

# FÍSICA

3ª SÉRIE

## RAIOS ATMOSFÉRICOS



AULA 11

# RCC+aulas

MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR



**SIMULADO**

**vestibular UFPR 2027**

Sua chance de treinar para o Vestibular!

Inscrições abertas de 10 a 17 de  
abril pelo Núcleo de Concursos

[www.nc.ufpr.br](http://www.nc.ufpr.br)

\* Também aberto ao público em geral



Acesse aqui



**Inscrição gratuita**

para estudantes da 3ª série do EM



**Vagas limitadas**

2 mil vagas

# Momento 8

# Convivência



3 min

# Momento 8

## Convivência

“A escola é o lugar onde aprendemos a conviver, não só a estudar.”

**Em ação:**

**Pensar em comportamentos das pessoas na escola que ajudam na convivência.**

Quatro (4) alunos dizem uma atitude que ajuda o grupo a se entender melhor.

**Conviver é  
aceitar  
diferenças,  
respeitar  
espaços e  
aprender com  
os outros.**

Construindo  
emoções  
com momentos  
leves

**“Boa  
conviver  
quando  
respeito  
combir**

**Vamos conviver com mais  
harmonia ...**

**■**

# OBJETIVO DA AULA



- Compreender a formação de raios atmosféricos.
- Verificar as maneiras eficazes para proteger-se da incidência de raios.



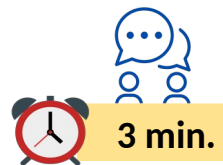
**Importante: como você está se preparando para a Prova Paraná? Esta aula aborda conteúdos que serão avaliados! Fique ligado!**



Hd32 - Reconhecer riscos, dispositivos de proteção e/ou atitudes preventivas a acidentes envolvendo a eletricidade.

# PARA INÍCIO DE CONVERSA

Lembra do Thor, o deus do trovão? Conversem e respondam ao seu professor: se o Martelo do Thor estivesse em nosso Universo, que princípios físicos explicariam a geração de raios do *Mjölfnir* (O Martelo)?



O Martelo deveria ter a capacidade de armazenar cargas elétricas para gerar uma diferença de potencial.

Num dia de chuva, surgem raios e trovões. Mas qual a diferença entre relâmpagos, raios e trovões?

Raios e relâmpagos são a *luz* que vemos brilhar, e trovão chamamos o som que escutamos ao surgir um relâmpago.

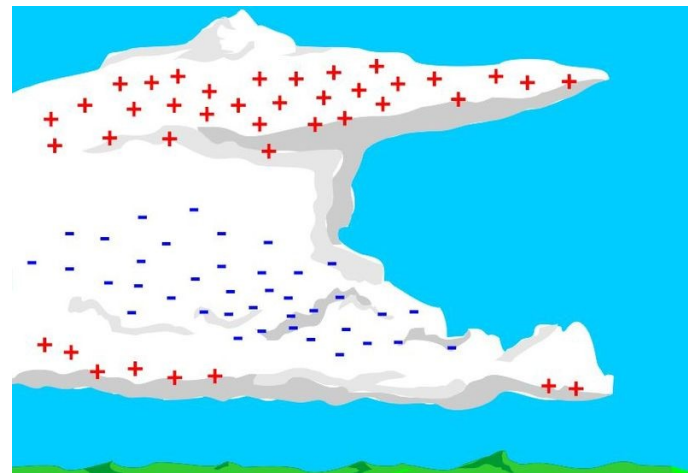
# FORMAÇÃO DE RELÂMPAGOS



Os raios atmosféricos são gerados por nuvens do tipo ***cumulus nimbus***.

São as nuvens escuras de tempestades (chuvas fortes), sendo que normalmente sua altura é maior que sua largura.

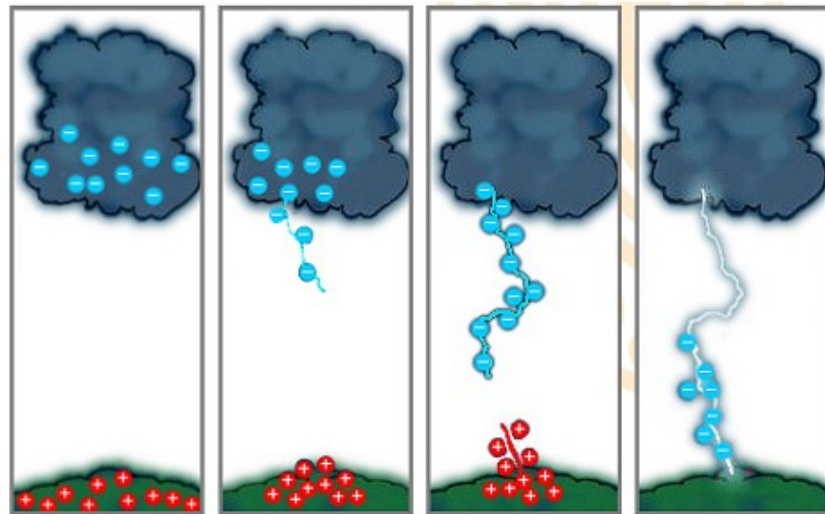
Este tipo de nuvem fica eletrizada, por conta do atrito entre nuvens e a atmosfera, geralmente adquire carga elétrica **positiva** em sua base.



# FORMAÇÃO DE RELÂMPAGOS

A carga elétrica das nuvens induzem carga elétrica no solo (sinais contrários).

Quando atinge uma carga elétrica suficiente, é rompida a **rigidez dielétrica do ar** (transforma a atmosfera em condutor elétrico), gerando as descargas elétricas, conhecidas como raios atmosféricos.



[clique aqui para mais informações](#)

Para que ocorreram raios são necessárias ddp's acima de 100 MV.  
(megavolts  $\Rightarrow$  milhões de volts)

# RAIOS, RELÂMPAGOS E TROVÕES

Raios são as descargas elétricas entre nuvem e terra.



Relâmpagos são as luzes observadas durante o raio.



Trovão é o som emitido pela expansão do ar aquecido pelo raio, cerca de 30 000 °C.

# ELETRIZANDO 1

Responda rapidamente a seu professor a seguinte questão: Por que nuvens que não são **cumulus nimbus**, como na imagem, dificilmente geram raios?



As características físicas delas não propiciam a sua eletrização com grandes cargas elétricas, e as condições atmosféricas também não ajudam na ionização do ar. Sem estas duas condições, a probabilidade de raios é quase nula.



# PROTEGENDO-SE DOS RAIOS

Quais são as maneiras mais eficazes para proteger-se de raios atmosféricos?

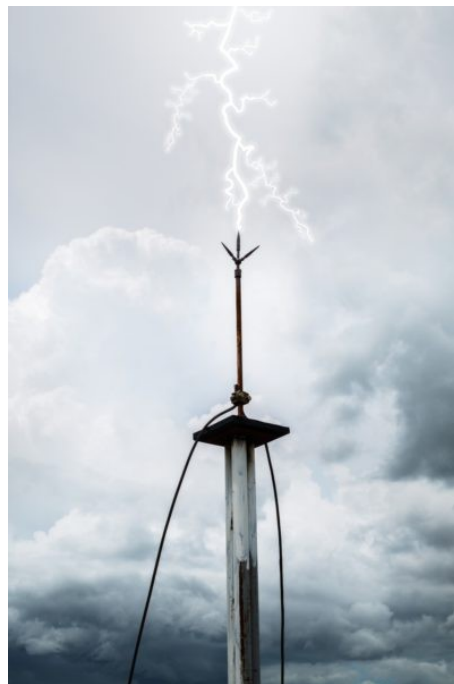


Saiba mais sobre a incidência de raios, clicando aqui!

Em um abrigo é o mais indicado, mas também pode-se citar:

**Para-raios** ⇒ em edifícios.

**Gaiola de Faraday** ⇒ em qualquer lugar que possibilite usar uma.



# PARA-RAIOS

São hastes metálicas, aterradas, posicionadas sobre os edifícios.

Seu funcionamento baseia-se no **poder das pontas (alta densidade de cargas elétricas)**.

O acúmulo de cargas elétricas, que geram Campo Elétrico de alta intensidade em suas extremidades, atrai mais facilmente os raios, pois é o caminho de menor energia.



**Os cabos de transmissão dos para-raios devem possuir um excelente isolamento, bem como o aterramento deve ser eficaz.**

# GAIOLA DE FARADAY

Não há campo elétrico (e cargas elétricas livres) no interior de metais.  
Uma Gaiola de Faraday comporta-se como um metal sólido.

Então, todo sistema metálico com seu interior oco,  
pode ser considerado uma Gaiola de Faraday.

Pensando assim, os carros podem ser considerados  
seguros?



Os carros, quando  
totalmente fechados,  
comportam-se como  
gaiolas de Faraday.

## **ATENÇÃO**

**Apesar de seguro, existem algumas precauções  
como: aguardar pelo menos  
15 min para tocar/abrir o veículo, desligar o  
veículo e todos os aparelhos elétricos dele.**

# RAIOS! OS AVIÕES!

Assim como os carros, os aviões são gaiolas de Faraday.

Durante os voos é comum que raios atinjam estes veículos, que descarregam qualquer carga remanescente na sua aterrissagem.



A estrutura metálica da carenagem dos aviões mantém seu interior seguro, estatisticamente todo avião é atingido por raios ao menos uma vez ao ano.



## ELETRIZANDO 2



3 min.

Responda em seu caderno: Qual a melhor maneira de manter uma casa ou um sobrado seguro contra raios?

Para sistemas residenciais o método mais eficiente de proteção são os para-raios. Lembrando que deve ter um isolamento eficiente, e um sistema de aterramento corretamente ligado, para as cargas dissiparem longe das pessoas.



# MÚSICA ELETRIZANTE

Para pensar: por que a roupa do artista deve ser toda de metal?



# O QUE VIMOS?

Na aula de hoje, estudamos um pouco mais sobre os raios atmosféricos e como proteger-se deles.



Professor(a), caso tenha alguma sugestão ou elogio para esta aula, acesse: <https://forms.gle/ZuC8G4UPYMEdztJy5>

# REFERÊNCIAS

- GONÇALVES FILHO, Aurélio. **Física: interação e tecnologia**. Vol. 3. Aurélio Gonçalves Filho, Carlos Toscano. 2ª ed. – São Paulo: Leya, 2016.
- HEWITT, Paul G. **Fundamentos de Física Conceitual** – tradução Trieste Ricci. – Porto Alegre: Bookman, 2009.
- GODOY, Leandro Pereira de. **Multiversos. Eletricidade na sociedade e na vida**: ensino médio/ Leandro Pereira de Godoy, Rosana Maria Dell'Agnolo, Wolnei Candido de Melo. 1ª ed. - São Paulo: FTD 2020.
- BARRETO F, Benigno. SILVA, Claudio. **Física aula por aula: Eletromagnetismo**. Física Moderna. 3ª Ed. São Paulo: FTD, 2016.
- POLITO, Antony M. M. A Construção da estrutura conceitual da Física Clássica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

## Imagens

- **Figura brasilcampeao**. Disponível em: <<https://www.compre rural.com/brasil-e-campeao-em-incidencia-de-raios/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura monstro**. Disponível em: <<https://eco4u.wordpress.com/2011/03/01/um-monstro-sobre-nossas-cabecas-conheca-o-cumulus-nimbus-o-terror-dos-ceus/um-monstro-sobre-nossas-cabecas-conheca-o-cumulus-nimbus-o-terror-dos-ceus-2/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura nuvemcarregada**. Disponível em: <[https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Distribui%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_cargas\\_em\\_cumulonimbus\\_01.JPG](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Distribui%C3%A7%C3%A3o_de_cargas_em_cumulonimbus_01.JPG)>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura formraios**. Disponível em: <<https://infoenem.com.br/veja-a-diferenca-entre-raios-relampagos-e-trovoes/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura raios**. Disponível em: <<https://ciadosgifs.blogspot.com/2016/12/raios.html>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura relampago**. Disponível em: <<https://gifer.com/pt/Qi7W>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura gaiolafaraday**. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Gaiola\\_de\\_Faraday](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gaiola_de_Faraday)>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura para-raio**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/para-raio/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura para-raiz-fazenda**. Disponível em: <<https://www.vcsolucoes.com.br/instalacao-raios-fazendas>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura carro**. Disponível em: <<https://autoentusiastas.com.br/2023/02/tempestade-de-raios-automovel-e-lugar-seguro/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura avião**. Disponível em: <<https://engenhariae.com.br/noticias/o-que-acontece-quando-um-aviao-e-atingido-por-um-raio>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura raaavião**. Disponível em: <<https://autoentusiastas.com.br/2023/02/tempestade-de-raios-automovel-e-lugar-seguro/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura multiraios**. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/34480753375651647/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura thor3d**. Disponível em: <<https://segredosdomundo.r7.com/thor/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura thor**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/quadrinhos/thor-revela-superpoder-devastador-em-nova-hq-da-marvel-247392/>>. Acesso em 24 out 2024.
- **Figura nuvens**. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2023/07/28/ciencia-e-espaco/voce-sabia-que-as-nuvens-nao-estao-flutuando-no-ceu/>>. Acesso em 07 out 2024.
- **Figura casa**. Disponível em: <<https://>>

O RCO+aulas é um projeto da Secretaria de Estado da Educação do Paraná e está em constante revisão. Todos os *slides* são de uso exclusivo dos professores da rede pública estadual de ensino, com a finalidade específica de aplicação em sala de aula, sendo totalmente vedada a publicização, reutilização, reprodução total ou parcial para quaisquer outros fins.