

Mensagem da Equipe VIGIAR/RS

A equipe do VIGIAR/RS enaltece a importante iniciativa da Organização Mundial da Saúde - OMS em promover a 1ª CONFERÊNCIA GLOBAL SOBRE POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE. Pela primeira vez os representantes de 193 países estarão reunidos em Genebra, de 30/10/18 a 01/11/18, com o intuito de construir um futuro mais promissor tendo como foco a melhoria da Qualidade do Ar, combate as Mudanças Climáticas e a preservação da Saúde Humana.

Atualmente a poluição do ar é um dos principais riscos evitáveis que ameaçam a saúde. Muitas são as evidências científicas sobre poluição e impactos à saúde, bem como sobre a conexão com a mudança climática. Nesse sentido urge a necessidade de agir agora! Realmente fazer algo para melhorar o presente, pensando no futuro.

O que nos reserva o futuro? O que queremos para os nossos, filhos e netos? O que queremos ou sonhamos para nossa descendência? Que futuro herdarão, se não aquele que começamos a **construir hoje? Já?**

Necessitamos de ações urgentes e ambiciosas. Espera-se que essa Conferência possa projetar uma visão para que o setor saúde assuma a liderança em políticas e programas para prevenir doenças relacionadas à poluição do ar. Além disso, também a construção de uma ampla agenda de estratégias de desenvolvimento mais saudável e amigável ao clima e consequentemente para o ser humano.

Dando continuidade à trajetória sustentável de energia limpa e tendo em vista o crescente movimento global de eletricidade 100% renovável, começamos a apresentar outra forma de obtenção de energia elétrica. Confira!

Encerramos esta edição dando enfoque ao compartimento atmosférico: formação dos raios, seus tipos e como devemos nos proteger de sua incidência.

Lembre-se: A hora de agir é agora! Devemos fazer, sempre, algo para melhorar o presente, pensando no futuro. As ações **do presente** é que se refletirão no futuro. Só o **agora** é que pode ser tocado; nem o passado nem o futuro nos pertence; só o presente. Esse é o que molda o mundo.

O AGIR NO PRESENTE!

Notícias:

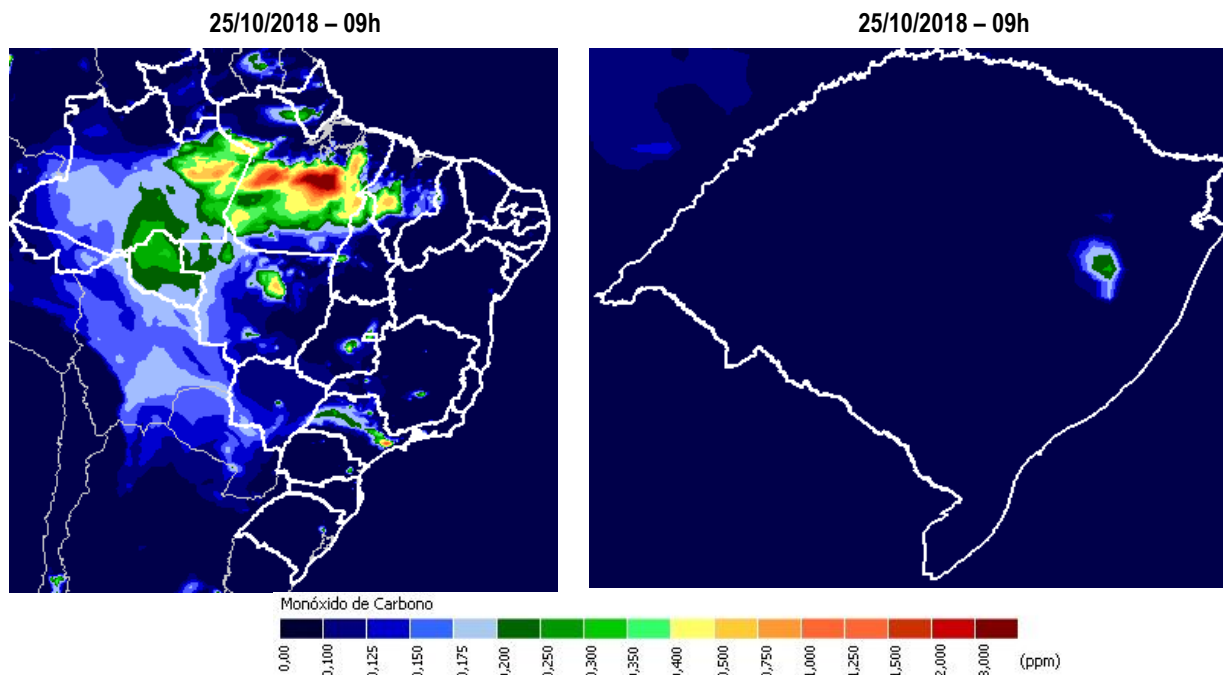
- PRIMEIRA CONFERÊNCIA GLOBAL SOBRE POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE: Melhorando a Qualidade do Ar, Combatendo as Mudanças Climáticas - Salvando Vidas.
- Rá e sua enorme energia – Parte 1.
- Descargas atmosféricas – Parte 2.

Equipe VIGIAR deseja a todos: saúde e qualidade de vida!

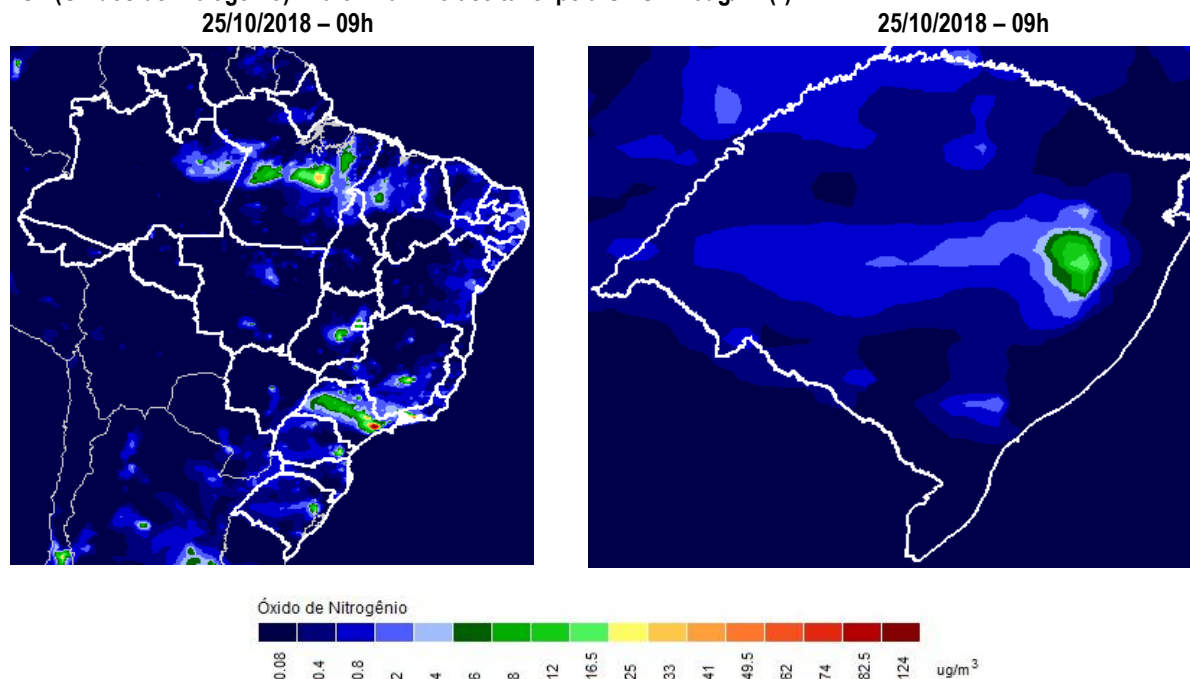
Objetivo do Boletim: Disponibilizar informações relativas à qualidade do ar que possam contribuir com as ações de Vigilância em Saúde, além de alertar para as questões ambientais que interferem na saúde da população.

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

CO (Monóxido de Carbono) (*)



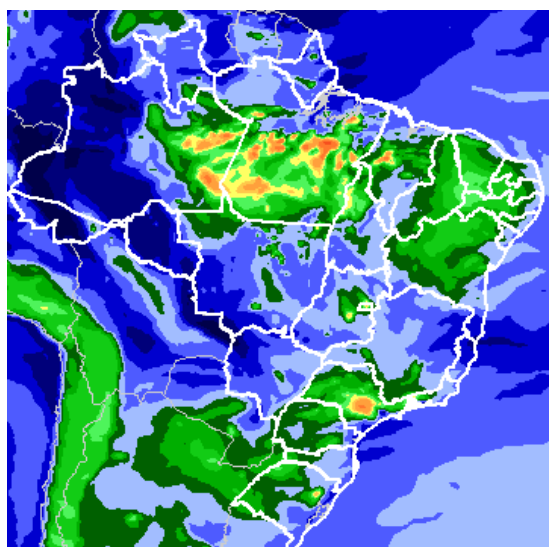
NOx (Óxidos de Nitrogênio) - valor máximo aceitável pela OMS = 40ug/m³ (*)



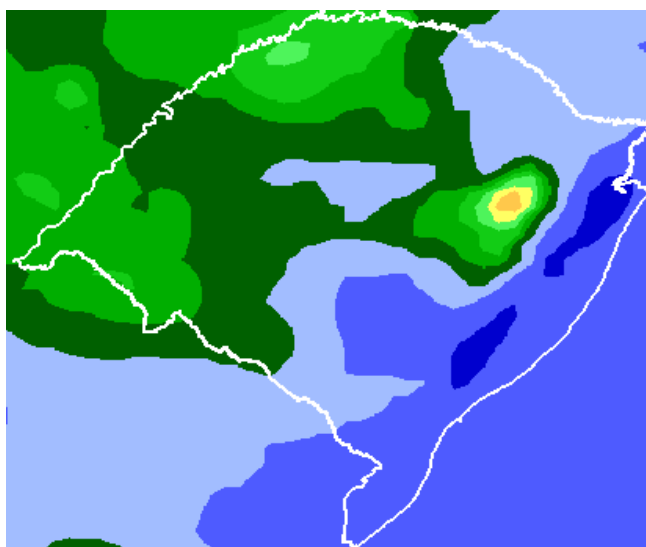
| Poluente | Período | Locais |
|---|--------------------|--|
| Óxido de Nitrogênio (NOx) | De 20 a 23/10/2018 | O poluente estava acima dos padrões aceitáveis pela OMS na Região Metropolitana de Porto Alegre e municípios do seu entorno. |
| Nos dias 18, 19, 24 e 25/10 o NOx não se encontrava acima dos padrões da OMS. | | |
| Há previsões de que o NOx esteja alterado para Hoje e domingo | | |
| Não há previsões de que o poluente esteja acima dos padrões da OMS para sábado. | | |

O₃ (Ozônio) (*)

25/10/2018 – 18h



25/10/2018 – 18h



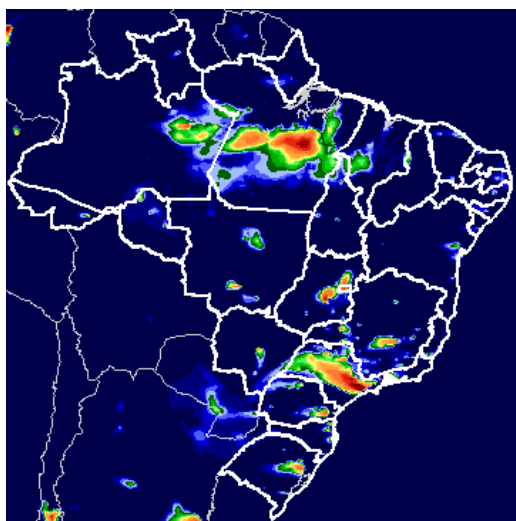
Ozônio



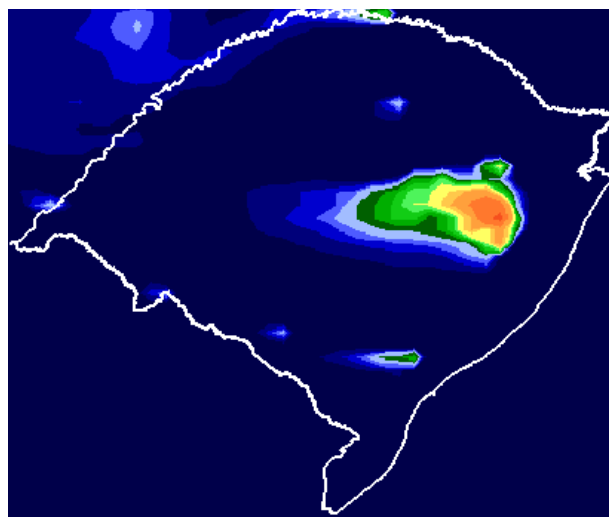
PM_{2.5}⁽¹⁾ (Material Particulado) - valor máximo aceitável pela OMS = 50ug/m³ (*)

- (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.

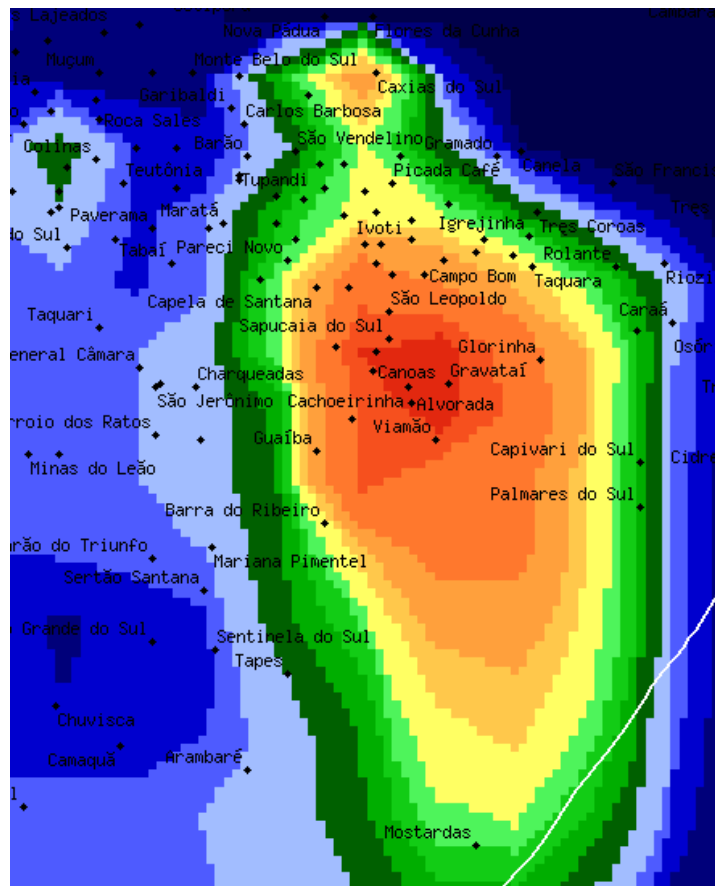
25/10/2018 – 09h



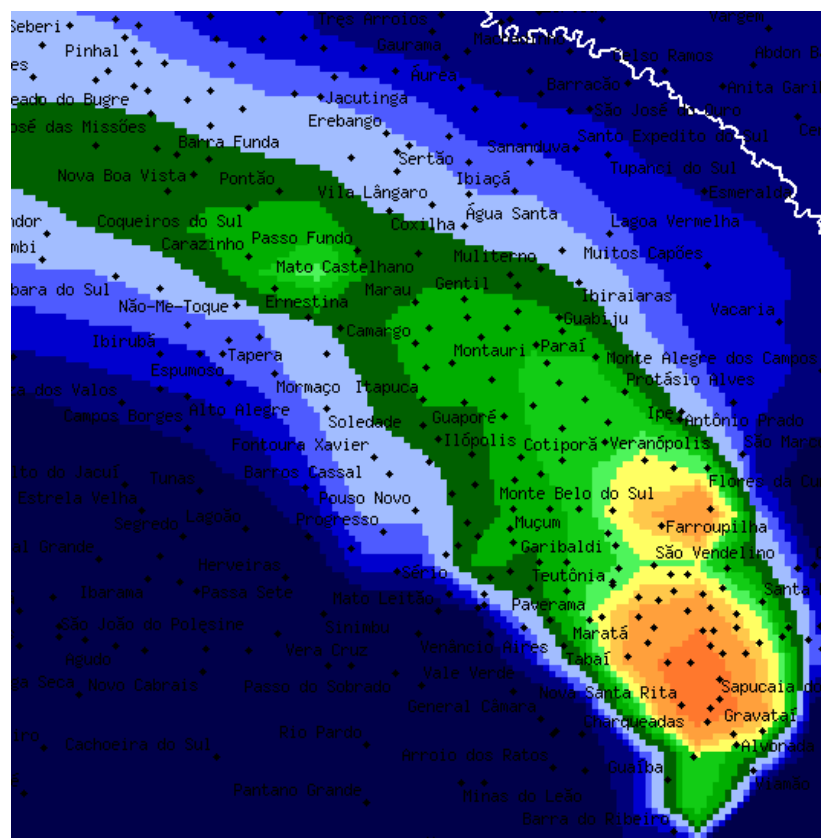
25/10/2018 – 09h



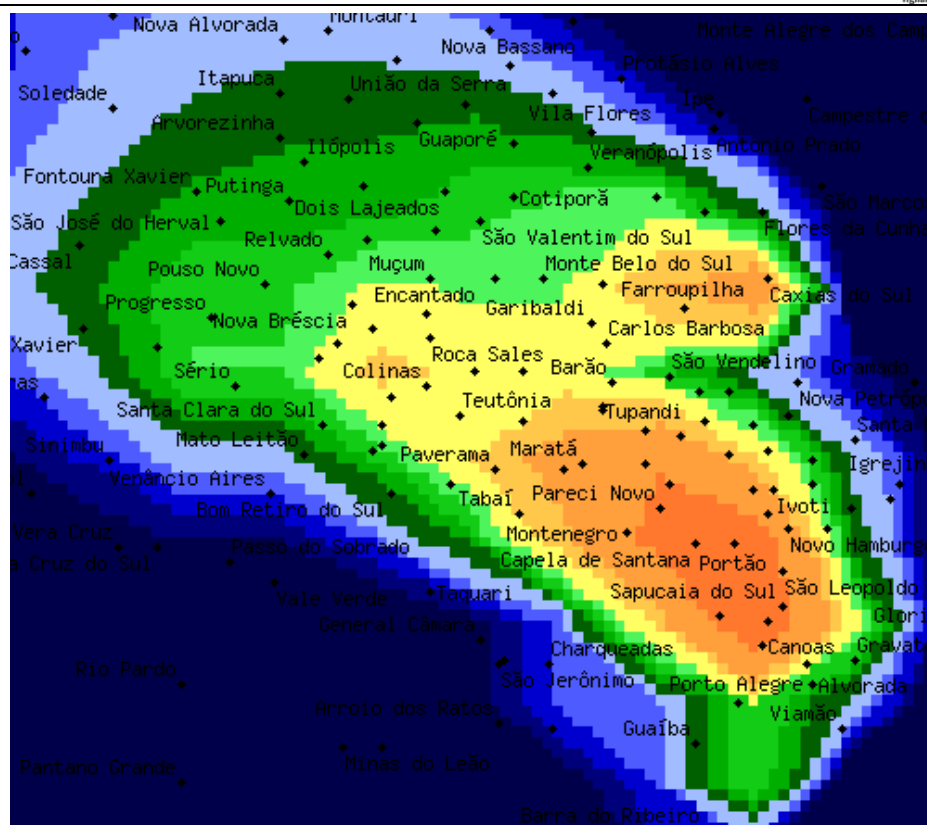
Dia 18/10/2018 -09h(*)



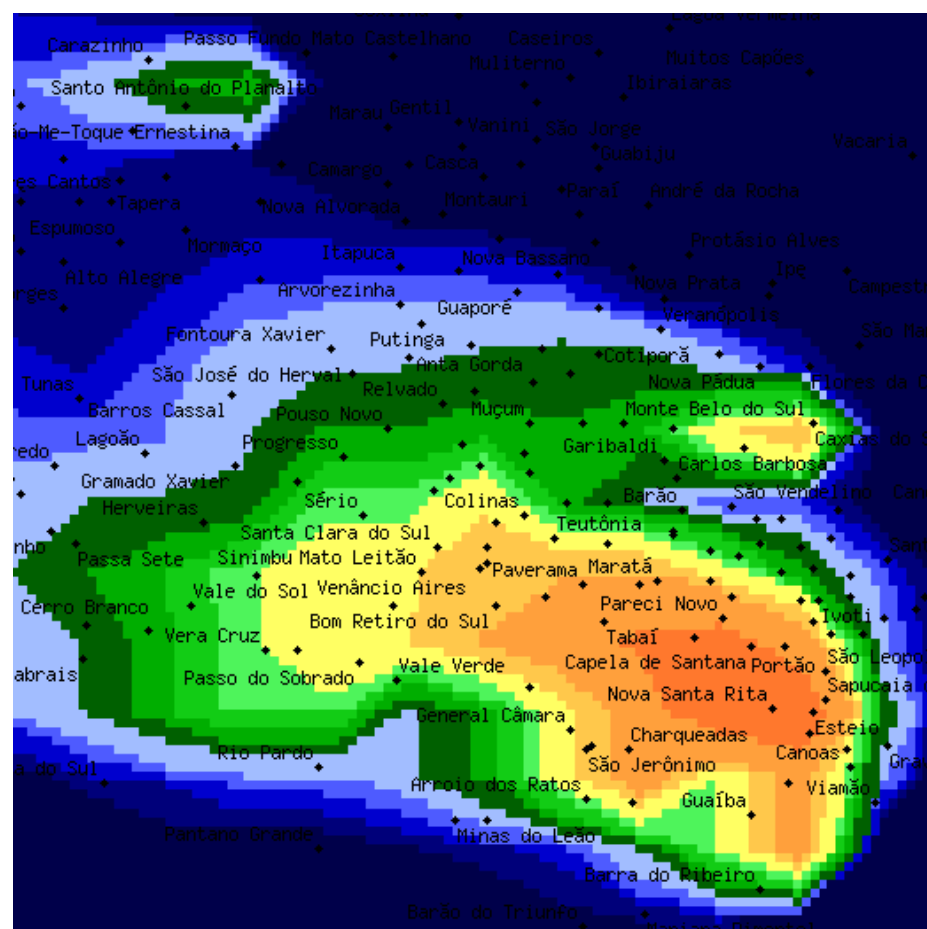
Dia 19/10/2018 -06h(*)



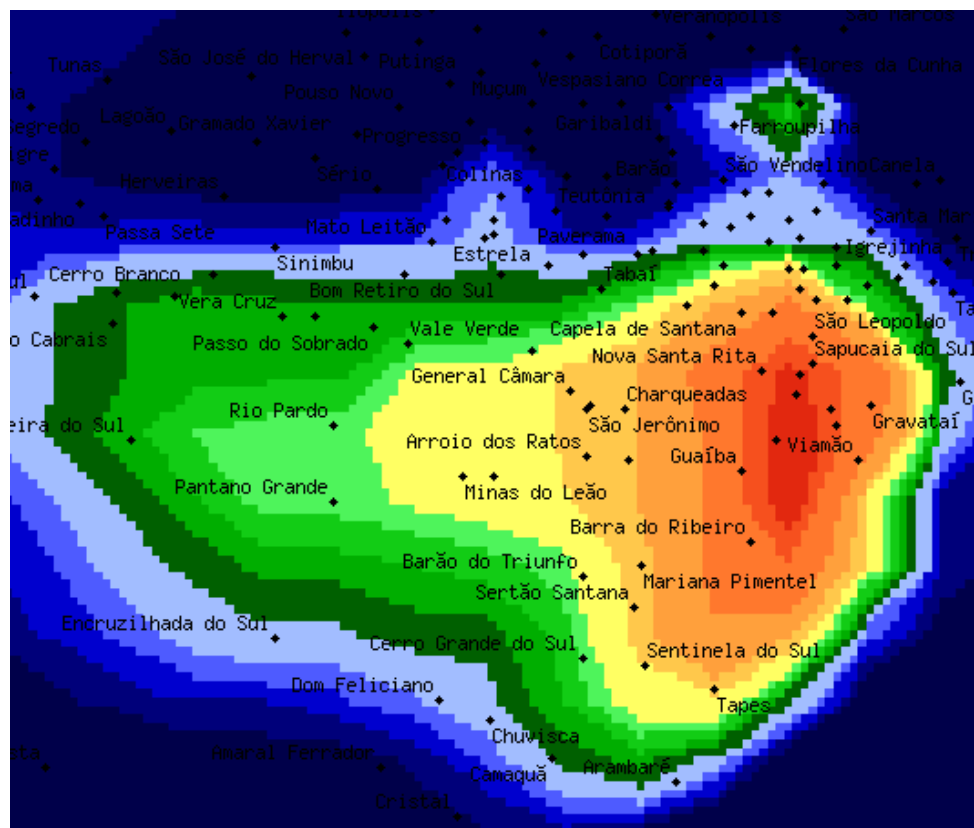
Dia 20/10/2018 -09h(*)



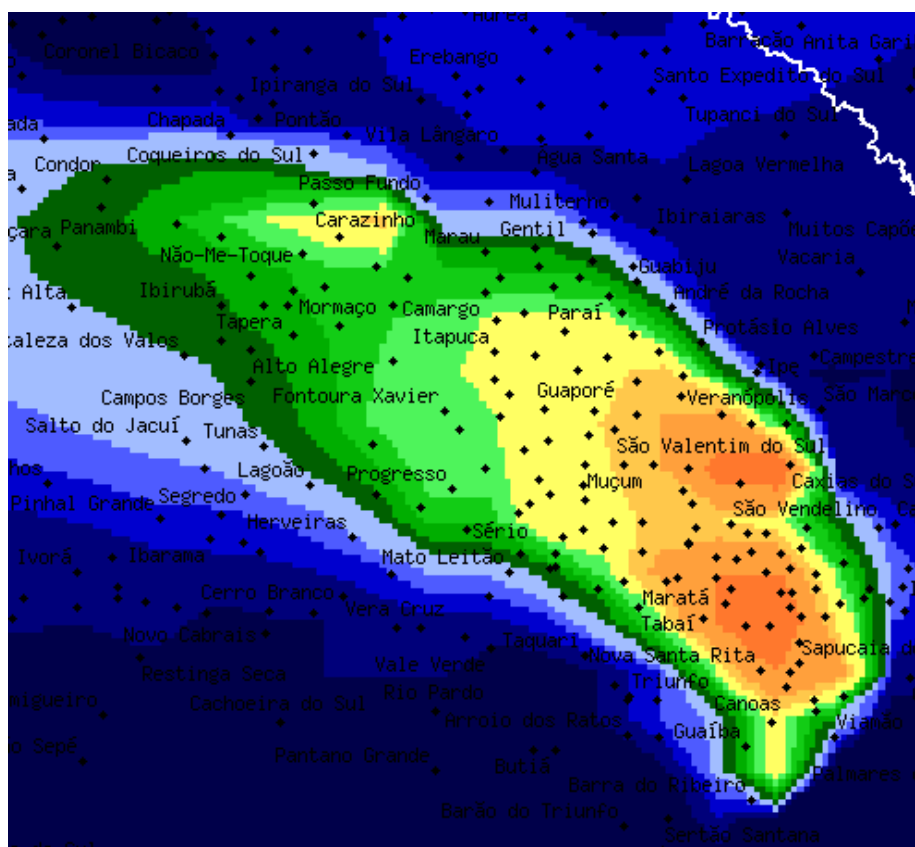
Dia 21/10/2018 -09h(*)



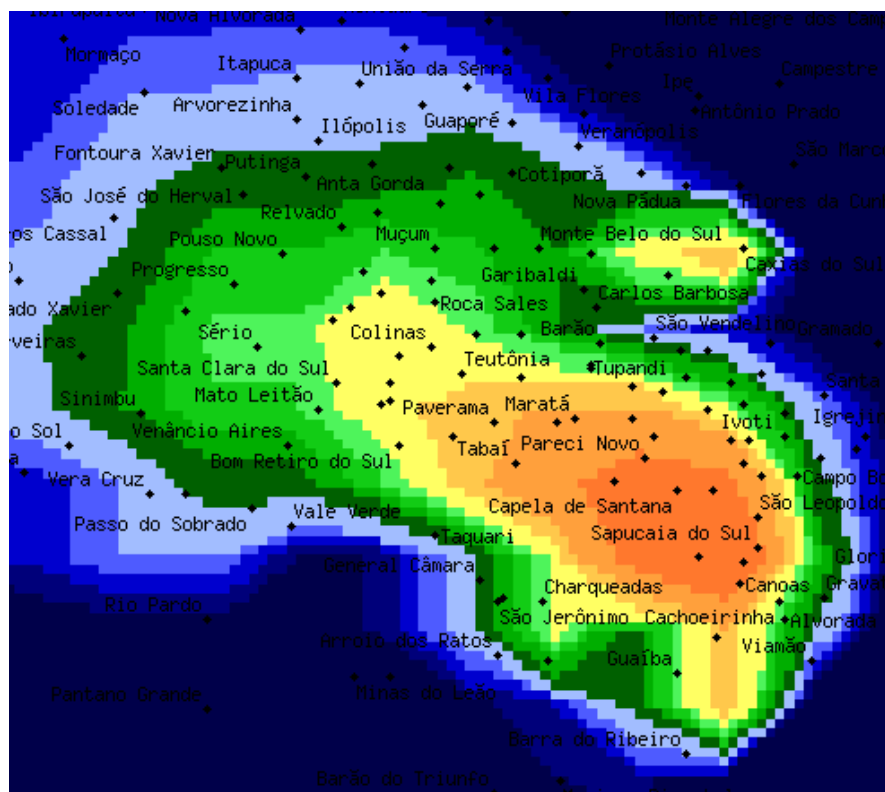
Dia 22/10/2018 -09h(*)



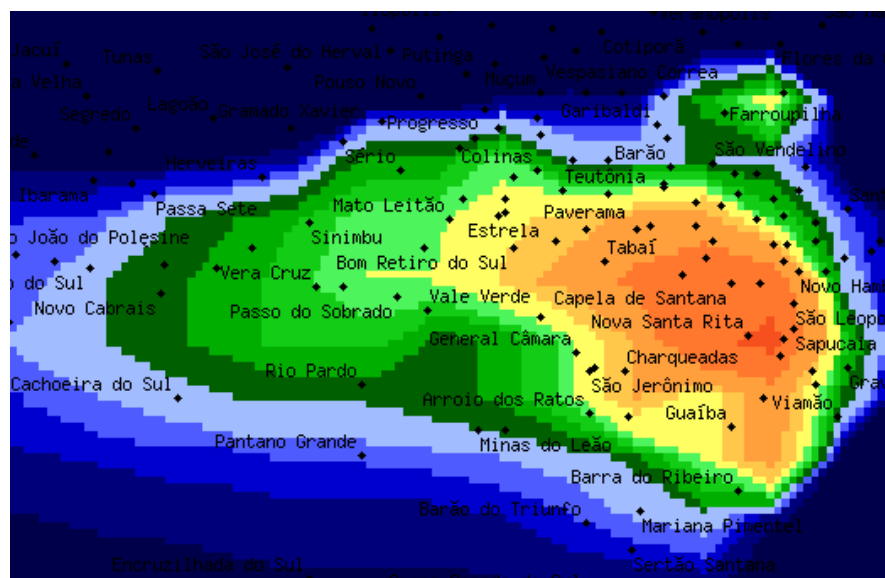
Dia 23/10/2018 -09h(*)



Dia 24/10/2018 -09h(*)



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



Há previsões de que o **PM_{2.5}** possa estar **acima dos padrões aceitáveis pela OMS**, para hoje e os próximos dois dias (26 e 27/10/2018), abrangendo outras regiões gaúchas além das já citadas acima.

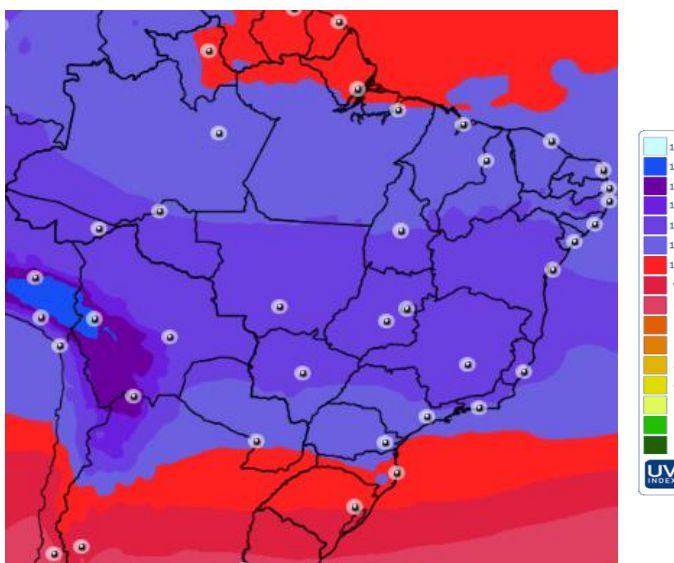
Fonte dos mapas de qualidade do ar: CPTEC/INPE/meio ambiente

VIGIAR Informa: (*) Corresponde ao cenário mais crítico durante o referido período, para a qualidade do ar, no Rio Grande do Sul.

2. **OBS.:** Não foi possível ter acesso ao Mapa de Focos de Queimadas no Estado do Rio Grande do Sul de 18 a 25/10/2018 fornecido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

3. Previsão do **ÍNDICE ULTRAVIOLETA MÁXIMO** para condições de céu claro (sem nuvens), para o dia 26/10/2018:

Índice UV – MUITO ALTO
para o Rio Grande do Sul



Fonte: <http://satelite.cptec.inpe.br/uv/> - Acesso em: 26/10/2018.

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.

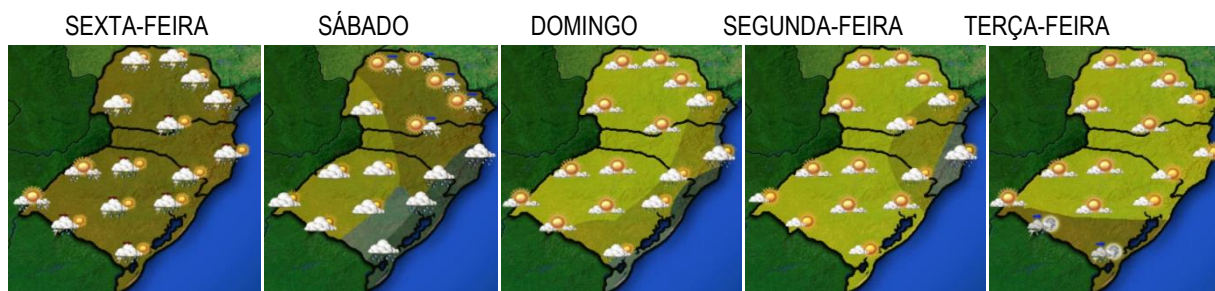
MEDIDAS DE PROTEÇÃO PESSOAL

- 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 26 a 29/10/2018:

26/10/2018: No litoral do RS haverá muitas nuvens e chuvas isoladas. No sul e sudoeste do RS o dia ficará nublado com possibilidade de chuva. Nas demais áreas da região o dia ficará nublado com pancadas de chuva. Temperatura estável.

27/10/2018: No norte e oeste do RS, o sol aparecerá entre poucas nuvens. No leste do RS haverá muitas nuvens e chuva. O dia ficará nublado nas demais áreas da região. Temperatura estável.



Fonte: <http://tempo.cptec.inpe.br/> - Acesso em 26/10/2018.

4.1. Tendência da Previsão do Tempo, Probabilidade de Chuva, Índice Ultravioleta, Temperaturas Mínimas e Máximas para o período de 27 a 30/10/2018, no Rio Grande do Sul.

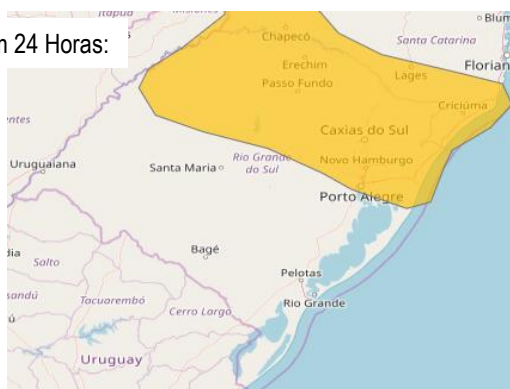


Fonte: <https://www.cptec.inpe.br> - Acesso em 26/10/2018.

AVISO METEOROLÓGICO

Aviso de Atenção - Há risco moderado para ocorrência de fenômeno meteorológico adverso dentro das próximas 72 horas. Acompanhe com mais frequência às atualizações da previsão do tempo, pois você poderá necessitar mudar seus planos e se proteger dos eventuais impactos decorrentes de tempo severo. Siga as eventuais recomendações da Defesa Civil e das demais autoridades competentes.

Em 24 Horas:



ATUALIZAÇÃO: Nesta área ocorrerão pancadas de chuva durante a sexta-feira (26/10) que virão acompanhadas de descargas elétricas. Em alguns pontos a chuva poderá ser intensa e gerar acúmulos excessivos de precipitação e mais isoladamente haverá condição para queda de granizo e rajadas de vento de forte intensidade.

Fonte: <https://tempo.cptec.inpe.br/avisos/area/2129>

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|------------------------------|
|  | Tempestade de Raios | Início do Aviso: 26/10/18 09:00 | Fim do Aviso: 26/10/18 23:59 |
|  | Granizo | Início do Aviso: 26/10/18 09:00 | Fim do Aviso: 26/10/18 23:59 |
|  | Chuvas Intensas | Início do Aviso: 26/10/18 09:00 | Fim do Aviso: 26/10/18 23:59 |
|  | Vendaval | Início do Aviso: 26/10/18 09:00 | Fim do Aviso: 26/10/18 23:59 |
|  | Acumulado de Chuva | Início do Aviso: 26/10/18 09:00 | Fim do Aviso: 26/10/18 23:59 |

Em 48 Horas:



ATUALIZAÇÃO: No sábado (27/10) haverá condições para rajadas de vento com intensidade de forte a moderada.

Destaca-se que no sul do RS as condições são mais elevadas durante a madrugada/manhã do sábado e vento perde intensidade ao longo do dia. No polígono de cima, amarelo mais forte, haverá condições para chuvas persistentes durante o sábado que, em alguns momentos, poderá ser intensa e ao final do dia gerar acúmulos expressivos de precipitação.

Fonte: <https://tempo.cptec.inpe.br/avisos/area/2136>
<https://tempo.cptec.inpe.br/avisos/area/2137>

| | | | |
|---|--------------------|---------------------------------|------------------------------|
|  | Ventos Costeiros | Início do Aviso: 27/10/18 00:00 | Fim do Aviso: 27/10/18 23:59 |
|  | Vendaval | Início do Aviso: 27/10/18 00:00 | Fim do Aviso: 27/10/18 23:59 |
|  | Chuvas Intensas | Início do Aviso: 27/10/18 00:00 | Fim do Aviso: 27/10/18 23:59 |
|  | Acumulado de Chuva | Início do Aviso: 27/10/18 00:00 | Fim do Aviso: 27/10/18 23:59 |

NOTÍCIAS

Em 26/10/2018

PRIMEIRA CONFERÊNCIA GLOBAL SOBRE POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE: Melhorando a Qualidade do Ar, Combatendo as Mudanças Climáticas - Salvando Vidas.



Fonte: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 2018.

A equipe da Vigilância em Saúde de Populações Expostas aos Poluentes Atmosféricos – VIGIAR/RS enaltece a importante iniciativa que ocorrerá em Genebra/Suíça nos próximos dias.

Trata-se da realização da PRIMEIRA CONFERÊNCIA GLOBAL DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) SOBRE POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE. Será o primeiro congresso global sobre poluição do ar para debater as recomendações aos países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) visando melhorar a relação com o meio ambiente e consequentemente com a promoção da saúde humana.

A programação está muito boa e o VIGIAR/RS espera que esse grande evento produza muitos frutos, já que atualmente a poluição do ar é um dos principais riscos evitáveis que ameaçam a saúde humana. Muitas são as evidências científicas sobre poluição e impactos à saúde, bem como sobre a conexão com a mudança climática. Segundo a OMS nove em cada dez pessoas no mundo respiram ar poluído.

Todos os anos morrem sete milhões de pessoas por causas diretamente relacionadas com a poluição e os níveis de contaminação permanecem perigosamente elevados em várias regiões do mundo. Nesse sentido urge a necessidade de agir agora! Realmente fazer algo para melhorar o presente, pensando no futuro.

O que nos reserva o futuro? O que queremos para os nossos, filhos e netos? O que queremos ou sonhamos para a nossa descendência? Que futuro herdarão, se não aquele que começamos a **construir hoje? Já?**

Com essa preocupação representantes de 193 países estarão reunidos em Genebra com o intuito de construir um mundo melhor tendo como foco a melhoria da Qualidade do Ar, combate às Mudanças Climáticas e a preservação da Saúde Humana.

Serão discutidos temas como:

- **Por que uma conferência global sobre poluição do ar e saúde?**
- **Poluição atmosférica - um dos principais assassinos do mundo: a evidência científica.**
- **Fumaça perigosa dentro e ao redor da casa.**
- **Benefícios da Qualidade do Ar na Mitigação das Mudanças Climáticas.**
- **Intervenção sob a perspectiva política.**
- **Qualidade do ar e efeitos na saúde: recursos e apoio da OMS** (oferecerá uma visão geral do trabalho da OMS sobre poluição do ar, mudanças climáticas e saúde, incluindo evidências, dados, ferramentas, treinamento e iniciativas, além de diretrizes para a qualidade do ar).

Ocorrerão eventos paralelos tais como:

- **O lançamento global do relatório de soluções científicas sobre poluição atmosférica na Ásia-Pacífico pela Coalizão Clima e Ar Limpo e Programa Ambiental da ONU** (é a primeira avaliação científica interdisciplinar abrangente e orientada a soluções das perspectivas de poluição do ar e medidas políticas na Ásia-Pacífico).
- **Poluição do ar no agregado familiar para além da combustão de combustíveis: ações intersetoriais** (apresentará abordagens para lidar eficazmente com os poluentes atmosféricos domésticos, além das partículas em suspensão. As intervenções discutidas abrangerão uma ampla gama de implementação, desde a realização de diretrizes múltiplas nacionais e planos de ação até intervenções em nível domiciliar).
- **Perspectiva regional: acesso à energia para a saúde na África Subsaariana** (dará detalhes sobre a necessidade crítica de um melhor acesso à energia na África Subsaariana para fornecer benefícios de saúde, particularmente nas famílias, infraestrutura comunitária e instalações de assistência médica. Irá explorar ainda mais as principais oportunidades para obter ganhos significativos em saúde através do acesso ampliado à energia no contexto africano).
- **Mesa redonda com editores de revistas** (discutirá a evolução e tendências relacionadas às revistas científicas que publicam artigos sobre os efeitos da poluição do ar. Os editores compartilharão seus pontos de vista sobre as evidências técnicas relacionadas à poluição do ar, políticas de publicação, lacunas de pesquisa e estratégias de comunicação).
- **Poluição atmosférica transfronteiriça e saúde - o valor da cooperação internacional** (apresentará os mecanismos regionais de cooperação para abordar a poluição atmosférica transfronteiriça e seus impactos na saúde humana. Destacará as oportunidades e necessidades de cooperação internacional para combater a poluição atmosférica transfronteiriça, melhorar a qualidade do ar e salvar vidas).

- **Conectando os pontos - integrando qualidade do ar, clima e políticas de saúde** (discutirá a escala e a severidade relativa dos impactos econômicos e da saúde da poluição do ar local e examinará sinergias e compensações entre a redução da poluição atmosférica local e a mitigação das emissões causadoras da mudança climática. Apresentará mensagens políticas importantes sobre a necessidade de integrar esforços para abordar a poluição do ar, mudanças climáticas e ameaças à saúde para os ministérios da saúde, ministérios de finanças e economia, ministérios do meio ambiente e autoridades locais).

Nas sessões paralelas destaca-se:

- **Qualidade do ar, efeitos na saúde e ligação entre poluição do ar e alterações climáticas.** (tratará do monitoramento da qualidade do ar ambiente, modelagem e previsão: ferramentas e métodos, lacunas e prioridades, identificados pela Plataforma Global sobre Qualidade do Ar e Saúde, e o caminho a seguir. Também será abordada a necessidade de aumentar a capacidade de monitoramento e previsão da qualidade do ar em países de baixa e média renda).

- **Efeitos agudos e crônicos da poluição do ar revisados, com ênfase em subgrupos populacionais e trabalhadores ocupacionalmente expostos** (Como a poluição do ar pode influenciar as doenças mais comuns: ataque cardíaco, acidente vascular cerebral, câncer de pulmão, distúrbios pulmonares e pneumonia infantil).

- **Mudança climática e poluição do ar** (serão abordadas as evidências da ligação entre mudança climática e poluição do ar, sinergias e benefícios à saúde de ações de mitigação que previnam não apenas doenças relacionadas à poluição do ar, mas lesões e outras Doenças e Agravos não Transmissíveis (DANT). Como apoiar os países a adotarem políticas que ofereçam melhor clima, qualidade do ar e saúde).

- **Envolvendo a saúde e outros setores: acesso à energia doméstica limpa: proteção e manutenção da saúde e do meio ambiente** (destacará o importante papel que o acesso e a adoção de energia doméstica limpa podem desempenhar na redução da poluição do ar, melhorando a saúde pública e os meios de subsistência. A falta de acesso à energia doméstica limpa é a principal fonte de poluição do ar nos lares e causa de cerca de quatro milhões de mortes por ano. Discutirá a atual situação de acesso à energia e como ela afeta a saúde. Identificará algumas barreiras à adoção sustentada de energia doméstica limpa e como o setor de saúde pública pode trabalhar em cooperação com parceiros públicos e privados no setor de energia e outros para promover o acesso à energia limpa trazendo benefícios sociais e ambientais).

- **Redução da poluição do ar - melhoria da saúde das crianças** (como a poluição do ar ambiente e doméstica afeta as crianças e de que forma as intervenções para limpar o ar podem apoiar a saúde e o desenvolvimento da criança. Quais são as medidas que promovem o ar limpo e espaços seguros para as crianças crescerem em casa e na comunidade? Como o setor da saúde pode contribuir incluindo a integração dos riscos da poluição do ar na prevenção e no gerenciamento de doenças infantis e o monitoramento dos resultados?).

- **Envolvendo a saúde e outros setores: Ações sobre poluição do ar e crianças** (Perspectiva da OMS).

- **Ações globais para equipar as forças de trabalho nacionais de saúde para lidar com a poluição do ar** (serão discutidos a educação e o treinamento da força de trabalho em saúde com vistas a abordar a poluição do ar e a saúde em todas as políticas. Iniciativas existentes que são a mudança de ponta na educação e formação para a saúde pública e, em particular, as perspectivas da profissão de saúde ambiental, educadores de saúde pública e médicos. A intenção é aprender e desenvolver estratégias de apoio mútuo com iniciativas e redes envolvidas no desenvolvimento de capacidades e na transformação da educação ao longo da vida. Serão identificadas mensagens-chave sobre a ação global e nacional para o caminho a seguir na educação e no treinamento).

- **Ação com enfoque na saúde: Combater a poluição do ar nas cidades - melhorar a saúde e o clima** (mais da metade da população mundial vive em cidades e isso aumentará para mais de 70% até 2050. Ao mesmo tempo, mais de 80% das pessoas que vivem em áreas urbanas hoje estão expostas ao ar poluído. Dessa forma destacará e discutirá como os líderes urbanos podem lidar com a poluição do ar através de políticas urbanas focadas na saúde, ao mesmo tempo em que fazem das cidades um alicerce para uma vida saudável - além de favoráveis ao clima e resilientes. Também abordará os

desafios e oportunidades para a cooperação intersetorial e a ação contra a poluição do ar em nível local e as maneiras pelas quais o setor da saúde pode contribuir para catalisar ações e influenciar escolhas setoriais para limpar o ar e criar cidades mais saudáveis.

- Os sistemas energéticos mais limpos podem também melhorar os serviços de saúde nos países em desenvolvimento?

- Como a redução da poluição do ar pode prevenir as principais DANT (a poluição do ar causa um quarto a um terço das mortes das principais DANT - ataque cardíaco, derrame (AVC), câncer de pulmão e doenças respiratórias). Discutirá como as ações de poluição do ar podem prevenir as DANT e, ao mesmo tempo, promover agendas de sustentabilidade ambiental e mudança climática, explorar oportunidades para ações vinculadas e um caminho a seguir.

Sessões plenárias:

- Desafios e prioridades regionais (considerará como a poluição do ar afeta a saúde nas principais regiões do mundo, destacando exemplos de progresso regional. Haverá apresentações de cada uma das regiões da OMS, seguido de discussão e identificação de recomendações e diretrizes a serem adotadas).

- Envolvendo o setor da saúde como líder de mudança (irá projetar uma visão de como o setor de saúde pode assumir a liderança em políticas e programas para prevenir doenças relacionadas à poluição do ar, juntamente com a promoção de uma agenda mais ampla de estratégias de desenvolvimento mais saudáveis e amigáveis ao clima. A sessão examinará as lacunas e identificará oportunidades no planejamento e resposta do setor da saúde, concentrando-se em áreas e funções que precisam ser fortalecidas e ampliadas. Discutirá as ligações entre os riscos de poluição do ar e a epidemia de DANT. Considerará como a atenção primária (AP) à saúde desempenha um papel no controle das doenças relacionadas à poluição do ar, ao mesmo tempo em que avança no progresso em direção à cobertura universal de saúde.

- Lei sobre a poluição do ar para atingir os objetivos de saúde e clima (ODS, Acordo de Paris) - soluções entre setores (se concentrará em políticas, medidas e cooperação inovadora para prevenir poluentes atmosféricos e climáticos de diferentes fontes e setores, assegurando benefícios múltiplos em saúde e bem-estar, clima, segurança alimentar etc. Desafios e oportunidades relacionados à governança, políticas urbanas e maior acesso a energia limpa serão discutidos. Melhorias/ampliação de iniciativas estratégicas serão propostas.

- Da evidência à ação (fará um balanço do estado das evidências sobre poluição do ar e saúde, tendências na exposição humana à poluição do ar e os custos para a sociedade). Refletirá sobre o "Roteiro para uma Resposta Global Aprimorada aos Impactos da Saúde".

- Limpeza do ar mundial - governança, incentivos econômicos e liderança do setor da saúde (enfocará os custos de saúde e incentivos econômicos inovadores e mecanismos de financiamento para melhorar a qualidade do ar, cumprindo uma meta global específica de redução de mortes relacionadas à poluição do ar. Incluindo aspectos legais, relacionados à poluição do ar transfronteiriça e à necessidade de um instrumento jurídico global ou regional).

- Limpando o ar do mundo: hora de agir e se comprometer! (Ministros, prefeitos, chefes de Organizações Intergovernamentais, Organizações Não Governamentais e outras multilaterais anunciarão seus compromissos voluntários na luta contra a poluição do ar com benefícios para a saúde e as mudanças climáticas: lançamento de novas iniciativas/promessas/parcerias e compromissos por países, cidades e organizações).

Painéis de debate:

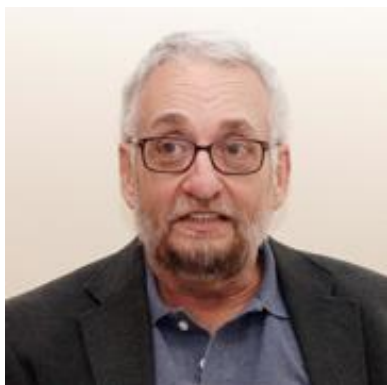
- Como se engajar em ações de diferentes atores envolvidos com crianças para garantir ambientes domésticos e públicos limpos e seguros que reduzam a poluição do ar, previnam pneumonia na infância, asma e outros distúrbios respiratórios e melhorem o desenvolvimento das crianças? Como incorporar medidas de redução da poluição do ar nos programas de prevenção e tratamento de saúde?

- Como garantir cidades limpas e saudáveis (o papel do setor saúde para catalisar a ação local e influenciar as escolhas setoriais contra a poluição do ar).

- **Redução das emissões do setor saúde - acesso moderno à energia para cobertura universal de saúde** (tanto em regiões desenvolvidas como em desenvolvimento, projetos de construção mais eficientes quando combinados com sistemas de energia mais limpos podem melhorar a confiabilidade de energia para instalações carentes, apoiar melhor prestação de serviços de saúde e colocar instalações de saúde em uma trajetória sustentável de energia limpa).

Ao final da CONFERÊNCIA SOBRE POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE haverá apresentação do projeto de relatório que conterá diretrizes, recomendações, compromissos e iniciativas anunciadas.

E finalmente, encerrando este artigo, não poderíamos deixar de mencionar que o Prof. Dr. Paulo Saldiva estará participando da referida conferência. Abordará os **Efeitos da poluição do ar no organismo: a perspectiva do patologista**.



Para quem não o conhece, o Dr. Paulo Saldiva (Foto ao lado) é uma referência mundial em pesquisas relacionadas à poluição atmosférica no contexto da Saúde Pública. Professor titular de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, USP-Brasil, é Membro da Academia Nacional de Ciências e da Academia Nacional de Medicina. Membro do Comitê Científico Consultivo da Organização Meteorológica Mundial. Membro do painel de especialistas da IARC / OMS para temas relacionados à poluição do ar e câncer. Concentra atividades de Pesquisa nas áreas de Anatomia Patológica, Fisiopatologia Pulmonar, Doenças Respiratórias e Saúde Ambiental e Ecologia Aplicada. É autor de 656 artigos referenciados no Web of Science DataBase.

Liane Farinon
Equipe VIGIAR/CEVS/SES

Colaboração do Médico Veterinário Emerson Vieira Paulino e Eng. Químico Paulo José Gallas.

Fonte:

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - IEA. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/estrutura/conselho-deliberativo>>. Acesso em: 25.10.2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível em: <<http://www.who.int/airpollution/events/conference/en/>>. Acesso em: 25.10.2018

Em 26/10/2018

RÁ E SUA ENORME ENERGIA - Parte 1

INTRODUÇÃO

Rá ou Amon-Rá é o deus do sol do antigo Egito. Era considerado a principal divindade dos egípcios devido a importância da luz para a produção de alimentos. Segundo a mitologia além de ser considerado o deus sol, é também considerado o criador dos demais deuses e da ordem divina. Teria recebido de seu pai o domínio sobre a terra. É o que consta no meu antigo livro de história do colégio. Pois bem, este antigo deus egípcio é capaz de fazer chegar no nosso planeta, a "bagatela" de 8.000 vezes a totalidade da energia (em qualquer forma) consumida pelos terráqueos. É muita energia de uma vez só! Ora Planetas!



Desenho egípcio representando Rá.

fonte: matome.naver.jp /出典manapedia.jp

O Sol é composto de uma mistura de gases que, em seu interior, com a abrasadora reação nuclear de fusão, converte hidrogênios em hélios, da qual resulta a liberação de enorme quantidade de energia. Da liberação dessa energia, derivam várias outras fontes energéticas existentes na Terra, como a energia hidráulica, a eólica, as biomassas e os combustíveis fósseis. Realmente não se imagina de como seria a vida (se é que existiria) sobre este planeta Terra, se não fossem as benesses obtidas da ação do Sol sobre tudo e todos, pois a reação nuclear que acontece no Sol, produz radiações importantes que mantêm e fomentam a vida e a sua renovação.

Nas disciplinas de "engenharia e energia solar", aprende-se que o Sol é a maior e mais benéfica fonte de energia que os humanos podem usar. Outras fontes vêm após, algumas, em parte, derivadas da ação indireta do Sol.

O aproveitamento da energia de origem solar vem sendo feita pelo homem ao longo de sua história. Pelo nosso Sol são supridas as necessidades de aquecimento, iluminação e alimentação (começando na fotossíntese). No entanto, o uso do Sol como fonte primária para a produção de eletricidade é relativamente recente, de meados do século passado.

A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE

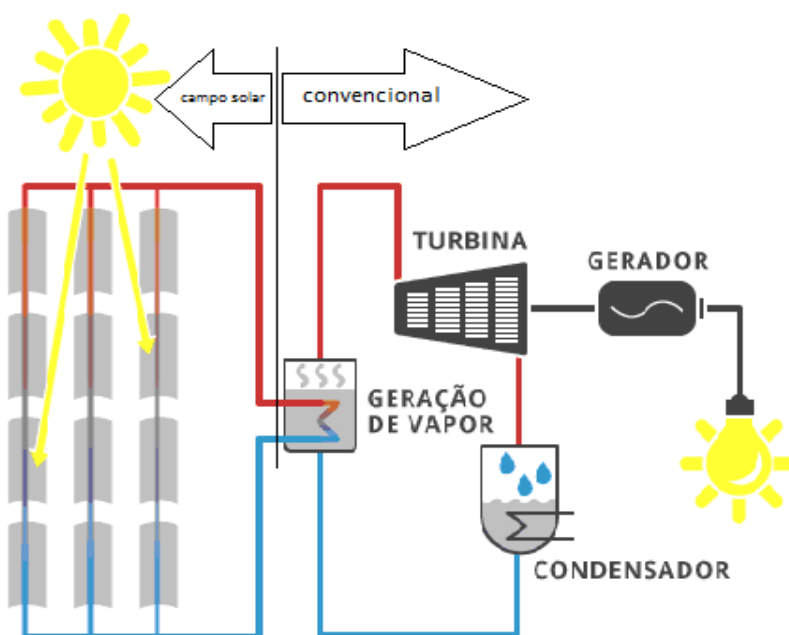
Com esta finalidade, distinguem-se duas tecnologias de geração: [heliotérmica](#) e a [fotovoltaica](#). A primeira, a **heliotérmica**, é uma forma de geração **indireta** de energia elétrica a partir da energia solar, pelo aquecimento e vaporização de um fluido (geralmente água) e o uso de turbina e gerador convencionais, visto na figura a seguir. A segunda consiste na conversão **direta** da luz em energia elétrica através de placas, que será objeto de discussão numa publicação seguinte do Boletim.

As duas tecnologias somadas representam atualmente uma parcela pequena da matriz energética global (2%), mas merecem destaque especial pelas suas enormes potencialidades que detém. A rápida expansão da capacidade instalada nos últimos anos, resultante em parte da forte redução de custos, o imenso potencial disponível para aproveitamento e o fato de não emitirem poluentes durante sua operação, fez com que o mundo voltasse sua atenção para a energia solar como alternativa de suprimento elétrico, sem a geração de gases de efeito estufa (GEE).

De fato, várias entidades têm apontado em seus estudos de longo prazo que parcela significativa da geração elétrica total será proveniente da geração fotovoltaica e heliotérmica. Dessas duas tecnologias, a fotovoltaica é a que vem conquistando mais mercado nos últimos anos, representando 98% da capacidade instalada no mundo.

O funcionamento de uma usina heliotérmica é muito parecida com o de uma usina termoelétrica convencional, a diferença é a fonte de calor. Em vez de usar gás natural, carvão mineral, derivados do petróleo, resíduos agrícolas, calor nuclear ou madeira como combustível utiliza-se o calor do Sol para aquecer a água, gerar vapor e, através do conjunto turbina/gerador, produzir eletricidade. A usina heliotérmica segue um processo dividido basicamente em duas etapas:

- a. **Concentração de energia térmica do sol por meio de um [campo solar](#);**
- b. **Geração de energia elétrica num processo [convencional](#).**



Ciclo heliotérmico simplificado. Fonte: DLR - Institut für Solarforschung

As plantas heliotérmicas, por se tratarem de usinas termoelétricas, apresentam maior inércia na geração, mas são menos susceptíveis às variações da irradiação solar. Além disso, apresentam como vantagem a maior facilidade de poderem funcionar com armazenamento (energia térmica guardada em um armazenamento térmico à parte. Uma parte da energia do Sol é guardada em forma de calor, ou seja, quando o Sol gera mais energia do que a usina é capaz de transformar em eletricidade, uma parte dela pode ser guardada para uso posterior) ou em conjunto com outra fonte reserva (gás, óleo combustível), o que permite sua operação mesmo depois que o Sol se põe, o que só pode ser conseguido na geração fotovoltaica se houver um conjunto de baterias de armazenamento, que são caras.

No entanto, a geração heliotérmica não teve ainda uma redução de custos tão acentuada como a fotovoltaica, permanecendo como uma das renováveis mais caras. Esse fator acaba dificultando sua expansão dentro das matrizes energéticas, por enquanto.



Vista de painel solar térmico. Fonte: <https://www.portal-energia.com>

No contraponto, para algumas aplicações menores e domésticas e não na geração de energia elétrica, os painéis solares térmicos têm aplicações muito boas e representam um bom investimento na obtenção de água quente e de aquecimento de piscinas. Como a tecnologia é simples e de custo relativamente baixo, os sistemas solares de água quente são geralmente considerados para ser o tipo mais econômico de sistema de energia renovável para caber em sua casa.

O CAMPO SOLAR

O processo heliotérmico tem início com a reflexão dos raios solares, utilizando um sistema de espelhos que concentra as radiações solares; são chamados de coletores ou helióstatos. Esses espelhos que acompanham a evolução da posição do sol ao longo do dia, e refletem os raios solares para um local onde se encontra um receptor. Dessa forma, o calor é

TECNOLOGIAS: CALHA PARABÓLICA, FRESNEL, TORRE SOLAR E DISCO PARABÓLICO



transmitido para um líquido, o Fluido Térmico, (são sais fundidos, óleos térmicos, ou mesmo água ou ar), mantido em temperatura elevada. (*Curiosidade*: o nome do sistema utilizado está ligado ao tipo de tecnologia aplicada. Para uma calha parabólica e para o tipo Fresnel é chamado de “coletor”; já para uma torre, é “helióstato”).

Mecanismos de Concentração da Energia Solar

Existem usinas heliotérmicas de vários tipos; a principal diferença entre elas é o mecanismo de concentração da energia solar.

Tipos de tecnologia de concentração de energia solar. Fonte: [Plataforma Online de Heliotermia](https://www.plataformaonline.de/heliotermia)

Tabela: **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS TIPOS DE CONCENTRADORES SOLARES**

| Concentrador Nome | Tipo de Foco | Arranjo dos Espelhos | Grau de concentração | Temperatura de Operação no foco |
|-----------------------------|--------------|--|----------------------|---------------------------------|
| Calha Cilindro-Parabólica | Linha | Fileiras de espelhos linear-parabólicos | ≈ 100 vezes | ≈ 450 °C |
| Coletor Linear tipo Fresnel | Linha | Fileiras de espelhos linear-planos | ≈ 100 vezes | ≈ 450 °C |
| Torre Solar | Ponto | Campo de heliostatos de espelhos planos | ≥ 1.000 vezes | 700 a 1.000 °C |
| Disco Parabólico | Ponto | Unidades de discos de espelhos parabólicos | ≥ 1.000 vezes | 700 a 1.000 °C |

A PARTE CONVENCIONAL

Após a concentração dos raios solares e a transmissão do calor, a energia térmica é convertida em elétrica: o calor desse fluido térmico aquece a água, até que, devido à alta pressão e temperatura elevada, a água transforma-se em vapor que é utilizado para girar uma turbina conectada a um gerador elétrico. Este gerador faz a conversão da energia mecânica do giro da turbina, em eletricidade. Por fim, um circuito de refrigeração que faz o vapor exausto saído da turbina seja condensado e voltar ao estoque como água.

Este processo é idêntico ao de outras usinas convencionais. A diferença é que, numa usina termoeleétrica convencional, o vapor é gerado pela queima de combustíveis, enquanto numa heliotérmica, ele é obtido a partir do calor gerado pela concentração dos raios solares.

E NO BRASIL?

O Brasil está situado numa região onde a incidência dos raios solares é mais vertical. Isto implica em elevados índices de irradiação solar em quase todo o território nacional, principalmente próximo à linha do equador e, com isso, há pouca variação na incidência solar ao longo do ano. Essas condições conferem ao Brasil uma posição privilegiada no aproveitamento da energia solar. Apesar da opção heliotérmica ter voltado ao cenário dos leilões de energia a partir de 2013, não houve nenhuma usina contratada com o uso dessa tecnologia.

O presente estudo busca caracterizar este fato, especialmente sob o prisma ambiental, não deixando de dar pinceladas nos aspectos econômico, social, técnico e industrial. Entre outras coisas, o trabalho apresenta o potencial dessa fonte no país, além dos aspectos mercadológicos relacionados nessa oportunidade de que dispõe o país

FINALIZANDO...

Sob o aspecto da saúde humana, a geração de calor ou energia elétrica através do aproveitamento direto ou indireto da energia solar é altamente vantajoso, pois apenas na fase de produção dos materiais que compõem a unidade de geração (metais diversos, como o alumínio, aço e outros, vidros, espelhos, etc.) é que haverá a geração de gases de efeito estufa (GEE); mas a geração da energia com este "combustível" solar, é isenta de geração de GEE e, portanto, altamente promissora na proteção da saúde do homem e do meio ambiente.

O aproveitamento da energia solar via unidade heliotérmica, desde o princípio esteve dependente de aplicações em grande escala, dificultando a sua disseminação. As primeiras plantas foram instaladas nos anos 1980 e depois houve um período de estagnação. Em 2006, a Espanha e os EUA voltaram a investir nessa modalidade. Em 2014, quatro projetos

entraram em operação e mais projetos foram implementados nos EUA, Índia, Marrocos, África do Sul, e China. Mas a tendência é de termos mais e melhores aproveitamentos desta enorme fonte de energia do "Rá".

No próximo Boletim do VIGIAR, serão abordados os tão comentados coletores solares via placas, que transformam a energia solar recebida diretamente em eletricidade: os coletores FOTOVOLTAICOS.

Tiveste uma leitura dinâmica? Entendes o assunto tratado de forma diferente?

Dê um retorno (paulo-gallas@saude.rs.gov.br).

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

Com as preciosas colaborações do Eng^o Químico Carlos Alberto Krahl, da Bióloga Liane Beatriz Goron Farinon, do Médico Veterinário Emerson Viega Paulino e da Graduanda do Curso de Geografia – UFRGS, Laisa Zatti Ramirez Duque.

Referências/Fontes:

- Wikipédia
- Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação - MCTI
- Ministério de Minas e Energia - MME
- *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica* / Mauricio T. Tolmasquim (coord.) – EPE, Rio de Janeiro, 2016, pg. 310-356; autor: Gabriel Konzen
- <http://energiaheliotermica.gov.br/pt-br/fatos/existem-projetos-heliotermicos-no-brasil>
- <https://www.portal-energia.com>

Em 26/10/2018

DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – parte II

A Formação dos Raios, seus Tipos e Efeitos, e Como Prevenir

Introdução: No boletim anterior foi apresentada a estrutura interna de uma nuvem de tempestade e de que forma ela se carrega eletricamente. Esta semana examinamos a formação dos raios, seus tipos e como devemos nos proteger de sua incidência.

Como se forma um raio

O ar atmosférico normal é um bom isolante elétrico, sendo necessária uma grande diferença de potencial elétrico (voltagem) numa curta distância para que salte uma faísca. No ar seco é necessário um campo elétrico de 3 milhões de volts/metro para que haja o rompimento da rigidez elétrica, ou seja para que ocorra a formação de uma descarga elétrica. Dentro das nuvens valores da ordem de 400mil volts/metro podem ser atingidos, suficientes para a formação do raio, pois acredita-se que as gotículas de chuva facilitem o processo.



Figura 1 – Raios entre as partes de uma nuvem, os raios intranuvem
<http://www.meteoisere.com/.../cumulonimbus.JPG> in (Silva, A Física dos Relâmpagos e dos Raios, 2007)

As descargas que podem ocorrer numa nuvem de tempestade são de três tipos: dentro da própria nuvem (intranuvem), entre nuvens adjacentes, nesses dois primeiros casos são chamados **relâmpagos**. Quando ocorrem entre a nuvem e a superfície da Terra são chamados **raios** podendo partir tanto das regiões positivas quanto das negativas de uma nuvem. Os negativos são os mais conhecidos e representam em torno de 90% das descargas. São perigosos se medidas adequadas de proteção não são providenciadas. Descargas positivas, quando elétrons saem da Terra em direção à nuvem, também ocorrem em menor escala.

O campo elétrico forte da nuvem ioniza o ar em sua volta, separando os íons positivos dos negativos, o que o torna um bom condutor de eletricidade, a corrente elétrica começa a fluir e formar um caminho entre a nuvem e o solo. Esses caminhos são chamados de **LÍDERES ESCALONADOS** (stepped leader) e caminham em direção à Terra em etapas de 50 metros. Essa descarga aparece com ramificações, mas não atinge a atingem diretamente.

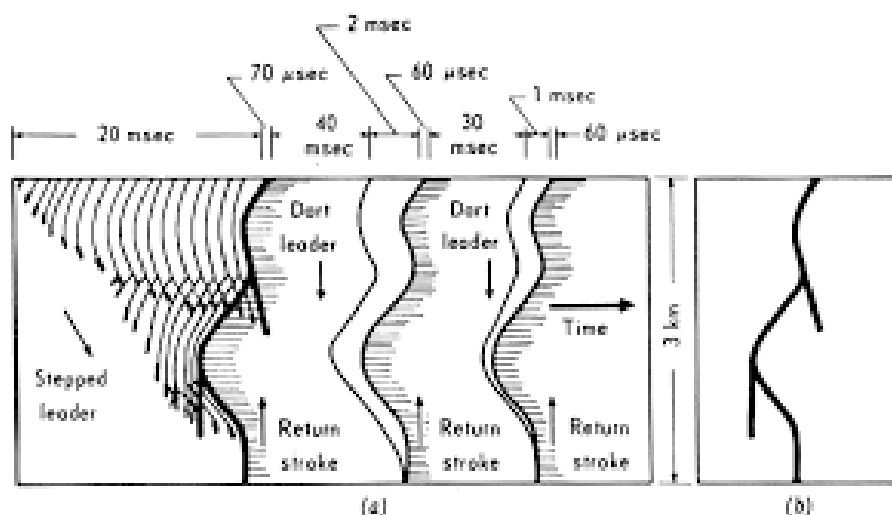


Figura 2 - Diagrama esquemático das imagens obtidas por uma câmara de alta velocidade, mostrando a progressão do LÍDER ESCALONADO (stepped leader) e os raios que o seguem: LÍDER CONTÍNUO (dart leader) e DESCARGA DE RETORNO (return stroke)(a). À esquerda o esquema de uma foto com câmara comum (b). (Campos, 2005)

A Figura 2 acima mostra as etapas de formação do raio. A duração de todo o processo fica em torno de $\frac{1}{4}$ de segundo (0,25 s), mas tempos maiores também ocorrem. Esta figura é o esquema de uma imagem típica da formação de um raio e uma das primeiras desse tipo foi obtida em 1928 com uma câmara inventada pelo professor C.V.Boys. Aparentemente as imagens estavam erradas, pois a partir de certo ponto um raio saltava do solo para encontrar aquele que descia progressivamente. O que acontece é que os objetos na superfície começam a responder ao campo elétrico, gerando uma **descarga conectante**. Quando o líder escalonado encontra uma descarga conectante forma-se o caminho condutor, por onde é descarregada a carga elétrica da nuvem para o solo, formando-se a **DESCARGA DE RETORNO** (return stroke), o **primeiro raio solo-nuvem propriamente dito**. Valores de corrente de **30.000 Amperes** são comuns, mas valores acima de **200000 Amperes** já foram registradas, mas o tempo de permanência dessa corrente é muito curto A energia total envolvida é variável, um raio médio seria suficiente para fornecer energia para uma casa pequena durante um mês (300 kVA). (INPE).

Depois do líder escalonado, seguem-se outros raios, o **LÍDER CONTÍNUO** (dart leader) que reioniza o canal e logo acontece uma descarga do solo para a nuvem, a **DESCARGA SUBSEQÜENTE**(similar ao return stroke). Esta última pode ocorrer sucessivamente, quer dizer, mais de uma vez, e à noite é possível ver o relâmpago piscar e até o efeito estroboscópico que provoca quando está escuro.

As descargas subsequentes são muitas vezes seguidas por descargas de duração mais longa chamados de **CORRENTE CONTÍNUA**, mantendo o fluxo de elétrons entre 10 e 40 milissegundos, podendo atingir até 100 milissegundos. Estabelece-se um verdadeiro arco de corrente contínua entre a nuvem e o solo. Esses raios pela elevada duração da corrente são chamados quentes e são responsáveis por incêndios.

A energia gerada localmente é grande, a temperatura é da ordem de 30.000°C, mais quente do que a superfície do Sol que é de 5.800°C. O intenso clarão branco arroxeadado, o relâmpago, explode o ar a sua volta e gera uma onda de calor e deslocamento do ar que ouvimos como sendo o trovão.



Figura 3 – Raio líder Escalonado Nuvem-Terra conectado por uma descarga de retorno que sai da Terra e o encontra, estabelecendo um caminho ionizado por onde descargas sucessivas acontecerão.

Tabela das Características Gerais dos Diferentes Tipos de Raios

(Campos, 2005)

| LÍDER ESCALONADO (stepped leader) | Valor característico |
|--|-----------------------------|
| • Comprimento dos passos | 50 m |
| • Intervalo de tempo entre passos | 20-50 microsegundos |
| • Velocidade média de propagação | 200 km/s |
| • Corrente | 100 Ampéres |
| • Duração total | 35 milisegundos |
| DESCARGA DE RETORNO (return stroke) | |
| • Velocidade de propagação | 100.000-200.000 km/s |
| • Pico de corrente | 30.000 Ampéres |
| • Comprimento do canal | 5 km |
| • Duração | 0,07 milisegundos |
| LÍDER CONTÍNUO (dart leader) | |
| • Velocidade de propagação | 10.000 – 20.000 km/s |
| • Pico de corrente | 1.000 Ampéres |
| • Duração | 1 – 2 milisegundos |

Importância Biológica dos Raios

Algumas teorias sobre o surgimento da vida atribuem aos raios a formação das primeiras moléculas orgânicas como os aminoácidos a partir de gases como o metano presentes na atmosfera primitiva. Provavelmente também foram a primeira fonte de fogo para o homem primitivo e ainda hoje os incêndios florestais fazem parte da renovação da vida vegetal. Atualmente as descargas elétricas são a principal fonte de nitratos e nitritos, essenciais para as plantas, pois os vegetais são incapazes de absorver o nitrogênio atmosférico.

Raios no Brasil

O Brasil é um dos países com maior quantidade de raios no mundo, em média caem 78 milhões de raios por ano e esses números são agravados nos anos de atuação dos fenômenos de El Niño e de La Niña, quando ocorre uma intensificação das tempestades. Também é esperado um aumento gradual em função do aquecimento global, mas este efeito será lento, ao longo de décadas.

A partir da Figura 4 é possível verificar que o oeste do Rio Grande do Sul apresenta um densidade de raios de até 15 raios/km² por ano, mas no Brasil é o município de Porto Real no Rio de Janeiro quem tem a liderança na formação de raios, com uma média de quase 20 raios/km².ano.

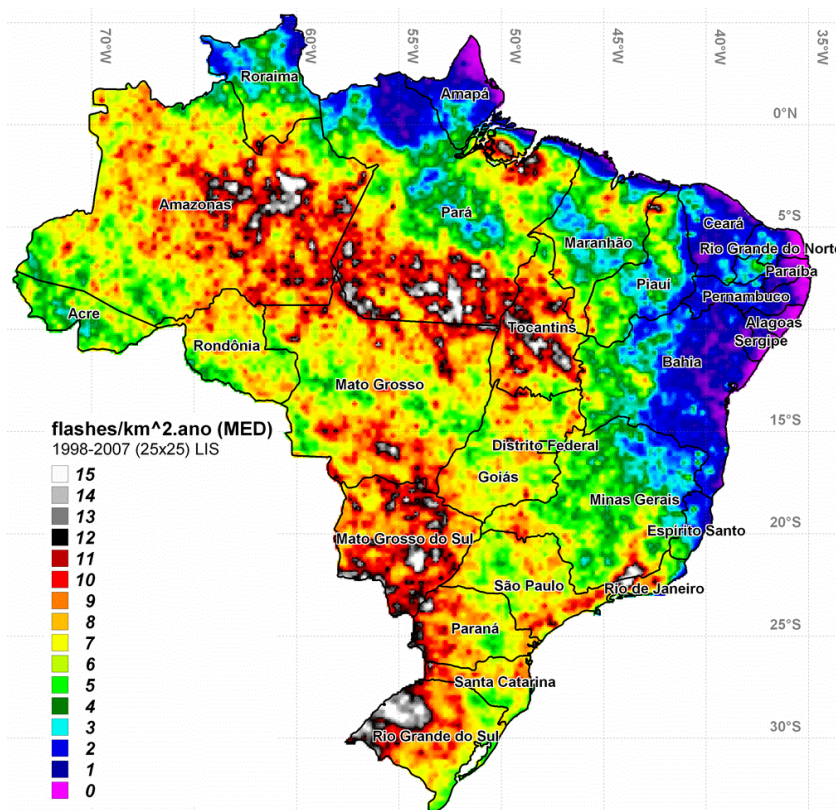


Figura 4 – A figura mostra a distribuição de raios no Brasil no período 1998-2007, em flashes por km quadrado por ano.

Como se proteger dos raios

Em razão da grande intensidade das tensões e correntes elétricas associadas, os raios sempre são perigosos. No Brasil uma média acima de 100 pessoas são mortas por raios todo ano. Um número maior ainda sobrevive, mas ficam com sequelas importantes na sua condição física. O choque elétrico pode causar a morte através de uma parada cardíaca e pulmonar. Às vezes a morte é aparente e se a pessoa for atendida em questão de poucos minutos, pode sobreviver.

Caso a pessoa esteja em um lugar descampado sem poder se abrigar em uma casa ou dentro de um automóvel, então deve livrar-se de objetos metálicos, e também evitar ficar embaixo de árvores. A maior parte de mortes em locais abertos ocorrem com pessoas que estão embaixo de árvores.

É recomendado ficar dentro de carros não conversíveis, já quem está dentro de casa deve se afastar das paredes, não ir até a janela, não falar ao telefone e evitar banhos de chuveiro elétrico.

Se um raio cair na antena de televisão, a corrente elétrica do raio irá se espalhar por toda a instalação elétrica da casa, tornando perigoso o contato com os equipamentos elétricos; sendo assim, ao iniciar uma tempestade, desligue todos os aparelhos das tomadas. Também é aconselhável evitar o toque em torneiras, pois a corrente pode se propagar nos canos de água, principalmente se a instalação for metálica.

Se uma pessoa estiver em banhos de mar ou rio, deve sair, pois a água é boa condutora de eletricidade. Dentro de um avião estará protegida, pois a descarga elétrica tende a correr nas partes metálicas externas, não entrando no avião, seguindo o seu percurso na atmosfera.

No caso de barcos, é recomendável o uso de um mastro metálico com um pára-raios, conectando-o à água através de um cabo condutor, isolado da sua estrutura. É recomendado que as pessoas se recolham à cabine do barco durante a tempestade.

Um grande avanço no Brasil foi a implantação de uma rede de monitoramento de raios pelo grupo de Eletricidade Atmosférica do INPE, que é uma das melhores do mundo, pois conta com mais de 100 sensores, espalhados pelas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. Espera-se um aumento de 5 a 15% na incidência de raios por década, dependendo da região (JÚNIOR, 2018).

Na próxima edição do boletim, vamos examinar os outros fenômenos luminosos que acontecem na atmosfera da Terra, bem como a existência de raios X e dos energéticos raios Gama. Até lá.

Eng. Químico Carlos Alberto Krahl
Especialista - Equipe VIGIAR/CEVS/SES

Com as preciosas colaborações do Engº Químico Paulo José Gallas, da Bióloga Liane Beatriz Goron Farinon, e da Graduanda do Curso de Geografia – UFRGS, Laisa Zatti Ramirez Duque.

Referências:

Campos, L. Z. (2005). *Estudo da corrente contínua de relâmpagos naturais através de uma câmera rápida*. São José dos Campos: INPE.

INPE. (s.d.). Acesso em 22 de 10 de 2018, disponível em O que são as descargas atmosféricas: <http://www.inpe.br/webelat/rindat/menu/desc.atm/>

JÚNIOR, O. P. (03 de 2018). *Ecológico nas Escolas no.53 Que raio foi este*. Acesso em 22 de 10 de 2018, disponível em Ecológico nas Escolas: <http://www.inpe.br/webelat/elatMidia/arquivos/20180418141929Ecológico%20nas%20Escolas%20-%20Raios.pdf>

Silva, E. d. (2007). *A Física dos Relâmpagos e dos Raios*. Brasília: Universidade Católica de Brasília.

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: 26/10/2018.

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: 26/10/2018.

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.dji.inpe.br/bdqueimadas> >. Acesso em 26/10/2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Previsão do Tempo**. Disponível em: < <https://www.cptec.inpe.br/> >. Acesso em: 26/10/2018.

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: 26/10/2018.

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 – Graduada 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.