

5 Conclusão

O presente trabalho apresentou uma modelagem probabilística para o cálculo de interferências entre sistemas de comunicações por satélite no qual os ganhos de potência nos lóbulos laterais das antenas das estações terrenas são modelados por variáveis aleatórias. Foram consideradas duas possibilidades para as funções densidade de probabilidade destes ganhos: funções densidade de probabilidade exponenciais (Caso Exponencial) e funções densidade de probabilidade gama (Caso Gama).

Foi inicialmente apresentada uma descrição suscinta do problema a ser analisado. Em seguida, foi desenvolvida a modelagem matemática que permitiu a obtenção de expressões analíticas para a função densidade de probabilidade da razão portadora-interferência. Estas expressões foram particularizadas para as duas situações específicas mencionadas: o Caso Exponencial e o Caso Gama. A modelagem desenvolvida foi aplicada a um ambiente interferente envolvendo satélites multi-feixe operando na Banda Ka. Os resultados obtidos permitiram algumas conclusões, conforme indicado a seguir.

A modelagem probabilística que, comparada ao uso de um diagrama de referência, melhor retrata os ganhos nos lóbulos laterais de antenas reais permitiu a determinação do comportamento estatístico da razão portadora-interferência. Este resultado possibilitou, entre outros pontos, a quantificação da probabilidade da razão portadora-interferência ser inferior ao valor calculado pelo método determinístico (no qual um diagrama de referência é utilizado). Conforme esperado, esta probabilidade diminui à medida que o número de parcelas interferentes aumenta. Este fato pode ser melhor observado nas figuras 5.1 a 5.4, onde as funções distribuição de probabilidade da razão c/i correspondente aos três cenários considerados são consolidadas numa mesma figura, tanto para o Caso Exponencial e (enlaces direto e reverso) quanto para o Caso Gama (enlaces direto e reverso).

Estas figuras mostram que, caso o valor da razão portadora-interferência calculado pelo método determinístico não seja inferior ao valor requerido de c/i , a modelagem probabilística permite uma avaliação da probabilidade com a qual este valor requerido não é atendido. Verificou-se, por exemplo, que no

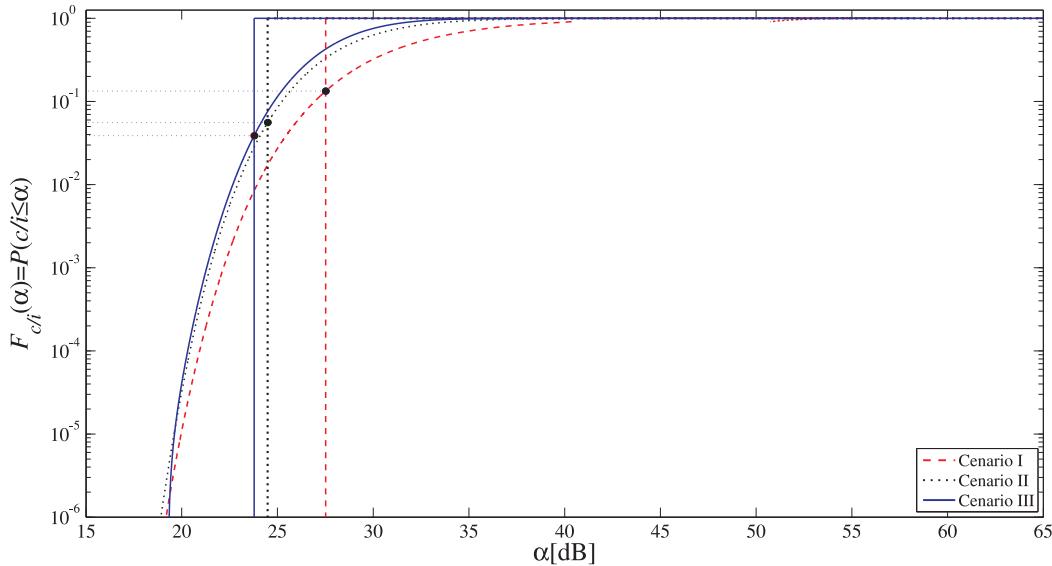


Figura 5.1: Função distribuição de probabilidade da razão portadora-interferência (caso exponencial, enlace direto).

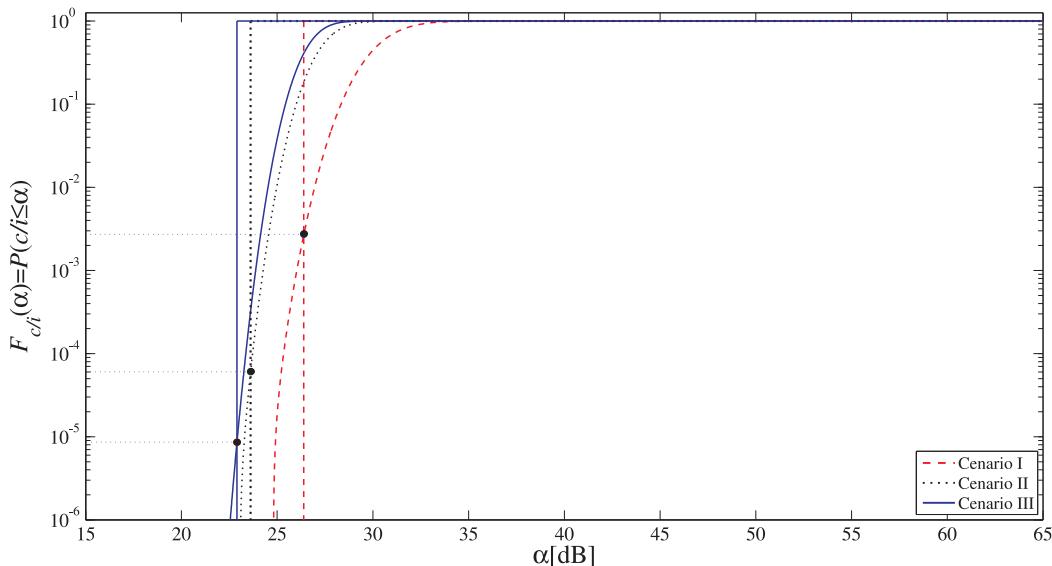


Figura 5.2: Função distribuição de probabilidade da razão portadora-interferência (caso exponencial, enlace reverso).

Cenário III, Caso Gama, Enlace Reverso (ver curva sólida da Figura 5.4), o valor de 24 dB para a razão portadora-interferência não é atendido quando o cálculo determinístico é utilizado. Por outro lado, o cálculo probabilístico indicou que a probabilidade deste valor não ser atendido é de aproximadamente 10^{-3} , o que implica numa probabilidade de 0.999 deste valor de razão portadora interferência ser atendido.

Observou-se que as diferenças entre a modelagem proposta e a modelagem determinística são mais acentuadas no enlace reverso. Isto acontece pelo fato de, no enlace direto, a interferência no lance de descida ser dominante e ter

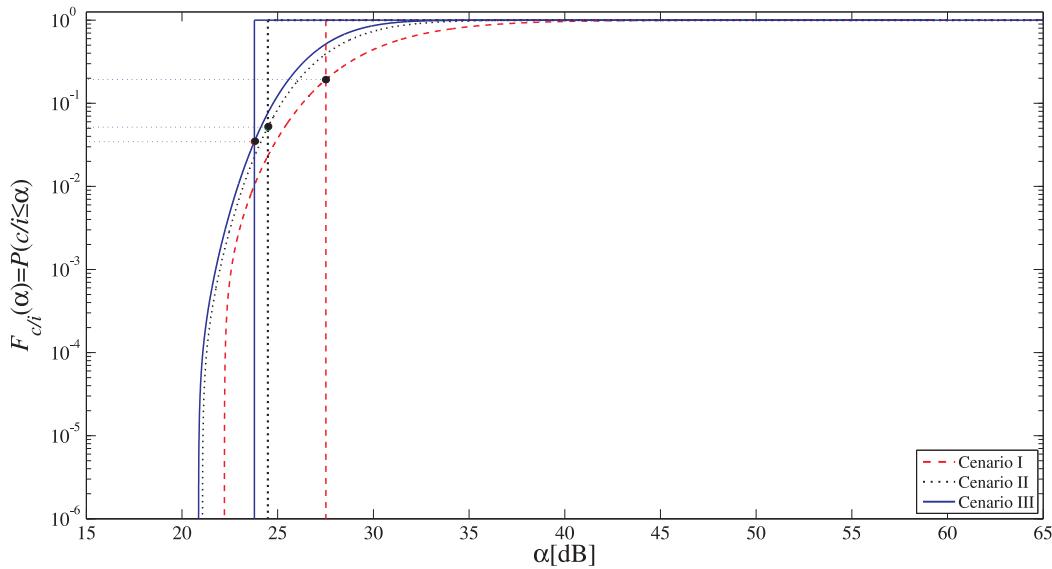


Figura 5.3: Função distribuição de probabilidade da razão portadora-interferência (caso gama, enlace direto).

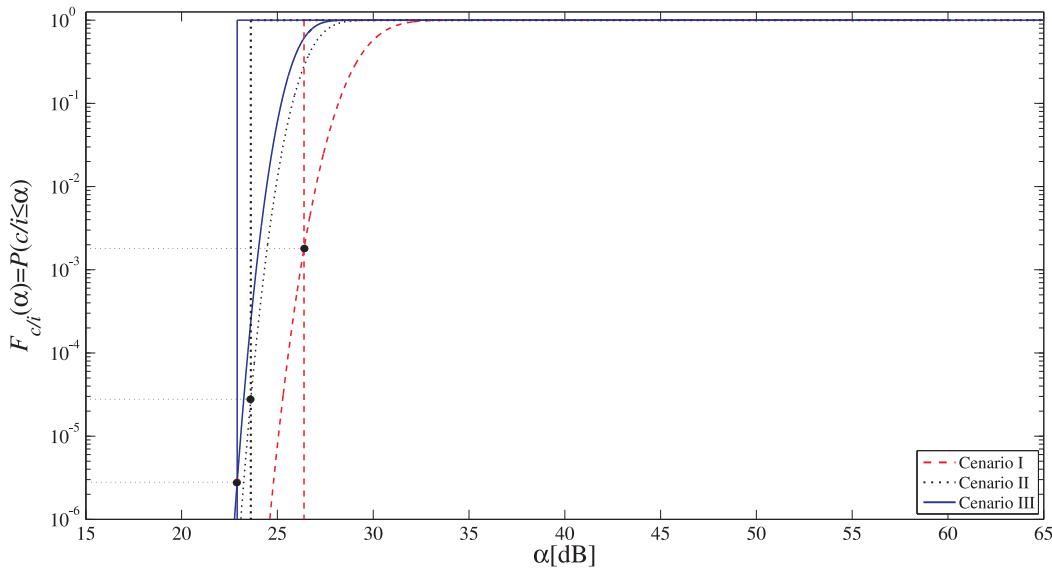


Figura 5.4: Função distribuição de probabilidade da razão portadora-interferência (caso gama, enlace reverso).

um número de parcelas bem menor que o número de parcelas correspondentes à interferência no lance de subida. Isto acontece devido às características particulares dos sistemas satélite considerados (multi-feixe).

Finalmente, observou-se ainda que, tanto no Caso Exponencial quanto no Caso Gama, a aproximação gaussiana, foi mais precisa nos cenários II e III. Este comportamento já era esperado uma vez que o número de parcelas de interferência nestes cenários é bem maior que o do Cenário I, o que, pelo teorema do limite central garante uma melhor precisão da aproximação gaussiana.