

1

Introdução

Quando diversos sistemas de comunicações compartilham uma determinada faixa de frequências, cada um dos sistemas envolvidos opera sujeito às interferências geradas pelos demais, como é ilustrado na Figura 1.1. Nesta situação é importante a realização de estudos e análises que visam definir as limitações que devem ser impostas aos sistemas interferentes de modo a garantir a proteção do sistema vítima. Estas análises são usualmente complexas e dependem fortemente das características técnicas dos sistemas envolvidos. O procedimento usual para este tipo de estudo inclui as seguintes etapas: (i) definição, por parte dos operadores do sistema vítima, dos requisitos de desempenho pretendido para seu sistema; (ii) definição, por parte dos operadores do sistema interferente, do tipo de limitação a ser imposta aos sinais transmitidos por seus satélites e/ou suas estações terrenas (e.g., máscaras para o comportamento estatístico da potência interferente, máscaras para o comportamento estatístico da densidade de fluxo de potência interferente); (iii) obtenção de uma máscara que, ao limitar o comportamento estatístico da potência das transmissões do sistema interferente, garanta, sem impor restrições desnecessárias ao sistema interferente, que os requisitos de desempenho do sistema sejam satisfeitos. Dada a complexidade da última etapa deste processo, a definição da máscara adequada é usualmente feita de maneira iterativa: partindo-se de uma determinada máscara, verifica-se os requisitos de desempenho especificados pelo sistema vítima é atendido. Caso eles não sejam atendidos, a máscara inicial é modificada de modo a aumentar a restrição às transmissões do sistema interferente. Caso ele seja atendido com folga, a máscara inicial é modificada de modo a diminuir as restrições impostas aos sinais transmitidos. Este procedimento é feito iterativamente, conduzindo à definição de uma máscara que garanta a proteção do sistema vítima, sem impor restrições indevidas às potências de transmissão do sistema interferente.

A busca de metodologias que não utilizam o procedimento iterativo descrito acima, na definição de máscaras para limitar o comportamento estatístico das interferências, motivou o aparecimento de diversas outras técnicas e metodologias. Estas técnicas e metodologias adicionais consideram o efeito

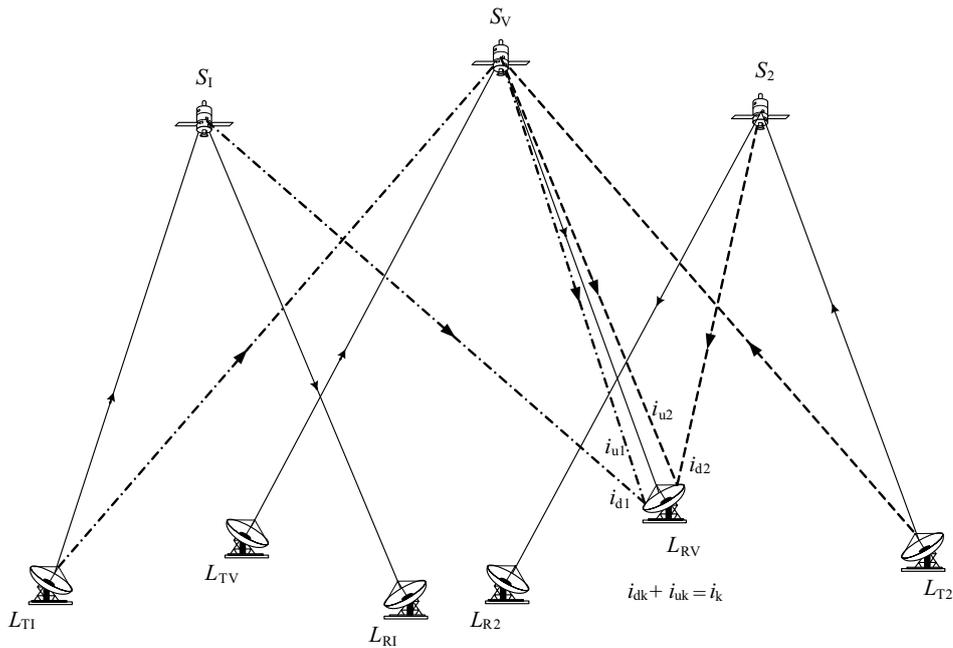


Figura 1.1: Interferência em redes de comunicações por satélite.

conjunto das degradações provocadas por chuvas e por interferências externas. Quatro delas estão descritas em seções do Anexo I da Recomendação S.1323 da União Internacional de Telecomunicações [11]. Entretanto, devido à sua complexidade e à dificuldade envolvida na sua implementação, a utilização destas técnicas tem se limitado a aplicações acadêmicas bastante simples que não refletem as situações de real interesse.

Assim, é importante que sejam desenvolvidos estudos que visem à busca de algoritmos que possam facilitar a implementação destas técnicas, permitindo sua aplicação a situações de interesse prático. Um primeiro passo neste sentido foi o estudo efetuado em [12], no qual foi proposta e testada uma técnica para o estabelecimento de máscaras para limitar o comportamento estatístico do agregado de interferências afetando o enlace via satélite. Na técnica proposta, as máscaras são obtidas através da solução de um problema de otimização com restrições convenientemente definido. É importante ressaltar, entretanto, que a técnica desenvolvida em [12] é capaz de produzir máscaras que devem ser aplicadas ao comportamento estatístico da interferência agregada (*aggregate interference masks*). Obviamente, do ponto de vista regulamentar, máscaras impostas às parcelas individuais de interferência são muito mais úteis pois possibilitam que cada um dos sistemas interferentes conheça as restrições que lhe são impostas, independentemente das demais transmissões interferentes.

O trabalho desenvolvido nesta dissertação de mestrado apresenta uma técnica similar àquela apresentada em [12], mas aplicável na obtenção de máscaras para a limitação do comportamento estatístico das parcelas individuais de interferência (*single-entry masks*). A obtenção de *single entry masks* não é tão simples quanto a obtenção de *aggregate interference masks* (a complexidade envolvida vem do fato de que nas máscaras os níveis da razão interferência ruído térmico são expressos em dB enquanto que a potência da interferência agregada corresponde à soma das potências das interferências individuais quanto não expressas em dB).

No Capítulo 2 é descrito o problema a ser analisado e as condições das degradações devidas à ocorrência de chuva e interferências são mostradas. No Capítulo 3 é mostrada a relação entre os comportamentos estatísticos das parcelas individuais de interferência e da degradação devida a interferências, são definidas as restrições para o problema, a função objetivo, e o problema de otimização a ser solucionado. No Capítulo 4 são apresentados os resultados numéricos para alguns casos de interesse. Finalmente, no Capítulo 5, são comentadas as principais conclusões deste trabalho.