

## ESTUDO DA TAXA DE PERDAS EM UMA ARMADILHA DE RUBÍDIO – PREPARO DE ARRANJO EXPERIMENTAL<sup>1</sup>

Lucas Fiedler Fernandes<sup>2</sup>, Ricardo Antonio De Simone Zanon<sup>3</sup>, André Luiz de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Estudo da Taxa de perdas em uma Armadilha Magneto-Óptica de Rubídio”

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Licenciatura em Física – Bolsista Voluntário.

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Física – CCT – [ricardo.zanon@udesc.br](mailto:ricardo.zanon@udesc.br)

<sup>4</sup> Professor, Departamento de Física – CCT.

### O Resumo

Trata-se de um projeto de cunho experimental, para o qual se pretende um estudo sistemático a respeito de processos colisionais envolvidos no aprisionamento de átomos alcalinos. Tais processos geram perdas em armadilhas magneto-ópticas (MOT) que limitam o número e a densidade destas amostras aprisionadas. Este estudo tem por base a dissertação de mestrado apresentada por K. F. Ulbich ao Programa de Pós-graduação em Física do CCT/UDESC em 2016. Após um período de estudos teóricos iniciais a respeito do processo de aprisionamento de átomos alcalinos, nos dedicamos a familiarização com o aparato experimental, o “setup” do projeto, aprendendo e desenvolvendo na prática a dinâmica envolvendo o alinhamento óptico do nosso sistema e dos lasers. Parte fundamental no preparo do experimento, começamos a desenvolver a nossa expertise neste processo. No estágio atual, todo alinhamento ótico mais geral já foi realizado, cabendo agora fazermos o juste fino deste processo. Com o fim da montagem, iniciam-se os testes. Trabalharemos com átomos de Rubídio (Coluna 1 da tabela Periódica), cuja característica é possuir um elétron de valência que pode ser excitado por um laser. Basicamente o processo de aprisionamento se dá quando a frequência do laser que interage com o átomo é equivalente a frequência de transição atômica entre os seus dois primeiros níveis de energia. Com isto, o átomo que viaja em uma determinada direção, com velocidade  $v$ , absorve um fóton do laser e, por conservação de momento, inverte sua direção. A interação do átomo com os feixes lasers em 3 dimensões faz com que átomo diminua sua velocidade (no caso do Rubídio saímos de velocidades da ordem de 500 m/s para uma velocidade de aprisionamento de 2,3 m/s). Isto por si só, não é suficiente. É necessário que o sistema este sujeito a um campo magnético que confine estes átomos desacelerados. Isto é conseguido através do uso de bobinas em configuração anti Helmholtz, gerando um gradiente de campo que é nulo na origem de coordenadas. Experimentos já realizados no laboratório, alcançaram números da ordem de  $10^8$  átomos aprisionados a uma temperatura da ordem de  $100\mu\text{K}$  (ao se diminuir a energia cinética dos átomos diminui-se sua temperatura).

**Figura 1.** Imagem da fluorescência (em IR) emitida pela nuvem de átomos aprisionados de  $Rb^{87}$  (círculo branco no centro da imagem).



**Figura 2.** (a) Montagem experimental, com arranjo óptico, mostrando os lasers de aprisionamento (esquerda ao fundo) e a câmara de aprisionamento, alto vácuo (pressão da ordem  $10^{-8}$ Torr), onde se encontram os átomos de Rb. (b) Sistema visto de cima..



(a)

(b)

**Palavras-chave:** Armadilha Magneto-óptica, Taxa de Perdas, Átomos Frios.