano do *permafrost* nos próximos 30 anos baseia-se na premissa de que o aquecimento global é um processo contínuo e crescente. Assim, parte do solo congelado nas regiões boreais descongelaria e a decomposição intensa da enorme quantidade de matéria orgânica liberaria uma quantidade muito grande de metano.

Caso isso realmente aconteça, a concentração de metano na atmosfera aumentaria significativamente, o que retroalimentaria o processo, provocando um maior aquecimento da atmosfera”.

Segundo a equipe do *Permafrost Carbon Research Network* já entramos num ciclo de retroalimentação. Fatores determinados pelas emissões de combustíveis fósseis estão aquecendo o Planeta. Isso faz o *permafrost* degelar, liberando mais GEE, o que incrementa a elevação de

temperatura. “É importante controlarmos os níveis de emissões atuais para que o aquecimento global não extrapole os 2°C, em relação ao período pré-industrial.

Se conseguirmos, parte do problema do degelo do *permafrost* seria contornada”, observa Ometto. Mantendo-se o atual ritmo de emissões, entretanto, interromper o processo de retroalimentação será bastante difícil. A alternativa mais viável para amenizar a ameaça do permafrost, segundo Edward Schuur, é controlar as emissões originárias de combustíveis fósseis e reduzir o desmatamento - duas atitudes que a humanidade ainda reluta muito em tomar.

O METANO E O LIXO

Para onde vai o seu lixo depois que você o joga na lixeira? Pouca gente pensa sobre o assunto, mas tudo que consumimos, desde uma garrafa de água até o pneu do carro, vira lixo em algum momento e segue por um destino que muitas vezes não é sustentável.

Somente no Brasil são produzidos cerca de 240 mil toneladas de lixo todos os dias, sendo que apenas 2% de tudo isso segue para reciclagem. O resultado é uma enorme quantidade de resíduos que precisa de uma nova destinação após sua vida útil.

Entre todos os rumos possíveis, três se destacam no país: os lixões, os aterros controlados e os aterros sanitários. As diferenças entre cada um deles você confere logo abaixo:

ATERROS SANITÁRIOS

Também conhecidos como lixões, é uma área de disposição final de resíduos sólidos sem nenhuma preparação anterior do solo. Institucionalizados ou clandestinos, esses locais recebem volumes diários de lixo que são amontoados um por cima do outro. População civil e, em alguns casos, a própria prefeitura, são responsáveis por jogar o lixo coletado no local.

Diversos problemas tornam o lixão a solução menos indicada quando o assunto é o descarte do lixo. Por não ter nenhum tipo de proteção, esses locais se tornam vulneráveis à poluição causada pela decomposição do lixo, tanto no solo, quanto nos lençóis freáticos e no ar.

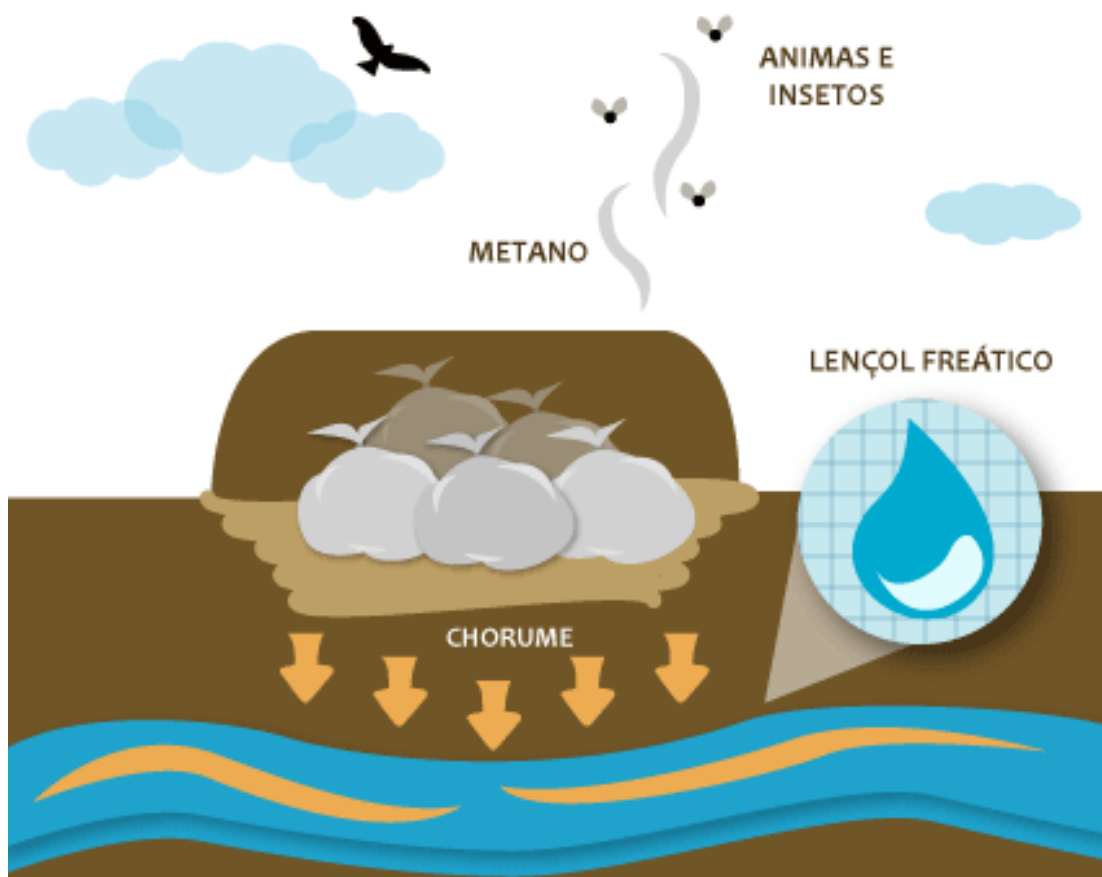
Isso ocorre porque a maior parte do material despejado entra em processo de decomposição, produzindo o chorume e o gás metano. O

chorume escorre com o auxílio da chuva e penetra na terra, chegando aos lençóis freáticos localizados abaixo do lixo e contaminando a água.

Já o biogás resultante da decomposição do lixo é formado por gases como metano, gás carbônico (CO₂) e vapor d'água, é liberado diretamente para a atmosfera – sem antes passar por nenhum tipo de tratamento.

Além dos impactos ambientais, o acúmulo de lixo atrai animais transmissores de doenças, como moscas e ratos. O local ainda é tido como fonte de renda para a população carente, que recolhe o material reciclável e, em alguns casos, chega a se alimentar dos restos encontrados no lixo.

A seguir um esquema didático de um lixão:



Arte: Marina Martins / EcoD

ATERROS CONTROLADOS

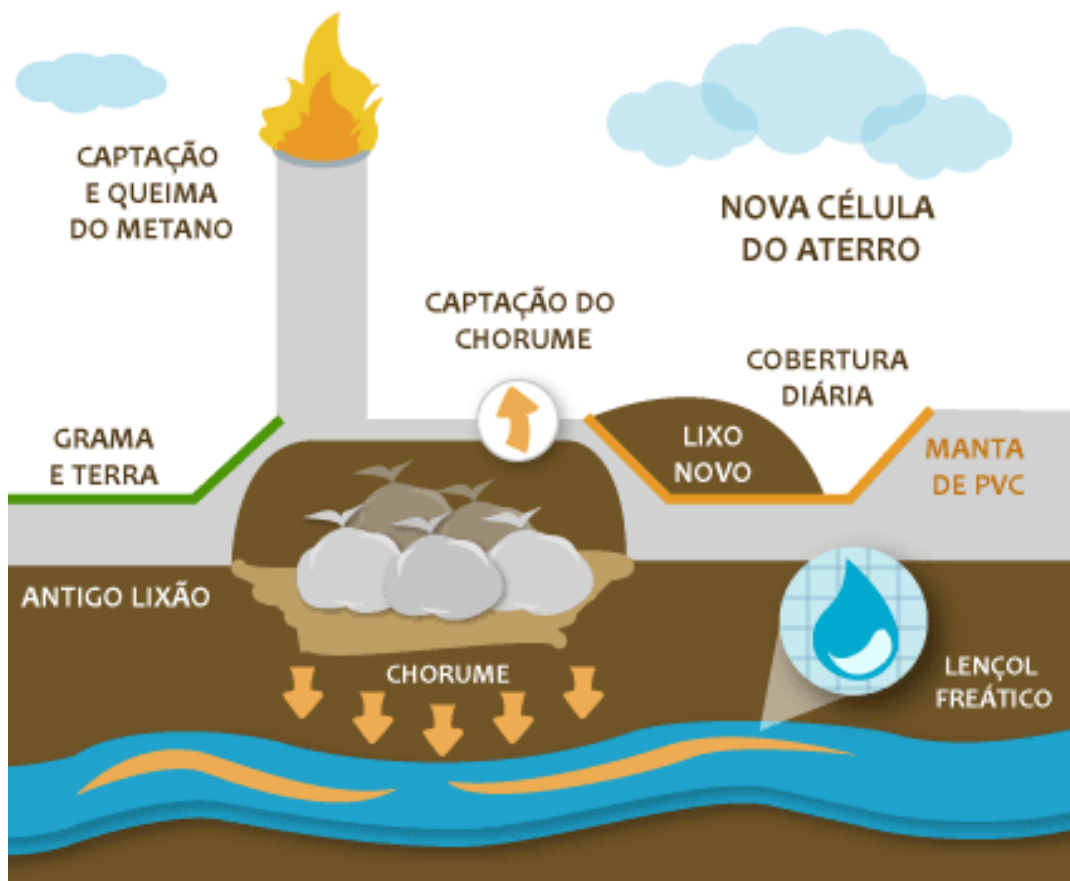
Os aterros controlados são locais intermediários entre o lixão e o aterro sanitário.

Trata-se geralmente de antigas células que foram remediadas e passaram a reduzir os impactos ambientais e a gerenciar o recebimento de novos resíduos.

Esses locais recebem cobertura de argila e grama e fazem a captação dos gases e do chorume.

O biogás é capturado e queimado e parte do chorume é recolhida para a superfície. Os aterros controlados são cobertos com terra ou saibro diariamente, fazendo com que o lixo não fique exposto e não atraia animais.

A seguir um esquema didático de um aterro controlado:



Arte: Marina Martins / EcoD

ATERROS SANITÁRIOS

Os aterros sanitários são espaços preparados para a deposição final de resíduos sólidos gerados pela atividade humana.

Esses locais são planejados para captar e tratar os gases e líquidos resultantes do processo de decomposição, protegendo o solo, os lençóis freáticos e o ar.

As células são impermeabilizadas com mantas de PVC e o chorume é drenado e depositado em um poço, para tratamento futuro.

O biogás é drenado e pode ser queimado em *flaires* ou aproveitado para eletricidade. Por ser coberto por terra diariamente não há proliferação de pragas urbanas.

A seguir um esquema controlado de um aterro sanitário:



Arte: Marina Martins / EcoD

O LIXO NO AQUECIMENTO GLOBAL

Dados da Iniciativa Global do Metano (GMI) apontam que a concentração do gás metano aumentou nos países em desenvolvimento nos últimos 260 anos e, principalmente, a partir de 2007 por conta do crescimento da *produção e descarte de resíduos sólidos* – entre outras atividades, como a agricultura e pecuária.

No Brasil, esse cenário pode piorar ainda mais. Isso porque a *Política Nacional de Resíduos Sólidos* (PNRS), sancionada em 2010, determina, entre outras mudanças, que até o ano de 2014 todos os *lixões* do país devem ser fechados e substituídos por *aterros sanitários*.

"A medida é de suma importância, uma vez que garantirá a destinação correta do lixo produzido no país, mas aumentará a emissão de gás metano", alertou Christopher Godlove, da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, durante palestra no evento de [lançamento do Manual de Boas Práticas no Planejamento para a Gestão dos Resíduos Sólidos](#).

O especialista explica o porquê.

"Ao mandarmos os resíduos sólidos para locais que possuem condições mais adequadas para recebê-los, como os aterros sanitários, favorecemos sua decomposição e conseqüentemente, aumentamos a liberação de metano, proveniente da degeneração anaeróbia de matéria orgânica", esclareceu.

A informação serve de alerta para os governos do país, que devem começar a pensar desde já em alternativas para o problema.

Para Godlove, a melhor delas é capturar o biogás para utilizá-lo na *produção de eletricidade*. *"É uma fonte abundante, já que o metano é emitido 24 horas por dia, sete dias por semana, nos aterros"*.

No entanto, deve-se ter em mente que a produção de energia elétrica por biogás não tem potencial para ser parte expressiva da nossa matriz. *"Trata-se de uma boa fonte de energia local, que pode servir como *backup*"*, explicou o especialista.

Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o Brasil tem potencial para produzir mais de 280 megawatts de energia a partir do biogás capturado em unidades de destinação de resíduos sólidos. O volume seria suficiente para abastecer uma população de cerca de 1,5 milhão de pessoas.

No Estado de São Paulo, já existem duas usinas de metano implantadas nos aterros sanitários Bandeirantes e São João, localizado nas cidades de Perus e São Mateus.

Transformar montes de lixo em algo produtivo, que diminui a quantidade de gases tóxicos lançados na atmosfera e ainda gera energia. Isto que faz as usinas de metano em funcionamento na cidade de São Paulo.

Até 2007, cerca de 25% das emissões de gases de efeito estufa de São Paulo vinham dos aterros Bandeirantes, ativo entre 1979 e 2006 e o maior da América Latina, e São João, que funcionou entre 1992 e 2007.

Um acordo feito com a prefeitura permite que os dois lixões fossem explorados para produzir energia elétrica. As empresas responsáveis por eles (Loga e EcoUrbis - que cuidam do Bandeirantes e do São João, respectivamente) juntamente com a parceira com a Biogás para que o metano captado seja queimado e transformado em eletricidade.

Os dois locais acumularam juntos 64 milhões de toneladas de lixo. O produto gerado por essa biomassa abastece 800 mil pessoas e reduz em 20% as emissões na cidade.

De acordo com o Atlas da Abrelpe, o Brasil conta com 22 projetos que preveem o aproveitamento energético do biogás, sendo que a maioria deles é destinado à região sudeste.

"Para aumentar esse número, é interessante que haja *subsídio do governo*. Não se trata de uma regra, cada caso é um caso, mas no geral aterros sanitários que tenham mais de 500 mil toneladas de resíduos sólidos são promissores para o desenvolvimento de projetos de geração de energia elétrica", concluiu Godlove.

Algumas cidades no país, como Fortaleza, passaram a ter usinas de reciclagem que empregam os antigos catadores de lixo não regulamentados.



Dessa forma, a economia cresce em grande escala, não só com os materiais reciclados – que deixam de ser lixo e se transformam em novos produtos –, como com as centenas de novos trabalhadores, que fazem circular dinheiro na cidade, além de proporcionar condições de estudo aos filhos desses trabalhadores, que antes também eram catadores de lixo.



Outra possibilidade que vem crescendo muito nos EUA e na Europa é a geração de energia com resíduos sólidos. A ideia é simples: queimar o lixo e, com o vapor produzido, alimentar caldeiras e turbinas que produzirão a energia elétrica.

De forma simplificada, o processo é o mesmo de uma termoeletrica comum, só que substituindo o carvão ou o óleo pelo lixo. Em toda a Europa, mais de 130 milhões de toneladas de lixo já foram queimadas, produzindo mais de 8.800 megawatts – cerca de metade da capacidade de produção da usina de Itaipú.

É importante que os gestores das cidades, estados e do país, passem a ver o lixo não como um problema, mas como uma alternativa. Dessa forma, só há ganhos sociais, econômicos e ambientais, comprovando que é possível melhorar a economia impactando menos o meio ambiente. Esta é em suma a definição de sustentabilidade, um tripé formado pelo crescimento econômico, preservação do meio ambiente e desenvolvimento social.

A demanda por energia no mundo cresce de forma tão preocupante quanto o volume de lixo. Harmonizar de forma inteligente essas curvas de crescimento constitui um dos grandes desafios tecnológicos da atualidade.

Essa é a razão pela qual vem crescendo rapidamente o número de países que investem no aproveitamento energético do lixo. São basicamente duas as rotas tecnológicas empregadas para alcançar esse objetivo: a queima direta dos resíduos (*waste-to-energy*) ou a queima do biogás produzido a partir da decomposição da matéria orgânica do lixo.

Existem hoje no mundo aproximadamente 1,5 mil usinas térmicas que queimam o lixo para gerar energia ou calor.

O Japão, o bloco europeu, a China e os Estados Unidos lideram o ranking. No Brasil, não há térmicas com esse perfil em operação, embora alguns municípios estejam bastante interessados no assunto.

A tecnologia é cara e o custo do megawatt-hora bastante elevada em relação à energia convencional.

A vantagem é a transformação do lixo queimado a aproximadamente 12% de seu tamanho original em cinzas, que podem ser usadas (se forem inertes) como base de asfalto ou matéria-prima para a construção civil.

Sem uma política pública que estimule essa fonte de energia com a redução de impostos e outros incentivos, ela continuará desprestigiada e marginal.

Ainda não está completamente superada a polêmica envolvendo a emissão de substâncias cancerígenas — dioxinas e furanos — que seriam liberadas a partir da queima do lixo.

Nos países em que a combustão dos resíduos foi autorizada, o entendimento é de que a queima acima de 900° C eliminaria o risco de contaminação. Em alguns desses países, onde a consciência ecológica é maior — Alemanha, por exemplo — foram exigidas novas tecnologias que assegurassem a qualidade dos gases emitidos.

No Brasil — onde a disponibilidade de terra torna a opção pelos aterros menos complicada do que na maioria dos países desenvolvidos —, a exploração energética do lixo tem sido possível a partir da queima do gás do lixo, também chamado de biogás.

A matéria orgânica descartada como lixo (especialmente restos de comida, podas de árvore e restos de animais e vegetais) leva aproximadamente seis meses para se transformar em metano, um gás combustível que agrava o efeito estufa.

A simples queima do metano, sem nenhum aproveitamento energético, já assegura um benefício ambiental por transformar CH₄ (metano) em CO₂ (dióxido de carbono) pois o metano é de 20 a 23 vezes mais danoso para a atmosfera do que o dióxido de carbono.

Na lógica do empreendedor, o retorno do capital investido se dá por duas vias: a emissão de créditos de carbono (quando uma certificadora da ONU mede a quantidade de metano queimado e converte esse número em papel com valor de mercado para os países ricos signatários do Protocolo de Kyoto que assumiram o compromisso de reduzirem suas emissões) e a venda de energia elétrica.

São Paulo (a cidade mais populosa e com o maior volume concentrado de lixo do país) largou na frente em 2004 instalando a primeira usina de biogás do país no aterro Bandeirantes.

Depois, instalou a segunda no Aterro São João. JUNTOS, esses dois aterros (que já não recebem mais lixo) respondem por mais de 2% de toda a energia elétrica consumida na maior cidade do país.

Em três leilões, foram vendidos mais de R\$ 70 milhões de créditos de carbono, dos quais 50%, por contrato, ficaram com a Prefeitura. Uma receita extra, de onde muitos jamais esperavam receber um dia qualquer centavo.

Do outro lado da Via Dutra, no município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, o gigantesco Aterro de Gramacho (que até ser encerrado em junho do ano passado ostentava o título nada honroso de maior aterro de lixo da América Latina) hospeda uma empresa privada que investiu mais de R\$ 250 milhões para poder explorar o biogás acumulado em quase 35 anos de lançamentos diários dos resíduos do Rio de Janeiro e de boa parte da Região Metropolitana. Foto a seguir.



Por contrato, a empresa se comprometeu a fornecer para a Refinaria Duque de Caxias (da Petrobras) 70 milhões de m³ de biogás por dia pelos próximos 15 anos.

Esse volume de gás, que seria suficiente para abastecer todas as residências e todos os estabelecimentos comerciais do Estado do Rio, vai suprir 10% da demanda energética da Reduc.

O biogás será retirado com a ajuda de 300 poços (260 já foram instalados) que bombearão o combustível até uma estação de tratamento construída no próprio aterro. Ali o gás será limpo, seco e bombeado através de um gasoduto de 6 km de extensão até a refinaria (pelo menos 1,2 km de tubulações passarão debaixo de áreas de mangue e rios).

Num país que gera 182.728 toneladas de lixo por dia, pelas contas do Ministério do Meio Ambiente, considerando apenas os 56 maiores aterros do país, o biogás acumulado seria suficiente para abastecer de energia elétrica (311 MW/h) uma população equivalente à do município do Rio de Janeiro (5,6 milhões). O cenário para 2020 aponta uma produção ainda maior de energia (421 MW/h), suficiente para abastecer quase 8,8 milhões de pessoas, a população de Pernambuco.

Em outro estudo lançado esta semana pela Abrelpe (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) se deteve na análise de 22 aterros sanitários que já manifestaram interesse explorar o gás do lixo. Segundo o “Atlas Brasileiro de Emissões de GEE (gases de efeito estufa) e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos”, o biogás estocado nesses aterros (280 MW/h) poderia abastecer 1,5 milhão de pessoas.

Para isso, seriam necessários investimentos de aproximadamente R\$ 1 bilhão. Até 2039, esse potencial poderá chegar a 500 MW/h, o suficiente para abastecer 3,2 milhões de pessoas, o equivalente à população do Rio Grande do Norte. Embora o Brasil necessite importar dos Estados Unidos a microturbina que transforma o biogás em energia elétrica, aproximadamente 80% das instalações contam com equipamentos fabricados no Brasil. É consenso entre os especialistas do setor que o Brasil deveria estimular o aproveitamento energético do lixo com uma política pública específica, que desonerasse os custos e estimulasse novos investimentos.

Em um país onde a produção monumental de lixo gera enormes impactos socioambientais, a geração de energia elétrica a partir dos resíduos é uma ideia que merece atenção, investimentos e um ambiente de negócios favorável à inclusão do biogás em nossa matriz energética.

O LIXO NO ESTADOS UNIDOS

Os americanos jogam fora todos os dias mais de 400.000 toneladas de despejo. Excluindo-se o lodo e os entulhos de construção, todos os anos são jogados fora 160 milhões de toneladas de lixo — “suficiente para espalhar sobre 1.000 campos de futebol americano o equivalente à altura de 30 andares, suficiente para encher um comboio de caminhões de lixo, encostados um no outro, até a metade do trajeto para a lua”, informou a revista Newsweek. Mais de 90 por cento deste lixo é transportado de caminhão para aterros, até que os montes de lixo se elevem dezenas de metros acima do nível do solo.

A cidade de Nova Iorque, por exemplo, dispõe do maior depósito de lixo do mundo 800 hectares na ilha Staten. Todos os dias 24.000 toneladas de lixo são recolhidas e levadas, durante as vinte e quatro horas do dia por um grande número de barcaças, até este montanhoso aterro.

“Toda cidade grande nos Estados Unidos tem problema com aterros”, disse certo especialista. “Os depósitos de lixo na América estão simplesmente ficando cheios, e não estão sendo construídos novos”,

Calcula-se que na Califórnia o cidadão mediano joga fora cerca de 1.100 quilos de lixo e refugo por ano. “No município de Los Angeles, geramos refugo suficiente para encher de lixo o Estádio Dodger a cada nove dias mais ou menos”, disse certo especialista ambiental.

“Na realidade, temos caminhões de lixo percorrendo a cidade todos os dias sem terem onde depositar o lixo.”

Chicago enfrenta o fechamento de seus 33 depósitos nos próximos anos. Outras grandes cidades confrontadas com a praga do lixo simplesmente transportam seu refugo para outros aterros fora dos limites do seu estado.

Isto incitou furor nos estados que absorvem o lixo indesejado de outros. Umas 28.000 toneladas de lixo são transportadas diariamente através das rodovias americanas enquanto alguém procura um lugar para depositá-las.

Relata-se que Nova Iorque, Nova Jérsei e Pensilvânia exportam oito milhões de toneladas de lixo por ano. Deveras, um processo caro de eliminação. “Pior ainda”, escreve a revista Newsweek, “alguns transportadores que levam carne e gêneros alimentícios para o Leste em veículos refrigerados estão transportando lixo infestado de larvas de volta

para o Oeste nos mesmos caminhões”. O Congresso está considerando a proibição desta prática devido aos riscos óbvios para a saúde.

A crise do lixo não é problema só dos Estados Unidos. Outras nações também estão ameaçadas pelo excesso de lixo. O Japão, por exemplo, está tentando controlar seu problema. Calcula-se que até o ano 2005, Tóquio e três cidades vizinhas terão um excedente de 3,43 milhões de toneladas de lixo. Também enfrentam o problema de exportá-lo. “O lixo é um produto japonês de exportação sem mercado”, disse certo escritor.

Ao passo que algumas nações ainda não estão sendo flageladas pelo problema da eliminação do lixo doméstico, muitas se têm confrontado com o problema do que fazer com seu lixo industrial. Por exemplo, países que operam incineradores gigantes para queimar seu lixo, confrontam-se com milhares de toneladas de cinzas, algumas das quais podem ser altamente tóxicas.

NIMBY (sigla inglesa de “não no meu quintal”) é o crescente clamor de seus cidadãos quando confrontados com tal eliminação em sua vizinhança. Para os envolvidos, torna-se desconcertante a pergunta sobre o que fazer com o refugo. Barcaças carregadas com milhares de toneladas de resíduos tóxicos vagueiam pelos mares em busca dum “quintal” em costas estrangeiras. Muitas são repelidas. Têm entrado em conflito com a decidida síndrome NIMBY.

Em anos recentes, países em desenvolvimento tornaram-se depósitos de milhares de toneladas de refugo indesejado. Alguns destes foram simplesmente depositados em campos abertos por homens inescrupulosos. “Europeus e americanos estão descobrindo que proteger seu meio ambiente pode significar poluir o país de outros”, escreveu a revista *World Press Review*.

O jornal *The German Tribune*, de outubro de 1988, noticiou que Zurique, na Suíça, estava exportando seu lixo excedente para a França e que o Canadá, os Estados Unidos, o Japão e a Austrália haviam encontrado um lugar para depositar lixo no “quintal” da Europa Oriental.

E assim prossegue. “A crise do lixo é diferente de qualquer outra que já enfrentamos”, disse certa autoridade dos EUA. “Se ocorre uma seca, as pessoas reduzem o uso de água. Mas nesta crise, nós simplesmente produzimos mais lixo.”

EM FIM, O QUE FAZER COM TANTO METANO?

Depois deste longo estudo, parte de fontes jornalísticas, parte de depoimentos de geocientistas, concluímos que o metano, o mais danoso gás para o efeito estufa, está sendo exalado de duas fontes principais, a saber: do *permafrost* da Antártica e dos lixões das cidades de todo o mundo.

Não há notícias do aproveitamento do metano da Antártica, talvez devido à instabilidade da liberação natural e distância dos grandes centros urbanos potencialmente consumidores de energia.

Quanto ao metano produzido pelo lixo tem excelentes soluções energéticas já sendo implementadas nos principais países do mundo. As usinas produtoras de biogás e eletricidade a partir do lixo somam os interesses do empreendedorismo aos interesses ecológicos das comunidades e globais.

Seus atributos de oferta crescente de lixo e a proximidade dos grandes centros urbanos favorecem a reciclagem do lixo e sua queima para funcionar turbinas geradoras de eletricidade e o biogás para os grandes fornos industriais com aproveitamento das cinzas para as mantas asfálticas.

Efeitos colaterais de produção de subgases que poderiam ter efeitos tóxicos ainda não bem estabelecidos poderiam ser contornados por meios químicos concluindo numa resultante ao desenvolvimento autossustentável que é aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

Abaixo está a foto de uma simples usina de metano a partir do acúmulo de fezes dos porcos de uma fazendo que produz gás que nutre o aquecimento de uma caldeira para produção de água quente doméstica.

