

Correção de Falhas de Comunicação em Áudio Digital

Autor: Felipe Barden

Orientador: Marcelo de Oliveira Johann

Introdução

O sinal sonoro, capturado e transformado em sinal digital, frequentemente precisa ser transportado de um equipamento a outro. Como os padrões e protocolos de transmissão de áudio mais empregados são assíncronos e de tempo real, falhas que porventura ocorram causam perda definitiva da informação. Essas falhas causam a interrupção brusca de continuidade no tempo, o que corresponde a um ruído muito intenso em espectro, facilmente audível, prejudicando a qualidade sonora.

Objetivo

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver e testar um método eficiente de correção de falhas sonoras em áudio digital, geradas por falhas de comunicação na transferência em tempo real do áudio entre equipamentos distintos. Não foram utilizados métodos baseados em filtros para evitar a remoção de parte do sinal original junto com o ruído, reduzindo a qualidade do áudio.

Ferramentas Utilizadas

Para a análise, foi utilizado o MATLAB, devido a funcionalidades oferecidas pela ferramenta na manipulação de arquivo de áudio, assim como a possibilidade de reprodução e plotagem de gráficos para análise de transformação do sinal.

Para o desenvolvimento do programa que realiza as correções, foi utilizada a linguagem Java em conjunto com a API JavaSound.

Métodos e Resultados

Como caso de teste, foi utilizado um arquivo de áudio sem falha (figura 1). Nesse sinal, foram inseridas lacunas, ou seja, blocos de amostras com amplitude zero, simulando as falhas de transmissão (figura 2).

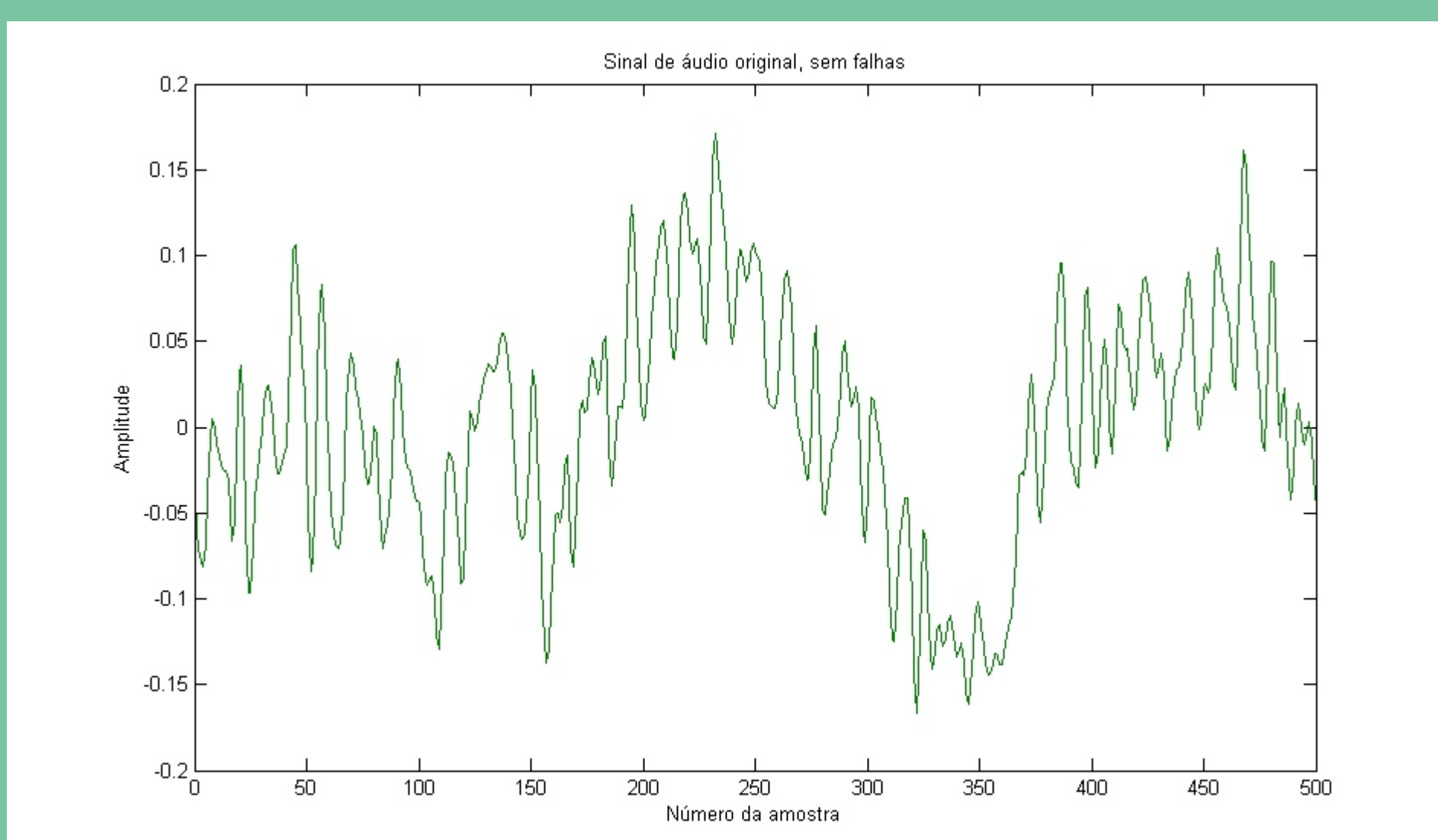


Figura 1: Sinal original, sem falhas

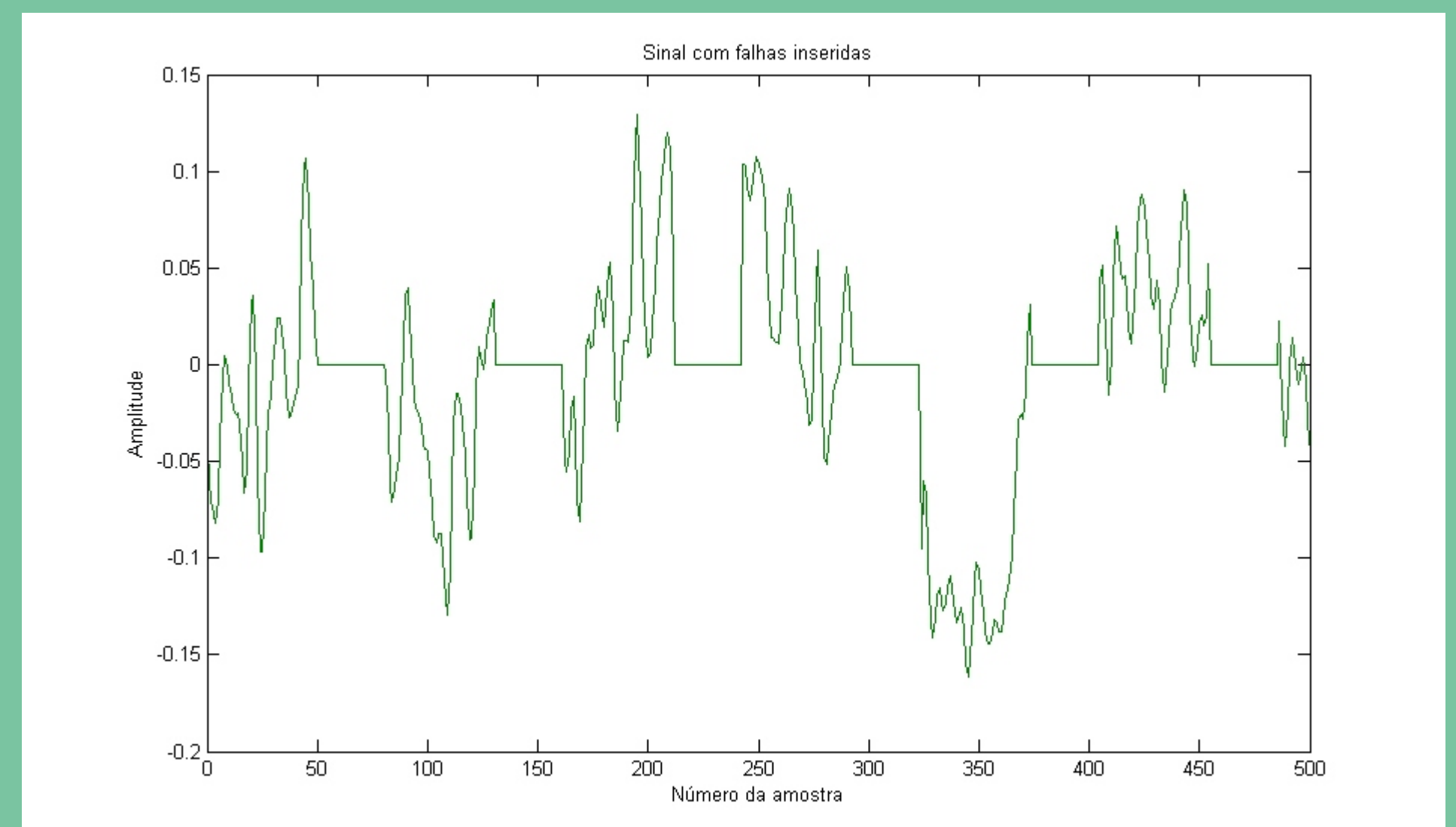


Figura 2: Sinal com lacunas inseridas, simulando falhas de transmissão

Foram testados diversos métodos para corrigir o sinal de forma que as falhas não fossem audíveis. Entre eles, por exemplo:

- copiar a parte imediatamente anterior do sinal para as lacunas,
- utilizar um polinômio cúbico para preencher as amostras de amplitude zero,
- traçar uma reta ligando as duas pontas da falha (figura 3).

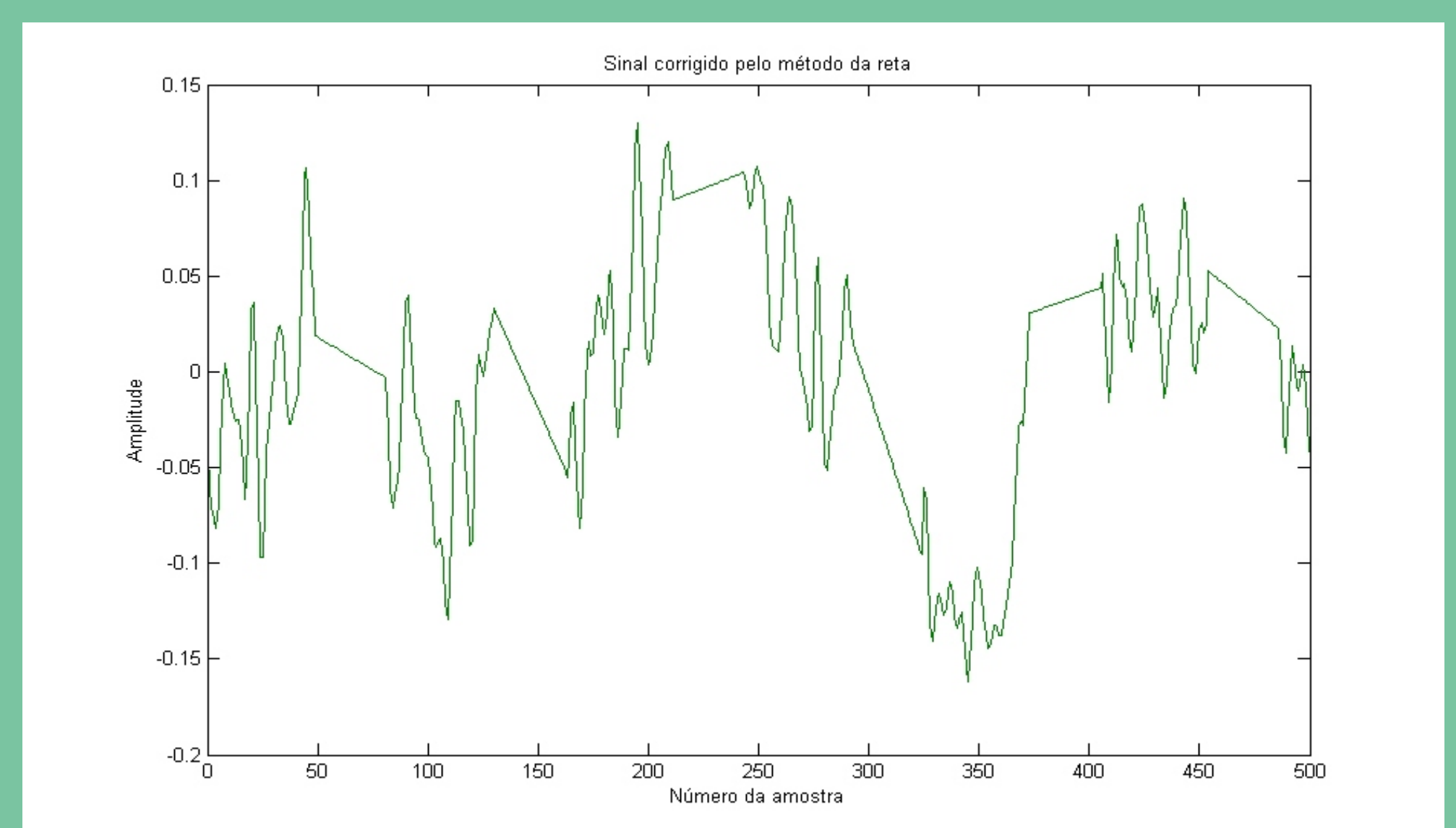


Figura 3: Sinal corrigido pelo método da reta

Conclusões

Entre os métodos testados, o mais simples deles demonstrou ser o mais eficiente: o método da reta. Apenas em alguns casos as falhas permaneceram audíveis, como na pronúncia da letra "S". Nos demais casos, o método teve grande eficiência, conseguindo eliminar falhas que tornavam o arquivo praticamente inaudível.