

5 Conclusões

Este trabalho investigou um processamento com redução de posto provido por meio de dois estágios iniciais, o estágio de interpolação e o estágio de decimação do vetor original. O uso deste modelo foi aplicado em um sistema DS-CDMA (*Direct Sequence Code Division Multiple Access*) para cenários reverso e direto, e num sistema UWB (*Ultra Wide-Band*) baseado no padrão IEEE 802.15.4a. O objetivo maior era a redução da complexidade computacional e/ou tempo de convergência dos algoritmos dos procedimentos de equalização e detecção num sistema com um grande número de componentes, sem perda apreciável no desempenho final do receptor.

O foco principal do trabalho foi desenvolvido no Capítulo 2, onde foram estudados os princípios básicos da estrutura de posto reduzido e foram propostas duas estratégias para o dimensionamento dos estágios de interpolação e decimação do bloco de posto reduzido, a saber, o Esquema A que maximiza a razão sinal desejado-ruído na saída do estágio de redução de posto, e o Esquema B que maximiza a razão sinal desejado-ruído mais interferência na saída do estágio de redução de posto.

No Capítulo 3, foi descrito o modelo matemático para o sistema DS-CDMA em cenários reverso e direto, considerando duas técnicas de detecção, a primeira corresponde a um receptor convencional, e a segunda ao receptor sub-ótimo de mínimo erro quadrático médio (MMSE), que foi utilizado como esquema básico de detecção em conjunto como o bloco de posto reduzido. Considerou-se a escolha do comprimento do filtro interpolador e o fator de decimação. A seguir, foi realizada uma análise para avaliar os métodos propostos para o dimensionamento dos estágios de posto reduzido interpolado no sistema DS-CDMA. Os resultados numéricos consideraram os desempenhos dos métodos propostos expressos em termos da evolução do valor da razão sinal-ruído mais interferência (SNIR) com o número de símbolos de treinamento transmitidos (convergência) e em termos da taxa de erro de bit do receptor em estado estacionário. A complexidade computacional foi estimada por meio de cálculo do número de operações por símbolo requeridas para cada estratégia.

Uma aplicação dos algoritmos de posto reduzido em um sistemas UWB

foi realizada no Capítulo 4. Inicialmente foi descrito o modelo de transmissão do sistema de acordo com o padrão IEEE 802.15.4a quanto à estrutura do símbolo, modulação, e à estrutura do receptor considerado. Foi apresentada mais uma estratégia para o dimensionamento do par filtro interpolador/padrão de decimação, o Esquema C, que maximiza a razão sinal (ou sinais)-ruído na saída do estágio de redução de posto. Foram avaliados os métodos propostos para o dimensionamento dos estágios de redução de posto em termos de SNIR e da probabilidade de erro para sistemas com um e múltiplos usuários, utilizando detecção com filtro casado e detecção MMSE. Além disso, no caso de múltiplos usuários foram considerados sistemas com códigos ortogonais de *time hopping* e com códigos *time hopping* não ortogonais.

Os resultados numéricos obtidos mostram, como era previsível, que os métodos com posto reduzido apresentam perda em estado estacionário quando comparados ao processamento *full-rank*. Apesar desta perda, o desempenho dos métodos apresentados ainda é bom o suficiente para ser atraente para uso em receptores que prezam a maior rapidez de convergência e o menor custo computacional resultantes do processamento de matrizes menores. Os métodos de posto reduzido interpolado reduzem a dimensão do vetor de observação de acordo com o fator de decimação F utilizado. Ressalte-se que esta redução de dimensão é bastante relevante para algoritmos que têm custo computacional quadrático com a dimensão do vetor de observação, como os receptores MMSE-RLS implementados nas aplicações. Assim, a escolha do fator de decimação permite negociar entre a complexidade computacional e o desempenho do receptor.

Para trabalhos futuros sugere-se;

1. Propor um esquema de decimação não uniforme ou adaptativa.
2. Desenvolver um interpolador não linear.
3. Projetar os receptores com posto reduzido em sistemas com múltiplas antenas que explorem a esparsidade dos sinais e dos filtros transmissores e receptores dos sistemas MIMO.
4. Investigar o uso dos métodos de redução de posto em combinação com filtros Wiener multiestágios.