Interações fundamentais na Natureza

Miguel Neta, outubro de 2023

[Crédito: Miguel Claro]

Dinâmica
Campo da Física que estuda a relação entre os movimentos dos corpos e as forças.

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

[Crédito: grabpage.info]

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

Exemplo: empurrar um objeto com a mão.

Interações à distância

[Crédito: www.sciencekids.co.nz]

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 caraterísticas:

Interação **gravitacional**;

Interação **eletromagnética**;

Interação **forte**;

Interação **fraca**.

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

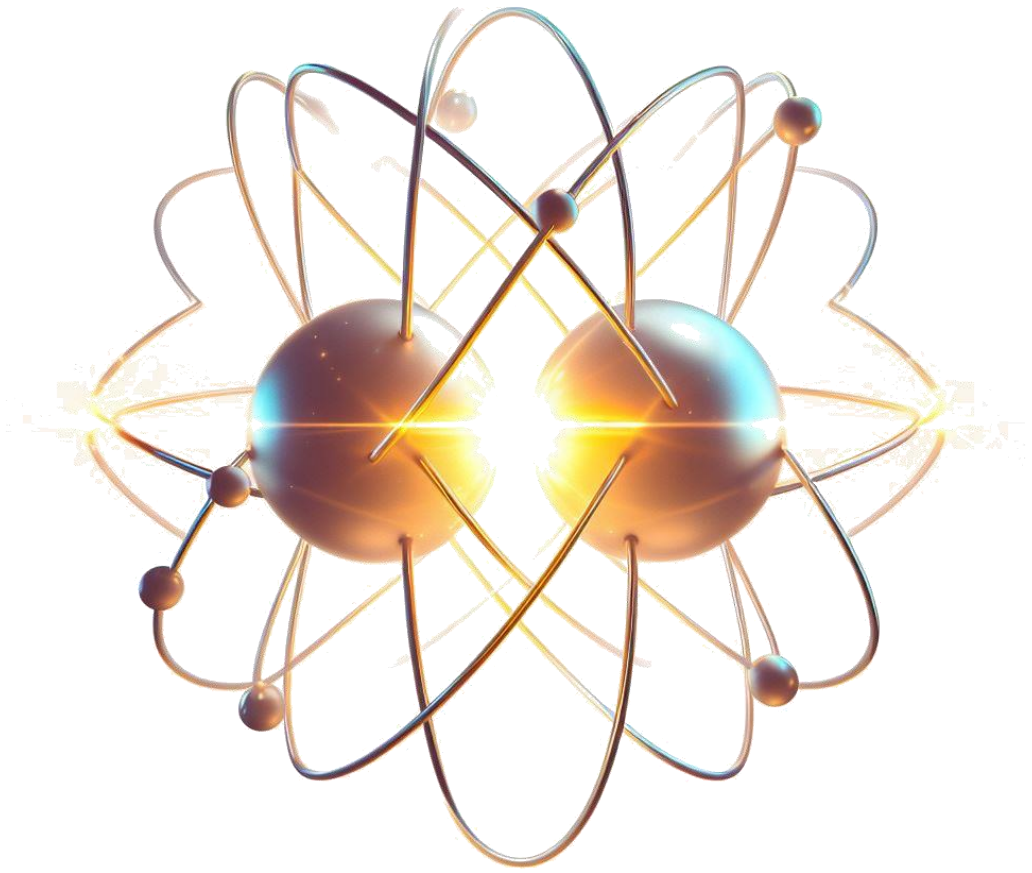
Interação eletromagnética

Aparece em **fenómenos elétricos e magnéticos**;

Tanto nos fenómenos 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

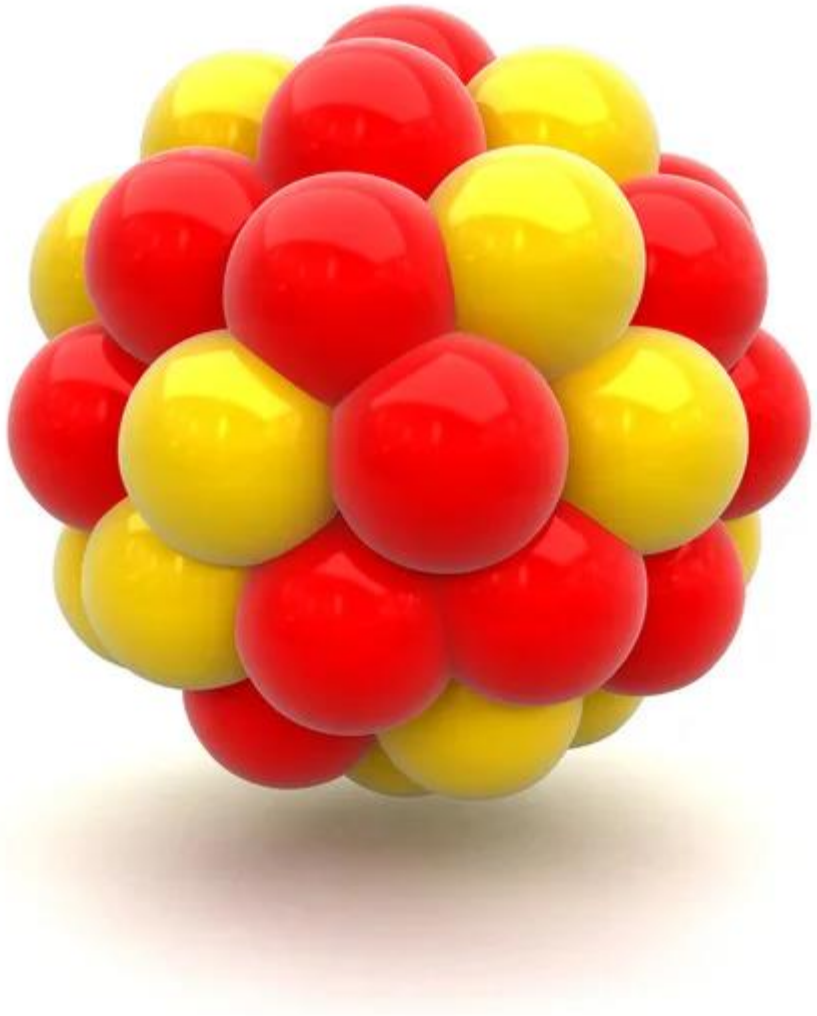
Interação forte

Este tipo de interação **mantém os *quarks* unidos**, evitando o afastamento das partículas devido às cargas;

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

Não se faz sentir fora do núcleo atómico;

Partícula mediadora: **gluão**.



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

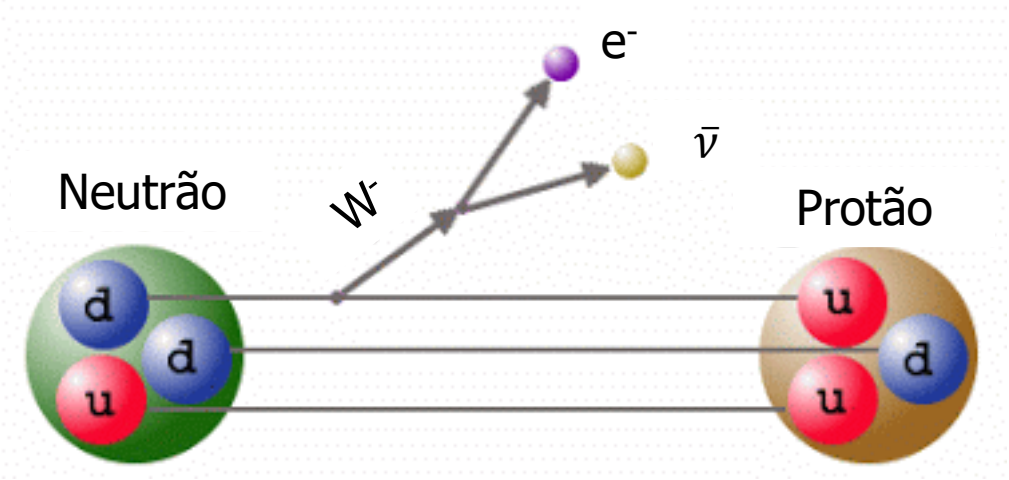
Interações fundamentais

Interação fraca

Responsável por **fenómenos radioativos**;

Apenas se fazem sentir a **distâncias muito pequenas**, ainda menores do que a interação forte;

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

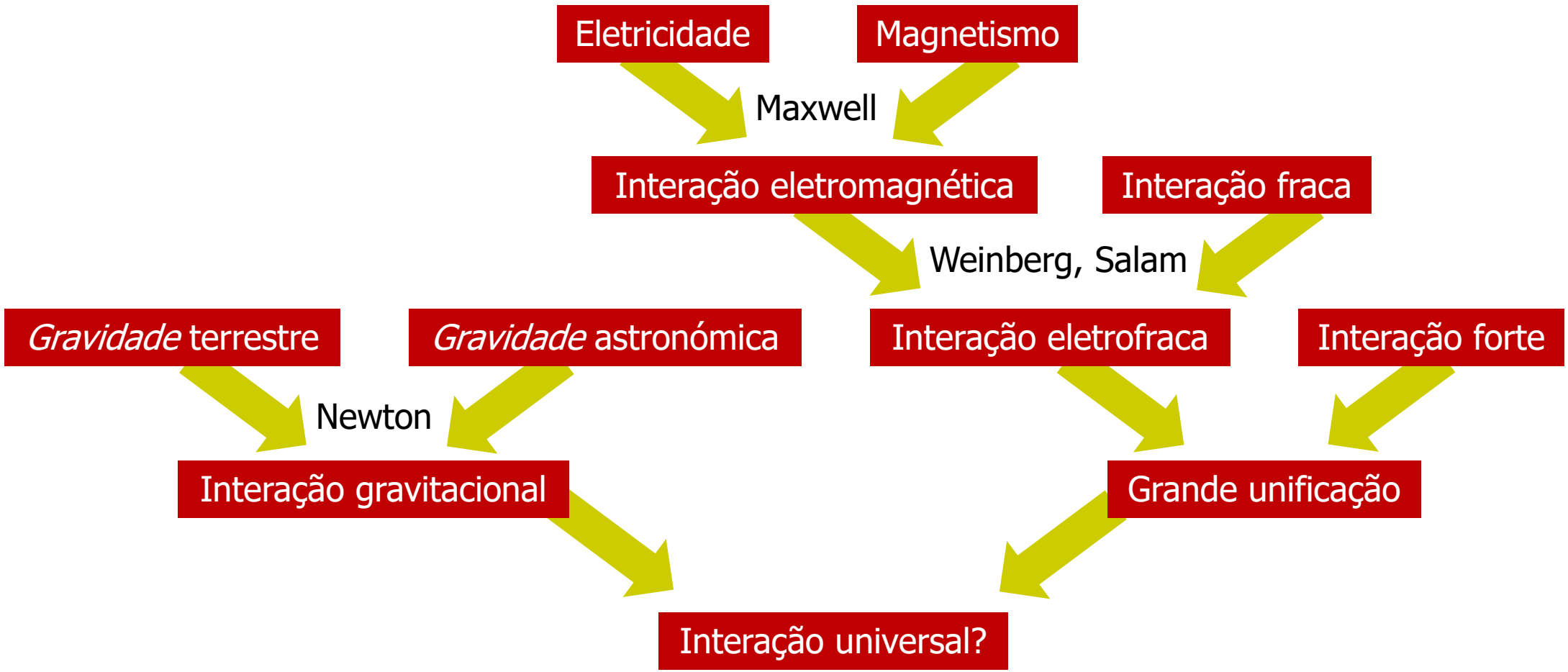


Interações fundamentais

Resumo

Interação	Agente	Intensidade relativa	Alcance	Partícula mediadora
Gravitacional	Partículas com massa	1	Infinito	Gravitão
Fraca	Alguns *quarks*	10^{35}	$< 10^{-18}$ m	W^+ W^- Z^0
Eletromagnética	Partículas carregadas	10^{38}	Infinito	Fotão
Forte	*Quarks* e partículas constituídas por *quarks*	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 eletrões, 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/revolução-na-física-acreditam-ter-descoberto-a-5-forca-fundamental-da-natureza.html, 19/09/2023.

Bibliografia

- 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/revolução-na-física-acreditam-ter-descoberto-a-5-forca-fundamental-da-natureza.html, 19/09/2023.