

## 6 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade de redes VSAT nas Bandas Ka e Ku sujeitas a atenuação por chuvas no Brasil. Uma metodologia foi utilizada para a simulação da indisponibilidade por chuvas com baixa e alta taxas de transmissão, utilizando topologia em estrela.

Satélites com feixes de cobertura no Brasil e estações terrenas (VSAT e HUB) com diferentes locais compuseram os cenários hipotéticos destas simulações. Valores típicos de parâmetros sistêmicos, de transmissão e recepção dos satélites e estações terrenas foram considerados, tendo sido obtidas algumas conclusões.

O modelo de atenuação por chuvas considerado nos cálculos de predição influenciou consideravelmente nos resultados. Versões sucessivas do modelo global e de referência, recomendado pela UIT-R, resultaram em diferenças significativas na predição da indisponibilidade com possível impacto técnico-econômico no planejamento destes sistemas. Isto reforça a importância de modelos ditos “regionais” como o desenvolvido pelo CETUC a partir de dados locais.

Também é considerável a influência do dado referente às estatísticas de taxa de precipitação. A utilização de dados discrepantes, extraídos de fontes como o mapa mundial da UIT-R e medidas no Brasil resultam em diferenças significativas nos resultados da simulação.

A viabilidade dos enlaces depende não só da localização das estações, mas também do satélite considerado. Isto está associado não só ao footprint do satélite, mas também aos ângulos de elevação envolvidos. Ângulos de elevação maiores forneceram, neste caso, menores indisponibilidades e um maior percentual de enlaces viáveis.

Para o caso do Satélite Brasil 1 (T) e do Satélite Hipotético, todos os enlaces testados se mostraram viáveis na banda Ku, indicando a adequação do uso desta banda para comunicações de voz e dados a baixas taxas via satélite no Brasil.

Um primeiro caso de simulações permitiu concluir que cerca de 30% dos enlaces de Redes VSATs de baixa e média taxas de transmissão na Banda Ku seriam inviáveis se considerado padrão UIT-R. Com altas taxas de transmissão estas redes não seriam viáveis no Brasil.

Um segundo caso de simulações, onde se confronta a sugestão de um modelo regional (CETUC) com o modelo do UIT-R atual, revelam que apesar dos valores de indisponibilidade por chuvas do modelo CETUC se apresentarem menores do que os do modelo UIT-R, ou seja, o modelo do UIT-R ser mais otimista, não caracterizam o melhor comportamento da indisponibilidade de chuvas do Brasil. Portanto modelos regionais são essenciais para a análise do comportamento da indisponibilidade de chuvas.

Ainda no segundo caso em ambos modelos, do UIT-R atual e do CETUC, prevêem a inviabilidade de todos os enlaces utilizando o satélite PAS-9, indicando que satélites de alta taxa de transmissão na banda Ku não são adequados para a cobertura no Brasil.

## **6.1. Trabalhos Futuros**

Realizar estudo semelhante a este para enlaces na banda Ka com um desenvolvimento de modelos de previsão da atenuação por chuvas com maior precisão.

Criação de um banco de dados com medidas de taxa de precipitação em um maior número de localidades brasileiras.

Finalizando, propõe-se como continuação deste trabalho também à elaboração de uma metodologia de predição de seu desempenho a partir de dados experimentais. Desta forma é possível dispor-se de uma ferramenta de cálculo de boa precisão para o planejamento de Redes VSATs nas Bandas Ka e Ku no Brasil.