2
Descrição do Problema

Usualmente, o cálculo de interferências em um ambiente envolvendo diversas redes de comunicação por satélite considera aspectos associados a situações pessimistas, algumas de pior caso. Estas situações incluem, por exemplo, o posicionamento das estações terrenas transmissora e receptora dos diversos sistemas, a consideração de um diagrama de referência para o diagrama de radiação das antenas das estações terrenas, efeitos da atenuação por chuvas apenas no sinal desejado, entre outros.

Conforme indicado no Capítulo 1, uma das maneiras de tornar o cálculo de interferências mais compatível com as situações reais é consideração de modelagem probabilística para alguns dos parâmetros envolvidos. Assim, a caracterização de parâmetros como, por exemplo, os ganhos das antenas em seus lóbulos laterais e as posições geográficas das estações terrenas, quando feita através de uma modelagem probabilística, pode contribuir para uma avaliação mais realista das interferências produzidas. Observe, entretanto, que quando alguns dos parâmetros envolvidos são modelados por variáveis aleatórias, a potência interferente i, e consequentemente a razão portadora-interferência resultante c/i, passam a ter um comportamento aleatório, ou seja, constituem variáveis aleatórias. O problema a ser resolvido nestes casos é a determinação do comportamento estatístico das variáveis i e c/i a partir dos modelos probabilísticos utilizados na caracterização dos parâmetros envolvidos. No caso particular em que apenas os ganhos nos lóbulos laterais das antenas transmissora e receptora são modelados por variáveis aleatórias, este problema foi amplamente estudado e soluções para alguns casos específicos podem ser encontradas em [13, 14, 15, 16, 1, 17, 18] e [19].

Um estudo preliminar desenvolvido em 1988 [1] considerou uma situação específica envolvendo a interferência entre redes de comunicações via satélite, na qual apenas as posições geográficas das estações terrenas são modeladas probabilisticamente. Neste caso particular, a grande dificuldade está na modelagem dessas posições geográficas. Em comunicações por satélite, uma modela-

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112760/CA

gem de interesse seria considerar que as posições das estações terrenas fossem uniformemente distribuídas na região da superfície da terra limitada pelo contorno de -3 dB dos ganho das antenas do satélite (ver ilustração na Figura 2.1).

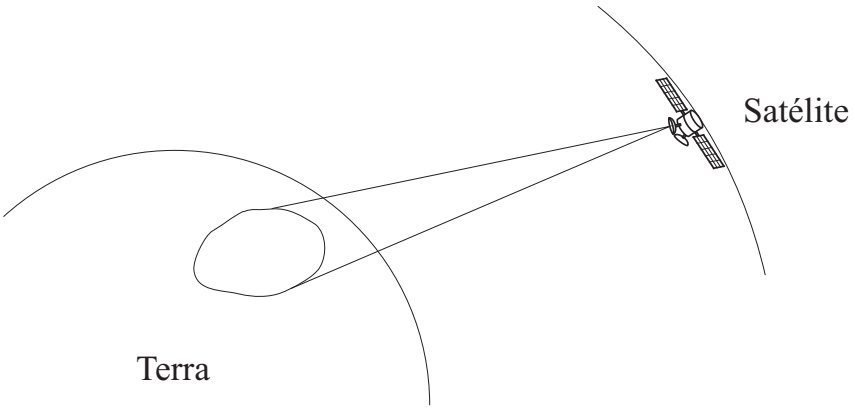

Figura 2.1: Feixe de 3 dB e a area irregular formada na superfície da terra.

Neste trabalho, o problema da determinação do comportamento estatístico da razão c/i é analisado quando tanto as posições geográficas das estações terrenas quanto os ganhos nos lóbulos laterais de suas antenas são considerados aleatórios. Expressões analíticas para a função distribuição de probabilidade da variável c/i são determinadas. Complementando a análise, uma expressão analítica aproximada para a função densidade de probabilidade da posição geográfica das estações terrenas na região limitada pelo contorno de -3 dB de feixes cônicos circulares é desenvolvida no Apêndice A. Esta função densidade de probabilidade foi utilizada na obtenção dos resultados numéricos apresentados.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112760/CA