

Mensagem da Equipe VIGIAR/RS

Estamos por comemorar uma data histórica para o povo brasileiro: o fortalecimento do movimento republicano, acontecido em 15 de novembro de 1889, quando o então Marechal Deodoro da Fonseca liderou uma ofensiva militar que derrubou a Monarquia, na época, sob o comando do Imperador Dom Pedro II, e instaurou a República Federativa e Presidencialista no Brasil.

Pois bem, desde a promulgação da República em 1889, passando pela eleição da 1ª Assembleia Constituinte em 1890, das revoluções que se seguiram, das revoltas, da guerra de Canudos, de Getúlio Vargas, da CLT, das greves, de Brasília, da ditadura militar, da Constituição Federal de 1988, dos planos econômicos, dos *impeachments* e das últimas eleições, quase todos já ouviram falar dos assuntos antes mencionados, preencheram provas de história, emitiram juízos, escutaram comícios, foram até a praça e cantaram, xingaram, votaram e alguns também se arrependeram depois.

Mas sobre GEE quase ninguém ouviu falar. No máximo sabem que são os "famosos" Gases de Efeito Estufa. Estufa quase todos sabem o que seja, pois já observaram aquelas casas de vegetação para germinar e crescer folhagens e produzir hortigranjeiros.

Na atualidade, o **excesso** dos Gases de Efeito Estufa (GEE) está sendo encarado como maléfico para a humanidade. Poderá, a médio prazo, tornar o nosso planeta Terra em um mundo mais árido, um local de intensas tempestades, desertos que se alastram, nível dos oceanos que se elevam, furacões mais frequentes, inundações, fome, sede, destruição, conflitos, muita miséria e mortes.

Certamente não queremos que isto aconteça, principalmente, aos nossos filhos e netos, herdeiros deste futuro soturno. Assim, se não agirmos logo, conscientemente, com recursos e com atitudes pessoais e institucionais, desde já, estaremos caminhando para dias muito ruins.

Para conscientizar aos leitores e seus amigos, no exemplar passado do Boletim VIGIAR nº 45, lançamos alertas, dando sugestões positivas. Desde o exemplar nº 23 do nosso Boletim, estamos conversando sobre fontes, geração e uso mais intensivo de eletricidade, que nos parece interessante como maneira de encarar o futuro dos GEE.

No Boletim de hoje, nº 46, analisamos a camada limite atmosférica, local onde estamos, mas que não nos pertence, e onde ocorrem fenômenos importantes, como a evolução dos gases originados das atividades humanas. Falando em gases, os emitidos pelas queimadas são muito prejudiciais, trazemos uma notícia de São Francisco (EUA) onde está em curso, desde a semana passada, um grande incêndio. A orientação era para que indivíduos com doença cardíaca ou pulmonar devessem permanecer dentro de casa, evitando grandes esforços enquanto subsistir o problema; pois estes são os mais diretamente afetados pela poluição atmosférica. Isso serve para refletirmos sobre as políticas contra as queimadas.

Notícias:

- Incêndios no norte da Califórnia já afetam São Francisco.
- Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) - 2.
- Camada Limite Atmosférica (CLA).

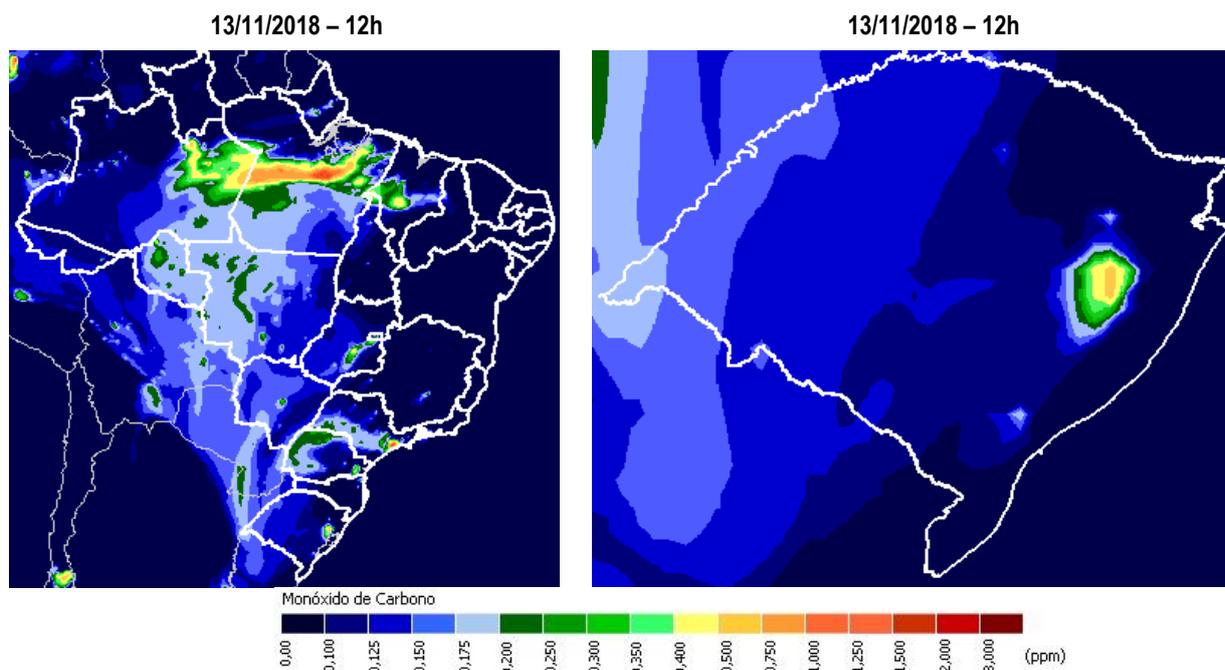
**Focos de queimadas no RS em 6 dias, 21!
Temos que refletir sobre essa prática e a Saúde
dos seres vivos.**

Equipe VIGIAR deseja a todos: Qualidade de vida!

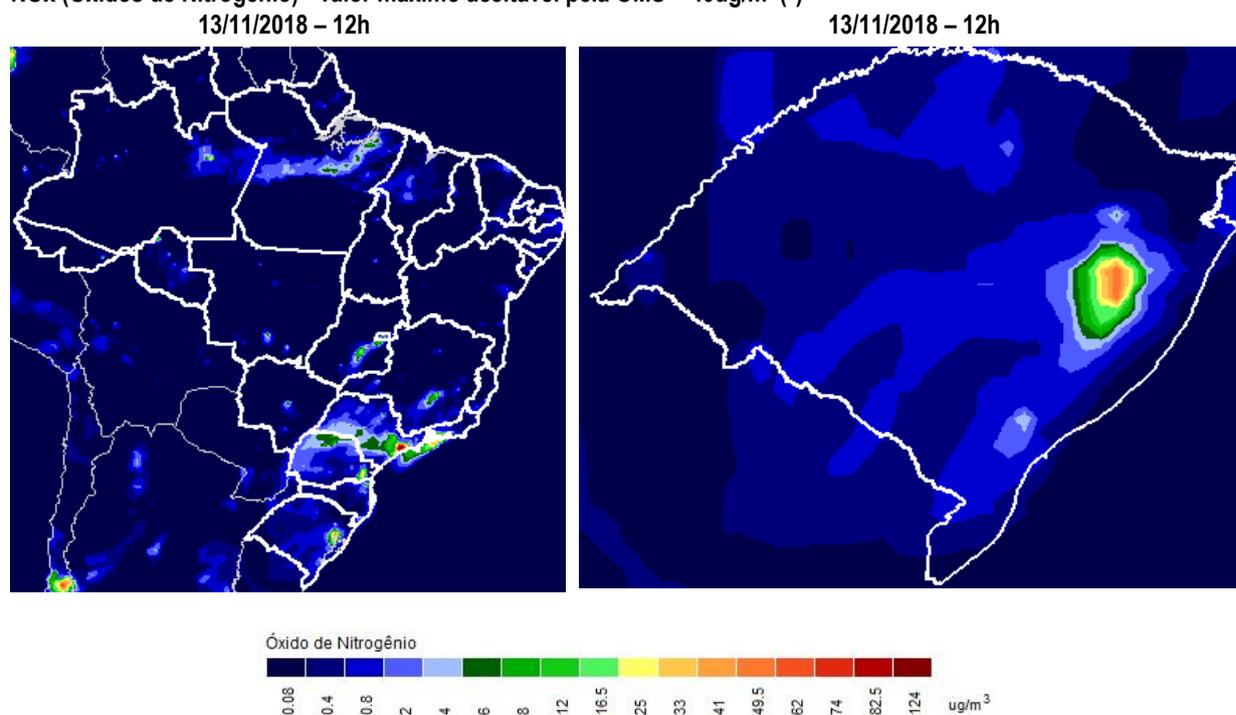
Objetivo do Boletim: Disponibilizar informações relativas à qualidade do ar que possam contribuir com as ações de Vigilância em Saúde, além de alertar para as questões ambientais que interferem na saúde da população.

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

CO (Monóxido de Carbono) (*)



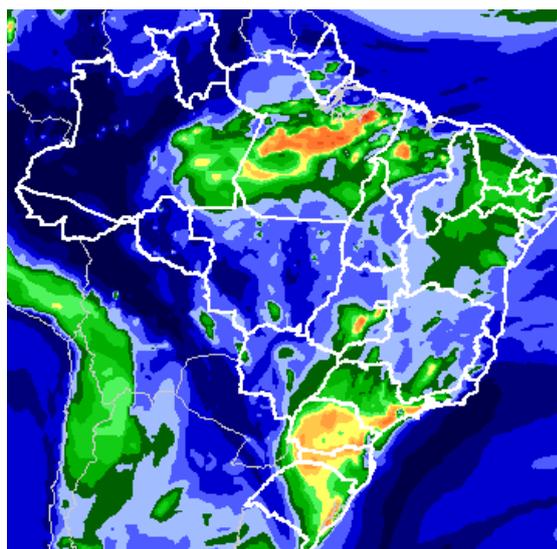
NOx (Óxidos de Nitrogênio) - valor máximo aceitável pela OMS = 40ug/m³ (*)



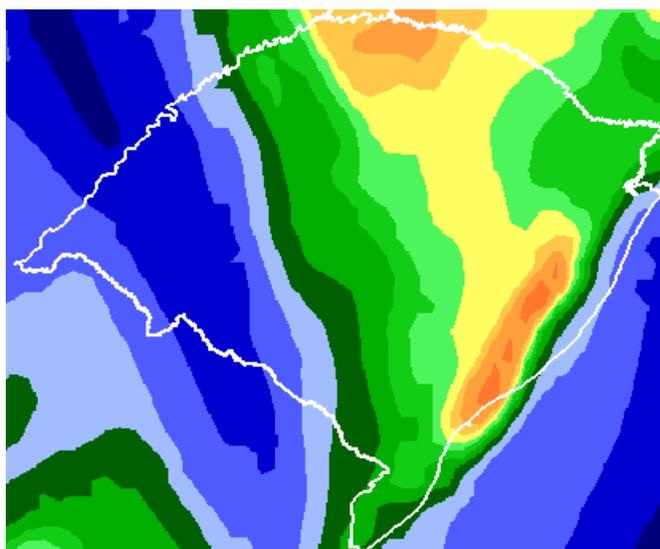
Poluente	Dias	Locais
Óxido de Nitrogênio (NOx)	09 a 13/11/2018	O poluente estava acima dos padrões aceitáveis pela OMS na Região Metropolitana de Porto Alegre e municípios do seu entorno.
Nos dias 07 e 08/11 o NOx não se encontrava acima dos padrões da OMS.		
Há previsões de que o NOx esteja acima dos padrões da OMS para hoje, mas não para os próximos dois dias.		

O₃ (Ozônio) (*)

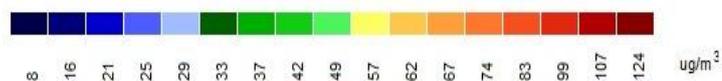
13/11/2018 – 18h



13/11/2018 – 18h



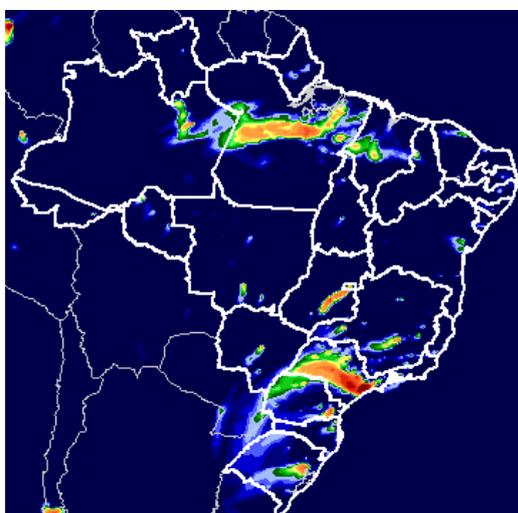
Ozônio



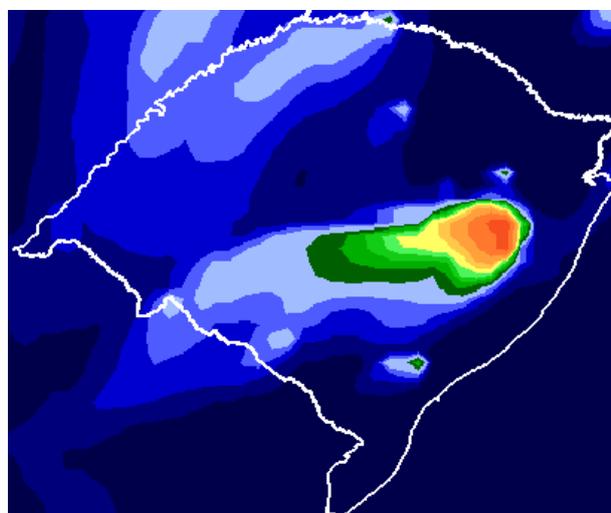
PM_{2.5}⁽¹⁾ (Material Particulado) - valor máximo aceitável pela OMS = 50ug/m³ (*)

- (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.

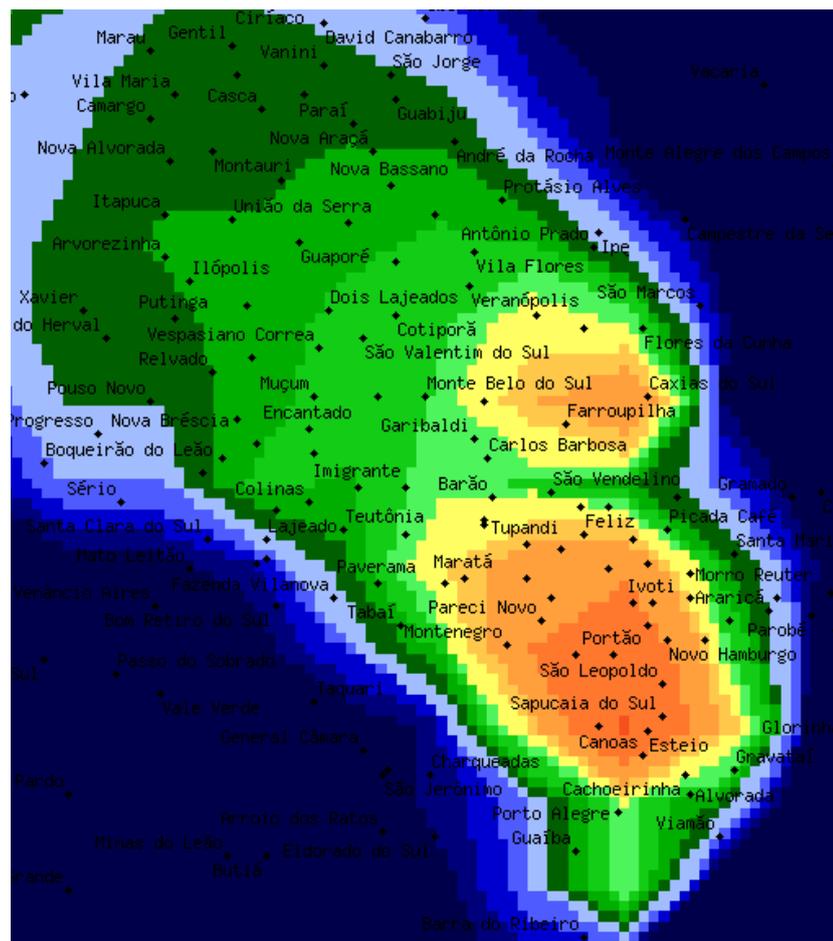
13/11/2018 – 09h



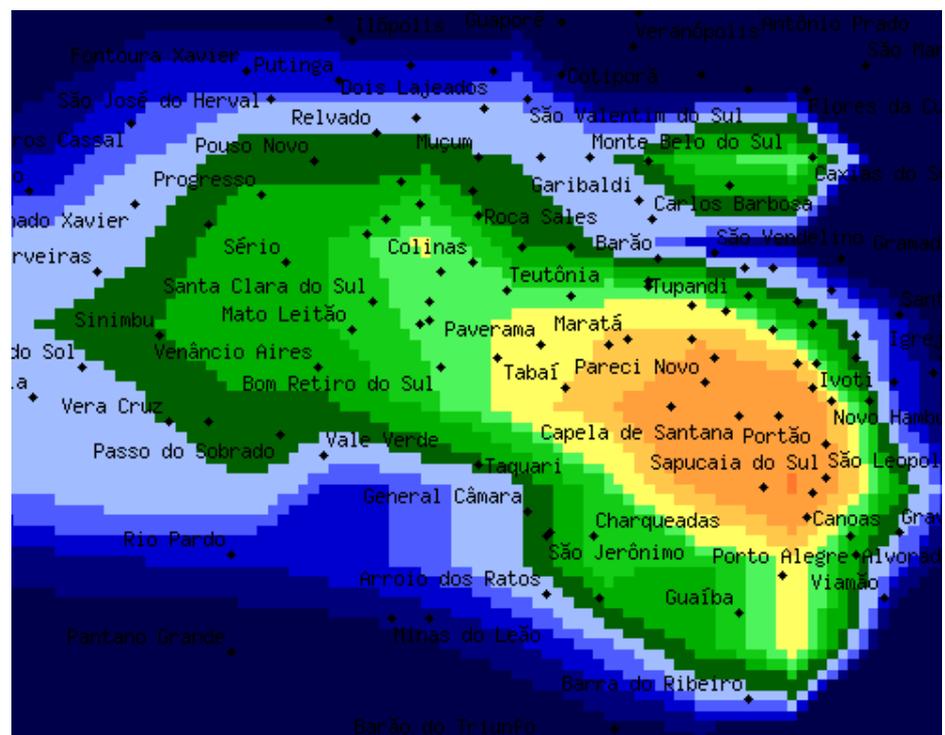
13/11/2018 – 09h



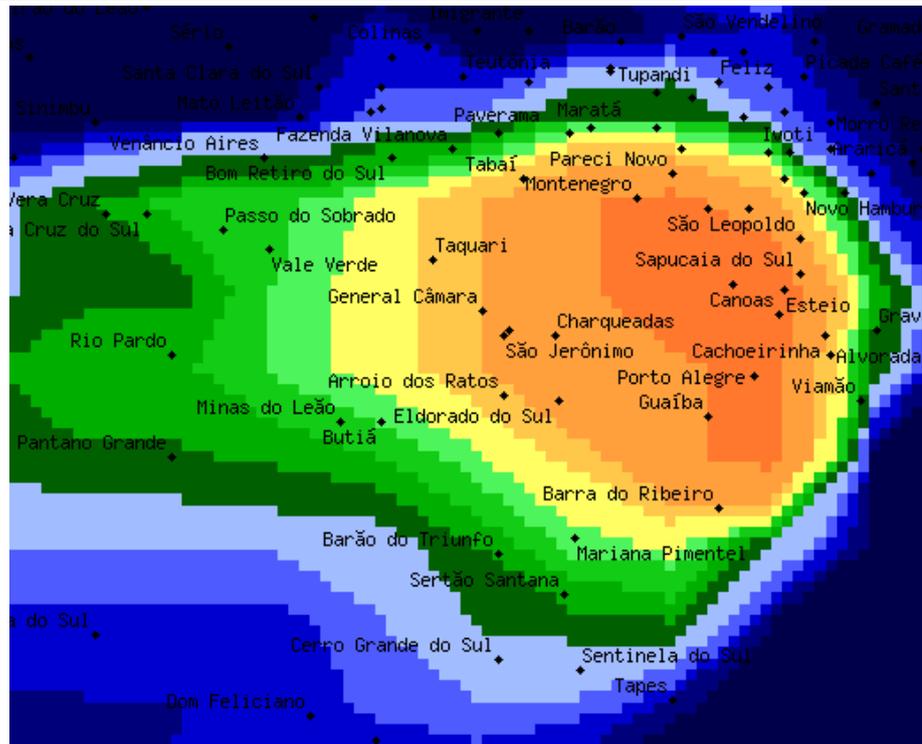
Dia 07/11/2018 -06h(*)



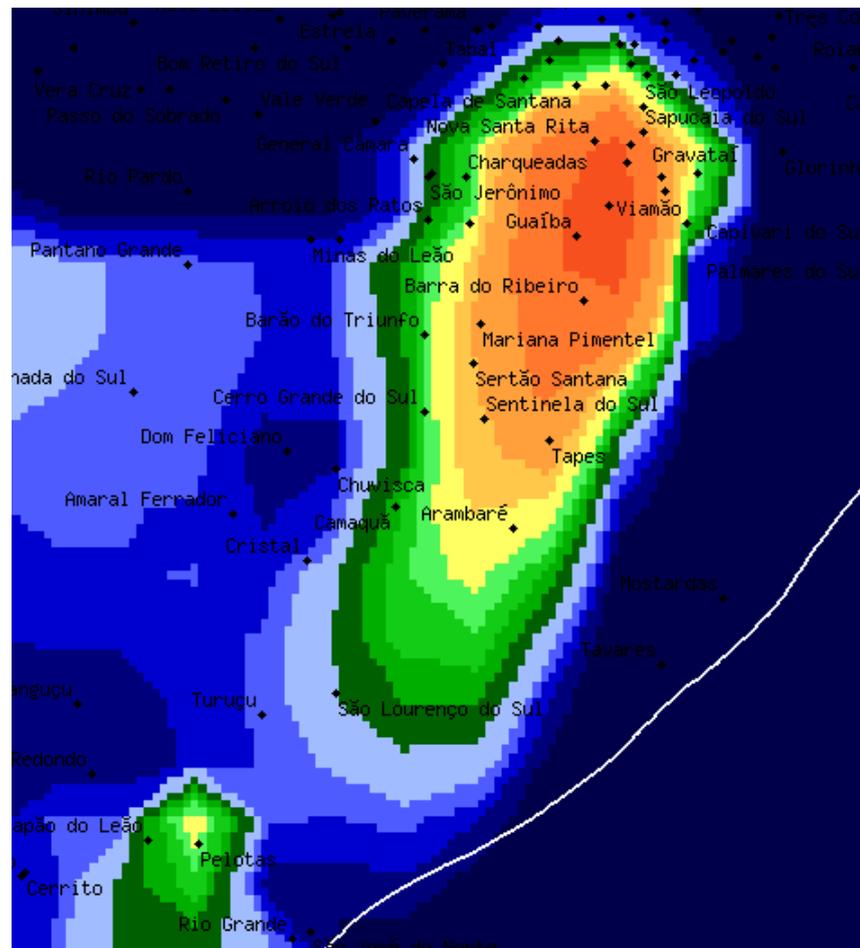
Dia 08/11/2018 -09h(*)



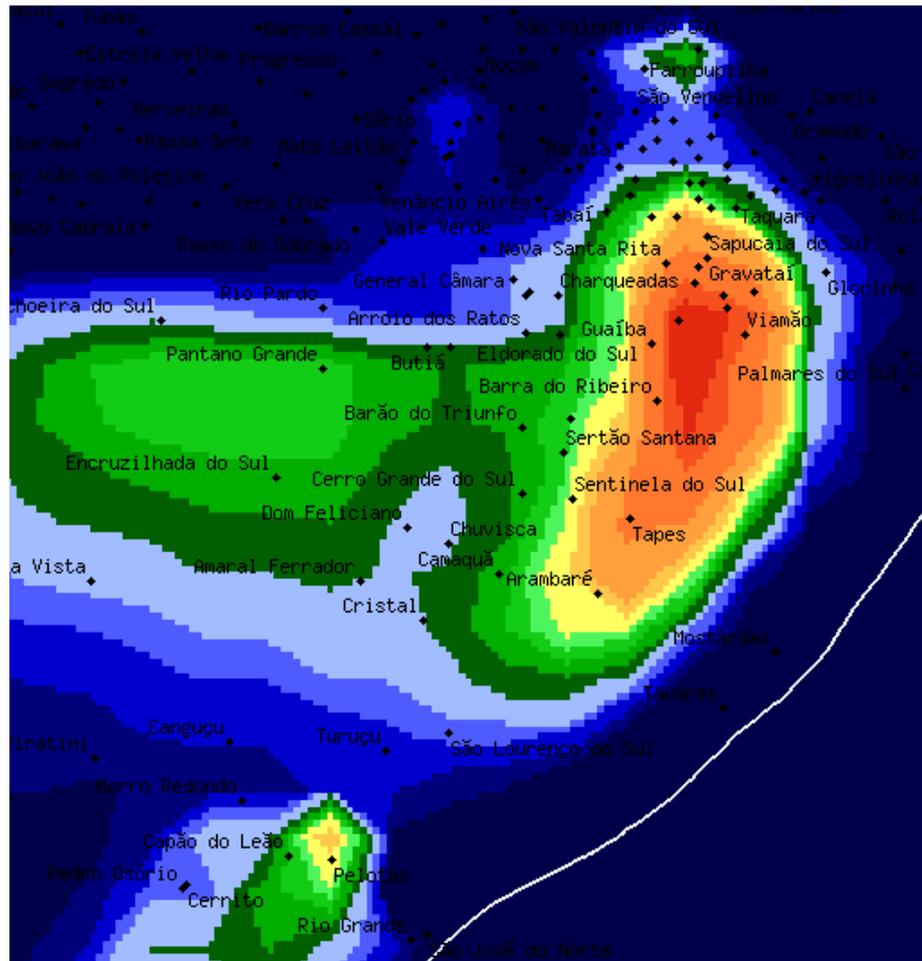
Dia 09/11/2018 -09h(*)



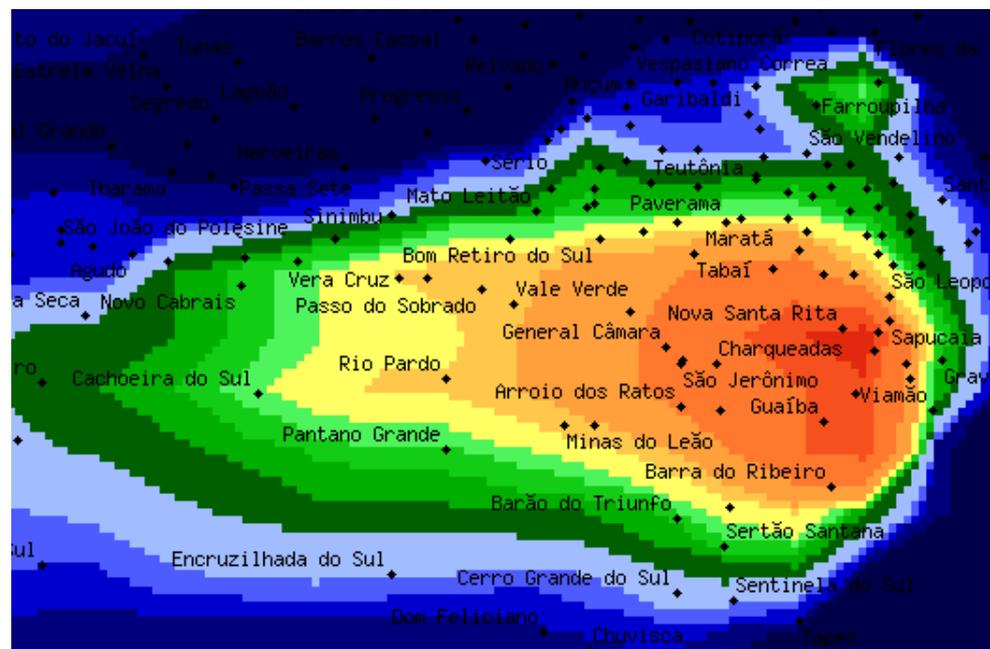
Dia 10/11/2018 -09h(*)

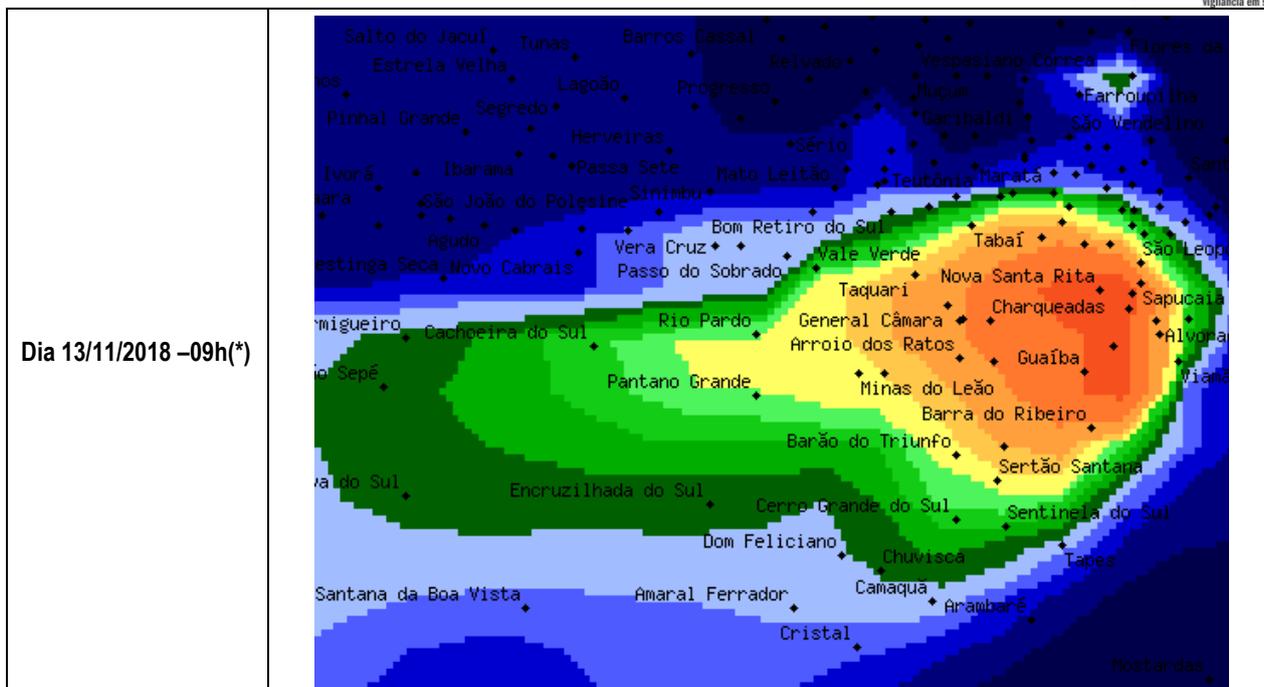


Dia 11/11/2018 -09h(*)



Dia 12/11/2018 -09h(*)





Há previsões de que o **PM_{2.5}** possa estar **acima dos padrões aceitáveis pela OMS, para hoje e os próximos dois dias** (15 e 16/11/2018), 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 08 a 13/11/2018 – Total de 212 focos:

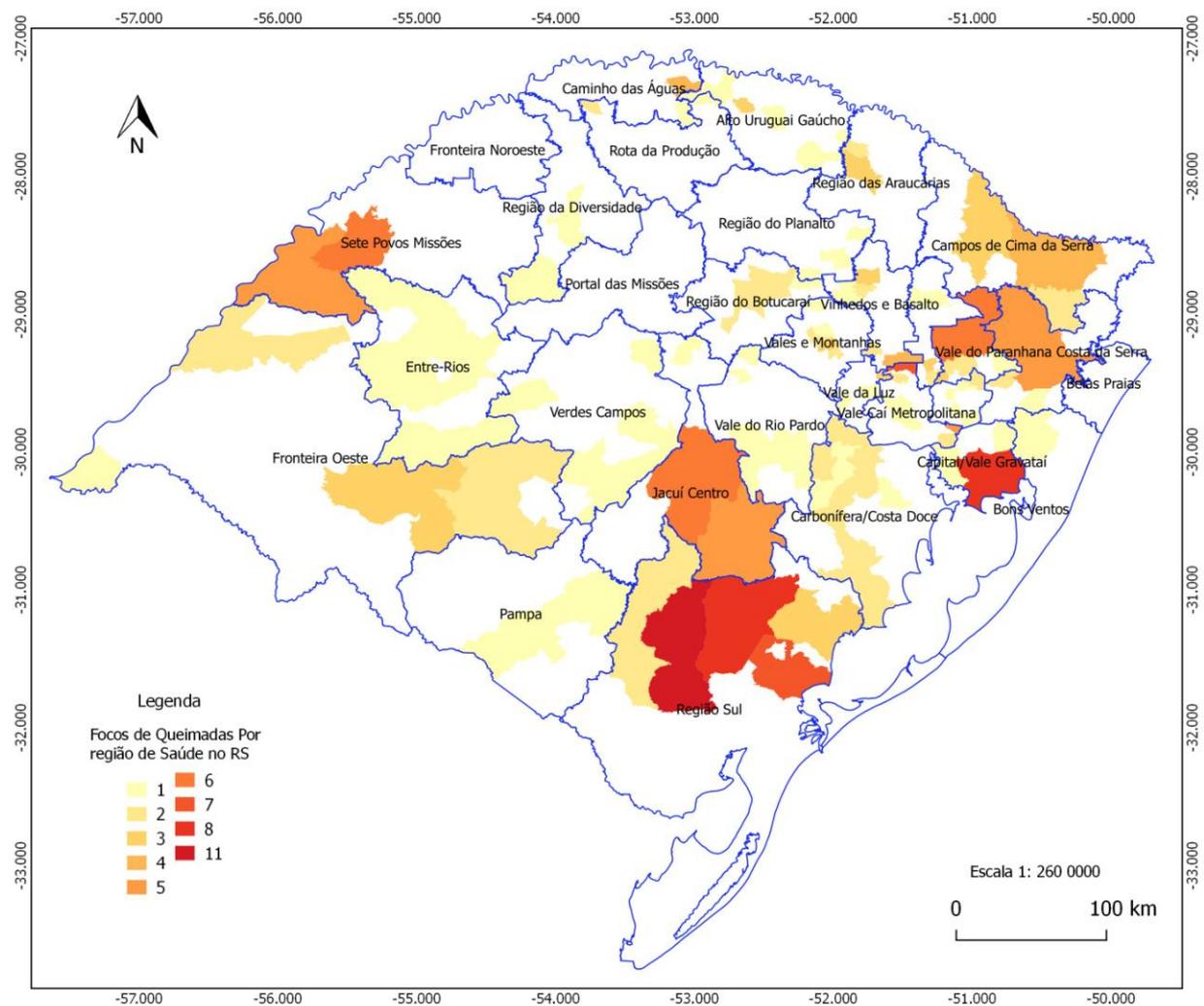
De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais foram registrados **212 focos** de queimadas no estado do Rio Grande do Sul, no período de **08 a 13/11/2018**, distribuídos de acordo com o mapa abaixo.

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 **212 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.

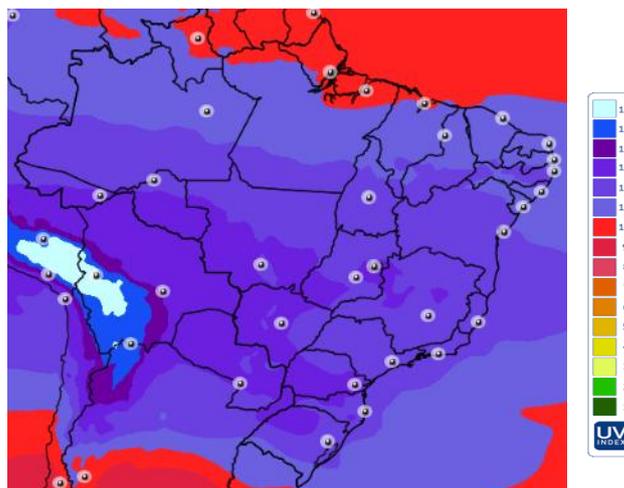
Mesmo quando os níveis de poluentes atmosféricos são considerados seguros para a saúde da população exposta, isto é, não ultrapassam os padrões de qualidade do ar determinada pela legislação, ainda assim interferem no perfil da

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 14/11/2018:

Índice UV:
EXTREMO
para o Rio Grande do Sul



Fonte: <http://satelite.cptec.inpe.br/uv/> - Acesso em: 14/11/2018.

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

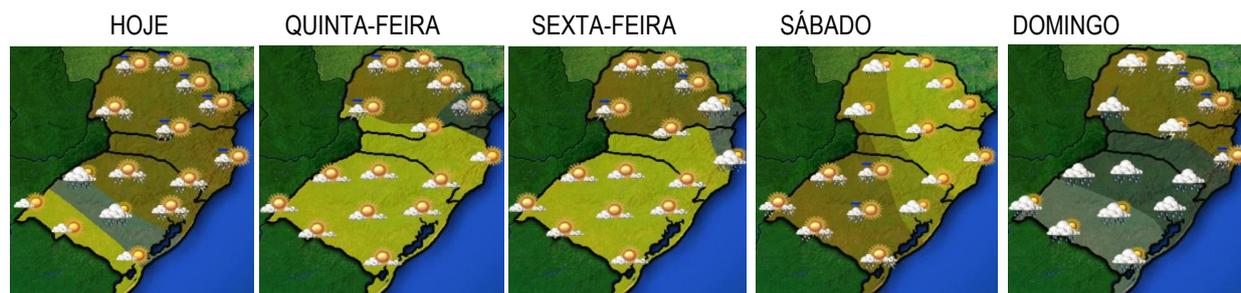
- Evite aglomerações em locais fechados;
- Mantenha os ambientes limpos e arejados;
- Não fume;
- Evite o acúmulo de poeira em casa;
- Evite exposição prolongada aos ambientes com ar condicionado.
- Mantenha-se hidratado: tome pelo menos 2 litros de água por dia;
- Tenha uma alimentação balanceada;
- 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 11 até 13, 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 14 a 18/11/2018:

14/11/2018: No sul e oeste do RS haverá chuva pela manhã, melhorando ao longo do dia. Temperatura estável

15/11/2018: No norte e nordeste do RS haverá nebulosidade variável com possibilidade de chuva pela manhã. Nas demais áreas do estado o sol aparecerá entre poucas nuvens. Temperatura estável



Fonte: <http://tempo.cptec.inpe.br/> - Acesso em 14/11/2018.

4.1. Tendência da Previsão do Tempo, Probabilidade de Chuva, Índice Ultravioleta, Temperaturas Mínimas e Máximas para o período de 15 a 18/11/2018, no Rio Grande do Sul.



Fonte: <https://www.cptec.inpe.br> - Acesso em 14/11/2018.

AVISO METEOROLÓGICO – Em 24 horas.



	Início do Aviso: 14/11/18 08:29 Fim do Aviso: 14/11/18 23:59
	Início do Aviso: 14/11/18 08:29 Fim do Aviso: 14/11/18 23:59
	Início do Aviso: 14/11/18 08:29 Fim do Aviso: 14/11/18 23:59
	Início do Aviso: 14/11/18 08:29 Fim do Aviso: 14/11/18 23:59

Fonte: <https://tempo.cptec.inpe.br/avisos/area/2180>

Detalhamento do aviso: Na área em destaque ocorrerão pancadas de chuva, que localmente serão de forte intensidade, acompanhadas de descargas elétricas, rajadas de vento, e pontuais acumulados expressivos de precipitação. Entre oeste de SC e nordeste do RS a maior instabilidade deverá ocorrer entre a manhã e o início da tarde.

NOTÍCIAS

Por Michael Barba

Em 11/11/2018

Incêndios no norte da Califórnia já afetam São Francisco



A ponte Golden Gate, vista do Presídio, está imersa em um "smog" (nevoeiro de fumaça) proveniente do norte da Califórnia - 9 de novembro de 2018. (Kevin N. Hume / S.F. Examiner)

No domingo pela manhã, o ar permanecia insalubre em São Francisco, Califórnia, nos EUA, enquanto a fumaça do gravíssimo e letal incêndio no condado de *Butte* continuava a se espalhar pela área da baía.

O *Department of Emergency Management* alertou as pessoas, em São Francisco, para que reduzissem a exposição ao ambiente externo frente à baixa qualidade do ar. Aconselhou que portas e janelas de suas residências permanecessem fechadas. Aqueles indivíduos com doença cardíaca ou pulmonar deveriam permanecer dentro de casa e evitando grandes esforços, enquanto subsistir o problema.

Uma organização sem fins lucrativos, que está localizada na Golden Gate Avenue, chamada St. Anthony's, no bairro de Tenderloin, em São Francisco, mobilizou sua estrutura para acolher as pessoas em situação de rua a fim de evitar exposição à poluição do ar advinda dos grandes incêndios na região norte da Califórnia.

O incêndio já matou algumas dezenas de pessoas e destruiu mais de 6 mil casas desde que começou na manhã de quinta-feira, perto da cidade de Paradise (Figura 1).

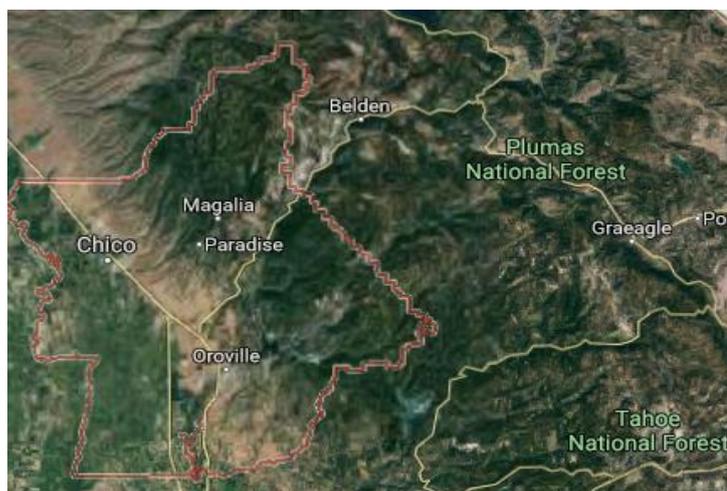


Figura 1: Paradise, Califórnia, EUA. Fonte: <<https://www.google.com.br/maps/place/Condado+de+Butte,+CA,+EUA>>.

Na manhã de domingo, o *Cal Fire*, no condado de *Butte*, disse que o incêndio foi de 25% contido.



Fonte: <<https://www.google.com.br/imgres?...>>.

Os moradores de São Francisco (Figura 2) usaram máscaras para evitar a atuação dos poluentes atmosféricos decorrentes dos múltiplos e persistentes incêndios.

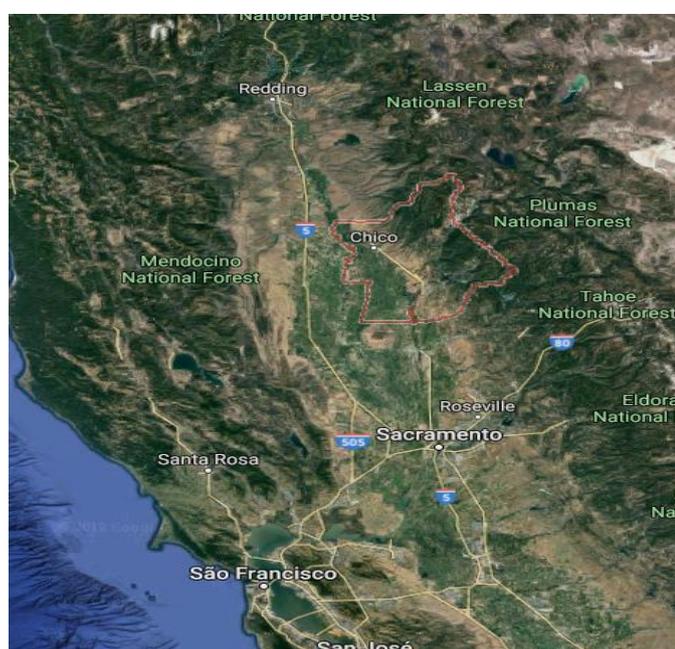


Figura 2: São Francisco, Califórnia, EUA. Fonte: <<https://www.google.com.br/maps/place/Condado+de+Butte,+CA,+EUA>>.

O *Bay Area Air Quality Management District* emitiu um alerta, proibindo aos residentes ou empresas da *Bay Area* o uso de lareiras ou quaisquer outros aparelhos até segunda-feira.

Esta história foi atualizada para incluir informações sobre abrigos para pessoas em situação de rua (homeless).

Por Michael Barba em 11 de novembro de 2018 11:01
mbarba@sfexaminer.com

Adaptação de Emerson Paulino
Méd. Veterinário - Especialista em Saúde

Fonte: <http://www.sfexaminer.com/air-quality-still-unhealthy-san-francisco-butte-county-fire-burns/>

Em 14/11/2018

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) - 2

Como foi alertado pelo IPCC-ONU (Intergovernmental Panel on Climate Change), que envolveu o compromisso das nações para a redução da emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE) inclusive o Brasil que, em sua declaração de compromisso, propôs a redução de 37% de suas emissões até 2025, tendo como base as emissões de 2005. Outros países também firmaram compromissos neste mesmo sentido.

Em outubro último, tivemos a divulgação da *Minuta Final* do IPCC, a ser apreciada em dezembro deste ano, na Polônia. Lá, como *Diálogo de Talanoa*, na Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas, teremos um balanço coletivo que dará condições de se ver em definitivo as conclusões e propostas às mudanças climáticas em andamento e as atitudes dos países frente a esta situação dramática do nosso planeta.



Imagem de confrontação. Fonte: obemviver.blog.br

O 13º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS), apregoado pela **ONU** é: **TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATER A MUDANÇA CLIMÁTICA E SEUS IMPACTOS**. As medidas já propostas pela ONU podem ser resumidas em:

13.1 Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países;

13.2 Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;

13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima;

13.a Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática, com a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível;

13.b Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas

Junto com os demais Objetivos, compõem o leque que olha o futuro com olhos de sustentabilidade irrestrita.

Respondendo a algumas perguntas:

Por que esse 13º objetivo foi adotado?

A mudança climática é causada por atividades humanas e seus impactos estão ameaçando a maneira como todos vivemos, e o futuro do nosso planeta. Ao abordarmos as mudanças climáticas, podemos construir um mundo sustentável para todos e para o futuro. Mas **precisamos agir agora**.

A vida das pessoas está realmente sendo afetada pelas mudanças climáticas?

Sim. O clima severo e o aumento do nível do mar estão afetando as pessoas e suas propriedades nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Desde o agricultor familiar nas Filipinas até um empresário em Londres, a mudança climática está afetando todos – e especialmente os mais pobres e vulneráveis, bem como grupos marginalizados, como mulheres, crianças e idosos.

O que acontece se não agirmos?

Se não for controlada, a mudança global do clima promoverá o retrocesso de uma grande parte dos progressos realizados nos últimos anos em termos de desenvolvimento. Também pode exacerbar, como já vemos, ameaças atuais – como a escassez de alimentos e água (fome e sede), o que potencialmente leva a conflitos.

Podemos resolver esse problema ou é tarde demais para agir?

Podemos, definitivamente, lidar com as mudanças climáticas, mas temos de ampliar muito nossos esforços. O mundo deve transformar seus sistemas de energia, indústria, transporte, alimentos, agricultura e silvicultura para garantir que possamos limitar o aumento da temperatura global para bem abaixo de 2 graus, talvez até 1,5.

Quanto custaria para resolver esse problema?

A maneira de pensar sobre isso não é em termos de quão dispendiosa ela será, mas o quanto precisamos investir e quais as oportunidades de investimento existem para lidar com a mudança climática.

No total, o investimento público e privado em energia limpa deve atingir pelo menos 1 trilhão de dólares por ano até 2030. Isso soa muito, mas considere que dos 1,6 trilhão de dólares investidos no fornecimento global de energia em 2013, quase 70% estavam relacionados a combustíveis fósseis.

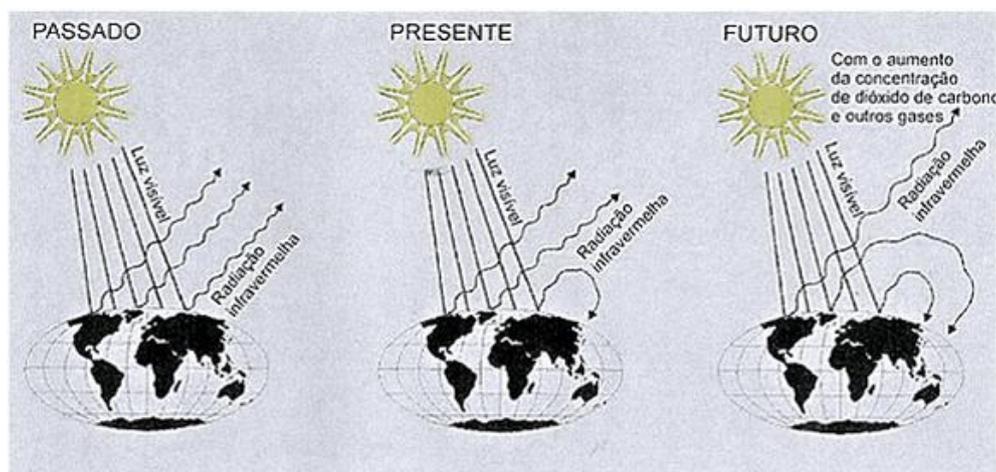
Atuando agora, salvamos vidas, economizamos dinheiro e evitamos retrocessos no progresso alcançado até hoje.

O que posso fazer para ajudar a alcançar esse objetivo?

Há muitas coisas que cada um de nós pode fazer como indivíduos, tomando atitudes já. Acompanhe as iniciativas da ONU no seguinte link: <https://nacoesunidas.org/tema/ods13>

ALGUMAS EXPLICAÇÕES

Na Figura 1, seguinte, mostramos de maneira simplificada o efeito estufa, que atinge a todos. O aumento de Gases de Efeito Estufa, principalmente CO₂, metano (CH₄) e óxidos nitrosos (N₂O) e outros, são os responsáveis, pois aumentam a retenção de radiação infravermelha que deveria ser enviada ao espaço e que acaba sendo retida na atmosfera, aquecendo-a acima dos níveis existentes, causando grandes mudanças ambientais, tais como: mais chuvas e temporais em certos locais, mais seca em outros, mais furacões, extinção de animais, inundações, etc.



O efeito estufa

Figura 1: A evolução do efeito estufa.

Na Figura 2, num exercício de imaginação, antevemos a possibilidade de acontecimento futuro, caso não sejam tomadas medidas rápidas e eficientes para frear os danosos efeitos exagerados dos GEE (seca, além da inundação das partes baixas da cidade do Rio de Janeiro).

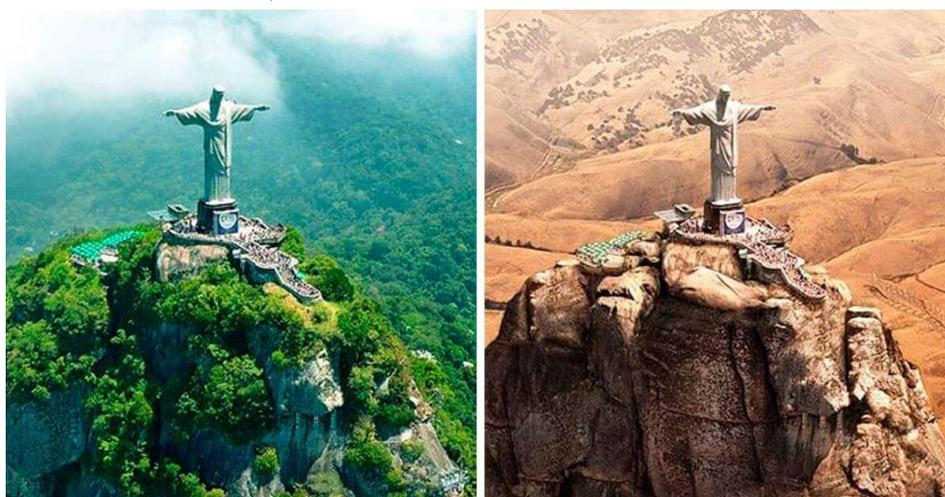


Figura 2: previsão de aumento da temperatura atmosférica. Fonte: universocurioso.com.br

Na Figura 3, uma visão futura do que poderá acontecer com o aumento do nível dos oceanos, inundando uma grande parte da região Amazônica, Montevidéu, Buenos Aires, boa parte do Paraguai, parte do RS, SC e outros estados, inundação de boa parte da cidade maravilhosa (RJ), parte da costa caribenha e tantas outras que se encontram à beira do Oceano Atlântico e do Pacífico.



Figura 3 - Inundações como consequência do aumento do nível dos oceanos. Fonte: TARINGA.NET/NASA

CONSIDERAÇÕES MÍNIMAS PARA ANÁLISE.

As emissões de Gases de Efeito Estufa oriundos da atividade humana estão levando a mudanças climáticas dramáticas e continuam aumentando. Elas alcançaram atualmente seu maior nível da história. As concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) aumentaram a níveis sem precedentes nos últimos mil anos.

- As concentrações de dióxido de carbono aumentaram muito desde os tempos pré-industriais, primeiramente por conta dos combustíveis fósseis e depois pelas emissões vindas do desmatamento do solo. O oceano absorveu cerca de 30% do dióxido de carbono antropogênico emitido, tornando-se, assim, mais ácido e menos atrativo a peixes, algas e corais.
- Cada uma das últimas quatro décadas tem sido mais quente na superfície da Terra do que a década anterior. No hemisfério Norte, o período entre 1983 e 2012 foi provavelmente o mais quente dos últimos 1.400 anos.

- De 1880 a 2015 a temperatura média global aumentou 0,86°C. (ver o vídeo IBGE ODS 13, do período 1880-2012, em: <https://www.youtube.com/watch?v=ruOzd5Mthnc>). Sem nenhuma ação, a média de temperatura mundial deve aumentar de 3°C a 6°C até o final do século 21 – aumentando ainda mais em algumas áreas do mundo, incluindo os trópicos e subtropicais. As pessoas mais pobres e vulneráveis são e serão as mais afetadas pelo aquecimento.
- De 1901 a 2010, o nível mundial do mar cresceu 19 centímetros, com a expansão dos oceanos, devido ao aquecimento global e derretimento das geleiras. Desde 1979, o gelo do mar do Ártico diminuiu em cada década, com 1 milhões de km² de gelo perdido de dez em dez anos.

Ainda é possível limitar o aumento da temperatura global para 2°C acima dos níveis pré-industriais, por meio de um conjunto de medidas tecnológicas e mudanças de comportamento.

Existem muitos caminhos atenuantes que permitem alcançar uma redução substancial das emissões nas próximas décadas, com chances superiores a 60%, se for limitado o aquecimento a 2°C, meta determinada pelos governos. No entanto, postergar até 2020 as mitigações adicionais aumentará substancialmente os desafios tecnológicos, econômico, social e institucional associados para limitar o aquecimento no século 21 para menos de 2°C em relação aos níveis pré-industriais.

Como já visto, o efeito estufa é muito importante para a manutenção da vida na terra, e a presença do CO₂ na atmosfera garante temperaturas amenas em extensa parte da superfície do planeta. Mas o **excesso** de CO₂ e outros gases na atmosfera deverá ser bastante angustiante à vida no planeta.

Estima-se que, em virtude da intensificação do efeito estufa, a temperatura média da atmosfera da superfície deverá elevar-se entre 1,5 e 4,5°C na metade do século e essa elevação se dará em resposta ao aumento do nível de CO₂ na atmosfera, que deverá girar em torno de 600 ppm, o dobro do valor registrado no período pré-industrial.

Sabemos bem que as florestas são aliadas do homem no combate às mudanças climáticas, absorvendo por ano cerca de 2 bilhões de toneladas de CO₂. Mas quando são desmatadas, as coberturas vegetais do planeta se transformam em motores do aquecimento global. Aproximadamente 20% das emissões de gases do efeito estufa são causadas pelo desmatamento e esta é a razão da necessidade de cuidarmos da nossa floresta amazônica.

Assim, prezados leitores, esperamos ter dado uma notícia sobre os problemas que nos afligirão brevemente. Todos, independentemente de sexo, religião, partido político, clube de futebol ou nação, serão afetados. No próximo Boletim, estaremos tratando dos GEE no contexto brasileiro. Até lá.

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

Com as preciosas colaborações do Engos Químicos Carlos Alberto Krahl e Matheus Luchese Mendes, do Médico Veterinário Emerson Viega Paulino e da Graduanda do Curso de Geografia – UFRGS, Laisa Zatti Ramirez Duque.

Referências e fontes:

- Wikipédia
- <http://MMA.org.br>
- fonte: www.cutco2.org
- <https://onubr.org>
- <https://nacoesunidas.org>

A Camada Limite Atmosférica

A região mais baixa da atmosfera, onde se processam a maioria dos fenômenos atmosféricos que interferem diretamente na vida das pessoas é chamada de troposfera que em condições normais se estende até 10-12 km de altitude. Essa região compõe-se de duas seções: a primeira que está diretamente em contato com a superfície e sente sua influência, chamada **Camada Limite Atmosférica (CLA)** e aquela que se estende até a tropopausa, chamada de **Atmosfera Livre**.

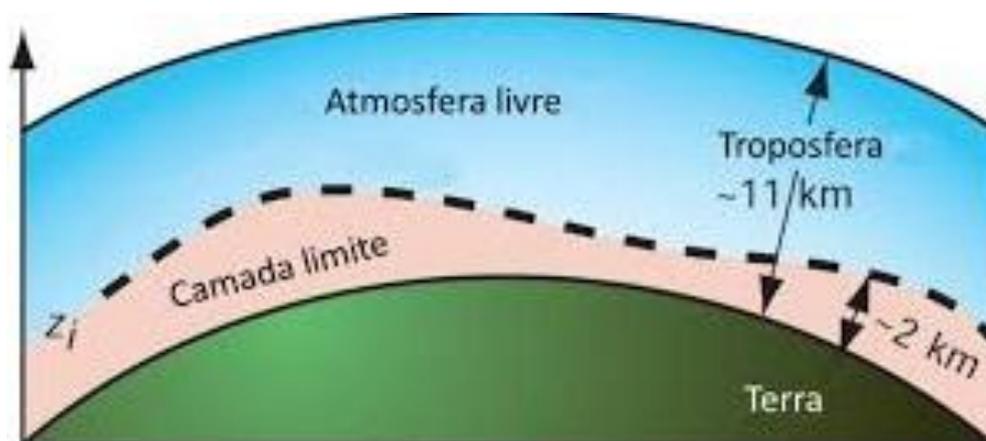


Figura 1 – Posicionamento da camada Limite Atmosférica (CLA) dentro da troposfera (Marques, 2017).

A CLA apresenta uma escala de altura que varia de algumas centenas de metros à noite, quando está estável e tem a sua altura reduzida, e a fase diurna quando atinge até 1 – 2 km. Os fenômenos atmosféricos (evaporação, transpiração, fluxos de calor, **emissão de poluentes**, chuvas...) que definem a sua dinâmica tem uma escala de tempo inferior a um dia e regulam a sua espessura: são o **ciclo de aquecimento durante o dia e resfriamento à noite**.

Mas o tempo de resposta da CLA é mais curto, em torno de uma hora. Durante o período diurno a CLA se aquece devido ao aumento da temperatura do solo, o qual aquecido, aquece as camadas de ar imediatamente adjacentes. Esse ar aquecido, mais leve, começa a subir estabelecendo uma **convecção de origem térmica**. Essa movimentação é turbulenta, pacotes de ar são transportados de perto da superfície para uma região mais alta da atmosfera. Levam calor e eventualmente contaminantes atmosféricos ali presentes. Ocorre também a ação mecânica dos ventos que se movimentam em função de diferenças de pressão locais. O comportamento desses ventos depende do tipo de superfície, da cobertura vegetal ou da sua ausência, da época do ano e da latitude do local.

A Estrutura da Camada Limite Atmosférica (CLA)

Na Figura 2 é possível acompanhar o desenvolvimento da Camada Limite Atmosférica ao longo das 24 horas. Durante o dia o solo se aquece e forma-se uma **Camada de Mistura (CM)**. É quando ocorre quando o fluxo de calor sensível e latente da superfície aquecida pelo Sol para o ar (Fluxo Positivo, da superfície para a atmosfera). A parte inferior dessa camada é a **Camada Limite Superficial (CLS)** onde os fluxos e tensões turbulentos pouco variam. Qualitativamente, a camada superficial é a parte da CLA imediatamente acima da superfície e é **na CLS onde vivemos**, onde estão os automóveis e é nela, portanto, que é gerada grande parte da poluição atmosférica.

A Camada de Mistura (**CM**) aparece devido ao transporte turbulento e se estende, durante o dia, do topo da CLS até o final da CLA. É caracterizada por gradientes verticais pequenos das variáveis atmosféricas. Ao final é atingida uma zona de transição ou **Zona de Entranhamento**, onde ocorre a mistura do ar da atmosfera livre com o ar poluído, da Camada Limite Atmosférica. Aqui o ar mais seco e frio penetra na CLA vindo da atmosfera livre, ao mesmo tempo em que o ar relativamente mais quente e úmido desta, mistura-se com o ar entranhado. A posição dessa camada na atmosfera define a altura da CLA.

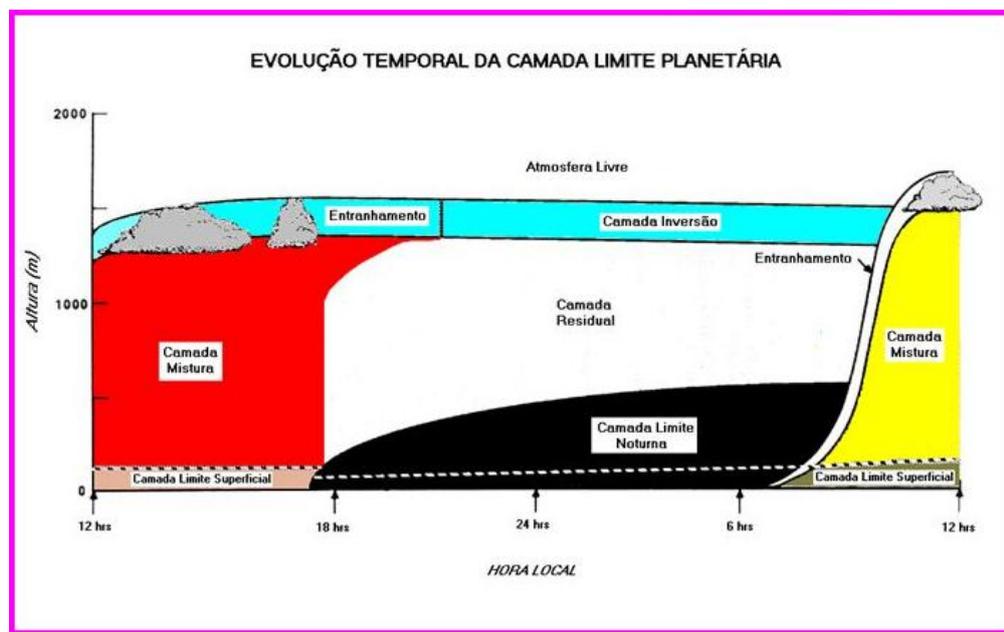


Figura 2 - Ciclo diário da Camada Limite Atmosférica, CLA. Também é chamada de Camada Limite Planetária (CLP).

Resfriamento à Noite

Durante a noite o solo se resfria rapidamente irradiando o calor para o espaço, especialmente quando ocorrem noites de céu claro (com pouca umidade, ausência de nuvens e ventos fracos). O solo passa a emitir radiação de onda longa, perdendo calor e passando a receber calor da atmosfera. A partir de então, ocorre uma inversão no fluxo de calor (Fluxo Negativo). Isto tende a diminuir a escala espacial dos movimentos atmosféricos que ficam restritos a algumas centenas de metros dando origem a **Camada Limite Estável Noturna (CLN)** que cresce durante toda a noite. As camadas mais afastadas não se resfriaram tanto, fazendo aparecer uma **Camada de Inversão Térmica**.

Sobre a camada limite noturna estável (CLN), à noite, estabelece-se o desenvolvimento de uma **Camada Residual (CR)** resultante da dissipação da turbulência térmica da Camada de Mistura que se formou durante o dia. Nesta camada a turbulência apresenta uma estrutura dissipativa e intermitente.

O topo da Camada Limite Atmosférica (CLA)

Uma característica que define a CLA é a altura onde ela termina. É definida como sendo o local onde o ar da CLA e o ar da troposfera livre são encontrados em igual proporção. Tal altura é um parâmetro importante para a determinação de diversos processos que ocorrem na troposfera, como por exemplo: distribuição de aerossóis, atividade convectiva, formação de nuvens, determinação do volume avaliável para dispersão de poluentes, etc.

As variações de altura na CLA vão de centenas de metros a alguns quilômetros. Essas variações geralmente são caracterizadas por um ciclo sazonal no qual as máximas são encontradas durante os meses de verão, devido às mudanças de temperatura da superfície, umidade específica, estabilidade, etc. As alternâncias nos valores da altura também estão relacionadas aos ciclos diários (devido a mudanças no fluxo de calor) e a latitude do lugar.

A CLA sobre os Oceanos

Sobre os oceanos as variações de altura na CLA são mais lentas quando comparadas às que ocorrem em terra. Como a capacidade calorífica da água é alta, ocorre pouca variação diurna na temperatura da superfície do mar, logo é reduzida a velocidade das trocas de calor entre a superfície do mar e a atmosfera, gerando menores variações na altura em relação ao que acontece no continente. Tanto sobre o continente quanto sobre o oceano, a CLA possui a tendência de ser mais fina em regiões de alta pressão do que em regiões de baixa pressão. O movimento descendente do ar (subsidência) e o movimento divergente que ocasiona faz com que a altura da CLA seja menor.

Nas regiões de baixa pressão, os movimentos ascendentes transportam o ar da CLA para longe do solo atingindo grandes altitudes através da atmosfera, sendo difícil definir o topo da CLA para estas situações. A base das nuvens é frequentemente usada como indicador, embora um tanto arbitrário, para os estudos da CLA nestes casos. Nas regiões de alta pressão, a CLA possui uma estrutura mais bem definida, principalmente sobre os continentes.

O conhecimento da Camada Limite Atmosférica e suas condições de Estabilidade e Instabilidade, bem como a formação das Inversões Térmicas, é essencial para o estudo da dispersão da poluição.

Nas próximas edições do boletim será abordado um assunto onde a **Força de Coriolis** tem um papel importante na distribuição da velocidade dos ventos dentro da Camada Limite Atmosférica e também nas correntes oceânicas. Até lá!

Engº Químico Carlos Alberto Krahl
Especialista, Equipe VIGIAR/CEVS/SES

com a colaboração do Engº Químico Paulo José Gallas, especialista do VIGIAR/CEVS/SES

Referências:

- Marques, M. T. (2017). *Obtenção da camada Limite Planetária através da análise espectral do campo de vento de lidar doppler*. São Paulo: Ipen USP.
- Moreira, G. d. (2013). *MÉTODOS PARA OBTENÇÃO DA ALTURA DA CAMADA LIMITE PLANETÁRIA A PARTIR DE DADOS DE LIDAR*. São Paulo: Ipen USP.
- Silva, A. F. (2014). *Características Espectrais e Similaridade na Camada Limite Superficial sobre floresta Manejada*. Santarem PA: Universidade Federal do Oeste do Pará.
- Wikipédia - A Camada Limite Atmosférica.

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.
- BARBA, Michael. **Air quality still unhealthy in San Francisco as Butte County fire burns**. *Examiner*. 11 de novembro e 2018. Disponível em < <http://www.sfexaminer.com/air-quality-still-unhealthy-san-francisco-butte-county-fire-burns/> > Acesso em 14/11/2018.
- 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: 14/11/2018.
- 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: 14/11/2018.
- 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 14/11/2018.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Previsão do Tempo**. Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br/> >. Acesso em: 14/11/2018.
- 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: 14/11/2018.
- 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.