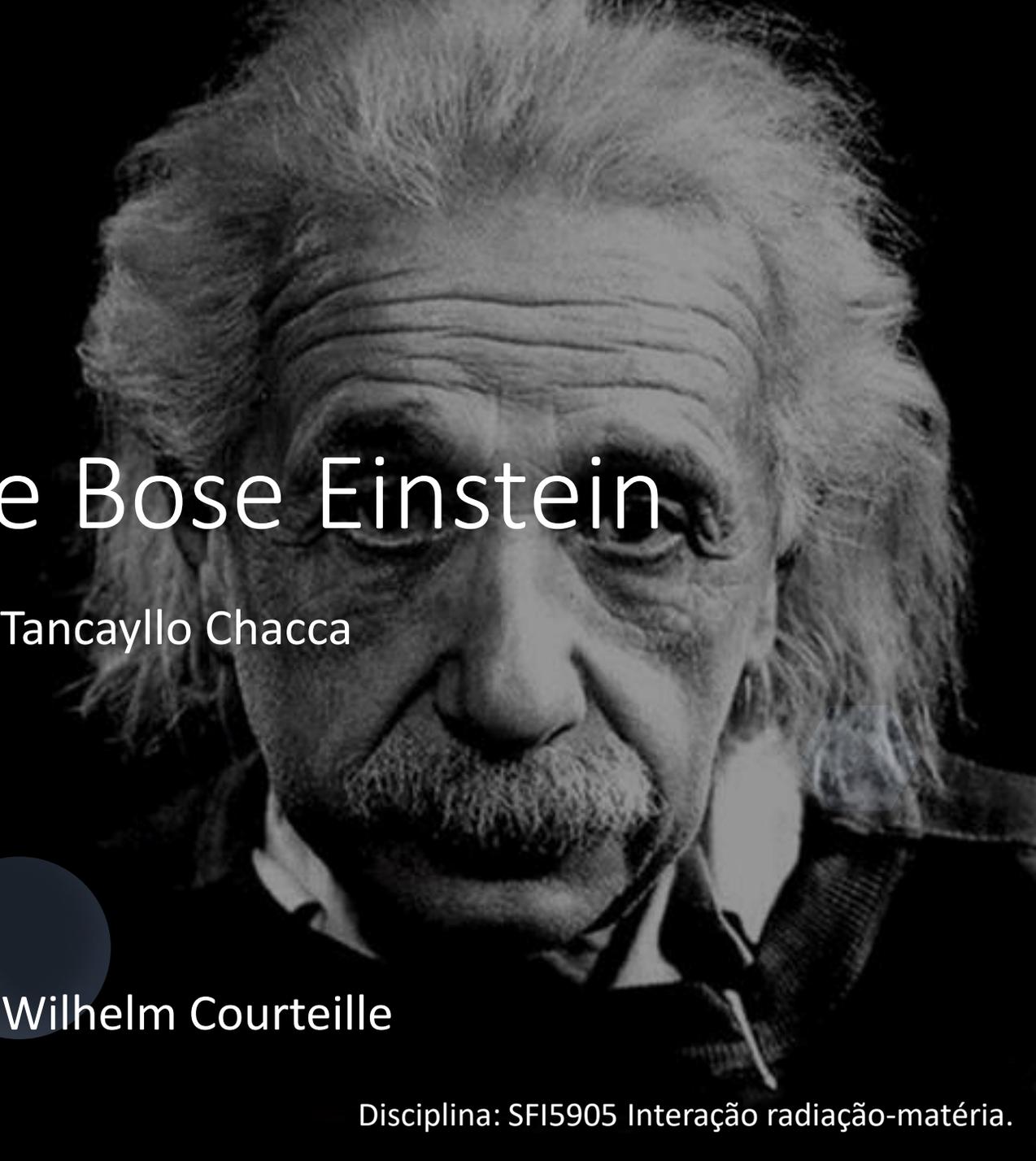




Condensado De Bose Einstein

Cosme Wilfredo Tancayllo Chacca



Professor: Philippe Wilhelm Courteille

Índice de conteúdo

Resumo

CBE no IFSC
(NaK)

Historia

Armadilhas

Marco Teórico

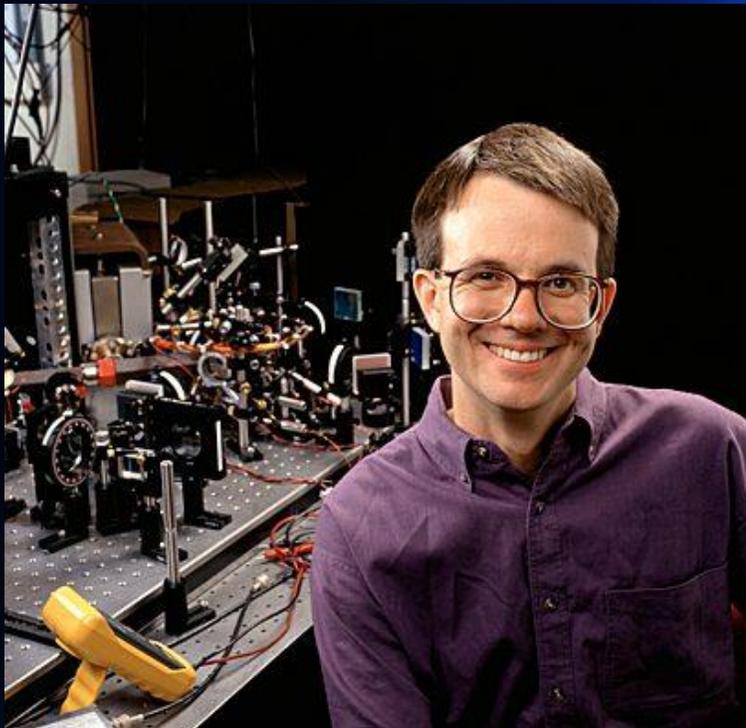
Resumo

O condensado de Bose-Einstein (BCE), também conhecido como o quinto estado da matéria, desempenha um papel importante no estudo da matéria condensada, física atômica, astrofísica e áreas relacionadas, porque neste estado os átomos são agrupados formando um estado quântico extremamente denso porque os resfriados são encontrados em temperaturas próximas a zero absoluto

HISTORIA

Os físicos do BEC ganham o Prêmio Nobel de
2001

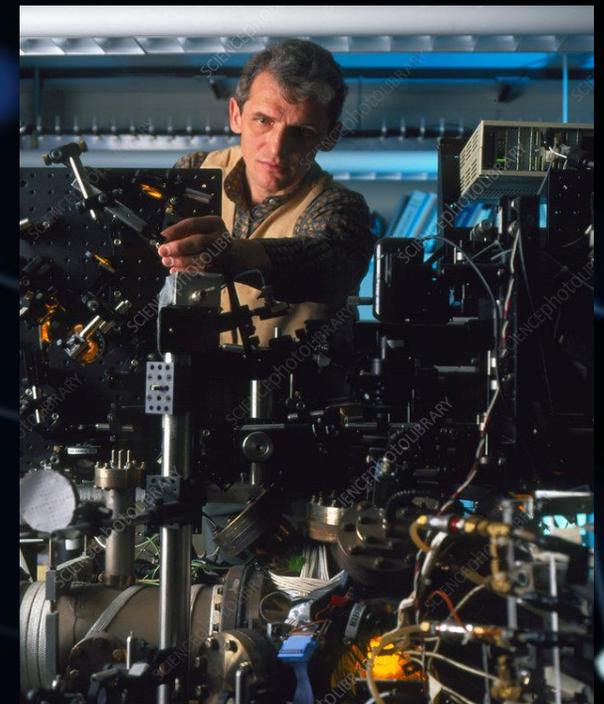
ERIC ALLIN CORNELL



CARL WIEMAN



WOLFGANG KETTERLE



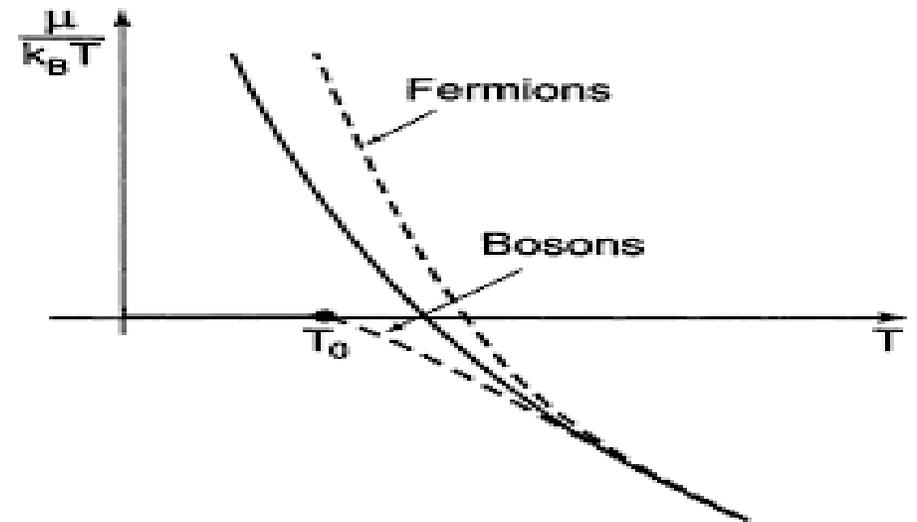
MARCO TEORICO

1. Gas de Bose-Einstein
2. Densidade de estado
3. Temperatura de transição
4. fração condensada

Gas de Bose-Einstein

Um gás de Bose ideal é uma versão quântica de um gás ideal clássico. É composto de bósons, partículas que possuem um valor integral de spin e, portanto, obedecem à estatística de Bose-Einstein. A mecânica estatística dos bósons foi desenvolvida por Satyendra Nath Bose para fótons e posteriormente estendida por Albert Einstein para partículas massivas. Einstein percebeu que um gás ideal de bósons se condensaria quando a temperatura fosse baixa ou suficiente, ou que não ocorreria com um gás ideal clássico.

$$U = \sum_J \epsilon_j \langle n_j \rangle = \sum_j \frac{\epsilon_j}{e^{\beta(\epsilon_j - \mu)} - 1}$$



Densidade de estado

Os densidades de estados tem uma boa aproximação da contribuição os estados excitados e será analisado em dois casos.

$$g(\epsilon) = C_{\alpha} \epsilon^{\alpha-1}$$

$$g(\epsilon) = \frac{V m^{\frac{3}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} \pi^2 \hbar^3} \epsilon^{\frac{1}{2}}$$

$$g(\epsilon) = \frac{\epsilon^2}{2\hbar^3 \omega_x \omega_y \omega_z}$$

Temperatura de transição

A temperatura de transição T_c é definida como a temperatura mais alta na qual aparece a ocupação macroscópica do estado de energia mais baixo.

$$kT_c = \frac{N^{\frac{1}{\alpha}}}{[C_\alpha \Gamma(\alpha) \zeta(\alpha)]^{\frac{1}{\alpha}}}$$

$$kT_c \approx 3.31 \frac{\hbar^2 n^{\frac{3}{2}}}{m}$$

$$kT_c \approx 0.94 \hbar \varpi N^{\frac{1}{3}}$$

Fração Condensada

$$N_0 = N \left[1 - \left(\frac{T}{T_C} \right)^\alpha \right]$$

Armadilhas

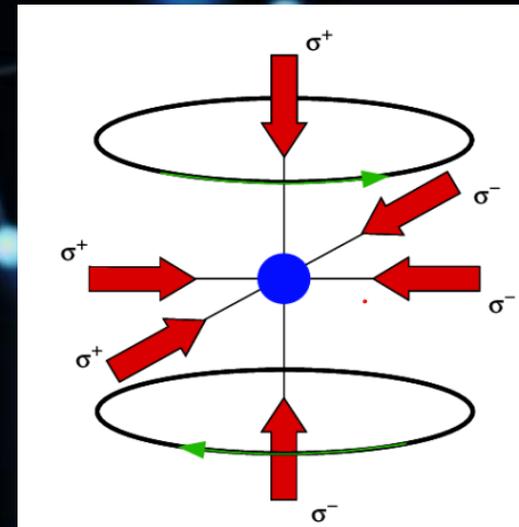
1. Pre-cooling
 - Melço Doppler
 - Armadilha Dark – SPOT
 - Desacelerador Zeeman
 - Armadilha magneto-óptica(MOT)
1. Cooling BEC
 - Evaporative cooling

Desacelerador Zeeman

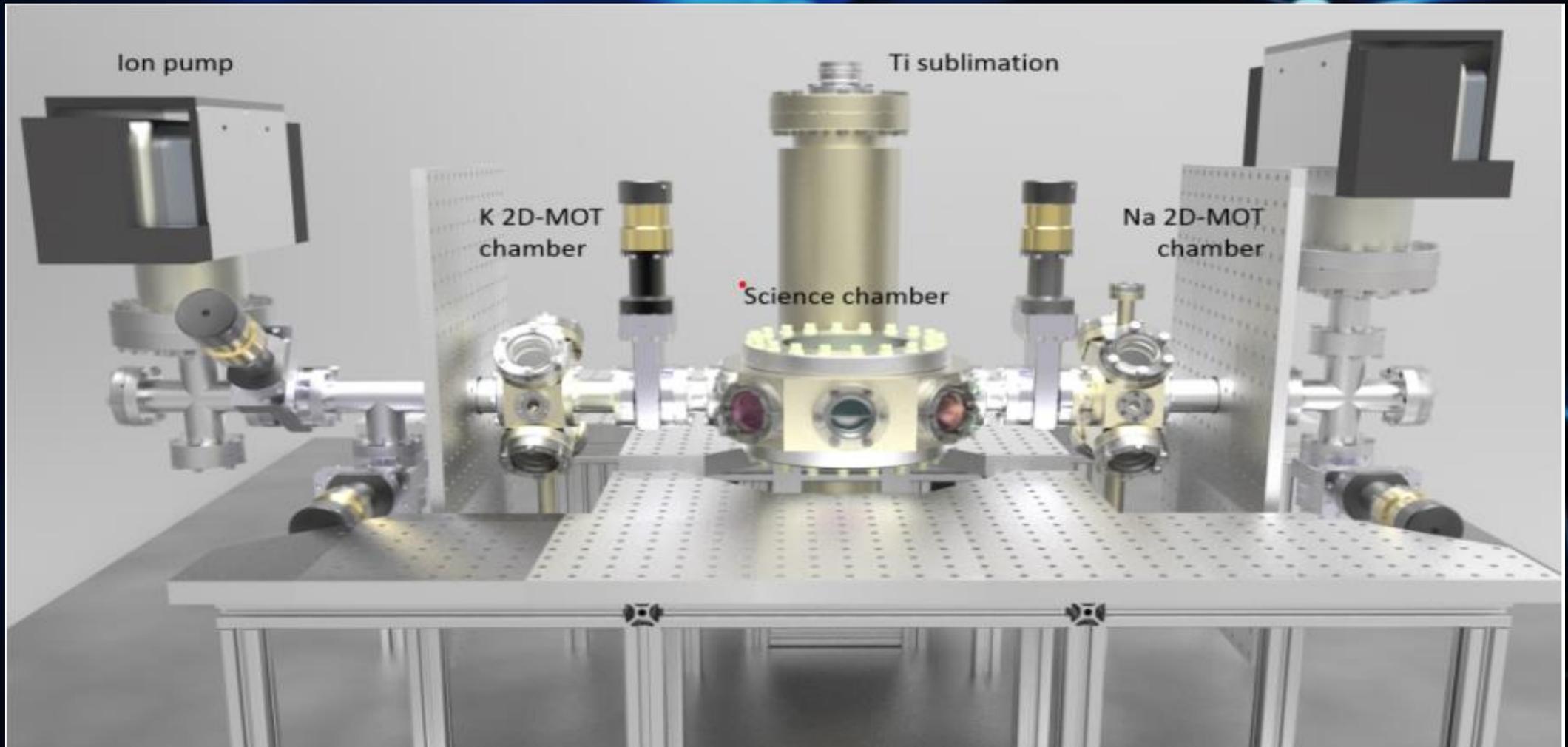
É um aparato científico que é comumente usado em óptica quântica para resfriar um feixe de átomos da temperatura ambiente ou acima de alguns kelvins.

Armadilha magneto-óptica

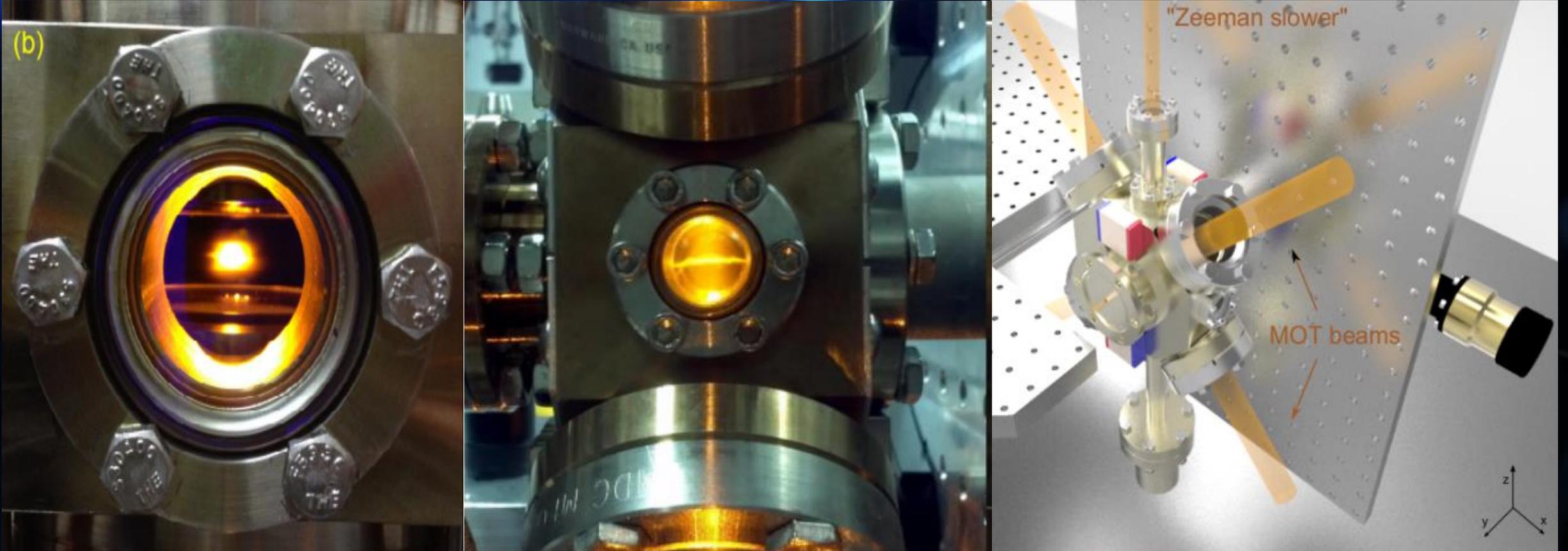
Uma armadilha magneto óptica utiliza a Pressão de radiação e campo magnético para o resfriamento e aprisionamento de átomos neutros.



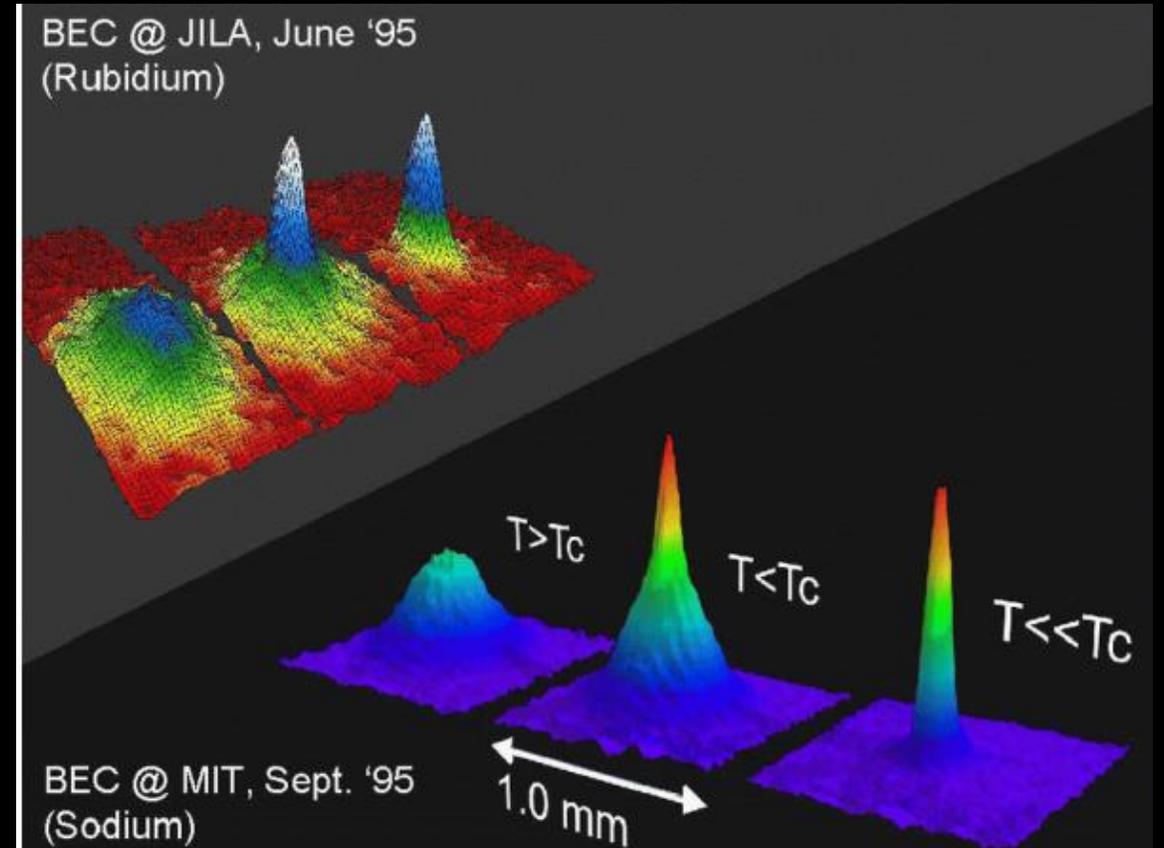
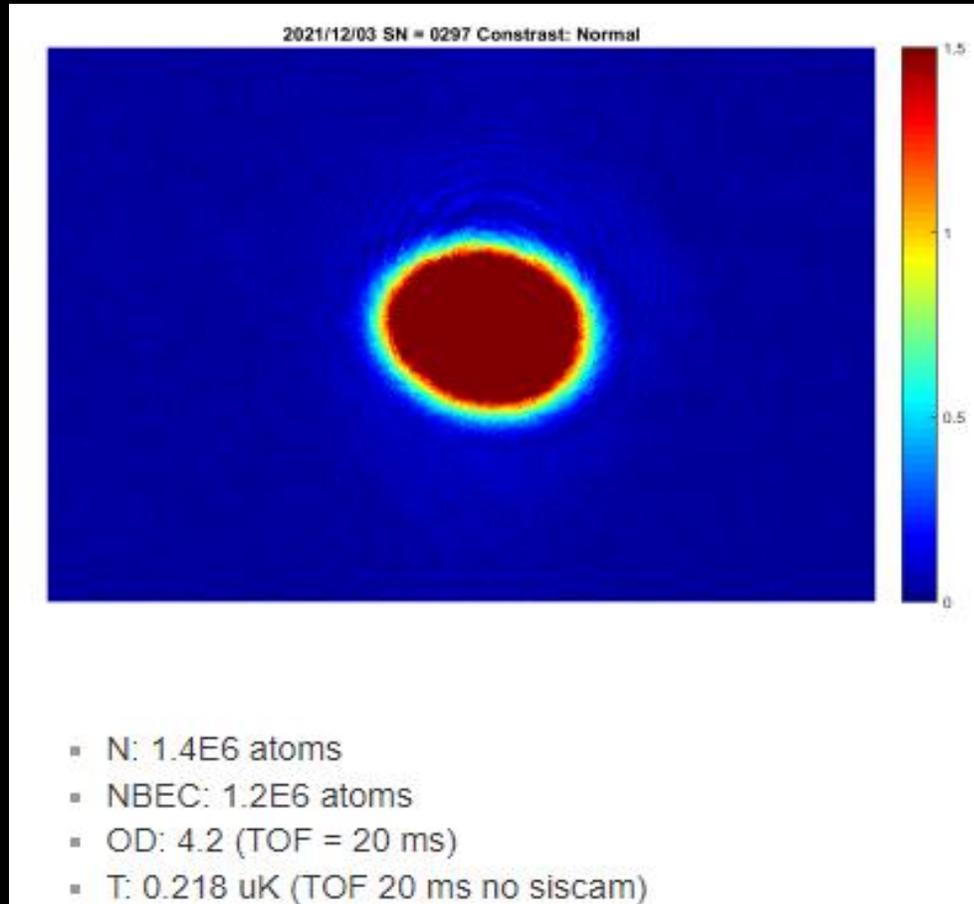
BEC no IFSC Laboratorio NaK



BEC no IFSC Laboratorio NaK



Formação de um Condensado



Conclusão

Um BEC é muito rica e não pode ser resumida em uma monografia pequena, Mesmo assim este pequeno texto consegue abrir os olhos e dar uma pequena amostra das realizações por detrás dos experimentos citados.