Do que é feito o Universo ?

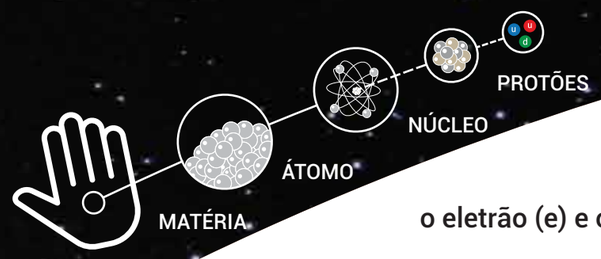
O LIP convida-te para uma breve viagem por uma das grandes aventuras da ciência e da tecnologia!

Esta é a pergunta que os físicos de partículas procuram responder, estudando as partículas elementares que compõem tudo o que existe e a forma como elas interagem entre si.

geral@lip.pt
www.lip.pt

LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS
partículas e tecnologia

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia



Toda a matéria que vemos é feita de apenas 3 tipos de partículas elementares:

o eletrão (e) e os quarks up (u) e down (d)

Estas partículas são peças num puzzle muito maior: o Modelo Padrão.

Existem **3 famílias de partículas elementares de matéria,** sucessivamente mais pesadas e com tempos de vida curtos.

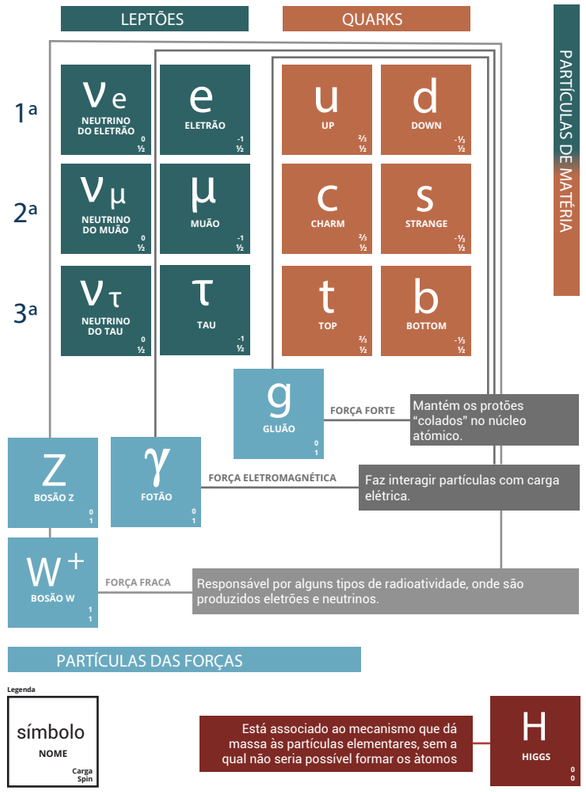
Nas 3 famílias existem também **neutrinos**, partículas muito leves que nos chegam por exemplo do Sol.

MODELO PADRÃO

Estas interagem entre si através de **3 forças**, que resultam da troca de partículas de força.

Mas o Universo é mais complexo!

Para cada tipo de **partícula de matéria**, existe um tipo de **antipartícula de antimatéria,** semelhante mas com cargas opostas.



O Modelo Padrão é uma das teorias com mais sucesso na história da Física!

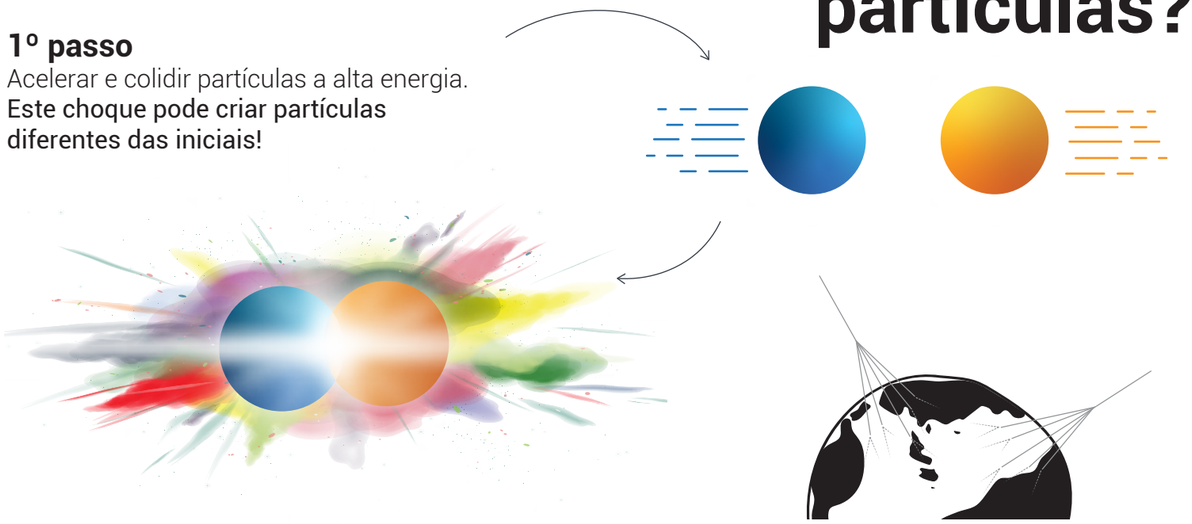
Mas ainda assim, deixa perguntas por responder...

- O que aconteceu à antimatéria que se formou no início do Universo ?
- Porquê 3 famílias de partículas ?
- Como juntar a força da gravidade ?
- O que é a matéria escura, que sabemos que constitui 5/6 da matéria existente no Universo ?

No LIP procuramos responder a estas e outras questões estudando em detalhe as propriedades das partículas já conhecidas ou procurando diretamente partículas de matéria escura ao atravessarem a Terra.

Como estudamos física de partículas?

1º passo
Acelerar e colidir partículas a alta energia.
Este choque pode criar partículas diferentes das iniciais!



Com muita energia, podemos até criar partículas como o **bosão de Higgs e o quark top**, que existiam apenas nos primeiros momentos do Universo!

Também estudamos partículas que vêm do Espaço.
Trazem informação sobre a história e composição do Universo!

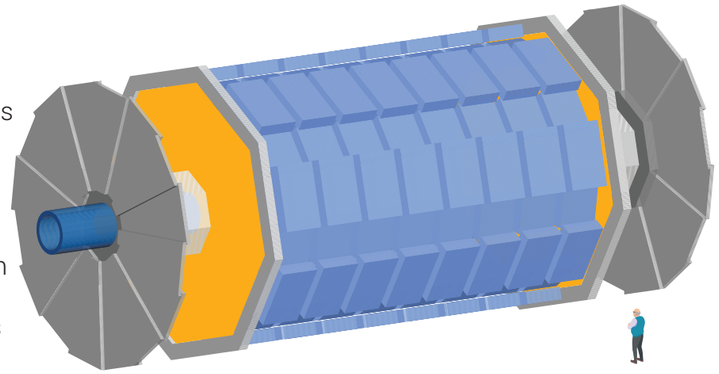
2º passo
Usar **detetores de partículas** para "fotografar" o resultado do choque para depois ser analisado.

Detetores de partículas podem identificar uma partícula, medir a sua trajetória, energia, ou outra propriedade.

Nenhum detetor é igual!

Dependendo do que queremos medir, usamos diferentes materiais e tecnologias.

Alguns destes detetores, como ATLAS e CMS desafiam a nossa imaginação, com mais de 15m de altura e mais de 7000 toneladas.



O LIP tem mais de 30 anos de conhecimento no desenvolvimento de detetores e é referência mundial em várias áreas. É também o parceiro de referência do CERN em Portugal.

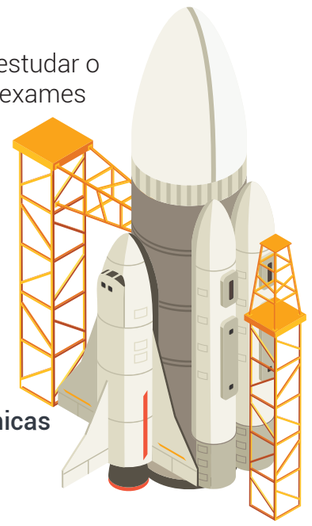
E para que serve?

O conhecimento e a tecnologia criados ao tentar compreender o funcionamento do Universo **têm muitas outras aplicações!**

Podemos acelerar partículas e usá-las para tratar cancros, com menos efeitos nocivos para o paciente.

Usamos detetores de partículas para estudar o funcionamento interior do corpo com exames PET.

Enviamos detetores de partículas para Marte ou para a Lua, para estudar a radiação nesses sítios e preparar futuras missões espaciais !



O LIP está implicado em vários projetos na área da saúde, com foco em técnicas de diagnóstico e tratamento de cancro.
Também é parceiro da Agência Espacial Europeia no estudo da radiação no espaço por exemplo em Marte ou nas luas de Júpiter.

Investigação em **computação científica** é essencial para o avanço da física de partículas.

É também muito útil para outros fins!

WWW.

Sabias que a World Wide Web foi inventada em 1989 para facilitar a partilha de informação entre físicos de partículas?

Essa e outras tecnologias mais avançadas de armazenamento, partilha e tratamento de dados são usados em muitas outras áreas científicas.

O LIP tem contribuido de forma determinante para a computação científica em Portugal e tem papéis chave em projetos nacionais e internacionais. Também dá apoio computacional a investigação que vai desde a medicina molecular às alterações climáticas.