

3 Considerações para estabilização dos modos da cavidade.

Durante a geração de pulsos curtos fatores como temperatura, polarização e vibrações mecânicas foram os principais contribuintes para degenerar os pulsos na saída do anel[15]. Desse modo foram tomadas medidas que reduzissem a influência dos mesmos para obtenção dos pulsos. O objeto de análise é a cavidade, parte responsável pela geração dos pulsos curtos. Metodologias de controle podem ser encontradas na literatura[16,17] em abundância, com exemplos de desde o uso de piezo drum como foi utilizando inicialmente até o SOA (*Semiconductor Optical Amplifier*). Como os pulsos apresentavam-se “nervosos” na saída utilizou-se 16 m de fibra *Standard* enroladas em um piezo *drum* (bateria) controlar a cavidade como ilustra a figura 47.

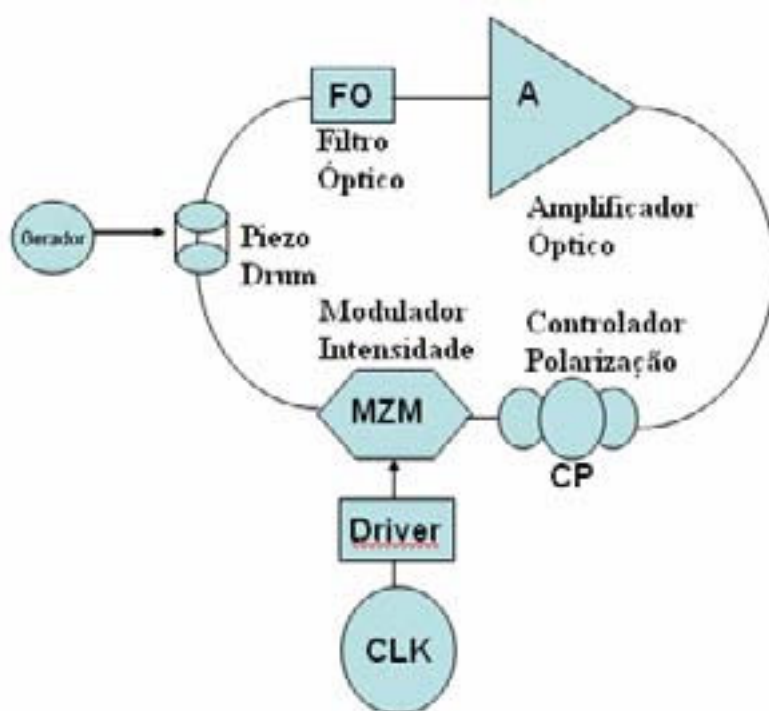


Figura 47 Setup experimental

Inicialmente colocou-se o piezo dentro da cavidade que juntamente com um amplificador de alta tensão aplicava-se um tom senoidal da ordem de kilohertz. A faixa de operação compreende justamente a região na qual o ouvido humano responde de 20 a 20 KHz. O ajuste de frequência era feito cuidadosamente pois as oscilações provocadas pelo piezo quando sintonizadas causavam o efeito de interferência destrutiva ou construtiva.

O método revelou-se pouco eficiente para o setup visto que seria necessário incluir dispositivos extras como: mixer e detector de fase o qual não estavam disponível no momento. Contudo fazia-se pequenos ajustes os quais observados no analisador de espectro elétrico produzia uma relação entre a amplitude o modo fundamental e os laterais maior ou menor de acordo com a escolha da sintonia.

Mesmo esta técnica não foi resolvia o problema de temperatura, a qual apresentava flutuações no laboratório em decorrência do abrir e fechar de portas bem como o número de pessoas presentes. Deste modo é necessário que a cavidade fique isolada para melhor operação. O ruído térmico é muito prejudicial ao sistema pois ele é capaz de provocar alterações no comportamento dos pulsos devido a constante da ordem de $0.05 \text{ ps/m/}^{\circ}\text{C}$.

Foi desse modo projetei um modelo original para contenção e isolamento da cavidade em anel e meio de ganho projetando uma “pequena geladeira” onde o setup foi resfriado e mantido em uma temperatura constante. O dispositivo consiste de placas de isopor, uma folha de alumínio, peutier e um cooler.

Toda a cavidade foi inserida dentro desta de modo que não fosse contaminada pelas variações de temperatura do ambiente externo. Esta caixa contém um laser de bombeio, acoplador, wdm isolado, fibra dopada e filtro óptico.

A figura 48 representa a geladeira construída para estabilizar os modos dentro da cavidade. O resfriamento de todo sistema pode chegar até a temperatura de 10°C , contudo a temperatura utilizada era de 12°C .

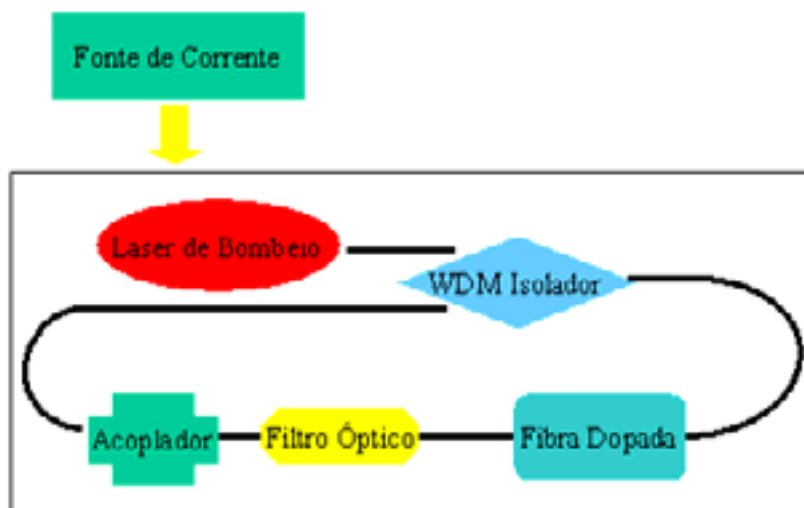


Figura 48 Geladeira do MLFRL

O funcionamento do sistema é semelhante ao de uma geladeira convencional, de modo que o análogo para o gás freon é o peltier. Este dispositivo é responsável pelo resfriamento de toda a cavidade, ou seja, ele retira o calor da cavidade, ficando preso a placa de alumínio dentro da caixa. Como forma de controle foi instalado um termopar para realimentar o sistema e evitar bruscas de flutuações de temperatura que venham a danificar o peltier, super aquecimento ou resfriamento.

As flutuações dos pulsos de saída foram suprimidos formando pulsos estáveis e com amplitude homogênea na saída. Uma outra questão sensível ao funcionamento do setup é a polarização a qual para a configuração utilizada é muito sensível. A solução simples utilizada foi o uso de um controlador de polarização dentro do anel, o ajuste de polarização durante o ensaio experimental permitiu realizar dobramento de frequências bem como aumento do período para determinados ajustes. Controlar os parâmetros que influenciam a cavidade significa controlar os pulsos formados dentro dela.

O uso de um filtro óptico de acordo com a figura 48 permite que apenas um comprimento de onda seja sintonizável dentro da cavidade de modo que a faixa espectral livre do filtro é igual a um múltiplo de frequência ressoante dentro da cavidade.

Os pulsos gerados são de transformada limitada e exibem alta imunidade ao ruído em termos de ruídos de supermodos, baixa amplitude, fase e timing jitter.

Destaco que a principal ferramenta para minimização de efeitos externos sobre a cavidade foi a implementação da “geladeira” pois não sou isolou toda a cavidade, meio de ganho e filtro, como também proporcionou uma temperatura constante para funcionamento.