

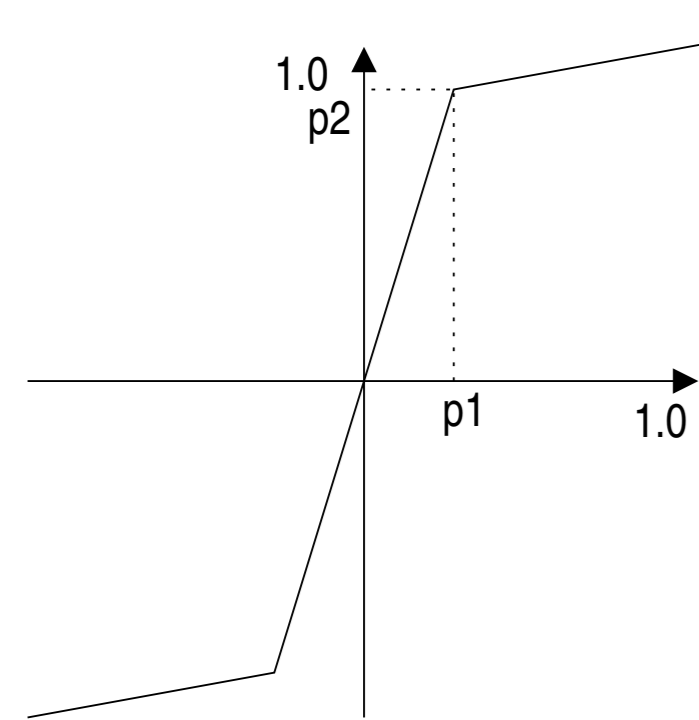
**Resumo:** Foi definido um modelo matemático para a distorção musical de overdrive, com dois parâmetros numéricos. Foi realizado então um experimento psicoacústico para determinar até que ponto um ouvinte pode discriminar entre gravações de instrumentos processadas por dois diferentes pares de parâmetros.

por: Nicolau Werneck (Eng. Elétrica) e Hani Yehia (orientador, DELT – Eng. Elétrica)  
 CEFALA (Centro de Estudos da Fala, Acústica, Linguagem e música) – CPDEE – UFMG  
 Bolsa fornecida pelo PIBIC do CNPq

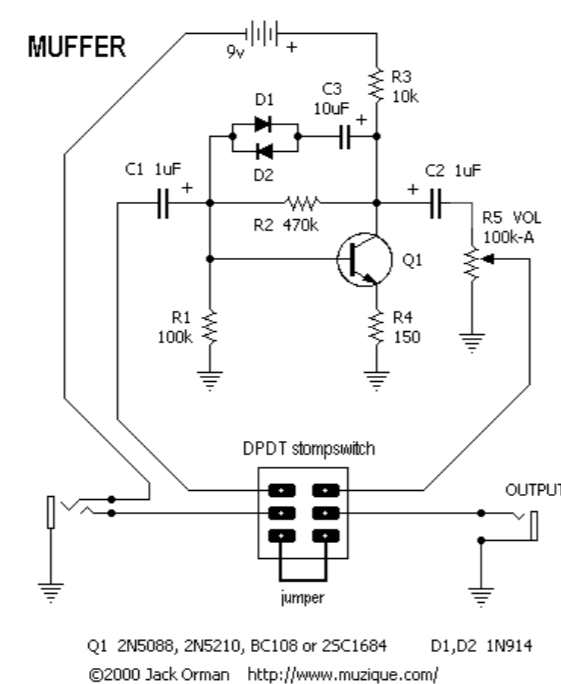
## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

*Overdrive* é uma distorção que surge em aparelhos de som de diversas formas devido a não-linearidades no sistema. Em circuitos ela ocorre quando triodos entram em corte ou saturação.

Discute-se muito sobre como se projetar adequadamente uma curva de overdrive. Alguns afirmam que a distorção com triodos é superior à com semicondutores por causa de uma curva supostamente mais suave. Neste estudo pretendemos fornecer uma base científica para análises mais rigorosas deste e de outros problemas.



Modelo utilizado para gerar overdrive. Um parâmetro controla o ponto a partir de onde começa o corte. O outro parâmetro controla o ângulo da região de distorção. O sinal de entrada deve ser normalizado. A curva em certos circuitos é mais suave, e não composta de duas retas como é o caso aqui, e na maioria dos circuitos com semicondutores.



Exemplo de um circuito eletrônico que causa overdrive propositalmente. O sinal é limitado em 0.7 volts, devido à condução pelos diodos. Resistores em paralelo com o diodo podem causar apenas uma inclinação na curva, como no modelo acima.

## METODOLOGIA

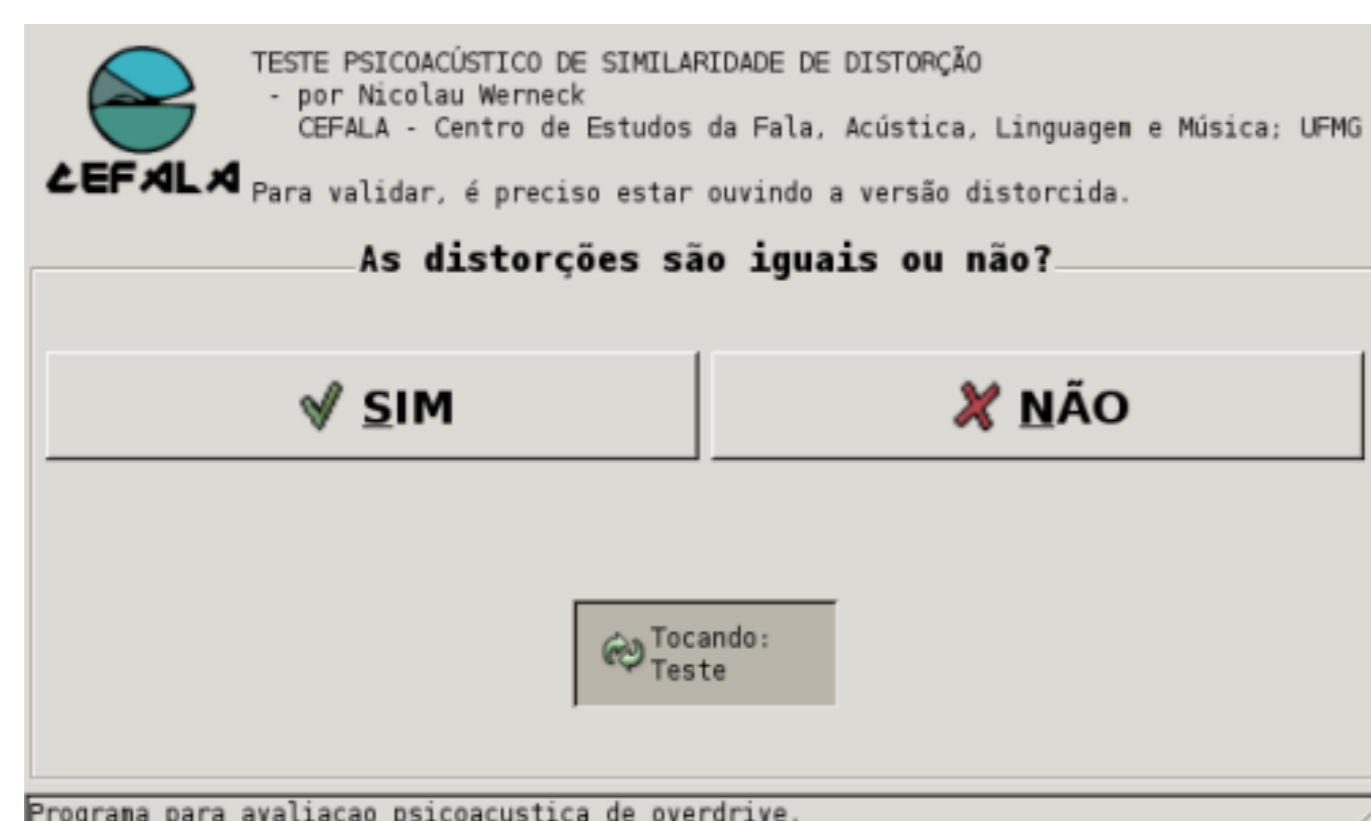
Foi criado um programa em C++ para a realização do experimento. Ele cuida tanto da interface com os sujeitos, quanto do processamento dos sinais. O procedimento é o seguinte:

- Um certo par de parâmetros de referência é escolhido pelo aplicador no começo do teste.
- A cada iteração do teste, um novo par é sorteado.
- As duas amostras podem ser ouvidas a qualquer momento desejado. Para responder, é preciso ter ouvido ambas amostras.
- Os ouvintes devem dizer se o novo par de parâmetros sorteado causa um efeito similar ao par de referência ou não.

O resultado é uma lista com as coordenadas dos parâmetros ouvidos, e a resposta dada pelo ouvinte.

Para criar o programa foram utilizadas as bibliotecas ALSA e GTK-- para a linguagem C e plataforma Linux. Nosso objetivo foi mostrar que é possível fazer pesquisa científica sem depender de programas proprietários, e também formar uma base para a criação de programas para distorção musical em tempo real.

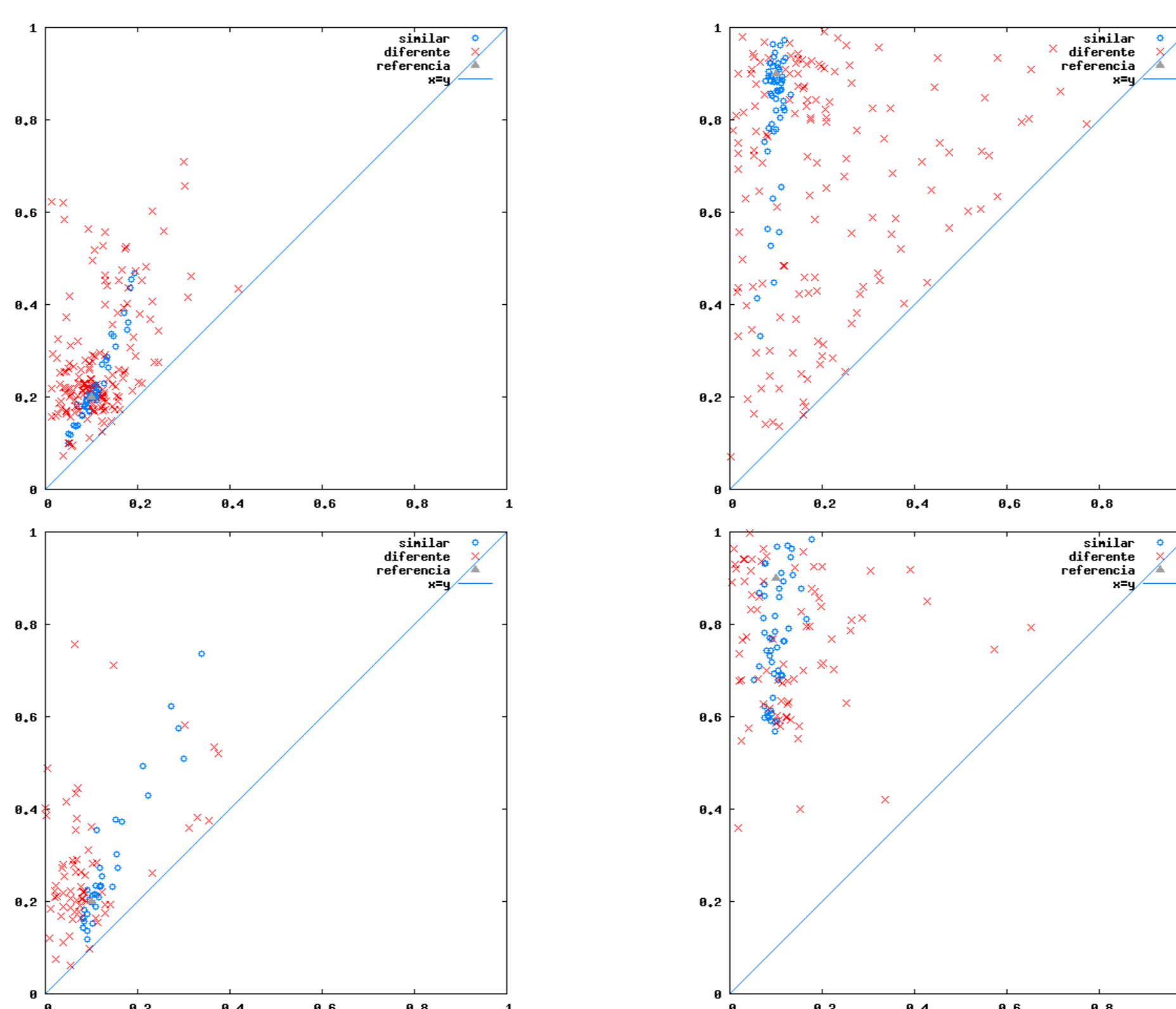
Interface do programa criado para realizar o experimento. O botão mais abaixo permite que o sujeito ouça as duas amostras a qualquer momento, sem restrições. O aplicativo executa o programa especificando os parâmetros de referência, e o número de iterações.



## RESULTADOS

Já de início esperava-se que haveriam regiões em torno do ponto de referência em que se concentrariam as respostas positivas. O formato mais uniforme ou alongado destas regiões mostrariam haver a dominância ou não de um único parâmetro. Para os resultados obtidos, observou-se que:

- Existe a dominância de um parâmetro “perceptual” que não é exatamente um dos parâmetros “físicos”.
- Diferentes amostras podem ser mais ou menos sensíveis a este parâmetro.



## CONCLUSÃO E DISCUSSÕES

A primeira modificação que já está sendo feita no experimento é fazer com que a função de amostragem adaptativa funcione com elipses envolvendo os pontos positivos, ao invés de assumir uma distribuição radialmente uniforme.

Iremos ainda repetir o experimento com mais ouvintes, mais pontos e com amostras gravadas em condições controladas. Também utilizaremos técnicas de MDS para encontrar um conjunto de parâmetros perceptivamente homogêneos.

A partir deste conjunto de parâmetros, poderemos buscar análises físicas que modelem a percepção do overdrive. A figura abaixo mostra uma função de exemplo que gera curvas de nível semelhantes às regiões encontradas no experimento.

