

Mensagem da Equipe VIGIAR/RS

Passadas as eleições, voltamos ao cotidiano, sabendo que algumas pessoas pensam: os eleitos que se preocupem com tudo, pois irão assumir no início de 2019!

São pequenos os que pensam assim. Pense no meio ambiente. Ele não votou, mas cobra. Ele não grita nem comemora, mas responde. Assim como o país, o meio ambiente é de todos e para todos, independentemente de opção partidária. Ele reina. No entanto, permite que façamos tudo. Sua resposta pode demorar, mas é implacável. Assim, cuidemos para que a sua resposta seja implacavelmente conveniente e boa.

Nesse sentido lembramos que a **1ª Conferência Global sobre Poluição do Ar e Saúde** iniciada em 30/10/18 e que será finalizada hoje dia 01/11/18, foi Promovida pela Organização Mundial de Saúde - OMS, para discutir estratégias de combate ao problema. Urge a necessidade de uma “forte vontade política, ação rápida e resistência” para lidar com a poluição atmosférica devido às provas contundentes do dano que causa.

Na abertura do evento, o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, afirmou que a poluição atmosférica é, neste momento, uma das maiores ameaças à saúde mundial, por isso, considera “necessário tomar medidas urgentes”, lembrando que “a poluição do ar mata 7 milhões de pessoas todos os anos” e que “9 em cada 10 respiram ar poluído.” Através de compromissos globais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris sobre a Mudança do Clima e a Agenda 2030, a OMS está construindo alianças com parceiros que trabalham com energia, clima e meio ambiente.

Dando continuidade à trajetória sustentável de energia limpa e tendo em vista o crescente movimento global de eletricidade 100% renovável, continuamos a tratar desse tema com a Energia Solar. Essa radiação que provem do Sol e pode ser aproveitada pela sociedade para suprir suas necessidades energéticas, já que possui o maior potencial técnico de aproveitamento em comparação com outras fontes renováveis.

Encerramos esta edição damos enfoque ao compartimento atmosférico: Fenômenos Luminosos Transientes. Você sabe o que isso significa? Confira!

Neste fim de semana prolongado, reflita sobre a existência passada dos nossos queridos que já foram, mas medite também sobre o que fazer para contribuir com um futuro melhor.

Refletindo, você entenderá que *o passado é intocável*; só o lembramos. O *futuro é esperado*; ainda não podemos tocá-lo. Mas o *presente significa a dinâmica de movimento, de fazer, de agir*. Pense bem! O que irás fazer daqui para a frente?

Diante dos problemas ambientais que afetam a saúde da população nenhuma pessoa, grupo, cidade, país ou região pode resolver o problema sozinho. São necessários compromissos e ações fortes de todos: governos, líderes comunitários, autarquias, sociedade civil, setor privado e cidadãos. Entretanto, caro leitor, se você fizer a sua parte já é elogiável.

Notícias:

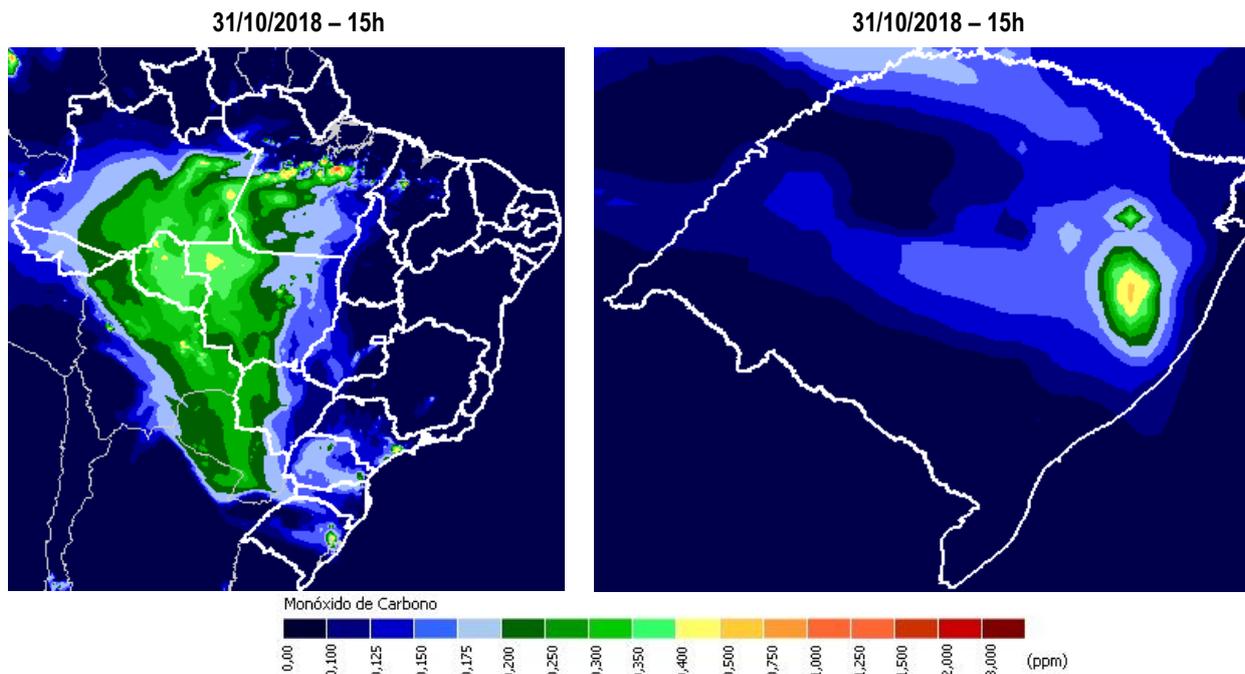
- OMS pede combate urgente à poluição atmosférica
- Rá e sua Enorme Energia – Parte 2
- Descargas Elétricas – Parte III

**Equipe VIGIAR deseja a todos:
Consciência ambiental!**

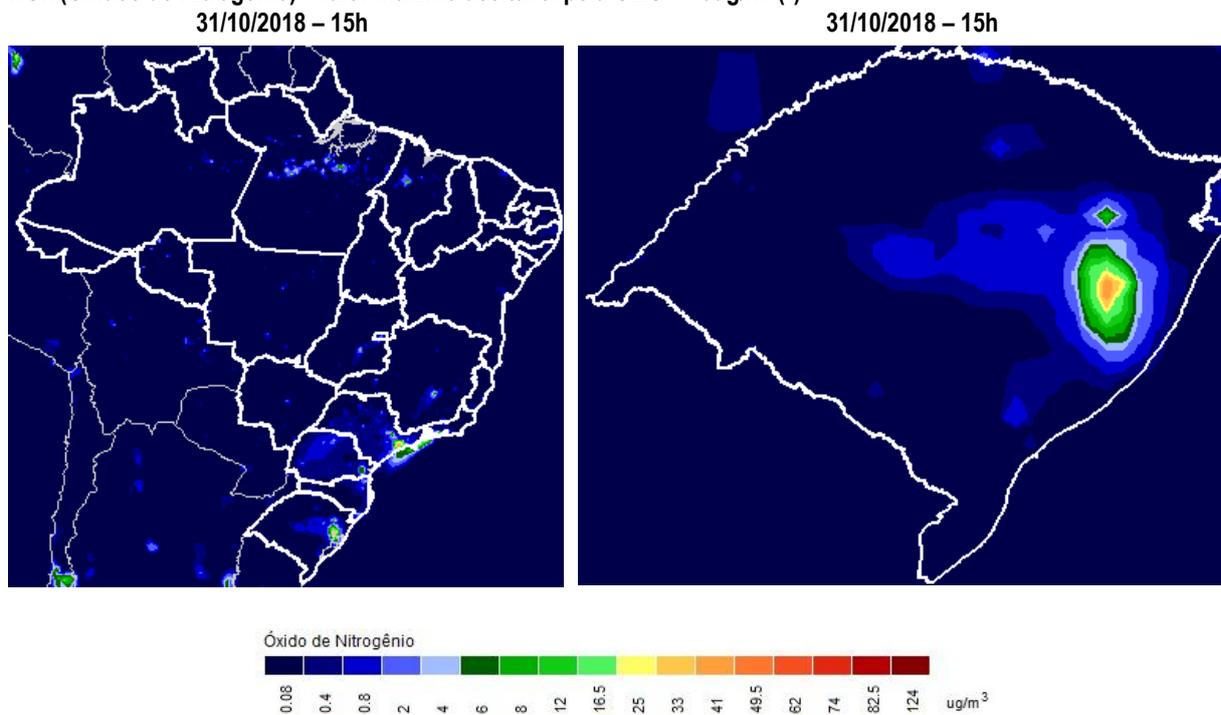
Objetivo do Boletim: Disponibilizar informações relativas à qualidade do ar que possam contribuir com as ações de Vigilância em Saúde, além de alertar para as questões ambientais que interferem na saúde da população.

1. Mapas da Qualidade do Ar no Estado do Rio Grande do Sul. (*)

CO (Monóxido de Carbono) (*)

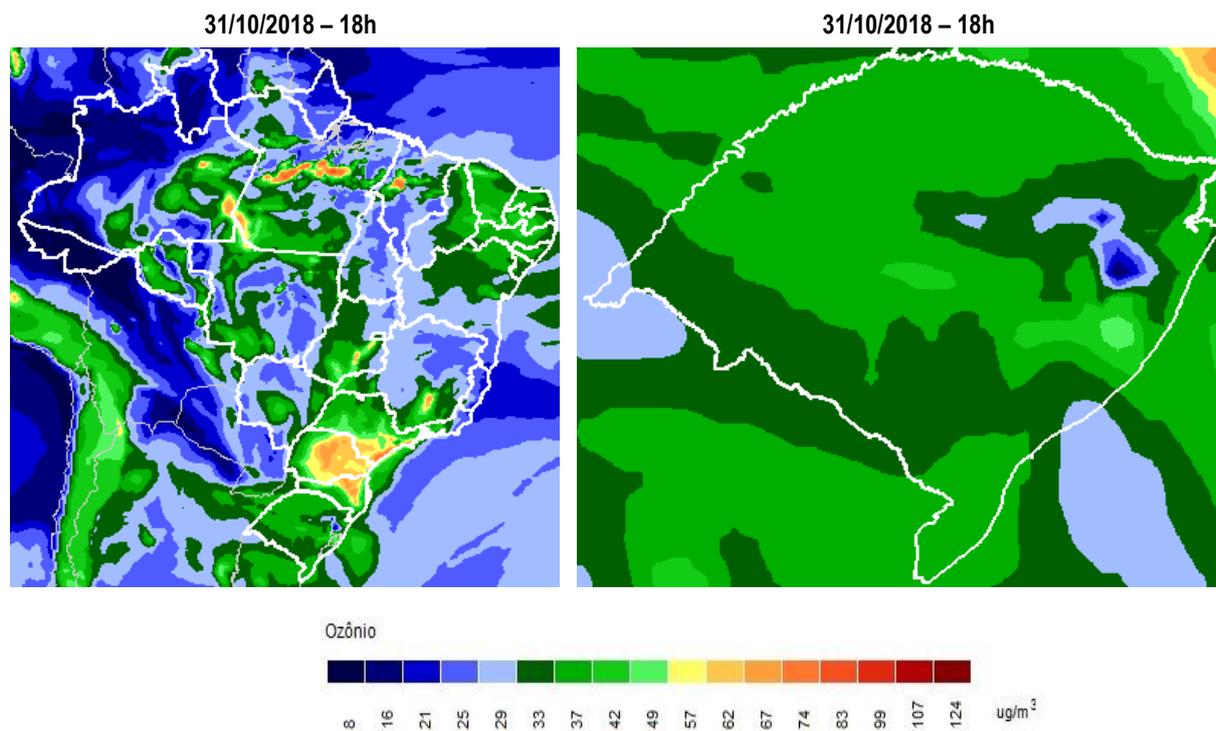


NOx (Óxidos de Nitrogênio) - valor máximo aceitável pela OMS = 40ug/m³ (*)



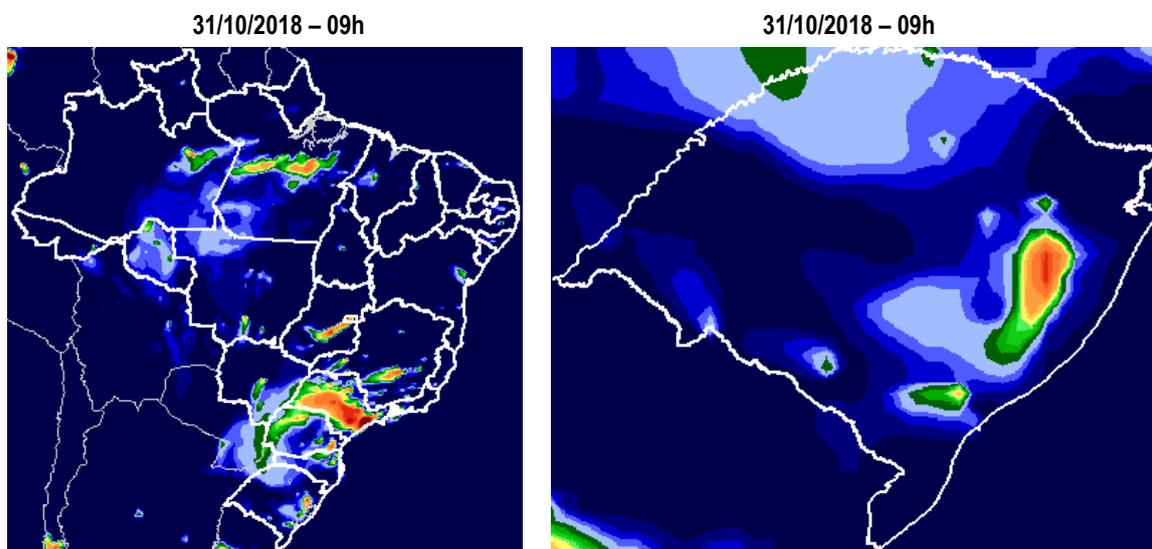
Poluente	Período	Locais
Óxido de Nitrogênio (NOx)	26, 28 a 31/10/2018	O poluente estava acima dos padrões aceitáveis pela OMS na Região Metropolitana de Porto Alegre e municípios do seu entorno.
Nos dias 25 e 27/10, quinta-feira passada, o NOx não se encontrava acima dos padrões da OMS.		
Não há previsões de que o NOx esteja acima dos padrões da OMS para hoje ou os próximos dois dias.		

O₃ (Ozônio) (*)

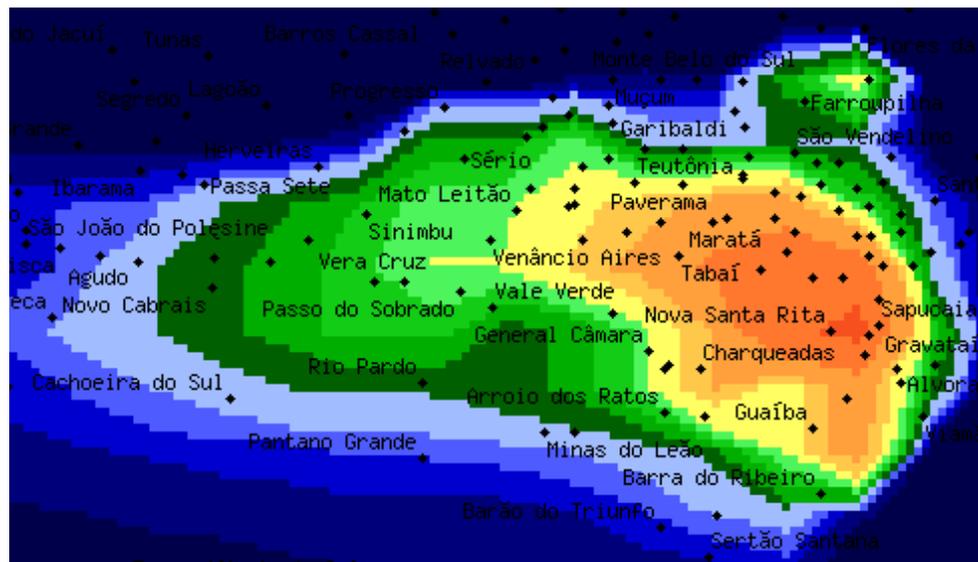


PM_{2,5}⁽¹⁾ (Material Particulado) - valor máximo aceitável pela OMS = 50ug/m³ (*)

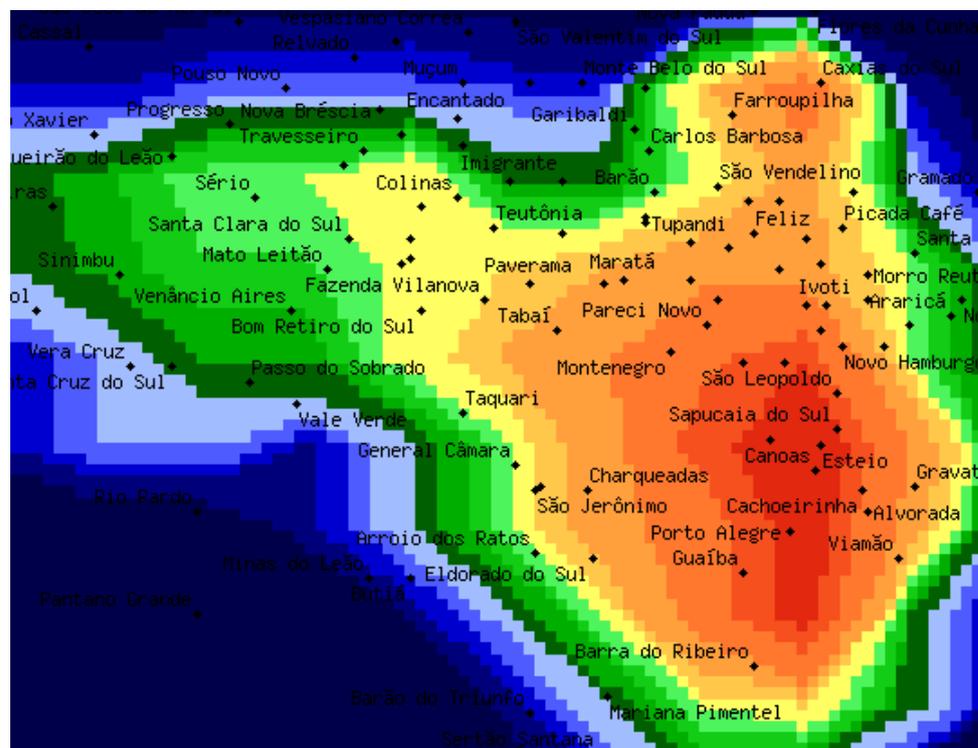
- (1) Material particulado: partículas finas presentes no ar com diâmetro de 2,5 micrômetros ou menos, pequenas o suficiente para invadir até mesmo as menores vias aéreas. Estas "partículas PM_{2,5}" são conhecidas por produzirem doenças respiratórias e cardiovasculares. Geralmente originam-se de atividades que queimam combustíveis fósseis, como no trânsito, fundição e processamento de metais.



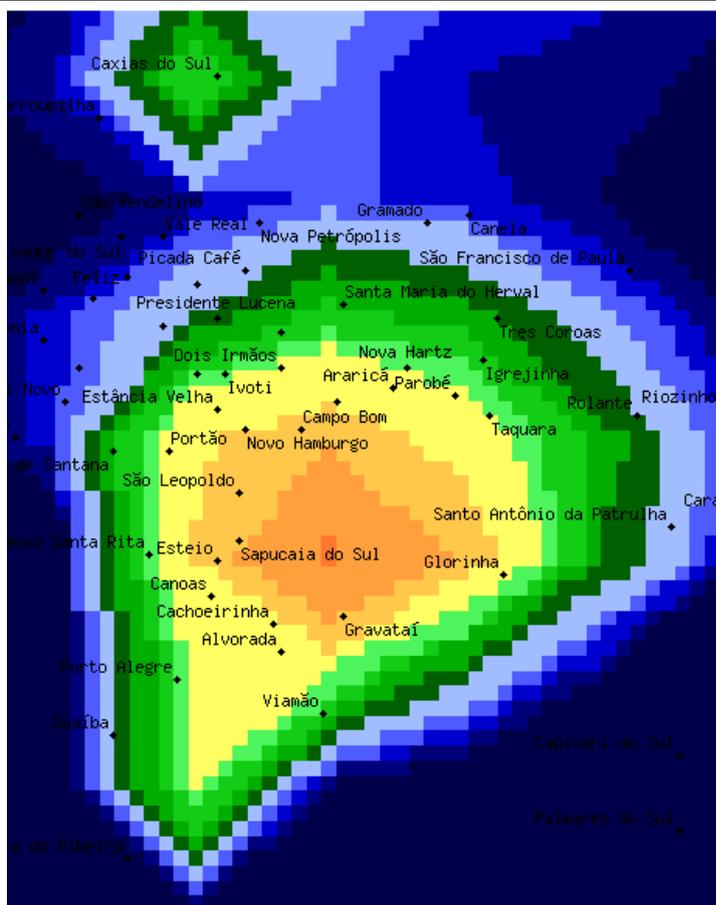
Dia 25/10/2018 -09h(*)



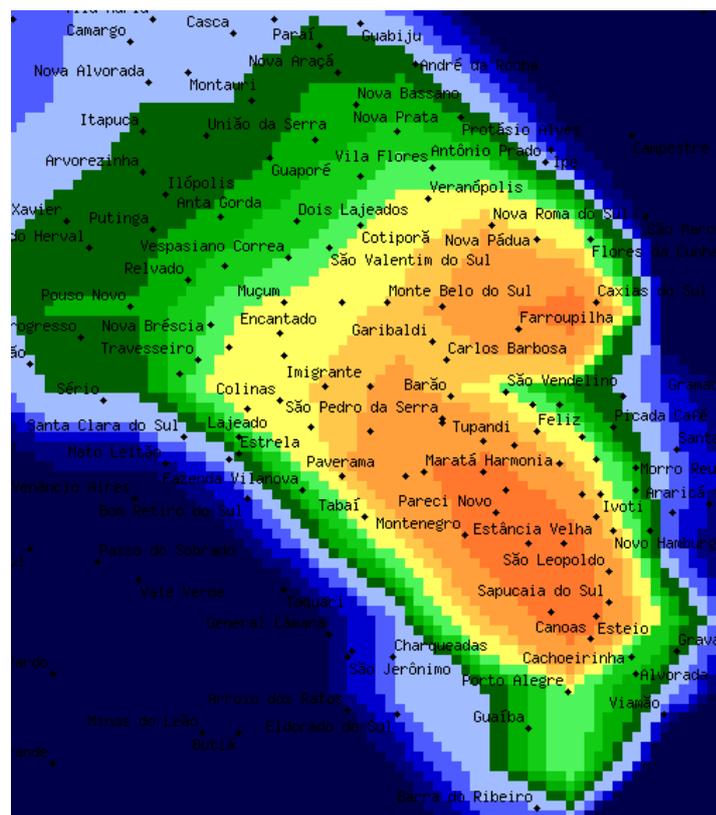
Dia 26/10/2018 -09h(*)



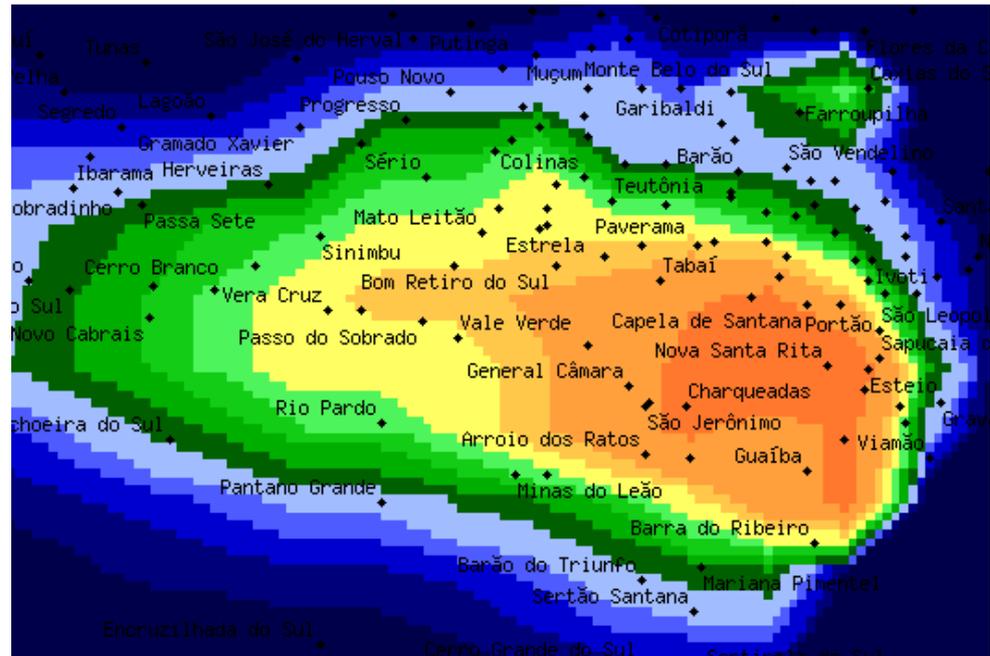
Dia 27/10/2018 -06h(*)



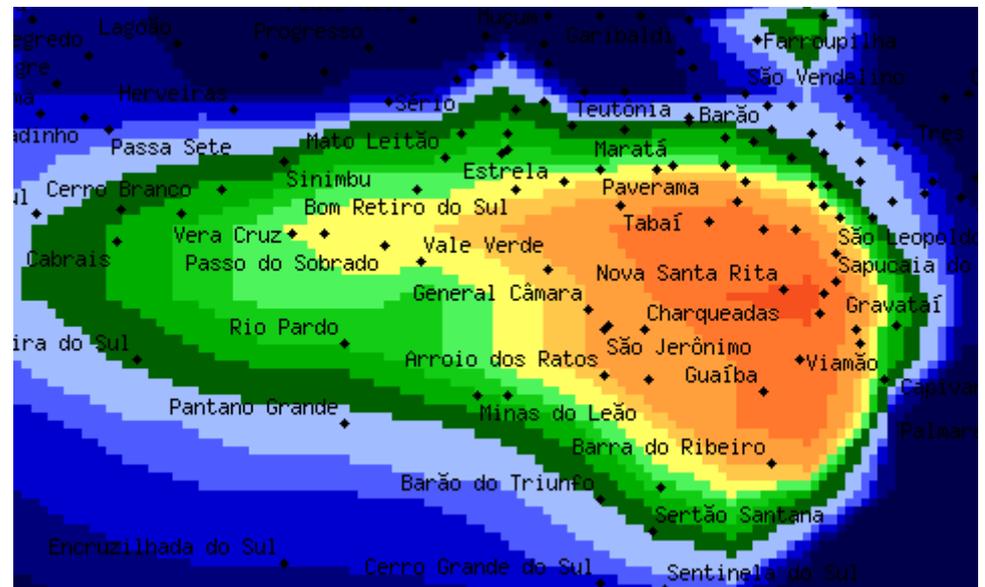
Dia 28/10/2018 -09h(*)

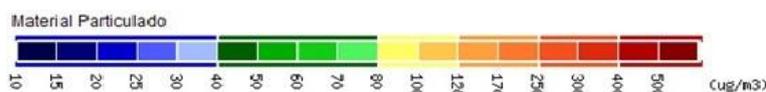
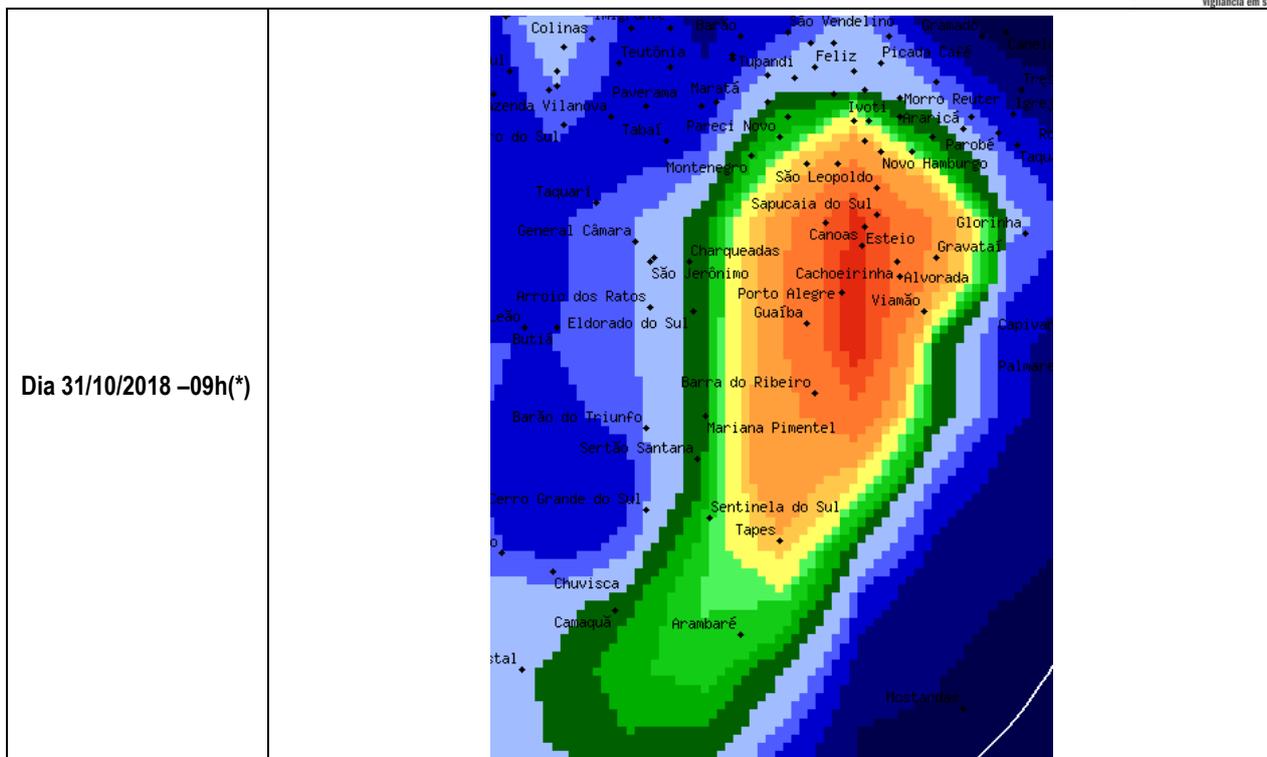


Dia 29/10/2018 -09h(*)



Dia 30/10/2018 -09h(*)





Há previsões de que o **PM_{2,5}** possa estar **acima dos padrões aceitáveis pela OMS, para hoje e os próximos dois dias** (02 e 03/11/2018), abrangendo outras regiões gaúchas além das já citadas acima.

Fonte dos mapas de qualidade do ar: CPTEC/INPE/meio ambiente
 VIGIAR Informa: (*) Corresponde ao cenário mais crítico durante o referido período, para a qualidade do ar, no Rio Grande do Sul.

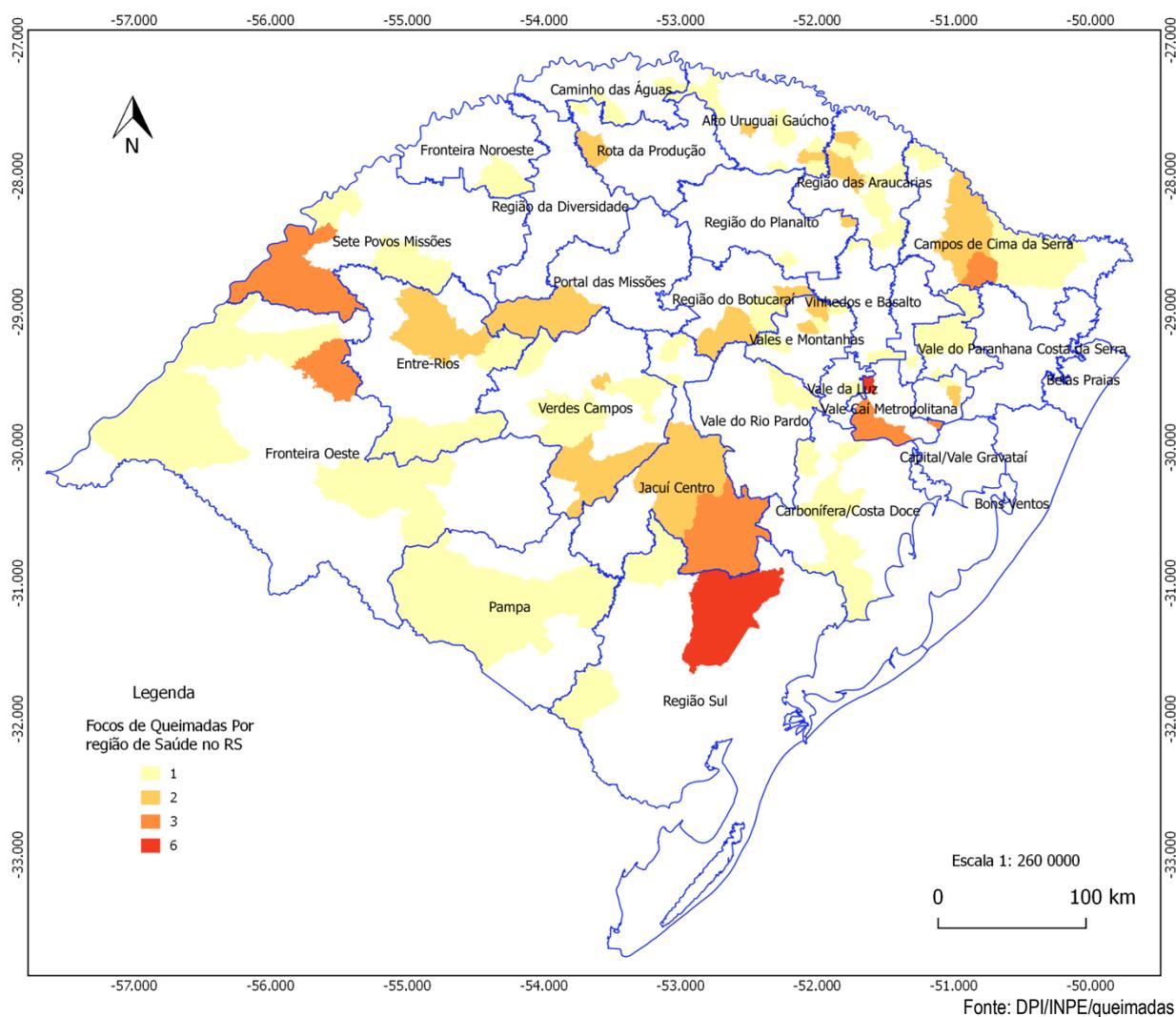
2. Mapa de Focos de Queimadas no Estado do Rio Grande do Sul de 25 a 31/10/2018 – Total de 116 focos:

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais foram registrados **116 focos** de queimadas no estado do Rio Grande do Sul, no período de **25 a 31/10/2018**, distribuídos de acordo com o mapa abaixo.

Os satélites detectam as queimadas em frentes de fogo a partir de 30 m de extensão por 1 m de largura, portanto, muitas estão subnotificadas em nosso estado. Além disso, a detecção das queimadas ainda pode ser prejudicada quando há fogo somente no chão de uma floresta densa, nuvens cobrindo a região, queimada de pequena duração ocorrendo no intervalo de tempo entre uma imagem e outra (3 horas) e fogo em uma encosta de montanha enquanto o satélite só observou o outro lado. Outro fator de subnotificação é a imprecisão na localização do foco da queima. Considerando todos estes elementos podemos concluir que o número de queimadas nesse período, no estado do Rio Grande do Sul, pode ter sido maior do que **116 focos**.

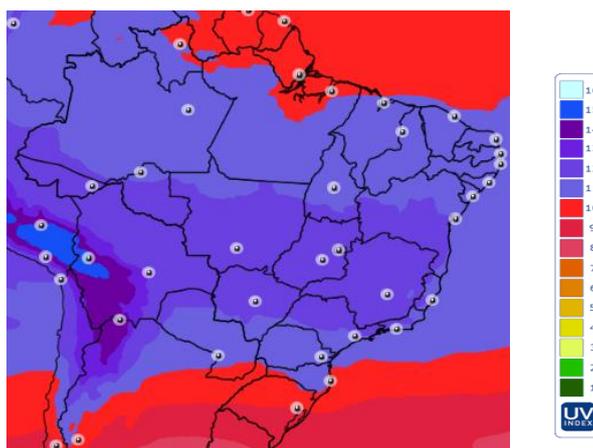
Quando a contaminação do ar tem fonte nas queimadas ela se dá pela combustão incompleta ao ar livre, e varia de acordo com o vegetal que está sendo queimado sua densidade, umidade e condições ambientais como a velocidade dos ventos. As queimadas liberam poluentes que atuam não só no local, mas são facilmente transportados através do vento para regiões distantes das fontes primárias de emissão, aumentando a área de dispersão.

Mesmo quando os níveis de poluentes atmosféricos são considerados seguros para a saúde da população exposta, isto é, não ultrapassam os padrões de qualidade do ar determinada pela legislação, ainda assim interferem no perfil da morbidade respiratória, principalmente das crianças e dos idosos. (MASCARENHAS et al, 2008; PAHO 2005; BAKONYI et al, 2004; NICOLAI, 1999).



3. Previsão do ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO para condições de céu claro (sem nuvens), para o dia 01/11/2018:

Índice UV – MUITO ALTO
para o Rio Grande do Sul



Fonte: <http://satelite.ctec.inpe.br/uv/> - Acesso em: 01/11/2018.

Tabela de Referência para o Índice UV



Nenhuma precaução necessária	Precauções requeridas	Extra Proteção!
Você pode permanecer no Sol o tempo que quiser!	Em horários próximos ao meio-dia procure locais sombreados. Procure usar camisa e boné. Use o protetor solar.	Evite o Sol ao meio-dia. Permaneça na sombra. Use camisa, boné e protetor solar.

Fonte: CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

Alguns elementos sobre o Índice Ultravioleta:

Condições atmosféricas (presença ou não de nuvens, aerossóis, etc.): a presença de nuvens e aerossóis (partículas em suspensão na atmosfera) atenua a quantidade de radiação UV em superfície. Porém, parte dessa radiação não é absorvida ou refletida por esses elementos e atinge a superfície terrestre. Deste modo, dias nublados também podem oferecer perigo, principalmente para as pessoas de pele sensível.

Tipo de superfície (areia, neve, água, concreto, etc.): a areia pode refletir até 30% da radiação ultravioleta que incide numa superfície, enquanto na neve fresca essa reflexão pode chegar a mais de 80%. Superfícies urbanas apresentam reflexão média entre 3 a 5%. Este fenômeno aumenta a quantidade de energia UV disponível em um alvo localizado sobre esses tipos de solo, aumentando os riscos em regiões turísticas como praias e pistas de esqui.

Fonte: <http://tempo1.cptec.inpe.br/>

MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

- Não queime resíduos;
- Evite o uso do fogo como prática agrícola;
- Não jogue pontas de cigarro para fora dos veículos;
- Ao dirigir veículos automotores, evite arrancadas e paradas bruscas;
- Faça deslocamentos a pé, sempre que possível,
- Priorizando vias com menor tráfego de veículos automotores;
- Dê preferência ao uso de transportes coletivos, bicicleta e grupos de caronas.
- Utilize lenha seca (jamais molhada ou úmida) para queima em lareiras, fogão a lenha e churrasqueiras.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO PESSOAL

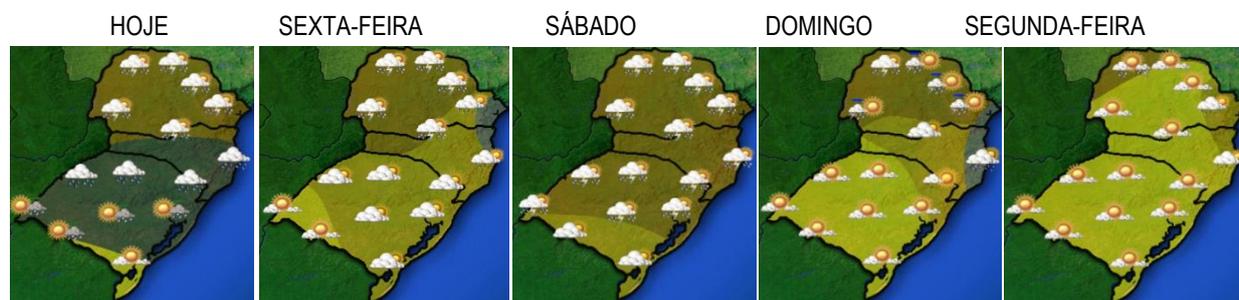
- Evite aglomerações em locais fechados;
- Mantenha os ambientes limpos e arejados;
- Não fume;
- Evite o acúmulo de poeira em casa;
- Evite exposição prolongada aos ambientes com ar condicionado.
- Mantenha-se hidratado: tome pelo menos 2 litros de água por dia;
- Tenha uma alimentação balanceada;
- Pratique atividades físicas ao ar livre em horários com menor acúmulo de poluentes atmosféricos e se possível distante do tráfego de veículos;

- Fique atento às notícias de previsão de tempo divulgadas pela mídia;
- **Evite expor-se ao sol em horários próximos ao meio-dia, procure locais sombreados;**
- Use protetor solar com FPS 15 (ou maior);
- Para a prevenção não só do câncer de pele, como também das outras lesões provocadas pelos raios UV, é necessário precauções de exposição ao sol. **O índice máximo encontra-se entre 09 e 10, para o estado.**
- Sempre que possível, visite locais mais distantes das grandes cidades, onde o ar é menos poluído.
- **Redobre esses cuidados para os bebês e crianças.**

4. Tendências e previsão do tempo para o Rio Grande do Sul (RS), no período de 01 a 05/11/2018:

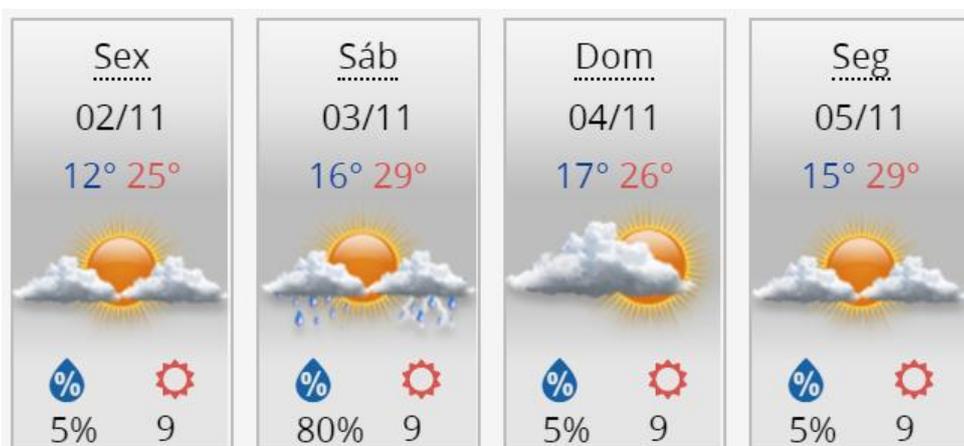
01/11/2018: No oeste do RS o sol aparecerá entre nebulosidade variável. No sul do RS haverá muitas nuvens e chuvas isoladas. Nas demais áreas da região o dia ficará nublado com pancadas de chuva. Temperatura estável.

02/11/2018: No leste do PR o dia ficará nublado com possibilidade de chuva. Nas demais áreas do PR haverá nebulosidade variável com pancadas de chuva a partir da tarde. Nas demais áreas da região o sol aparecerá entre poucas nuvens. Temperatura estável.



Fonte: <http://tempo.cptec.inpe.br/> - Acesso em 01/11/2018.

4.1. Tendência da Previsão do Tempo, Probabilidade de Chuva, Índice Ultravioleta, Temperaturas Mínimas e Máximas para o período de 02 a 05/11/2018, no Rio Grande do Sul.



Fonte: <https://www.cptec.inpe.br> - Acesso em 01/11/2018.

NOTÍCIAS

Em 01/11/2018

OMS pede combate urgente à poluição atmosférica

A Organização Mundial de Saúde, OMS, promoveu de 30 de outubro a 1º de novembro, a primeira Conferência Global sobre Poluição do Ar e Saúde, realizada em Genebra. Governos nacionais, municípios, organizações internacionais e sociedade civil participaram do encontro para discutir a estratégia de combate ao problema.

Medidas

Na abertura do evento, o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, afirmou que a poluição atmosférica é, neste momento, uma das maiores ameaças à saúde mundial, por isso, considera que é “necessário tomar medidas urgentes.” O representante lembrou os principais números dizendo que “a poluição do ar mata 7 milhões de pessoas todos os anos” e que “nove em cada 10 respiram ar poluído.”



Em declarações no fim de semana passado, Ghebreyesus classificou a poluição atmosférica como o “novo tabaco.” Os automóveis, a indústria, a agricultura e a incineração de lixo são as principais causas da poluição. De acordo com a OMS, cerca de 3 bilhões de pessoas usam fogões e combustíveis poluentes dentro de suas casas para cozinhar e aquecer. O diretor-geral da agência afirmou que segundo as estimativas da OMS, “até um terço das mortes por ataque cardíaco, câncer de pulmão e doenças respiratórias crônicas se devem à poluição do ar.” O impacto na saúde infantil é significativo. A OMS estima que mais de 90% das crianças em todo o mundo respira ar tóxico.

Ação

Para a agência da ONU, esta realidade exige uma “forte vontade política, ação rápida e resistência” para lidar com o problema, devido às “provas contundentes do dano que a poluição do ar faz.” O representante diz que há muito que se pode fazer para melhorar a qualidade do ar, mas todos devem desempenhar seu papel.

Futuro

Ghebreyesus lembra que “através de compromissos globais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris sobre a Mudança do Clima e a Agenda Urbana 2030, a OMS está construindo alianças com parceiros que trabalham com energia, clima e meio ambiente.” No seu discurso, o representante sublinhou ainda o fato de “nenhuma pessoa, grupo, cidade, país ou região pode resolver o problema sozinho” e que são necessários “compromissos e ações fortes de todos: governos, líderes comunitários, autarquias, sociedade civil, setor privado e cidadãos.”

Por isso, o representante apelou a todos “os países e cidades que se comprometam a cumprir os padrões da OMS para a qualidade do ar nos próximos 12 anos.”.

Mortalidade Infantil

A poluição do ar mata cerca de 600 mil crianças todos os anos e causa sintomas que variam de perda de inteligência a obesidade e infecções de ouvido, mas existem cuidados que podem ser tomados, conforme um relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgado nesta segunda-feira (29). Os pais devem tentar evitar poluição do ar dentro das casas utilizando materiais menos poluentes na calefação e na cozinha e devem evitar fumar. Entretanto, para reduzir a exposição de crianças à poluição ambiental a população deve também cobrar para que sejam implementadas novas políticas que limpem o meio ambiente, disseram especialistas da OMS.



"O ar poluído está envenenando milhões de crianças e arruinando suas vidas", disse o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, em um comunicado. Grandes partes da Ásia, África e América Latina estão entre os mais afetados.

O relatório da OMS, "Receitando ar limpo", resumiu os mais recentes conhecimentos científicos sobre o efeito da poluição do ar sobre crianças, que afeta cerca de 93% delas ao redor do mundo. Maria Neira, chefe de determinantes ambientais de saúde da OMS, disse que as descobertas preocupantes destacadas no estudo, incluindo a evidência de que a poluição causa partos prematuros ou natimortos, bem como doenças na vida adulta, deveria levar a mudanças de políticas ao redor do mundo.

Brasil também se prepara para mudanças

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) aprovou dia 30 de Outubro uma resolução relacionada ao controle de emissões veiculares e outra voltada para os padrões de qualidade do ar. As deliberações ocorreram em reunião extraordinária realizada em Brasília. Uma das resoluções aprovadas estabelece nova etapa de exigências para a veículos pesados novos. Denominada fase P8 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), a medida começará a ser aplicada em 2022 e limitará poluentes e ruídos dos novos veículos de uso rodoviário destinados ao transporte de passageiros e mercadorias.

A nova fase do Programa trará benefícios ambientais e para a saúde humana. Com ela, o Brasil poderá reduzir em até 99% da emissão de poluentes como partículas finas, o que contribuirá para reduzir os riscos de doenças cardíacas, câncer de pulmão e acidentes vasculares, conforme avaliação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Entre as medidas previstas pela resolução, estão a medição das emissões em condições reais na rua. A fase P8 do Proconve engloba, ainda, questões como fatores de deterioração e o acompanhamento das emissões de acordo com a vida útil do veículo.



Já a resolução sobre qualidade do ar diz respeito à proposta de Revisão da Resolução 03/90 do Conama, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar para todo o país. A alteração à resolução foi aprovada pela plenária, mantendo o texto-base, com os padrões de qualidade do ar ajustados aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Com esse padrão, os veículos têm de sair das fábricas com filtros que reduzam 80% das emissões de óxido de nitrogênio (NOx), um dos precursores do ozônio, e 70% das emissões de material particulado, segundo dados do ICCT (Conselho Internacional do Transporte Limpo). Os ônibus e caminhões, 5% do total da frota brasileira, representam cerca de

80% das emissões veiculares. Além da redução da poluição, a migração para o novo padrão representaria economia de US\$ 74 bilhões com gastos de saúde no Brasil nos próximos 30 anos, de acordo com o ICCT. A cada ano, a poluição do ar mata 600 mil crianças de até cinco anos no mundo, conforme dados da Organização Mundial de Saúde.

Compilado por Matheus Lucchese Mendes.

com a colaboração de Paulo José Gallas e Liane Beatriz Farinon.

Fontes consultadas:

<https://news.un.org/pt/story/2018/10/1645342>

<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2018/10/29/oms-diz-que-poluicao-do-ar-mata-600-mil-criancas-todos-os-anos.ghtml>

<http://www.mma.gov.br/informma/item/15197-conama-aprova-resolu%C3%A7%C3%B5es-para-controle-da-polui%C3%A7%C3%A3o.html>

<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/10/conselho-do-meio-ambiente-deve-decidir-prazo-de-baixar-emissoes-em-veiculos.shtml>

Em 01/11/2018

RÁ E SUA ENORME ENERGIA - parte 2

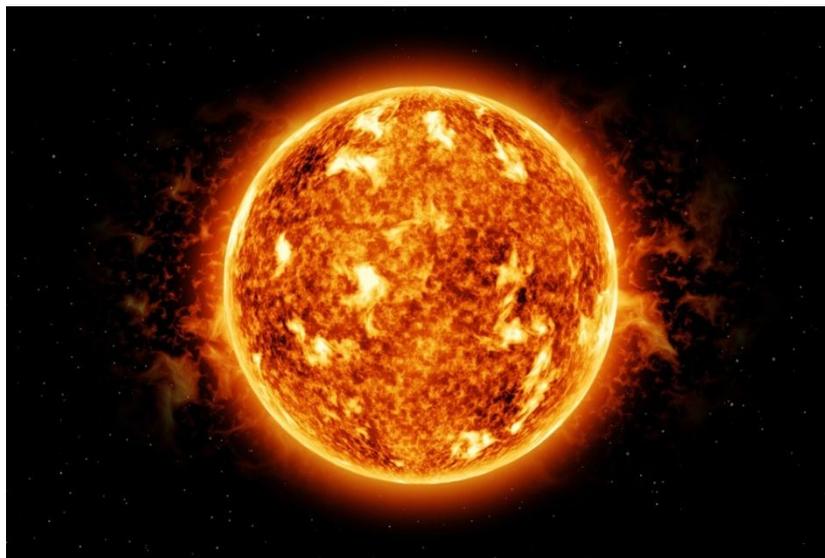
Partindo de cá para Rá! Como é que é?...

Pois é: completadas as etapas das eleições, voltamos ao cotidiano, e pessoas estão pensando: os **eleitos** que comecem a se preocupar com tudo; afinal, vão assumir no início de 2019!

São inconsequentes os que pensam assim. E o meio ambiente? Ele não votou, mas cobra. Ele não grita nem comemora, mas responde. Somos, sim, co-responsáveis pelo que acontece, de bom e de ruim.

Assim como no país, o meio ambiente é de todos e para todos, independentemente de opção partidária. Ele reina. No entanto, ele permite que façamos tudo. Sua resposta pode demorar, mas é inexorável. Assim, cuidemos para que a sua resposta seja conveniente e boa.

Esta segunda parte, tem como objetivo, apresentar a obtenção da energia elétrica do Sol, pela via direta, ou seja, com o auxílio de **dispositivos apropriados**, gerar eletricidade da radiação solar incidente neles. Neste boletim, o termo radiação solar está sendo usado para designar, de forma genérica, a energia vinda do Sol.



Segundo os antigos egípcios: Rá. Fonte: NASA.

Essa radiação que nos chega do Sol é uma forma de energia renovável e que pode ser aproveitada pela sociedade para suprir suas necessidades energéticas. De toda energia solar que chega à Terra, aproximadamente metade atinge a superfície, o que significa mais energia do que jamais vamos precisar. Em 2020 a necessidade total dos seres humanos será de **20 terawatts**. O montante da luz solar incidente na parte sólida da terra é de **120.000 terawatts**. Sob essa ótica, podemos dizer que **a energia solar é inesgotável**.

Esses valores conferem à fonte solar, considerando a possibilidade de seus múltiplos usos, o maior potencial técnico de aproveitamento em comparação com outras fontes renováveis, amplamente evidenciado no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), da ONU.

Começando por agora, até março, o calor escaldante vai assolar os gaúchos que, que olhando pelo lado positivo, vai garantir aquele bronzeado de quem vai à praia. Por outro lado, vamos valorizar o "friozinho" do aparelho de ar condicionado, que é movido à eletricidade. Ao olharmos o astro rei no céu, ficamos maravilhados com seu poder energético, sem que lhe seja atribuído à emissão de qualquer gás; pelo contrário, sua presença e ação, via fotossíntese ao nível da clorofila, capta o CO₂ atmosférico e o materializa em celulose. Seca o que está úmido, aquece o frio, ajuda o ar a se aquecer e se movimentar, a florescer e frutificar. Sem o Sol, a Terra seria mais um ponto gelado, escuro e sem vida na imensidão espacial.

Porém, nem a vantagem de não poluir, mas nos aquecer, de nos alimentar, manter e renovar a vida, nem sua vasta disponibilidade não tem ajudado para "emplacar" a energia solar por aqui. O que vemos é que são poucas as ações positivas nesta direção, porque exige o uso de placas conversoras adequadas, por enquanto ainda relativamente caras. No entanto existem esforços no sentido de redução de seu custo, o que nos daria acesso a essa energia abundante e não poluente. Ansiosamente aguardamos melhorias substanciais.

O **efeito fotovoltaico** (que ocorre nas placas) tem como base, a geração de um diferencial de potencial elétrico nos extremos de uma estrutura de um material semicondutor como o silício modificado. É produzido pela absorção de luz que faz "saltar" os elétrons e foi relatado por Edmond Becquerel há quase 200 anos.

Da aplicação do efeito, nasceram os painéis solares, que são placas planas montadas viradas para o Sol, onde a energia solar incidente é diretamente transformada em energia elétrica. Essa conversão direta da luz solar em eletricidade recebe o nome de efeito fotovoltaico, e as placas são chamadas de **PLACAS FOTOVOLTAICAS**.

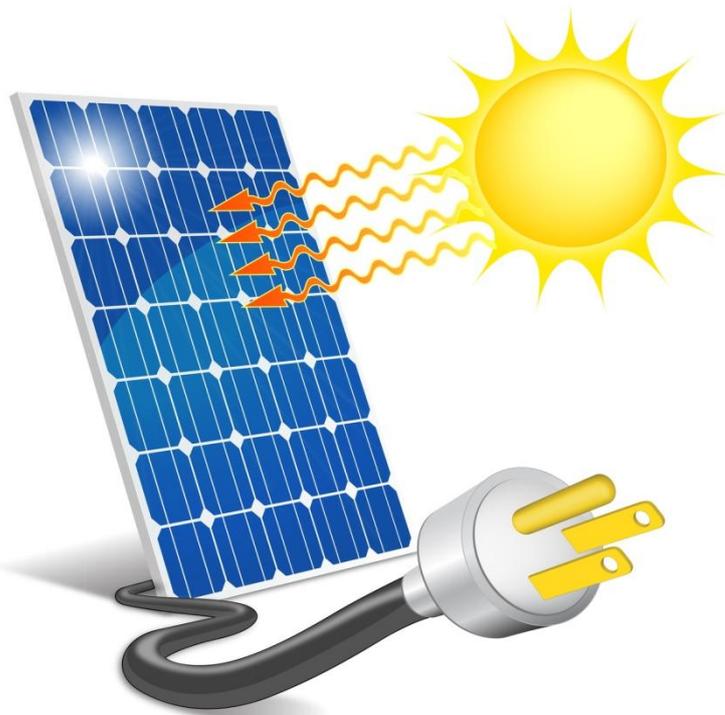


Ilustração de placa fotovoltaica. Fonte: energitex/energia solar

Na Figura 1, podemos observar a evolução e a tendência mundial futura do consumo de energia e suas fontes. Observa-se que a partir de 2020, deveremos ter um forte crescimento de energia advinda do Sol (e dos ventos). Dada à magnitude e o potencial disponível, a solar deverá tornar-se majoritária, não que as outras vertentes de energia renovável não sejam importantes; cada uma delas tem aproveitamentos de maior ou menor impacto econômico o que determina, em última análise, a escolha mais adequada para cada caso.

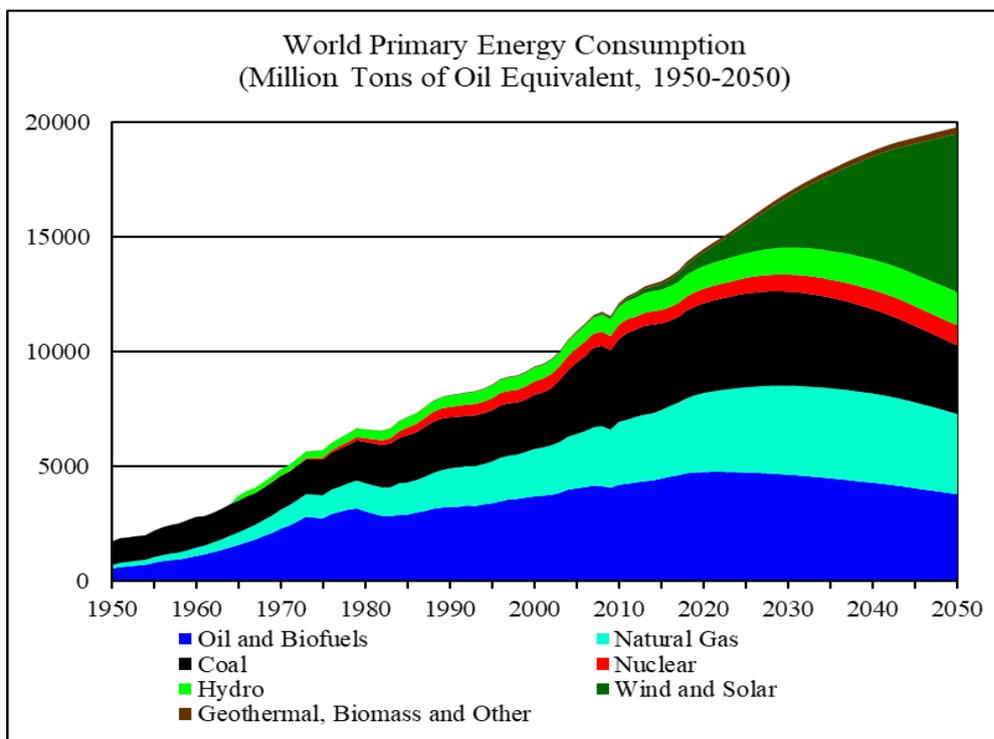


Figura 1: Consumo Mundial de Energia Primária, período 1950-2050. Fonte: Ron Patterson

Na Tabela 1, observamos o que vai acontecer com a temperatura da Terra, devido, principalmente dos efeitos crescentes da retenção de calor na atmosfera (o efeito estufa). Não devemos esquecer que os desmatamentos mundiais (supressão da vegetação arbórea nativa e consolidada) estariam sendo responsáveis por 10% do efeito estufa. Mais uma vez lembramos do alerta feito pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas IPCC/ONU, que a contagem regressiva de doze anos (para 2030) já está valendo (vejam na pag. 13 do Boletim VIGIAR nº 42).

TABELA 1: CRESCIMENTO DA TEMPERATURA GLOBAL

ANO	→	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Anomalia Global da Temperatura (°C)		0,66	0,89	1,09	1,34	1,58	1,79
Emissões Globais de CO2 (bilhões de toneladas)		23,6	31,1	35,1	36,4	33,9	29,0

Fonte: World Energy Annual Report

O recurso solar não é constante já que varia ao longo do dia, do ano e de acordo com a localização. Grande parte das variações é devida à geografia terrestre e aos movimentos de rotação e translação e, a essas, somam-se as causadas pelo clima, como a formação de nuvens, que são difíceis de prever.

Dadas as proporções entre o Sol e a Terra, é possível afirmar que os raios solares que atingem a Terra são paralelos entre si e com uma intensidade praticamente constante para uma superfície imaginária perpendicular aos raios. No entanto, nem toda superfície na Terra é perpendicular aos raios solares - ver Figura 2.



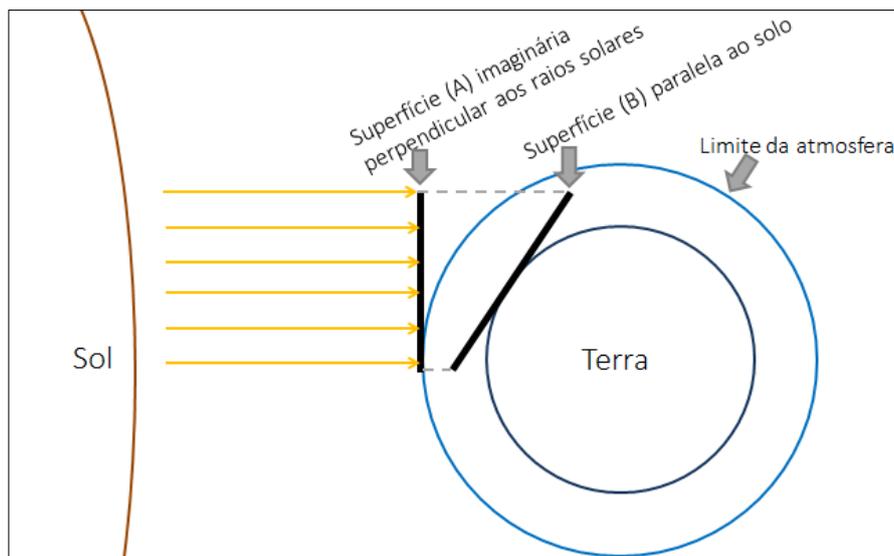


Figura 2: Espalhamento dos raios solares em diferentes superfícies.
fonte: *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica*

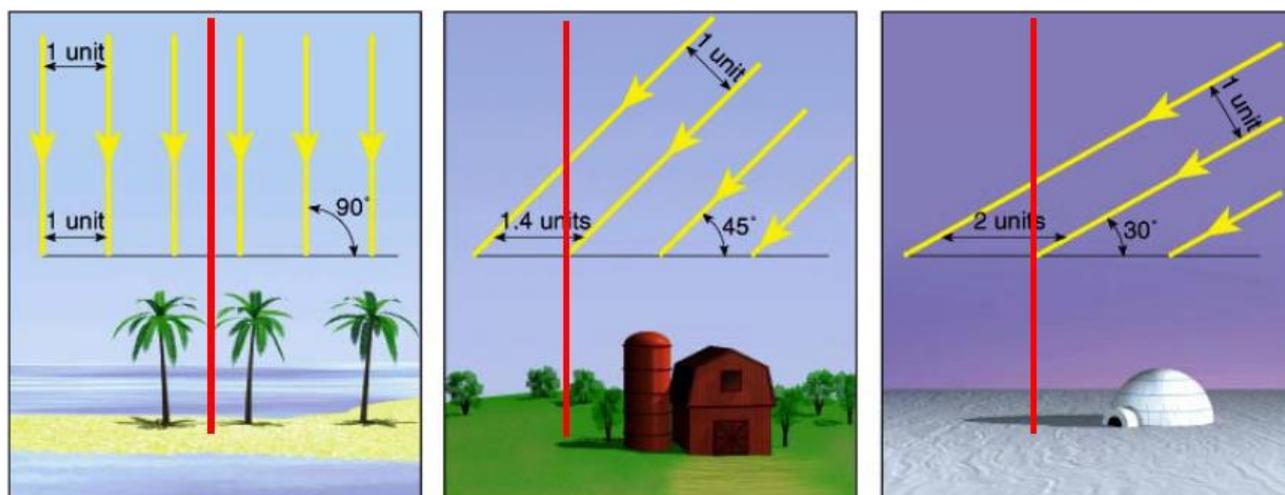


Figura 3: Efeito da inclinação dos raios solares na radiação recebida por unidade de área.
Fonte: (FLOOR, 2004).

Com o auxílio da Figura 3, que mostra os ângulos de incidência solar no equador, àqueles que passam pelos paralelo 45 -norte e sul - metade do caminho entre o equador e os polos, que no hemisfério sul fica situados abaixo do Brasil, mas "frequenta" a Argentina e o Chile, e nas regiões mais polares, o paralelo 60, que faz um ângulo de 30° com a horizontal.

Podemos verificar que uma área situada no equador recebe seis "vetores de energia" na área de coleta. No paralelo 45, os vetores são apenas quatro, três incidentes na mesma superfície e, no paralelo 60, apenas três atingem a área. Por essa razão, regiões mais polares se aquecem menos e nas regiões equatoriais a efetividade de coleta energética é melhor.

O efeito da inclinação dos coletores é mais relevante quanto maior a latitude. O ângulo usualmente considerado como ótimo é igual à latitude do local, no hemisfério sul orientado ao norte, de forma que a superfície receptora esteja perpendicular aos raios solares, na média anual.

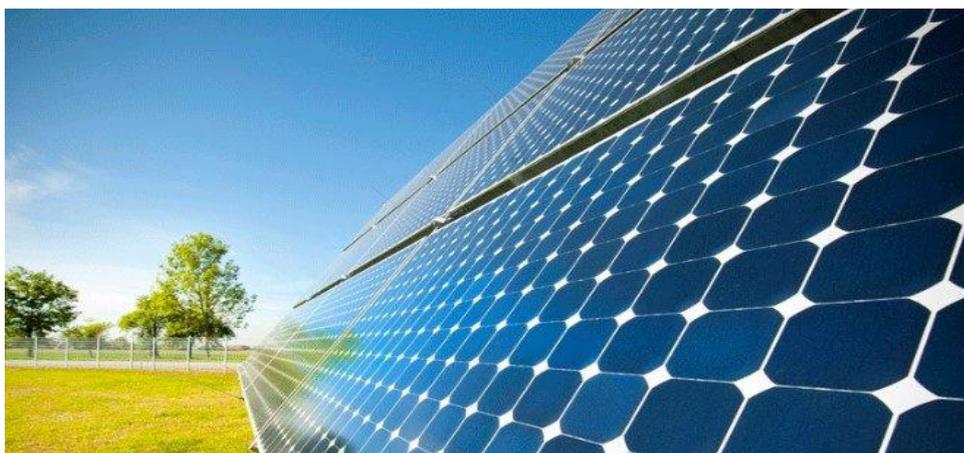


Figura 4: Placas coletores fotovoltaicas. Fonte: <https://www.portal-energia.com>

Com sistemas em operação há mais de 35 anos, a geração fotovoltaica se mostra como uma tecnologia robusta para a geração elétrica. No entanto, a falta de maior incentivo e conhecimento tecnológico em energias renováveis por parte de **todos os agentes**, inclusive consumidores, prejudica sua inserção mais firme no mercado.

No que tange à energia fotovoltaica, o Brasil iniciou suas pesquisas a partir da década de 1950, buscando o desenvolvimento de células de silício cristalino e, posteriormente, filmes finos. Esse movimento foi intensificado a partir da década de 1970, com o surgimento de diversos grupos de pesquisa e laboratórios dedicados à energia fotovoltaica ao redor do país. A Figura 5 apresenta os dados brasileiros de irradiação global, adequado às aplicações fotovoltaicas e de aquecimento.

Ilustra as regiões onde a irradiação solar é maior, indicando as melhores áreas para o aproveitamento. Analisando exclusivamente esse fator, observa-se que o oeste da Bahia é um dos lugares mais favoráveis, bem como o Vale do Rio São Francisco, Piauí, Mato Grosso do Sul, leste de Goiás e oeste do Estado de São Paulo. Dadas às condições favoráveis, é provável que a instalação de plantas fotovoltaicas aconteça mais fortemente nessas regiões. No entanto, considerando que a faixa de variação da irradiação global anual do Brasil seja boa e é o dobro da Alemanha, vemos que praticamente todo território brasileiro é elegível à expansão do aproveitamento desse vasto recurso.

Apesar da evolução tecnológica estar presente em toda a cadeia de equipamentos da geração fotovoltaica, o desenvolvimento de células mais eficientes, baratas e compatíveis com as mais diversas aplicações continua sendo o principal objetivo de pesquisadores ao redor do mundo, inclusive no Rio Grande do Sul.

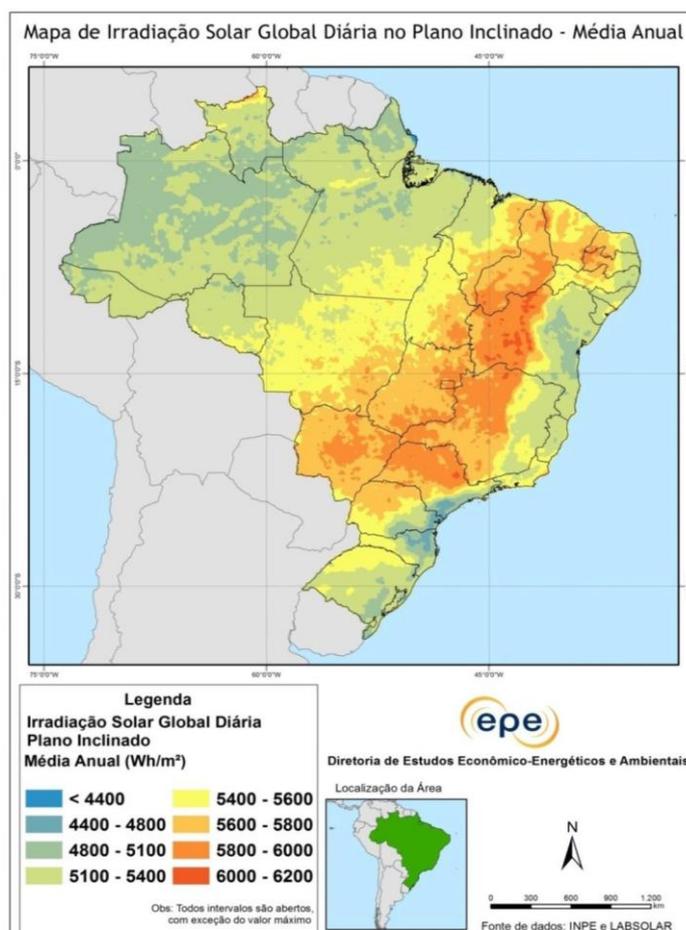


Figura 5. Mapa de Irradiação Global. Fonte: EPE

Esperando que o assunto não tenha sido muito "pesado" e que a informação tenha chegado, estamos aguardando o seu contato, caso precise mais, sobre a geração de eletricidade a partir das radiações solares.

Eng. Químico Paulo José Gallas
Especialista - Equipe VIGIAR/CEVS/SES

Com as preciosas colaborações do Eng^{os} Químicos Carlos Alberto Krahl e Matheus Luchese Mendes, da Bióloga Liane Beatriz Goron Farinon, do Engenheiro Agrônomo Salzano Barreto de Oliveira, do Médico Veterinário Emerson Viegas Paulino e da Graduanda do Curso de Geografia – UFRGS, Laisa Zatti Ramirez Duque.

Referências e fontes:

- Wikipédia
- MME
- *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica*/M. T. Tolmasquim (coord.) – EPE, Rio de Janeiro, 2016, pg. 310-356; Gabriel Konzen.
- <https://energitec.com.br/energia-solar-no-brasil-e-o-que-isto-tem-ver-com-sua-empresa/pannello-fotovoltaico/>
- World Energy 2018-2050: World Energy Annual Report (Part 1)/Ron Patterson/Commodities, oil & gas.

Em 01/11/2018

Descargas Atmosféricas – parte III

Fenômenos Luminosos Transientes na Atmosfera

Raios X e Raios Gama, Aplicações e Proteção

Introdução: A partir da década de 1980 com o aperfeiçoamento do instrumental de detecção, diversos fenômenos luminosos desconhecidos foram descobertos na atmosfera superior. Também se descobriu que emissões de raios X e raios Gama, que se acreditava virem apenas do espaço, eram produzidos também na atmosfera da Terra.

Eventos Luminosos Transientes



Na Estratosfera e Mesosfera ocorrem fenômenos luminosos transientes (TLEs, do inglês **Transient Luminous Events**) que só foram descobertos no final da década de 1980 e são geralmente melhor observados por câmeras instaladas em aviões ou satélites. Os TLEs formam um conjunto de emissões óticas resultantes do acoplamento entre as tempestades troposféricas e as camadas atmosféricas superiores.

Estendem-se por dezenas, até centenas de quilômetros na atmosfera superior e sua origem é atribuída à excitação dos elétrons devido a variação brusca do campo elétrico, sobretudo quando ocorre uma descarga nuvem-solo.

Destacam-se os “**Sprites**” que ocorrem imediatamente acima de um grande raio, de cores avermelhadas e forma cilíndrica lembrando tentáculos (Figura 1). Em 85% dos casos

Figura 1: Foto de “sprites” (red sprites) obtida a partir de uma filmagem feita por Paul Smith em maio de 2018 no estado de Oklahoma nos EUA. (Deborah Byrd, 2018)

o “sprite” ocorre após um relâmpago nuvem-solo positivo, dentro de um intervalo de tempo aproximado de 20-30 milissegundos.

A parte superior denominada cabeça situa-se a aproximadamente 75 km de altitude e a partir dela, mais abaixo, ficam uma espécie de tentáculos (tendrils) que se estendem até 40 km, avermelhados e de tom azulado nas pontas (veja Figura 1).

Na Figura 2, que é um esquema dos fenômenos luminosos em função da altitude, é possível verificar que a tempestade alcança a tropopausa enquanto que a cabeça do “sprite” está na mesosfera.

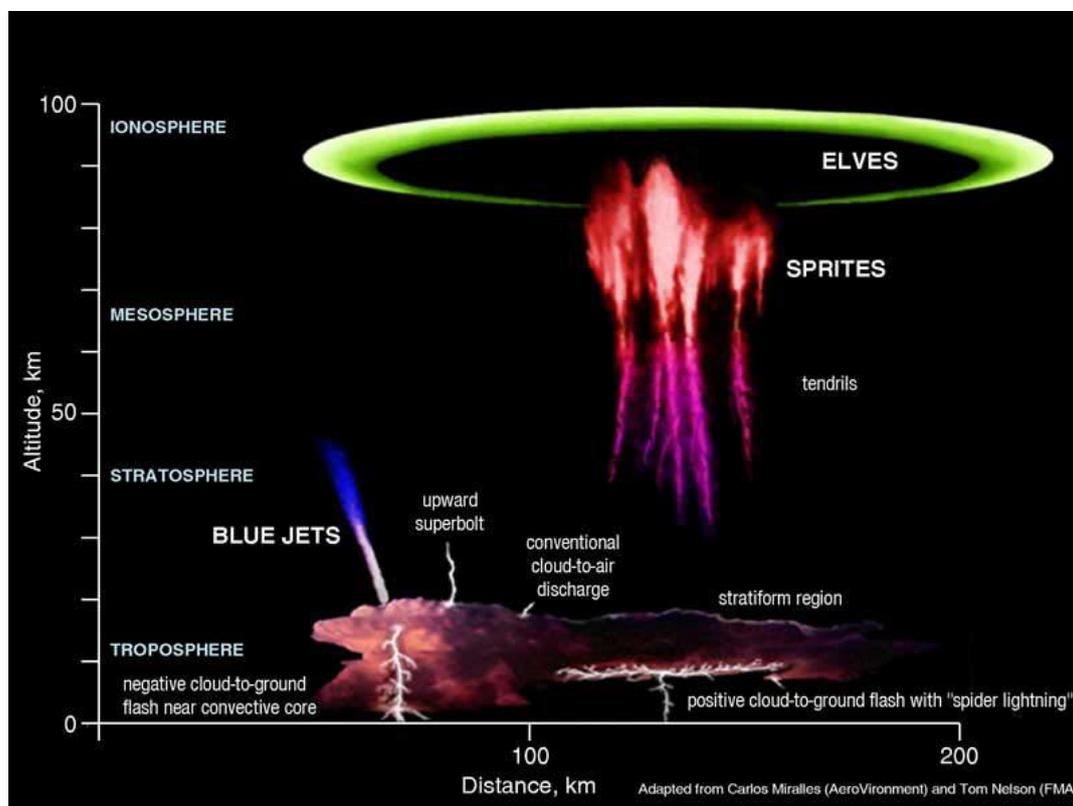


Figura 2 – Diferentes Efeitos Luminosos Transientes que ocorrem na atmosfera superior; A figura apresenta uma distribuição dos eventos em função da altitude (eixo vertical) e da sua dimensão (eixo horizontal).

Modelos que buscam explicar os “sprites” os relacionam com um mecanismo de emissão óptica do nitrogênio molecular excitado, feito por um campo quaseeletrostático responsável pelo aquecimento, ionização e emissão da luz colorida característica. Este campo seria criado pelas variações da carga elétrica dentro da nuvem associada quando da emissão dos raios nuvem-solo positivos. (Silva, 2008).

A taxa de ocorrência global de “sprites” é estimada de 200 a 25.000 sprites/dia e demonstra a importância dos TLEs na dinâmica do sistema atmosférico global, pelos processos químicos por eles gerados. No Brasil esses efeitos seriam acentuados devido à alta incidência de tempestades.

“Jatos azuis” (BLUE JETS) surgem no topo de grandes nuvens de tempestade e propagam-se para cima, o cone de luz tem uma abertura de aproximadamente 15° para cada lado (colimação) e se propaga com uma velocidade em torno de 100 km/h, durando um décimo de segundo. Até agora não se dispõe de nenhuma explicação para a colimação do feixe de luz nem para a sua duração prolongada (100 milissegundos = 0,1 segundo). Geralmente ocorre abaixo dos 40 km de altura, mas alguns foram observados a mais de 70km, de formato maior, chamados de jatos gigantes. Existe uma indicação estatística de que tenham uma relação com os raios negativos nuvem-solo. (Silva, 2008).

Finalmente os “Elves” (acrônimo inglês que significa emissão de luz e radiação eletromagnética de baixa frequência devido a fontes de pulsos eletromagnéticos), possuem formato de disco e possivelmente provêm do pulso eletromagnético gerado durante as grandes descargas abaixo das nuvens.

Raios X e raios Gama

As descargas atmosféricas produzem radiação em todo o espectro eletromagnético, desde frequências muito baixas, passando pela luz visível até as muito energéticas como raios X e raios Gama.

Raios X: são os mesmos utilizados na área médica. Em alemão recebem o nome de **Bremsstrahlungen** (raios de Frenagem) nome dado pelo descobridor em 1895, o alemão **Wilhelm Röntgen**. O método de produção na aparelhagem de raios X consiste em acelerar um feixe de elétrons e jogá-lo contra uma placa. A brusca redução de velocidade (frenagem) das partículas gera a radiação que penetra no corpo, ultrapassando-o e marcando as chapas fotográficas.

Raios X e Gama por serem muito energéticos interagem facilmente com a camada eletrônica dos átomos da atmosfera (por isso são chamados de radiações ionizantes) e tem a sua intensidade rapidamente reduzida, ficando restritos às proximidades do raio.

Aceleração de Elétrons

Quando se coloca a mão para fora num carro em movimento sente-se a força de arrasto do ar, se a velocidade aumenta, aumenta a força. Os elétrons ao serem acelerados colidem com as moléculas do ar e sofrem um arrasto similar que aumenta com a velocidade. No entanto, no caso dos elétrons isso ocorre até certo ponto: a partir de uma velocidade relativamente alta (em torno de 6000 km/s, ou seja, 2% da velocidade da luz) a força de arrasto começa a diminuir se a velocidade aumenta. Isto permite que o elétron se mova ainda mais depressa o que reduz ainda mais a força de arrasto. Esses **elétrons desenfreados** podem chegar quase à velocidade da luz, adquirindo enormes quantidades de energia. Quando são finalmente freados liberam a energia na forma de raios X e raios Gama.

A câmara de Wilson

A descoberta desse comportamento dos elétrons desenfreados foi reportada por **C. R. Wilson**, físico escocês e meteorologista, inventor da **Câmara de Neblina** nos anos 1920, trabalho pelo qual recebeu o prêmio Nobel de Física em 1927. O princípio de funcionamento dessa câmara é a formação de microgotas de água a partir de vapor d'água. Isto ocorre porque existem **íons**, produzidos pelos choques da partícula que se está estudando com os átomos de vapor no interior da câmara. Forma-se então a trajetória da partícula em estudo. Essa câmara foi intensamente utilizada até os anos 1950 e foi fundamental na descoberta de partículas subatômicas. Wilson observou que a partir de determinada velocidade a trajetória dos elétrons acelerados tornava-se retilínea, ou seja, descobriu que a partir de determinada velocidade a força de arrasto diminuía com velocidades crescentes.

Em 1925, Wilson sugeriu que o decaimento de isótopos radioativos ou a colisão de partículas de raios cósmicos com moléculas de ar poderiam gerar esses elétrons desenfreados nos campos elétricos dentro das nuvens de tempestade. Também considerou que seria interessante verificar se havia emissão de raios X nas tempestades com raios. Efetivamente os raios X foram detectados em tempestades nos anos 1980.

Já em 1994 a partir de medidas de satélites, registraram-se pela primeira vez os raios gama na atmosfera. Conhecidos como **TGFs**, na sigla em inglês (**Terrestrial Gamma ray Flashes**) (Gjesteland, 2012) os raios gama provém rotineiramente do espaço e não se acreditava que pudessem ser gerados na atmosfera, até serem detectados. Diversas hipóteses quanto a sua origem são atualmente conjecturadas, e a observação mostra que se formam numa altitude inferior a 20 km. A frequência com que são produzidos também é motivo de discussão, mas um valor de 50 TGFs por dia pode ser considerado um valor básico de referência, mas existe uma grande variabilidade nas estimativas e medidas.

Raios X, suas aplicações e a proteção das pessoas

Os raios X possuem um comprimento de onda muito mais curto que a luz visível, tem o poder de penetrar nos corpos sólidos e sua absorção depende da densidade da substância. Os ossos os absorvem mais que os tecidos moles, daí a sua utilidade. Uma placa de chumbo por ser um material muito denso, absorve-os totalmente, e aparece branca na chapa de raios X. Por isso o **chumbo** é utilizado em roupas e anteparos para a proteção de operadores e partes do corpo que não devem ser atingidas.

Devido a essa capacidade de penetração **os raios X não podem ser considerados inócuos** e sua incidência em seres vivos pode levar a teratogênias e até a morte. É um risco, e a radiação deve ser usada de forma ponderada, a **Radiografia** sendo a técnica mais comum. A **Radioterapia** é outra técnica que utiliza a radiação (raios X, raios Gama ou feixes de elétrons) no tratamento de tumores, eliminando as células cancerígenas pela aplicação programada de doses elevadas de radiação. O uso de **dosímetros** apropriados pelo pessoal operacional é obrigatório.

A **radiação Gama**, por ser ainda mais energética que os raios X, pode causar **danos aos núcleos das células**, por isso mesmo é utilizada na esterilização de produtos e equipamentos médicos pela eliminação de micro-organismos patogênicos.

Os raios gama ocorrem com menos frequência na atmosfera e são detectados algumas dezenas de vezes por ano, principalmente por satélites, mas sua frequência é incerta. É possível que aviões que passem próximo de uma tempestade recebam uma dose significativa dessa radiação, pois se sabe que os raios gama são formados em altitudes inferiores a 20 km, mas como não são visíveis não há evidências conclusivas. De qualquer forma conta-se com a rápida atenuação dessa radiação na baixa atmosfera.

Eng° Químico Carlos Alberto Krahl
Especialista, Equipe VIGIAR/CEVS/SES

com a colaboração de Paulo José Gallas e Liane Beatriz Goron Farinon , especialistas do VIGIAR/CEVS/SES

Referências

- Deborah Byrd, P. S. (28 de 05 de 2018). *EarthSky*. Acesso em 26 de 10 de 2018, disponível em Lightning sprites over Oklahoma: <https://earthsky.org/todays-image/photo-lightning-sprite-over-oklahoma>
- Dwyer, J. R. (06 de 2005). *Scientific American*. Acesso em 22 de 10 de 2018, disponível em uol: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/um_raio_no_ceu_azul_imprimir.html
- Gjesteland, T. (2012). *Properties of Terrestrial Gamma ray*. Bergen: University of Bergen.
- Saturno, M. E. (24 de 06 de 2017). *Canal Içara*. Acesso em 26 de 10 de 2018, disponível em Relâmpagos que emitem neutrons: <https://www.canalicara.com/cotidiano/relampagos-que-emitem-neutrons-36589.html>
- Secretaria da educação do Paraná. (05 de 02 de 2010). *Pulso de raios gama terrestre pode explicar mistério dos relâmpagos*. Acesso em 22 de 10 de 2018, disponível em Dia a dia educação: <http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=342>
- Silva, C. L. (2008). *ESTUDOS DE SPRITES E EVENTOS LUMINOSOS*. Santa Maria RS: Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

REFERÊNCIAS DO BOLETIM:

- ARBEX, Marcos Abdo; Cançado, José Eduardo Delfini; PEREIRA, Luiz Alberto Amador; BRAGA, Alfesio Luis Ferreira; SALDIVA, Paulo Hilario do Nascimento. **Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2004; 30(2) 158-175.
- BAKONYI, et al. **Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo: USP, v. 35, n. 5, p. 695-700, 2004.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Avisos Meteorológicos**. Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br/> >. Acesso em: 01/11/2018.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Qualidade do ar**. Disponível em: < <http://meioambiente.cptec.inpe.br/> >. Acesso em: 01/11/2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Divisão de Geração de Imagem. **SIG Focos: Geral e APs**. Disponível em < <https://prodwww-queimadas.dgi.inpe.br/bdqueimadas> >. Acesso em 01/11/2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Previsão do Tempo**. Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br> >. Acesso em: 01/11/2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Tendências de Previsão do Tempo**. Disponível em: < <https://tempo.cptec.inpe.br/rs/porto-alegre> >. Acesso em: 01/11/2018.

MASCARENHAS, Márcio Denis Medeiros, et al. **Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil - Setembro, 2005**. Jornal Brasileiro de Pneumologia, Brasília, D.F., v.34, n. 1, p.42- 46, jan. 2008.

NICOLAI, T. **Air pollution and respiratory disease in children is the clinically relevant impact?** Pediatr. Pulmonol., Philadelphia, v. 18, p.9-13, 1999.

EXPEDIENTE

Endereço eletrônico do Boletim Informativo do VIGIAR/RS:

<http://bit.ly/2htliUS>

Secretaria Estadual da Saúde

Centro Estadual de Vigilância em Saúde/RS

Rua Domingos Crescêncio, 132
Bairro Santana | Porto Alegre | RS | Brasil
CEP 90650-090
vigiar-rs@saude.rs.gov.br

Dúvidas e/ou sugestões

Entrar em contato com a Equipe de Vigilância em Saúde de Populações Expostas aos Poluentes Atmosféricos - VIGIAR.

Telefone: (51) 3901 1121

Chefe da DVAS/CEVS - Lucia Mardini

lucia-mardini@saude.rs.gov.br

E-mails

Carlos Alberto Krahl – Engenheiro Químico

carlos-krahl@saude.rs.gov.br

Emerson Paulino – Médico Veterinário

emerson-paulino@saude.rs.gov.br

Laisa Zatti Ramirez Duque – Estagiária – Graduanda do curso de Geografia – UFRGS

laisa-duque@saude.rs.gov.br

Liane Beatriz Goron Farinon – Bióloga

liane-farinon@saude.rs.gov.br

Matheus Lucchese Mendes – Engenheiro Químico

matheus-mendes@saude.rs.gov.br

Paulo José Gallas – Engenheiro Químico

paulo-gallas@saude.rs.gov.br

Salzano Barreto de Oliveira - Engenheiro Agrônomo

salzano-oliveira@saude.rs.gov.br

Técnica Responsável:

Liane Beatriz Goron Farinon

AVISO:

O Boletim Informativo VIGIAR/RS é de livre distribuição e divulgação, entretanto o VIGIAR/RS não se responsabiliza pelo uso indevido destas informações.