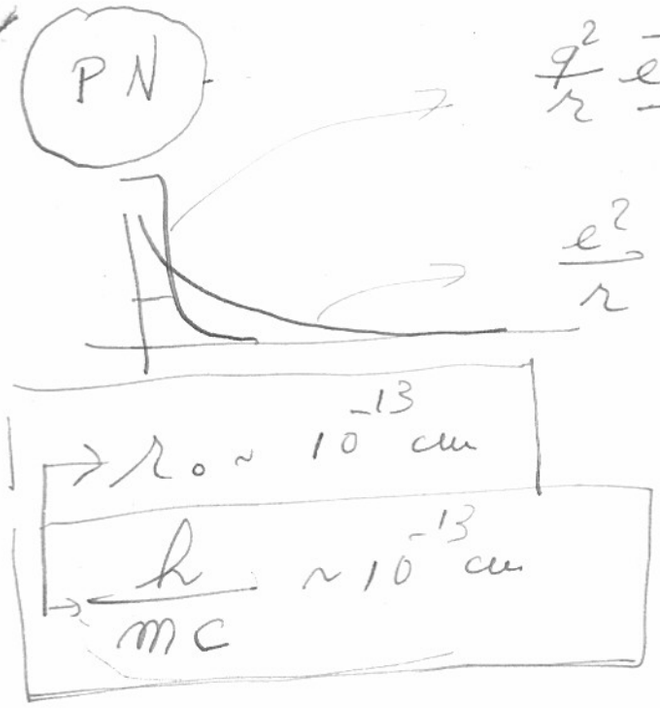
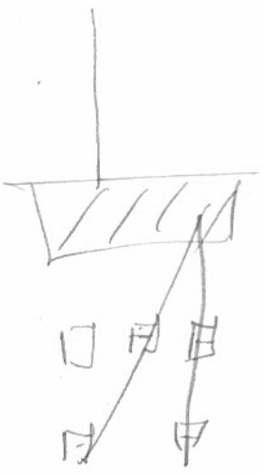


1934
Yukawa

$m \sim 200 - 300\ m_e$

1937
Anderson e Neddermeyer

$m \sim 200\ m_e$



produção múltipla.

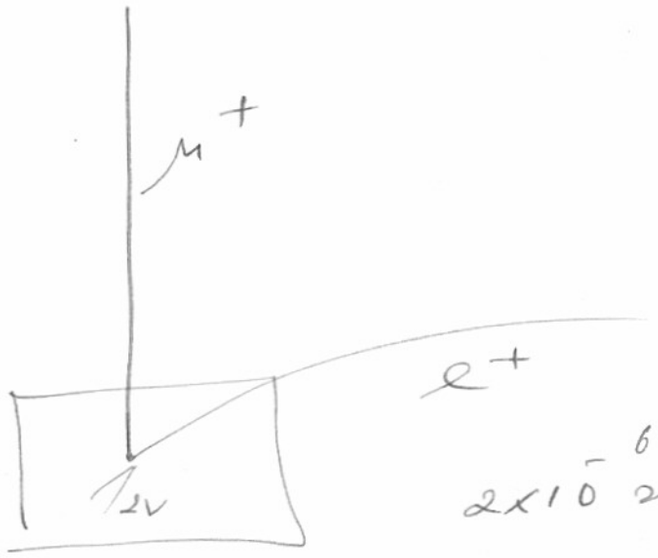
1941
Wataghin Souza Santos
e Pompeia

1940
Teoria Wataghin, Heisenberg, Fermi

1947

Conversi — Pancini - Piccioni

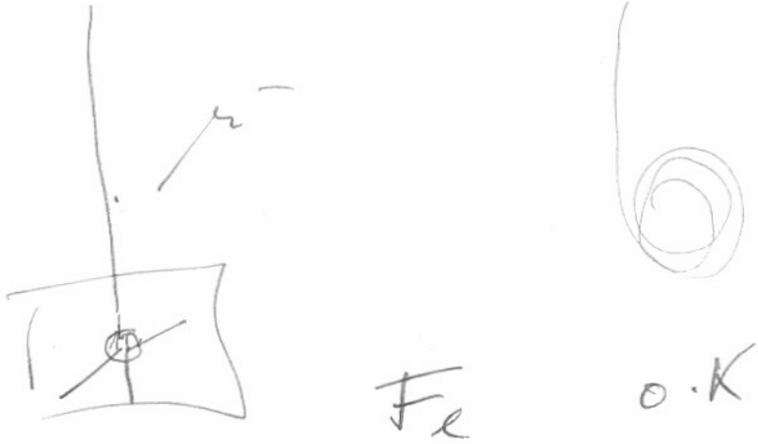
mesons não tem interação forte com nucleo



$\frac{1}{137}$ e.m.

0,1

10^{-14}



o.K.

C desintegra

Lattes Occhialini Powell 1947 3)

Wataghin - H. - Fermi

6

10^{-13} cm

E_0 $\sim 10^{14}$ e.V

$M_p c^2$ $\sim 10^{9}$ eV

$\gamma_{lab.} = \frac{E_0}{M_p c^2} \sim 10^5$

$\gamma_{CM} \sim 10^2$ a 10^3

E
V

? T

T

n_γ

n_p $n_{\bar{p}}$

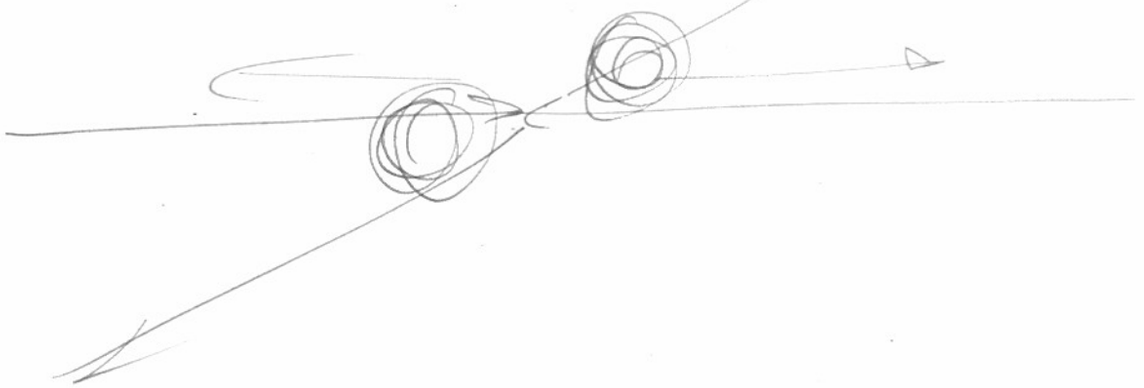
a prevê antiprotons demais

b não prevê anisotropia

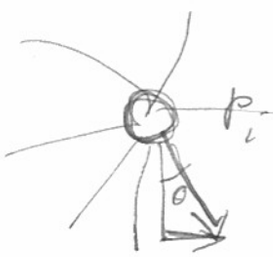
c não prevê nucleon residual

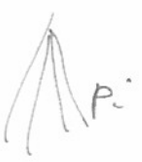
2 bolas de fogo 1958

Cocconi EU
Powell
Niu Japão



$p_i \sin\theta = p_{iT}$





$$\langle \phi_T \rangle = \frac{\pi}{4} \frac{m_{BF}\, c}{m_N}$$

$\langle \phi_T \rangle$ não depende da energia incidente.

Modelo de 2 fases de Fogo de 1958

→ 2

→ T constante porque $\langle p_T \rangle$ não varia com E_{inc}.

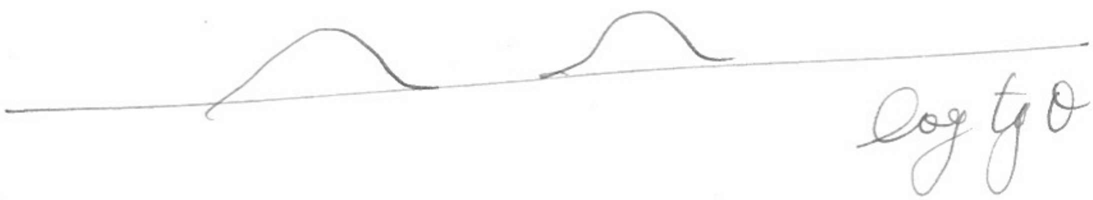
$$n_\pi \propto \sqrt[4]{E_{inc}}.$$

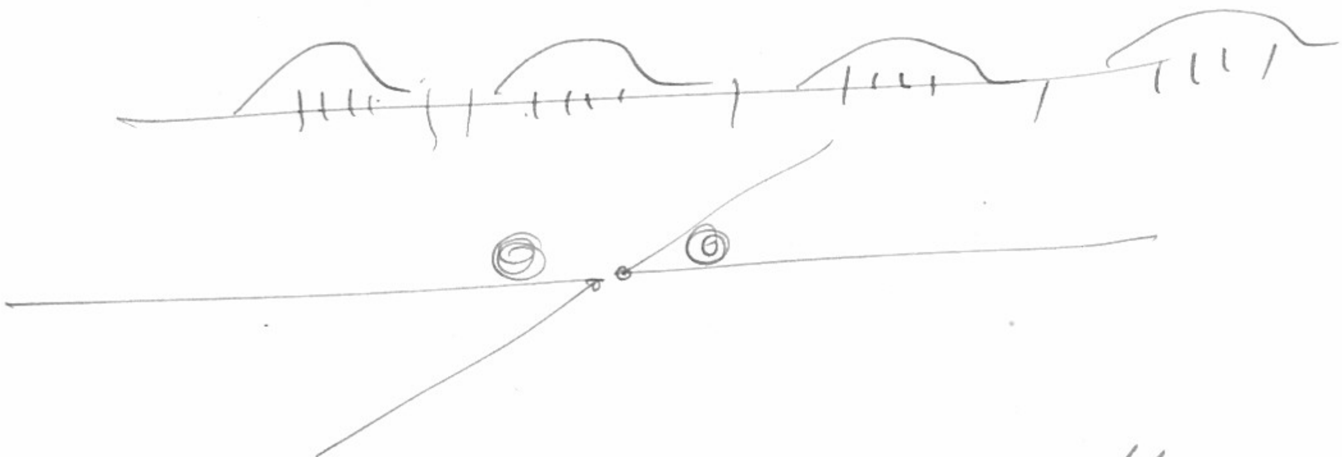
$$\frac{m_{BF}}{n_\pi} \cong T$$

$$m_{BF} \propto n_\pi \propto \sqrt[4]{E_{inc}}.$$

$$m_{BF} \propto \sqrt[4]{E_{inc}}.$$

1962 Hasegawa





$\mathcal{M}_{BF}$ cost ~ 2-3 M_N

prod mult. di bolle di fuoco

quantum H

$sen^2 \theta$

C.B.S

1962 — 72

1º Não há aumento de massa com a energia

2º Não há aumento de T com a energia.

3º Os estados intermediários detetados, os quais se desintegram isotopicamente no seu sistema de repouso, têm um espetro de massas que é consistente com a existência de dois tipos de B.F.

$$\begin{cases} M_y^* \sim 1{,}3\ \mathrm{GeV/c^2} \\ \langle p_T \rangle \sim 100\ \mathrm{MeV/c} \end{cases}$$

$$\begin{cases} M_y^* \sim 8\ \mathrm{GeV/c^2} \\ \langle p_T \rangle \sim 200\ \mathrm{MeV/c} \end{cases}$$