

# A INSERÇÃO DOS CÓDIGOS LDPC EM SISTEMAS OFDM DE TV DIGITAL



Patrícia Oyhenard dos Santos (patioyhenard@gmail.com) Fone: (19) 91096700  
Orientador Profº. Dr. Rangel Arthur (rangel@ceset.unicamp.br) Fone: (19) 2113-3492

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**CENTRO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**  
Pibic/CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico  
Palavras-chave: Códigos LDPC, Modulação OFDM, TV Digital



## RESUMO

Os códigos LDPC (Low Density Parity Check) são uma opção de código corretor de erros para um sistema de TV Digital que utiliza a técnica de modulação OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). O principal atrativo desses códigos é o seu desempenho, que é muito próximo do limite de Shannon com complexidade de decodificação prática parecida com a dos códigos TURBO. Nesse projeto foram utilizadas funções do modelo toolkit LDPC do Simulink do software Matlab 7.0, encontradas durante o período de pesquisa teórica, na análise dos códigos no sistema OFDM de TV Digital.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, Brasil já definiu o padrão a ser adotado, e que este é baseado no OFDM, dessas pesquisas existe uma técnica que está sendo muito visada, a técnica de modulação de sinal OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) utilizada em outros padrões de TV digital. Porém essa técnica necessita da utilização de códigos de correção de erros, dentre a todos os possíveis códigos utilizáveis, os códigos LDPC foram escolhidos como alvo dessa pesquisa. A taxa total de erros da transmissão de um sistema digital deve ser melhorada com a aplicação desses códigos e se comparado com outros deve ser mais eficiente. Os códigos LDPC são um tipo de código corretor de erros criado no início dos anos 60, esquecido por cerca de trinta anos, até que o seu estudo foi retomado e agora se tornou parte do padrão de codificação de canal do sistema DVB.

Esse tipo de código pode ser representado por um gráfico de Tanner ou gráfico bipartido, como é mostrado na Fig.1:

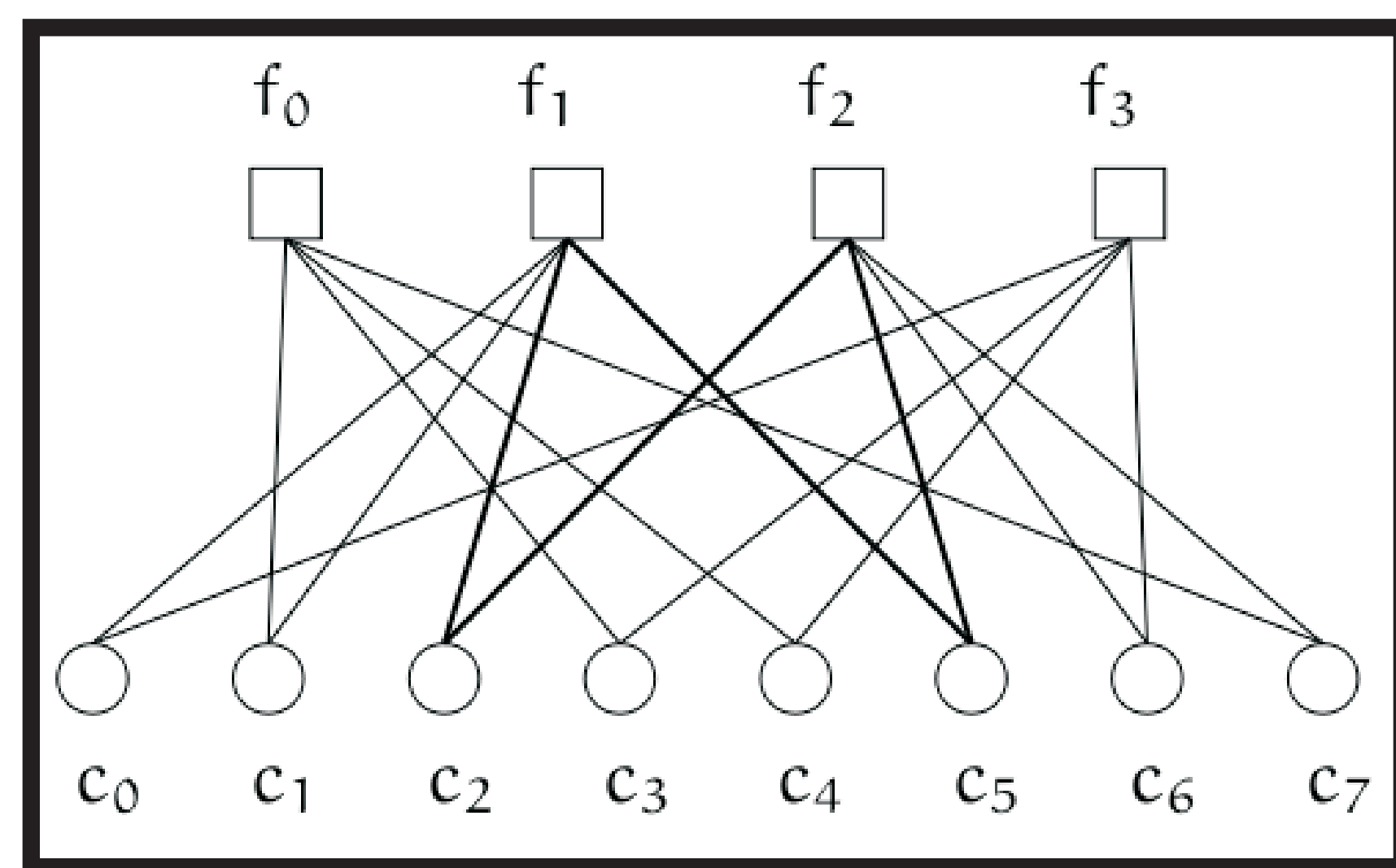


Fig.1 - Gráfico da geração de um código LDPC

## SIMULAÇÕES

No projeto foram realizadas simulações, que consistiam no teste das funções do “toolkit” (caixa de ferramentas) [1] do LDPC e também simulações para verificar a combinação dos códigos LDPC com os outros códigos (Reed Solomon e BCH). Nesse kit, as funções estão divididas em quatro partes, como é possível ver na Fig.2 a seguir:

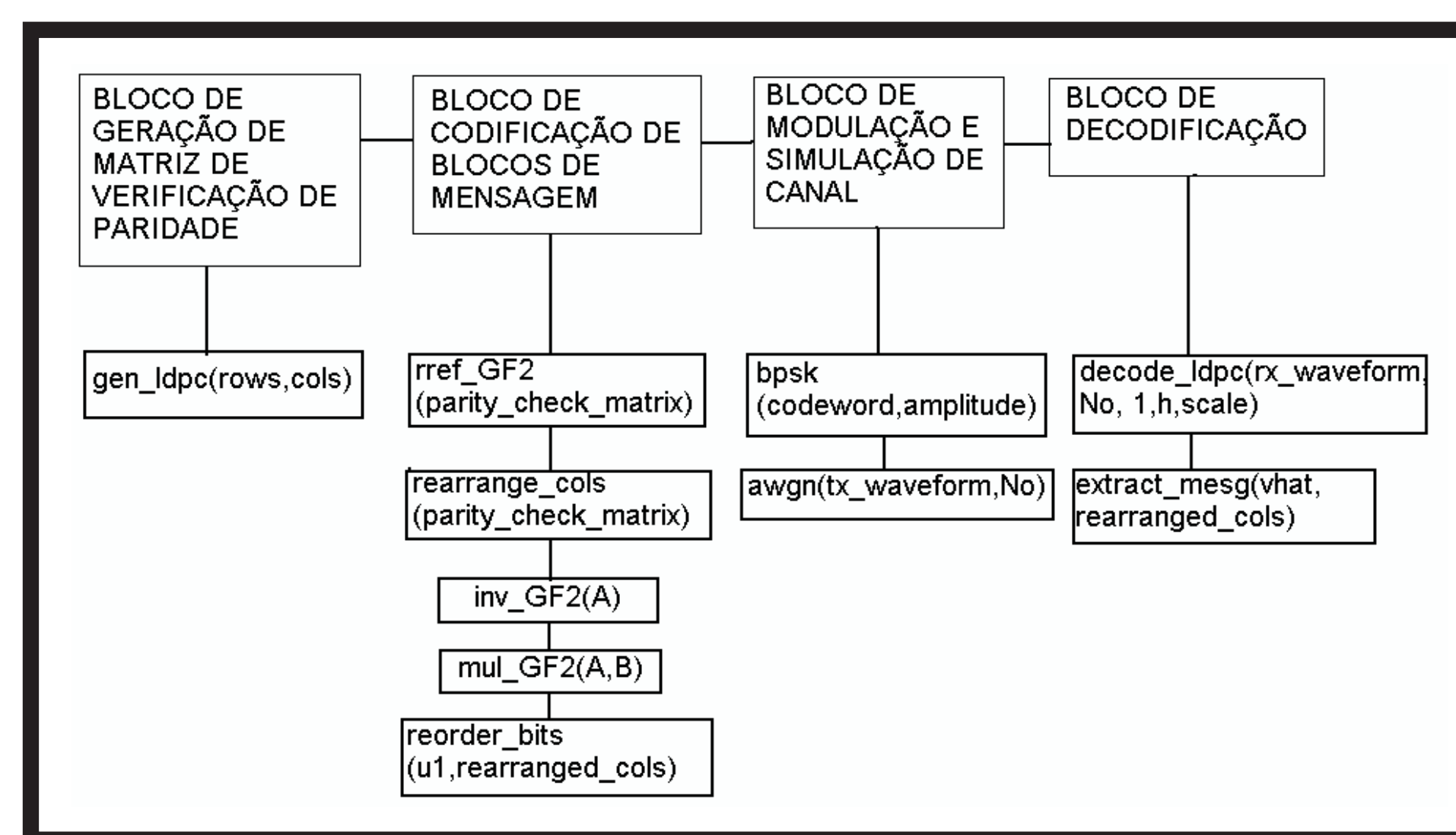


Fig. 2 - Diagrama de Blocos das funções do toolkit LDPC.

Foram realizados testes utilizando mapeamento QPSK e várias iterações no decodificador LDPC. Os resultados são mostrados na figura a seguir

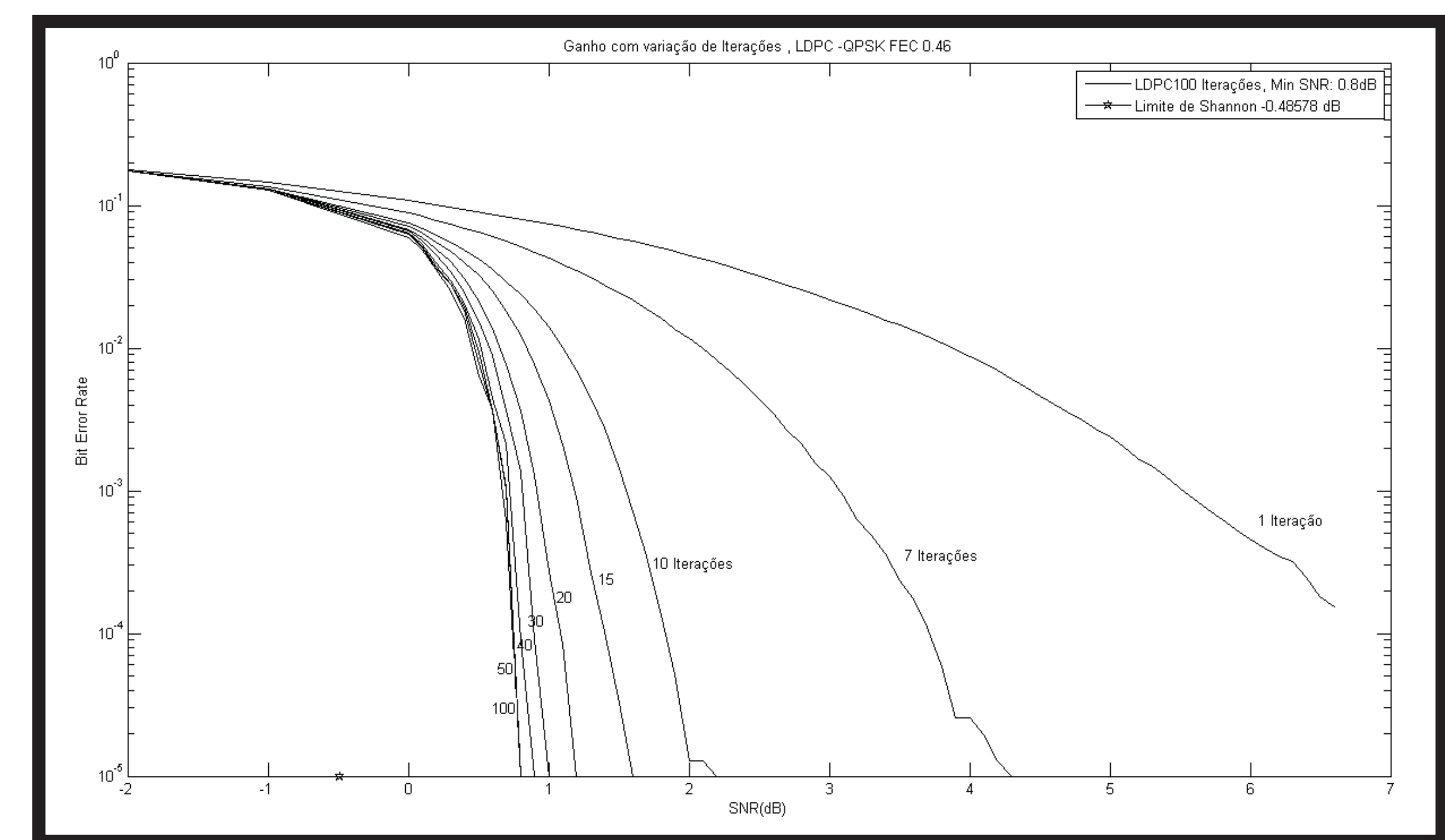


Fig.4 Saturação de ganho do codificador LDPC sem concatenação para a modulação QPSK-COFDM com variação do número de iterações.

A partir dessas simulações feitas com o software Matlab foi possível notar que a inserção dos códigos LDPC em sistemas OFDM de TV Digital é viável e interessante para a redução de erros comparados com outros códigos.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

O objetivo desse projeto foi concluído, mas existem várias análises que poderiam ser feitas, como: comparação com outros códigos corretores de erros, aplicação desse código em outros padrões de TV Digital, entre outras opções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://arun-10.tripod.com/ldpc/ldpc.htm>, home-page acessada 01/04/2008, contendo a toolkit LDPC
- [2] HAYKIN, S. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- [3] AKAMINE, C.; SILVA, Magna L. da. OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), Tutorial, DECOM-FEEC-Unicamp, 2006.