

ANÁLISE EXPERIMENTAL DO EFEITO DE ADSORÇÃO E DESSORÇÃO NO CARREGAMENTO DE UMA ARMADILHA MAGNETO ÓPTICA DE RB: OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE ARMADILHAMENTO.

Ricardo Antonio De Simone Zanon¹, Maria Solange Lunardi².

¹Orientador, Departamento de Física (CCT) – ricardozanon@gmail.com.

²Acadêmico(a) do Curso Física (CCT) - bolsista PROBIC.

Palavras-chave: Armadilha magnéto-óptica. Dessorção. LIAD.

Em 1933, Frish fez a primeira observação experimental da interação fóton-átomo, onde a luz de uma lâmpada de sódio defletiu um feixe contrapropagante de átomos também de sódio. Sabendo que o resfriamento atômico é uma técnica baseada na troca de momento do fóton para o átomo, com redução de velocidade, Phillips e Metcalf, observaram experimentalmente que a desaceleração de átomos de sódio era proveniente da luz laser contrapropagante e introduziram um campo magnético variável espacialmente. Chu, por sua vez, utilizando a pressão de radiação aplicou três pares de feixes perpendiculares e contrapropagantes num meio viscoso, e com isso possibilitou o alcance de temperaturas mais baixas do que até então haviam sido alcançadas. A esse desenvolvimento dá-se o nome de Melaço Óptico, que segundo alguns autores não se trata de uma armadilha, mas que possibilita o confinamento dos átomos. Apenas em 1986 foi proposta uma armadilha capaz de resfriar e aprisionar os átomos, que é conhecida como armadilha magnéto-óptica (MOT, do inglês Magneto Optical Trap), por Pritchard. Mas, a construção de um MOT se deu em 1987 por Raab, o qual otimizou o MOT, utilizando lâminas e uma célula de absorção saturada, acrescentando a estabilidade necessária para o MOT. Monroe em 1990, com o uso de uma célula de vapor de átomos neutros de césio conseguiu potencializar o MOT. Continuando com os estudos para se obter um aparato experimental melhor, em 1997 Cohen-Tannoudji e Willian Phillips juntamente com Steve Chu, ganharam o prêmio Nobel de Física, após explicarem os resultados experimentais obtidos de temperaturas baixas, anteriormente. Além destes, E.A. Cornell, C.E. Wiemann e W. Ketterle, em 2001 também conquistaram prêmio Nobel de Física, por obterem experimentalmente o condensado de Bose-Einstein em 1995. A dessorção atômica induzida por luz, o efeito LIAD (do inglês, light induced atom desorption), foi introduzido na armadilha magnéto-óptica com o objetivo de torná-la mais eficiente. Logo, o MOT, utiliza-se de três pares de feixes contrapropagantes com polarizações e frequências apropriadas, e um campo magnético fraco variável linearmente produzido por duas bobinas com configuração Anti-Helmholtz (onde em cada bobina se faz circular correntes de mesma intensidade mas em sentidos opostos) que terá uma ação sob os átomos. Este processo garante um número muito grande de átomos aprisionados e uma temperatura da ordem de μK . Como mencionado acima, o efeito LIAD, foi introduzido no MOT com o objetivo de torná-lo mais eficiente, pois o efeito da luz de banda larga sobre uma armadilha magnéto-óptica, ao se iluminar uma célula de vapor, provoca um efeito de dessorção de átomos nas paredes internas da célula, é observado uma remoção de depositados sobre estas paredes, fazendo com que a pressão de vapor de fundo aumente. Mas após a fonte de luz branca ser desligada a pressão de vapor retorna ao equilíbrio. Sendo assim, primeiramente, tem-se um aumento no número de átomos aprisionados, e logo após, com a diminuição da pressão um maior tempo de aprisionamento.

Neste trabalho foi desenvolvido todo um estudo teórico e experimental visando entender e operar uma armadilha magneto óptica. Com isto, experimentalmente trabalhou-se no alinhamento do laser, e fizeram-se testes variando a corrente obtendo a potência para ajustar o laser de rebombeio, preparando o sistema para o estado de LIAD.