

7 Conclusões

Calculamos, através de programa de computador, a distribuição cumulativa da atenuação diferencial devida à chuva entre dois enlaces convergentes. Utilizamos o modelo de atenuação de chuva para um enlace de Misme e Fimbel [10], porém estendido para dois enlaces convergentes, criando o conceito de interseção entre dois lugares geométricos, cada um definido pelo modelo acima.

Comparamos os valores calculados com os valores medidos pelo CETUC/PUC-Rio na região de São Paulo, utilizando a mesma base de dados (enlaces de 12,8 km, 12,8 km, 21,7 km e 41,3 km). Verificamos que os valores medidos possuem atenuação diferencial maior que os resultados calculados, sendo a diferença inferior a cerca de 5 dB a 10 dB (e inferiores a 15 dB, quando é envolvido o enlace de 41,3 km). Isto ocorre para percentagens de tempo superiores a 0,01 %. No caso de se fixar as atenuações e se considerar as correspondentes diferenças em percentagem de tempo, as diferenças são tipicamente inferiores a meia década, (ou uma década, se considerarmos o enlace de 41,3 km). Uma explicação para esta diferença é a possibilidade de ocorrência simultânea de duas células de chuva em um mesmo enlace. Este fenômeno aumenta a atenuação no enlace e também altera o valor da atenuação diferencial.

Comparamos os valores medidos no Japão por Morita e Higuti [3] com os resultados dos cálculos, aplicados à mesma base de dados. Verificamos diferenças inferiores a 6 dB, para percentagens de tempo superiores a 0.001%. Esta diferença é bem menor que aquela encontrada em São Paulo, o que pode ser explicado pelos menores comprimentos envolvidos (2,9 km a 4,7 km), o que torna menos provável a ocorrência simultânea de duas células de chuva.

Verificamos na literatura a existência de outros métodos de predição da distribuição de atenuação diferencial. Observamos diferenças de até 6 dB entre valor medido e valor calculado nestes métodos.

A partir do cálculo da distribuição da atenuação diferencial, desenvolvemos uma metodologia para o cálculo de indisponibilidade. O cálculo desenvolvido é

teoricamente exato para a estimativa do efeito da atenuação diferencial devida à chuva na indisponibilidade de um enlace, supondo a existência de apenas dois enlaces convergentes. No caso de três ou mais enlaces convergentes, desenvolvemos um cálculo teórico conservador, que determina uma indisponibilidade superior à real.

Sugerimos para próximos estudos um método de cálculo de indisponibilidade exato, em que será necessário estender o modelo de atenuação de chuva de Misme e Fimbel [10] para múltiplos enlaces. Seria interessante que o novo modelo considerasse a ocorrência de múltiplas células, preferencialmente com formatos mais realistas que o cilíndrico circular de taxa de precipitação constante adotado na presente dissertação.