

Interações fundamentais na Natureza



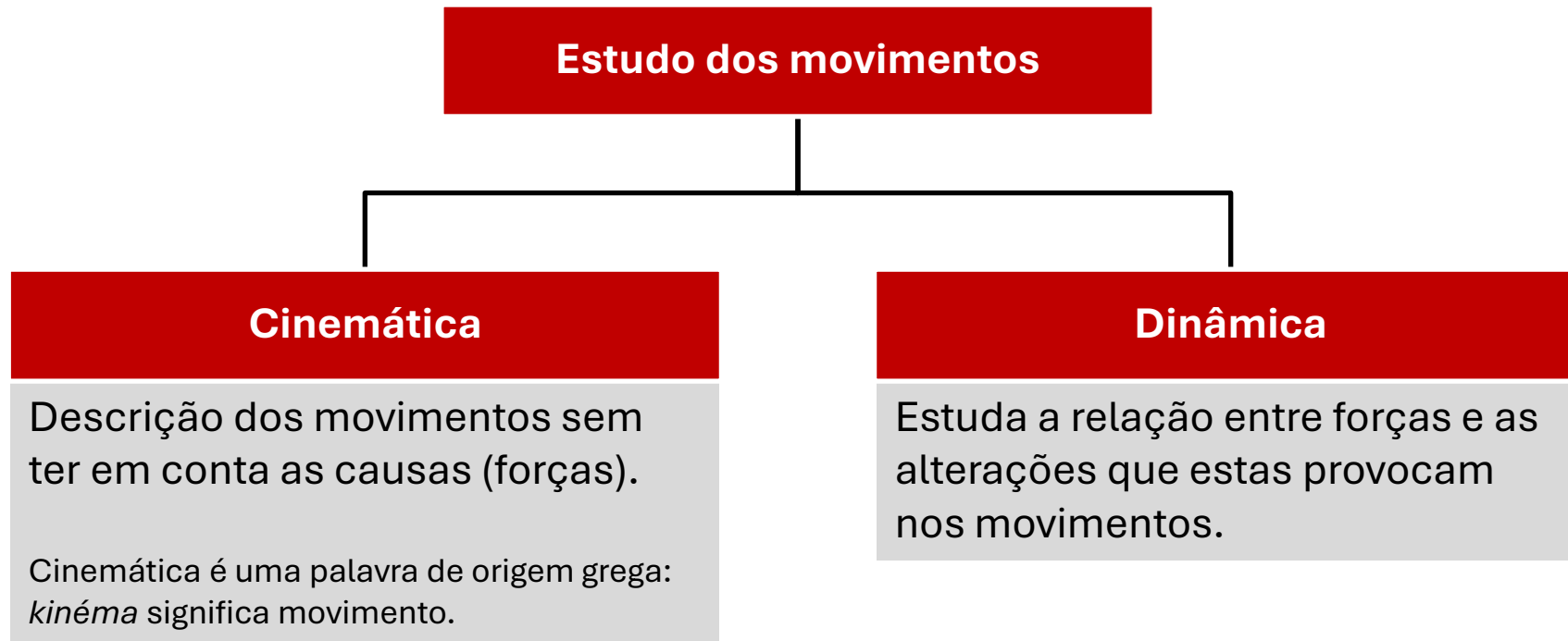
Essencial

- Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respectivos alcances e intensidades relativas.

Palavras-chave

- Interação de contacto.
- Interação à distância.
- Interação gravítica.
- Interação eletromagnética.
- Interação forte.
- Interação fraca.
- Gravitão.
- Fóton.
- Bóson.





Interações de contacto e à distância

A **força**, $\vec{F}$, é uma grandeza **vetorial**.

As forças existem sempre aos **pares** e só acontecem quando há um qualquer tipo de **interação** entre dois corpos.

Há dois tipos de interação:

Interações de contacto



Os corpos têm de estar em **contacto macroscópico**.

Exemplo: empurrar um objeto com a mão.

Interações à distância



Não é necessário contacto entre os corpos. **Existe um campo associado**.

Exemplo: forças gravitacionais, elétricas e magnéticas.

Interações fundamentais

Há **quatro interações fundamentais**, com diferentes características:

Interação **gravítica**;

Interação **eletromagnética**;

Interação **forte**;

Interação **fraca**.

Explicam o comportamento da Natureza

Interações fundamentais

Interação gravítica

É **sempre atrativa**;

A sua ação é **até ao infinito**;

É **a mais fraca** das quatro;

É responsável pela estabilidade do Universo;

Partícula mediadora: **gravitão**
(ainda não observado).



Interações fundamentais

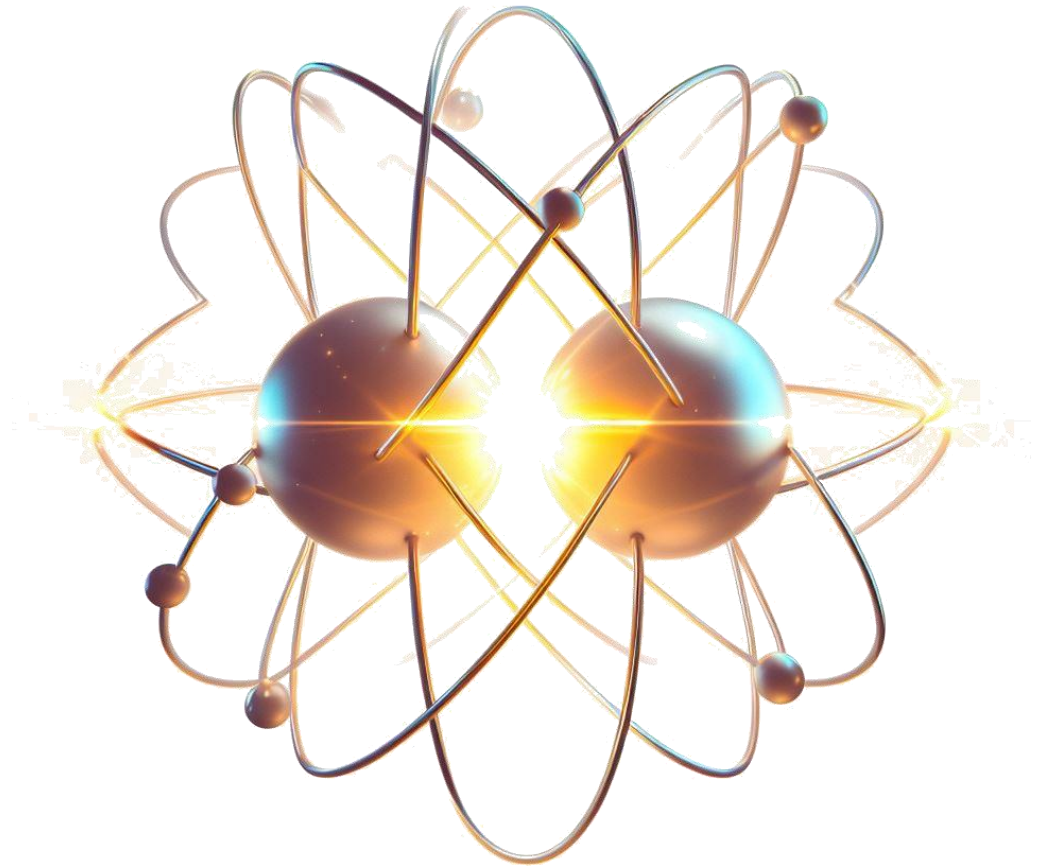
Interação eletromagnética

Aparece em **fenómenos elétricos e magnéticos**;

Tanto nos fenômenos elétricos e magnéticos pode ser **atrativa ou repulsiva**;

É a interação **responsável pela existência dos átomos, moléculas...**

Partícula mediadora: **fotão**.



[Imagem gerada com tecnologia DALL-E 3]

Interações fundamentais

Interação nuclear forte

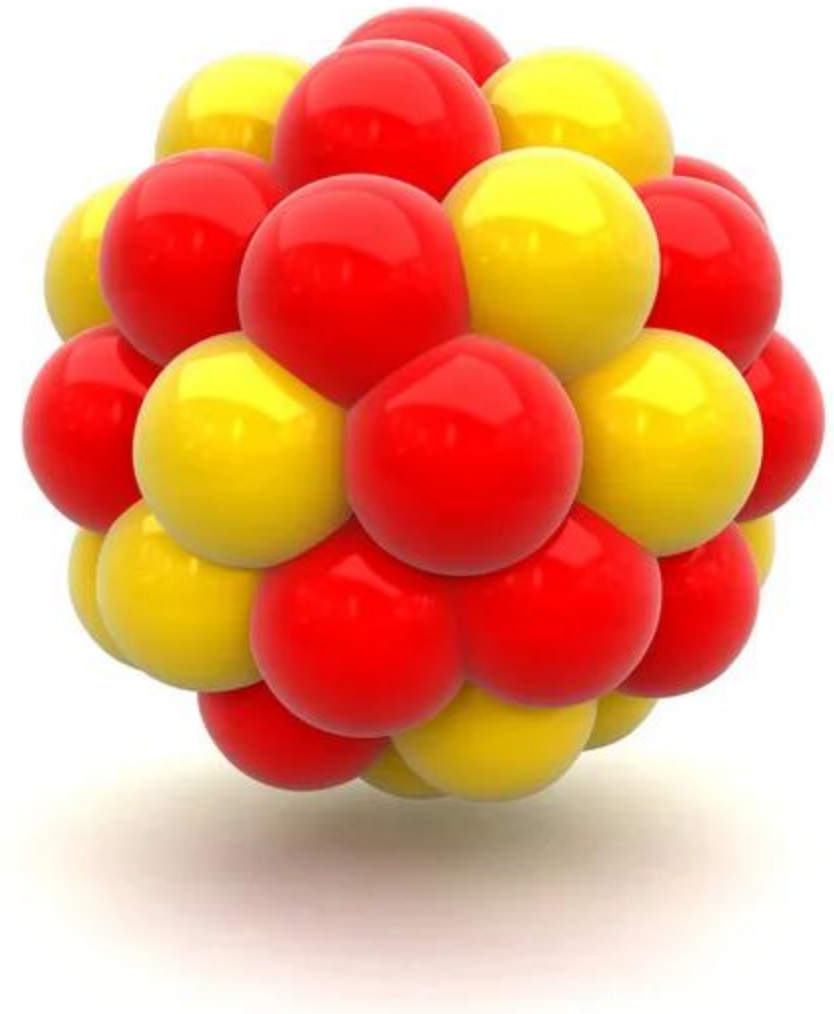
Mantém os *quarks* unidos, evitando o afastamento das partículas devido às cargas;

Mantém prótons e nêutrons unidos no núcleo;

É a interação **mais forte**, das quatro fundamentais, mas apenas se faz sentir a **curtas distâncias**;

Não se faz sentir fora do núcleo atômico;

Partícula mediadora: **gluão**.



[Imagem: <https://depositphotos.com/>]

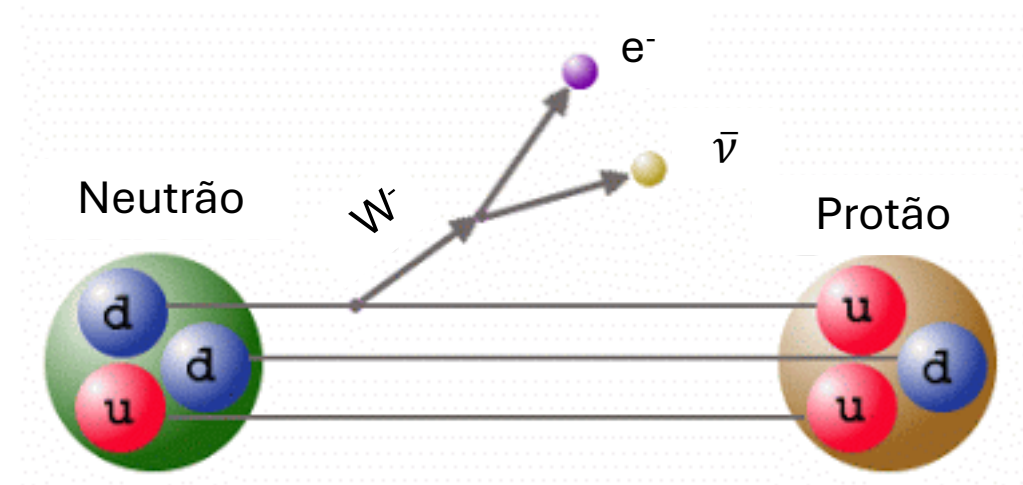
Interações fundamentais

Interação nuclear fraca

Responsável por **fenómenos radioativos**;

Apenas se fazem sentir a **distâncias muito pequenas** (<diâmetro do próton), ainda menores do que a interação forte;

Partículas mediadoras: bósons W^+ , W^- e Z^0 .

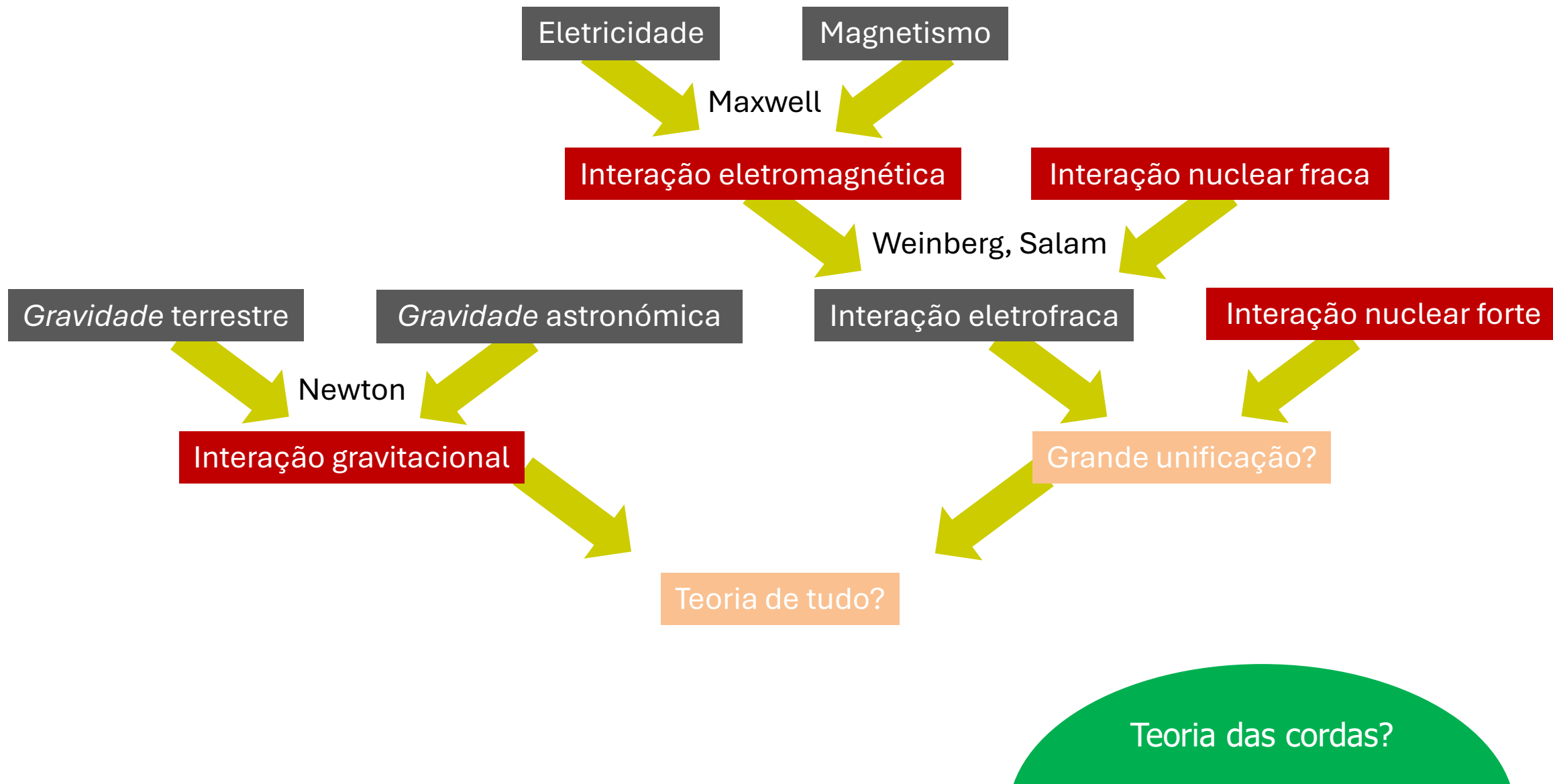


Interações fundamentais

Resumo

Interação	Agente	Intensidade relativa	Alcance	Partícula mediadora
Gravítica	Partículas com massa	1	Infinito	Gravitão
Nuclear fraca	Alguns <i>quarks</i>	10^{35}	$< 10^{-18}$ m	$W^+ W^- Z^0$
Eletromagnética	Partículas carregadas	10^{38}	Infinito	Fotão
Nuclear forte	<i>Quarks</i> e partículas constituídas por <i>quarks</i>	10^{40}	$< 10^{-15}$ m	Gluão

Unificação das interações



Mas...

“Um grupo de cientistas ... **acredita estar perto de descobrir a existência da quinta força fundamental da natureza**. Embora sejam necessários mais dados para confirmar os resultados, se conseguirem, isto poderá indicar o início de uma nova revolução no mundo da física.

Num artigo publicado na *Physical Review Letters*, os pesquisadores ... afirmam ter encontrado novas **evidências de que muões**, partículas semelhantes aos elétrons, mas 200 vezes mais pesadas, **não se comportam do modo como deveriam**, de acordo com as teorias atuais. E essa diferença, dizem, pode ser devida à ação de uma quinta força da natureza, ainda desconhecida por nós.

Embora as evidências sejam convincentes, a equipe admite que ainda não possui evidências conclusivas para validar suas hipóteses.”

<https://www.tempo.com/noticias/ciencia/revolucao-na-fisica-acreditam-ter-descoberto-a-5-forca-fundamental-da-natureza.html>, 19/09/2023.

Essencial

- Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respectivos alcances e intensidades relativas.

Palavras-chave

- Interação de contacto.
- Interação à distância.
- Interação gravítica.
- Interação eletromagnética.
- Interação forte.
- Interação fraca.
- Gravitão.
- Fóton.
- Bóson.

Bibliografia

- “Aprendizagens Essenciais – Física e Química A – 11º ano”, Ministério da Educação, 2018.
- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, “Física 11 A”, Areal Editores, Porto, 2016.
- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, “Rumo à Física – 11º Ano”, Areal Editores, Porto, 2022.
- <https://www.tempo.com/noticias/ciencia/revolucao-na-fisica-acreditam-ter-descoberto-a-5-forca-fundamental-da-natureza.html>, 19/09/2023.
- L. M. Aires, "A Mecânica Quântica", Edições Sílabo, Lisboa, 2020.
- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, “11F”, Texto Editores, Lisboa, 2022.