

5. Resultados

A figura 24 mostra a medida da PDG e do ganho ao longo do tempo, durante o qual as flutuações devidas à PMD provocaram as variações observadas. A medida foi efetuada com a montagem da figura 23. Nota-se que o ganho médio flutuou ao longo do tempo durante todo o experimento, eventualmente devido a flutuações de temperatura, polarização de lançamento, etc. A PDG flutuou bem mais do que o ganho médio, notando-se porém uma correlação entre ambas as flutuações. Isto porque um aumento de ganho provoca um aumento na PDG pois esta está ligada ao ganho médio. Por esta razão, as comparações entre diferentes fibras são feitas normalizando-se para o ganho médio.

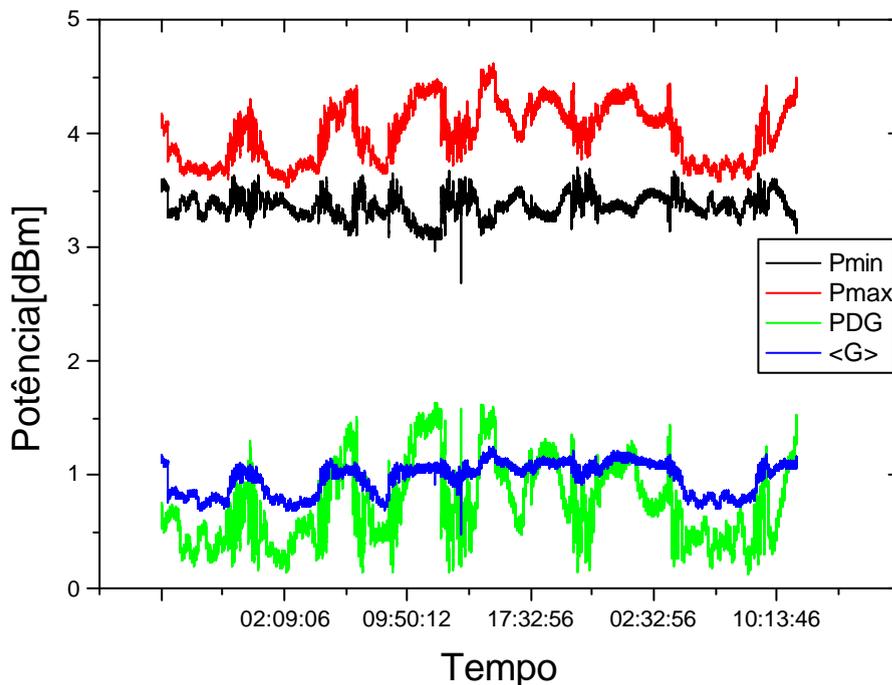


Figura 1: Medidas da PDG e do ganho ao longo do tempo.

As figuras 25, 26, 27, 28 e 29 mostram a distribuição da PDG correspondente à evolução temporal da figura 24 para fibras de diferentes

comprimentos e diferentes valores do coeficiente de PMD. A figura 25, por exemplo, traz um histograma medido da PDG de um experimento que usou uma fibra de 15,5 km de coeficiente de PMD $D_p = 0.127 \text{ ps/km}^{1/2}$. Os valores correspondentes à média e ao sigma do gráfico são 0,26255 e 0.02046 respectivamente. As figuras 26, 27, 28 e 29 mostram os histogramas medidos medido da PDG para fibras de: 15 Km e $D_p=0,1358 \text{ ps/km}^{1/2}$; 15.4 Km e $D_p=0.044 \text{ ps/km}^{1/2}$; 8,489 Km e $D_p=0,0625 \text{ ps/km}^{1/2}$; 4,273 Km e $D_p=0,123 \text{ ps/km}^{1/2}$ respectivamente.

Em todos os experimentos, foi utilizado um misturador de polarização para variar o sinal de entrada entre cada estado de polarização aleatoriamente. Durante cada medida, o sinal de saída foi monitorado enquanto que o estado de polarização do sinal de entrada fluuava. A flutuação máxima determina o valor do $PDG = G_{\max} - G_{\min}$.

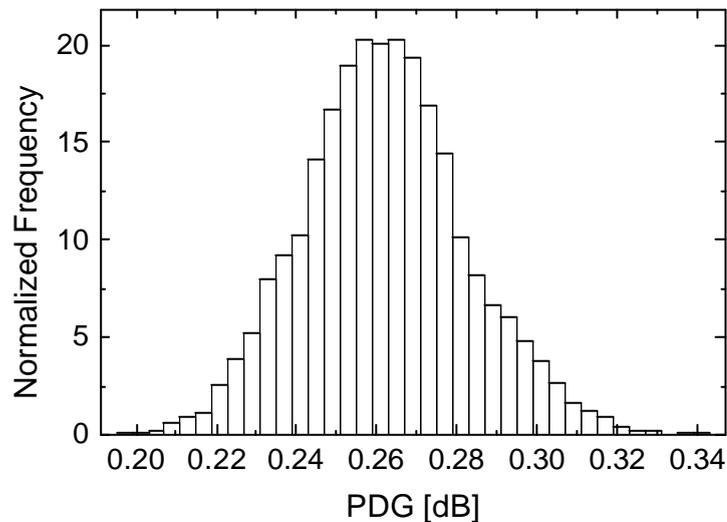


Figura 2: Histograma medido da PDG. Fibra de 15,5 km e $D_p = 0.127 \text{ ps/km}^{1/2}$.

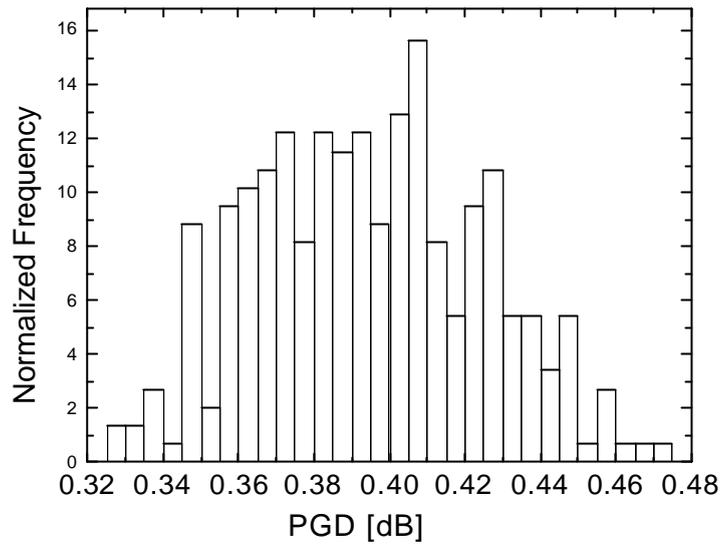


Figura 3: Histograma medido da PDG. Fibra de 15 Km $D_p=0,1358 \text{ ps/km}^{1/2}$

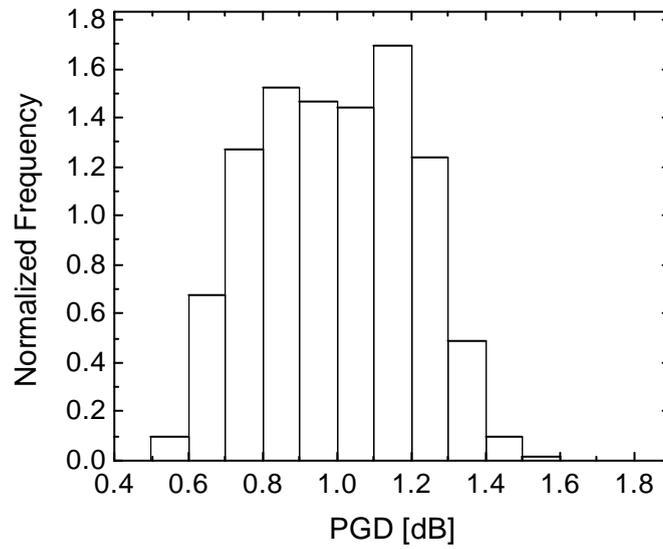


Figura 4: Histograma medido da PDG. Fibra de 15.4 Km; $D_p=0.044 \text{ ps/km}^{1/2}$

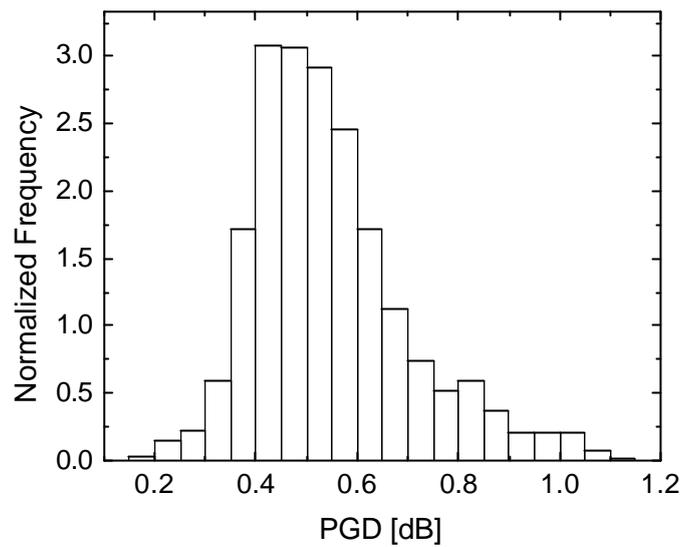


Figura 5: Histograma medido da PDG. Fibra de 8,489 Km; $D_p=0,0625 \text{ ps/km}^{1/2}$.

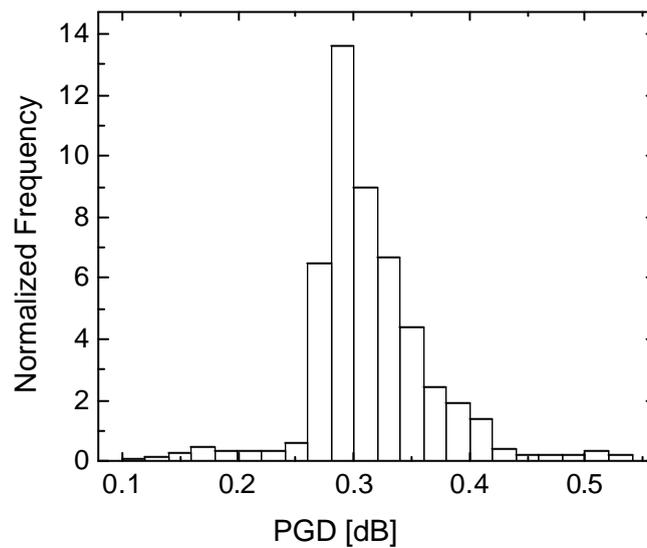


Figura 6: Histograma medido da PDG. Fibra 27: 4,273 Km; $D_p=0,123 \text{ ps/km}^{1/2}$.

A montagem mostrada na figura 23 foi usada para medir a PDG média para diferentes fibras com diferentes valores de PMD. A figura 30 mostra como a PDG varia em função do coeficiente de PMD. Foi necessário normalizar este gráfico com o ganho médio para que as curvas fossem independentes da potência do bombeio.

Conforme ilustra o gráfico mostrado na figura 30, a PDG média diminui monotonicamente a medida que o coeficiente de PMD, D_p aumenta. Esse resultado está de acordo com o esperado em [2].

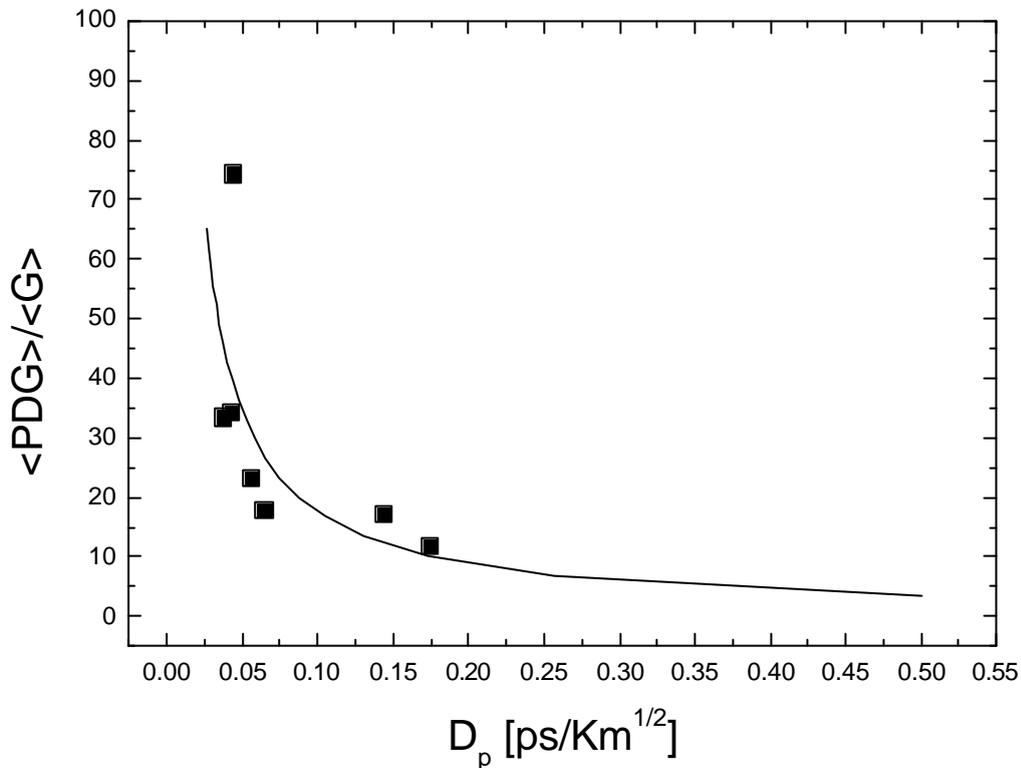


Figura 7: PDG média como função do coeficiente de PMD, normalizado em função do ganho Raman médio.

Na figura 31, está plotado o gráfico do desvio padrão da PDG média em função do coeficiente de PMD, D_p . Teoricamente os valores de sigma deveriam ser maiores, como mostra a curva da figura. A concordância entre o resultado experimental e teórico não é tão boa quanto a encontrada para as médias. Duas hipóteses podem explicar este resultado: na primeira, a duração do experimento não teria sido suficiente para que todos os estados possíveis fossem visitados; na segunda, como o bombeio usado neste experimento não era monomodo, cada um dos modos teria flutuações independentes, diminuindo as flutuações da média.

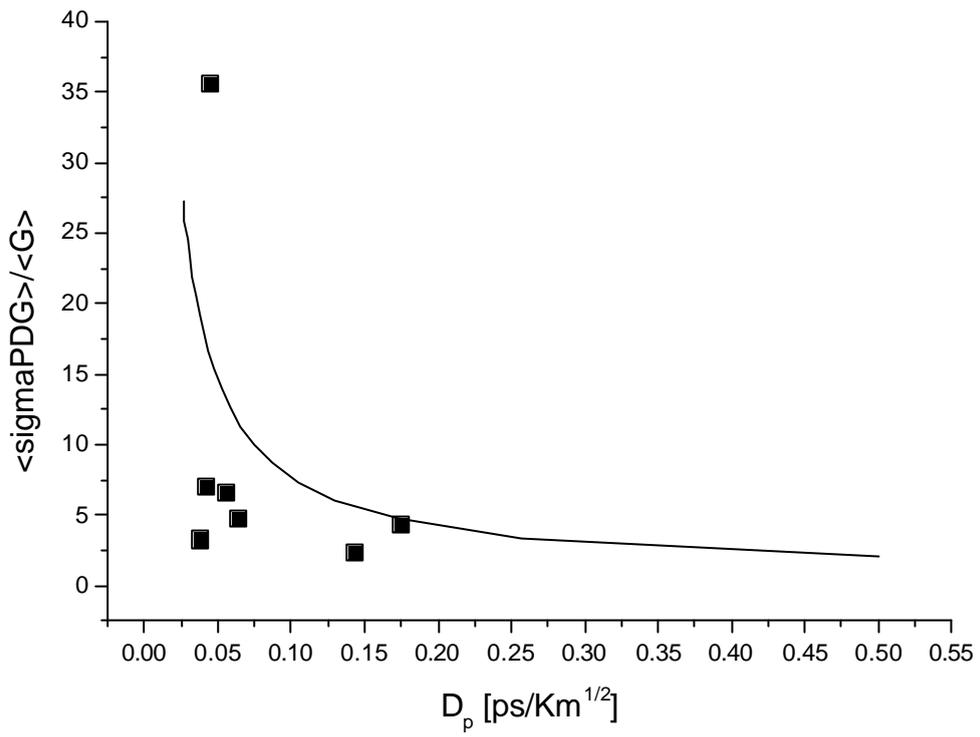


Figura 8: Desvio padrão da distribuição da PDG em função do coeficiente de PMD.