



# Computação Musical?



O que é isso??



Marcelo Queiroz  
DCC/IME/USP  
junho/2016



# Computação Musical?

Computação: armazenamento/processamento de informação, solução automática de problemas formais

Música: meio de expressão artística, múltiplas linguagens, simultaneidade de informações

Ponto de partida: estudar e entender o som enquanto fenômeno físico, passível de modelagem matemática e computacional



Som: onda mecânica, que se propaga através do meio (ar, água, etc), geralmente em todas as direções, modificando as relações de pressão do meio em todos os pontos.



**Som:** onda mecânica, que se propaga através do meio (ar, água, etc), geralmente em todas as direções, modificando as relações de pressão do meio em todos os pontos.



**Sinal sonoro:** função de uma variável (tempo), que representa a variação de pressão do meio em um determinado ponto do espaço (uma fonte sonora ou um receptor).







Registro do Som:

- Partituras Musicais (desde séc. III/II A.C)



- Registro do Som:**
- Partituras Musicais registram alturas, durações, ritmos e instrumentos.



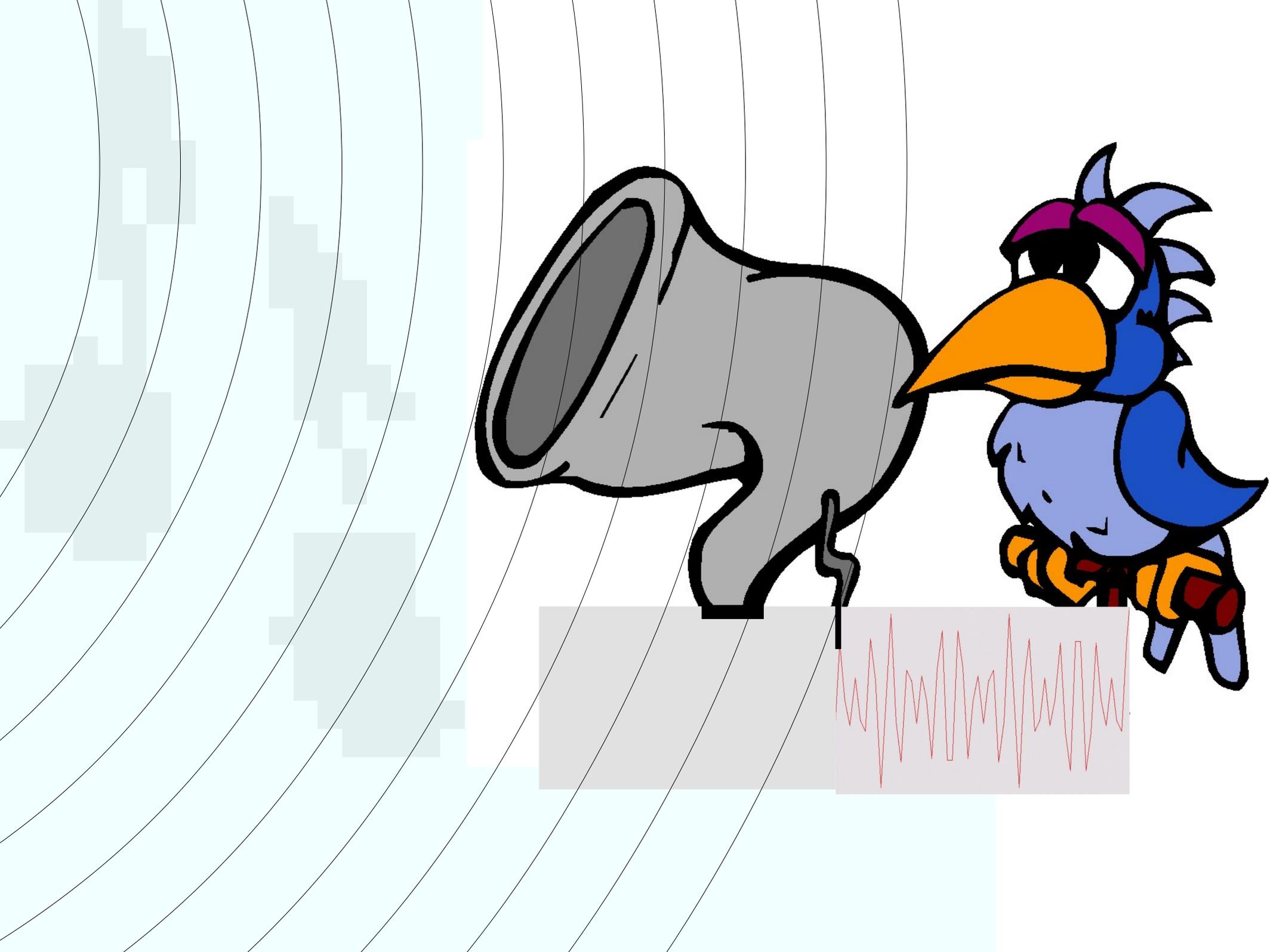
## Registro do Som:

- Partituras Musicais podem representar o resultado sonoro pretendido ou a maneira de tocar.



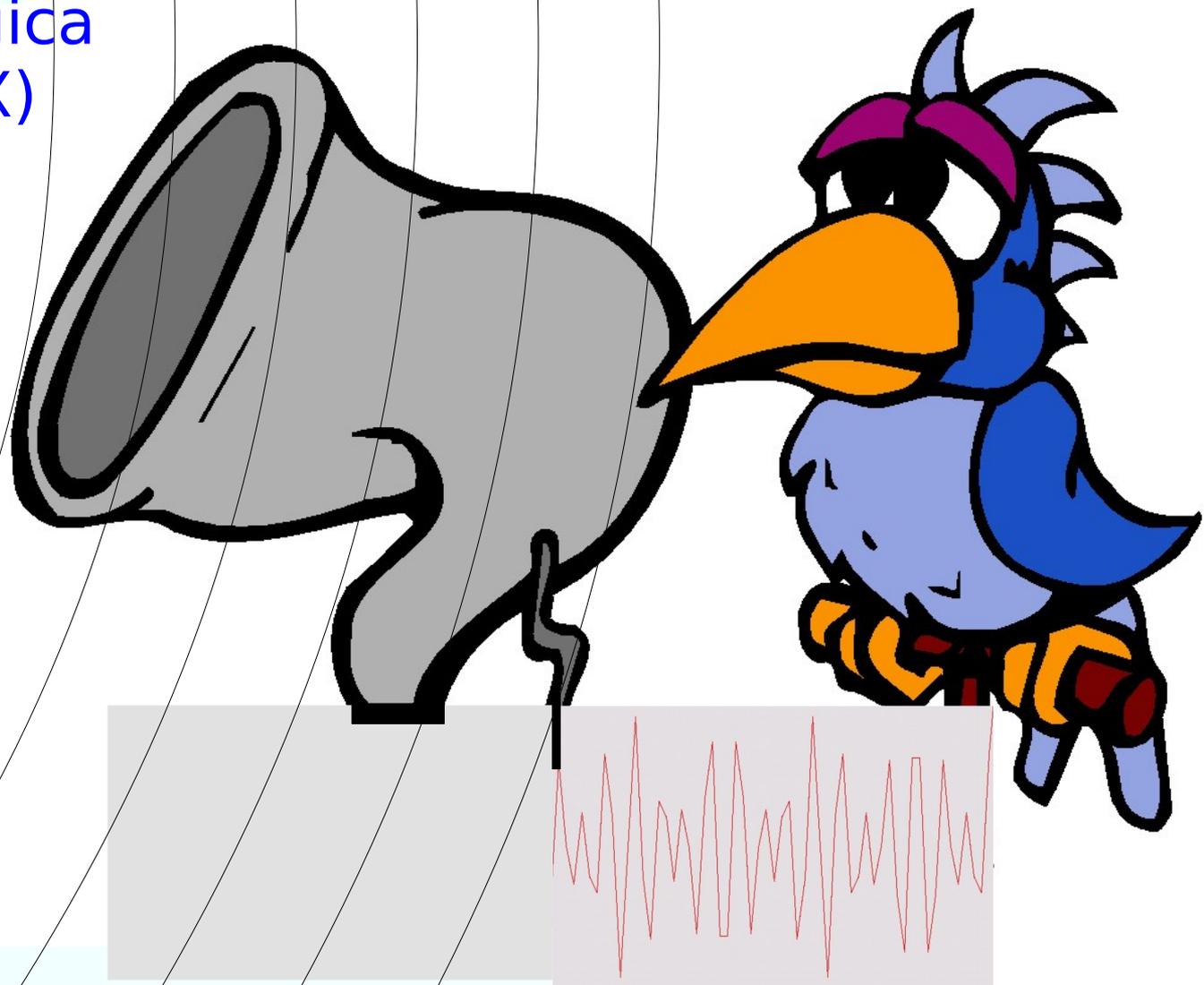
## Registro do Som:

- Partituras Musicais NÃO registram timbres (informação Incompleta)  
=> interpretação!



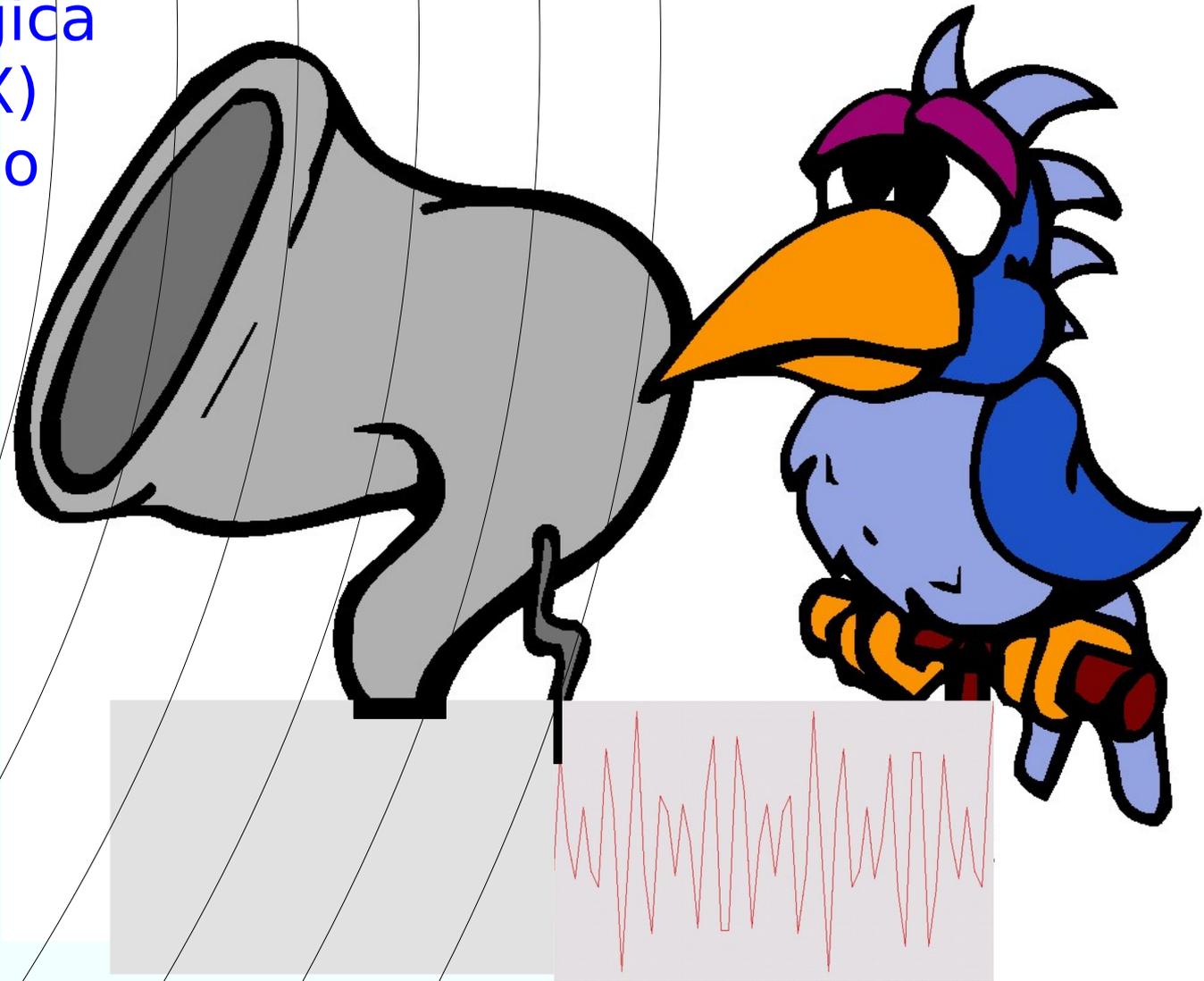
## Registro do Som:

- Gravação analógica (início do séc. XX)



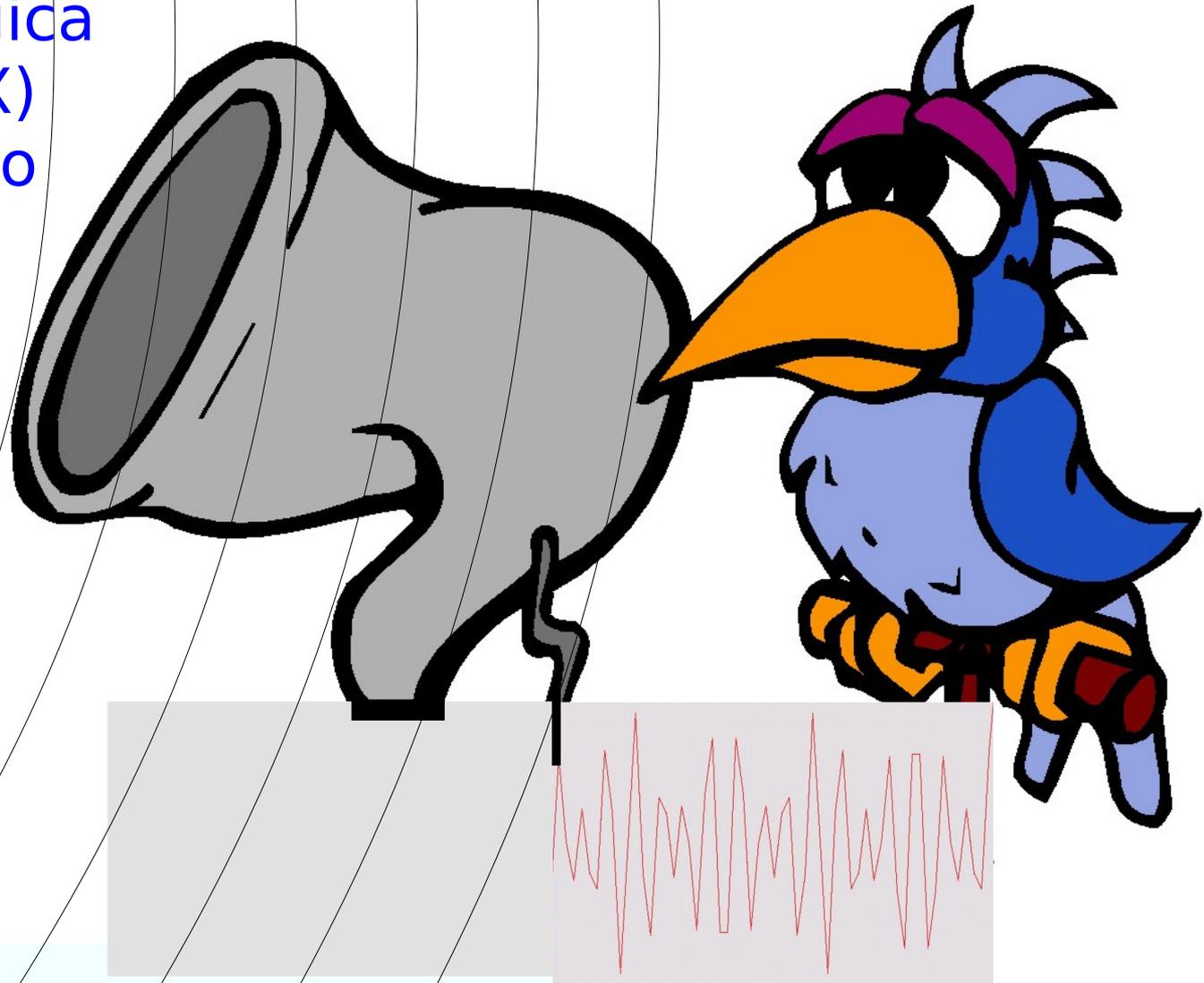
## Registro do Som:

- Gravação analógica (início do séc. XX) transcrição fiel do sinal sonoro em um ponto do espaço.



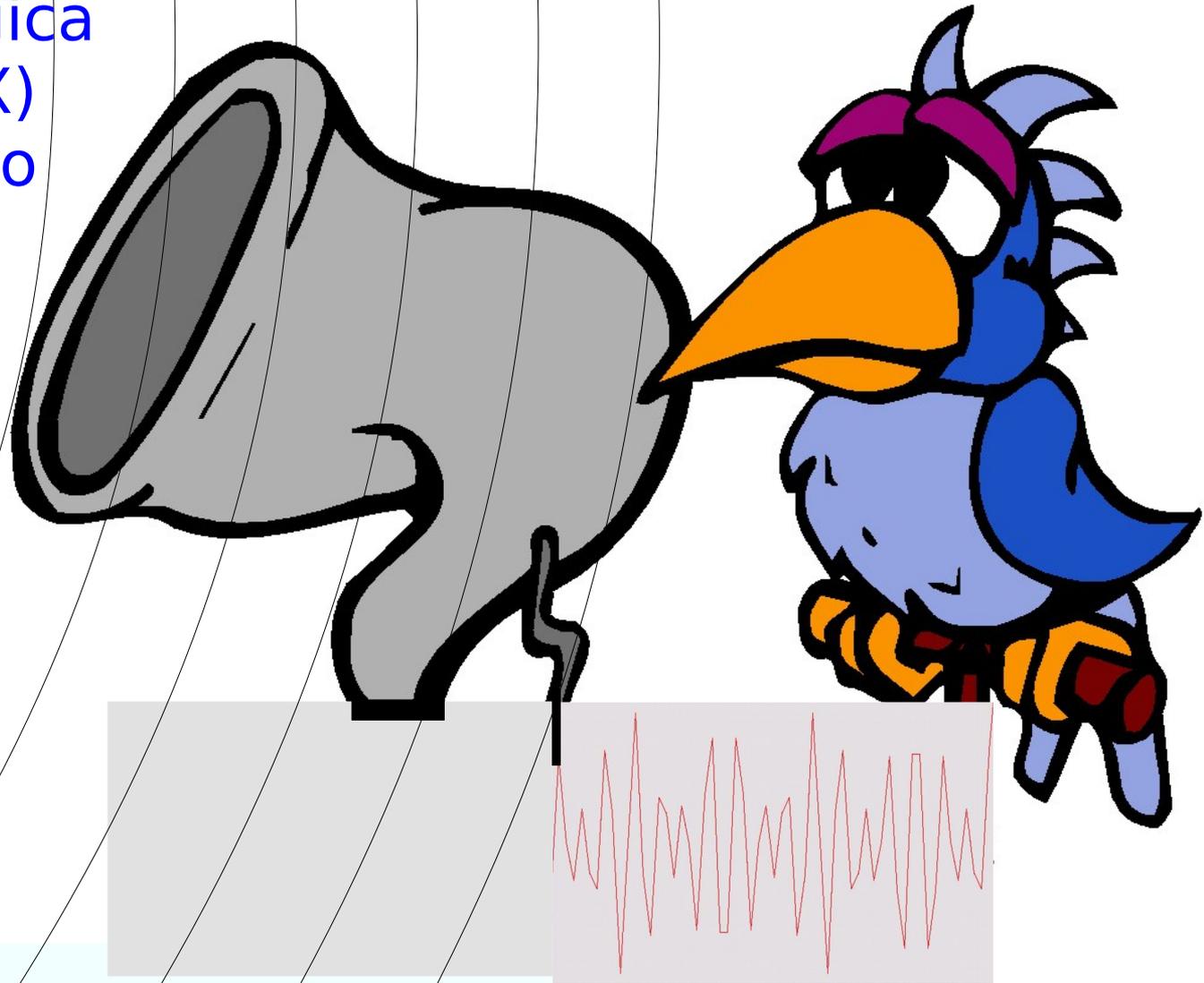
## Registro do Som:

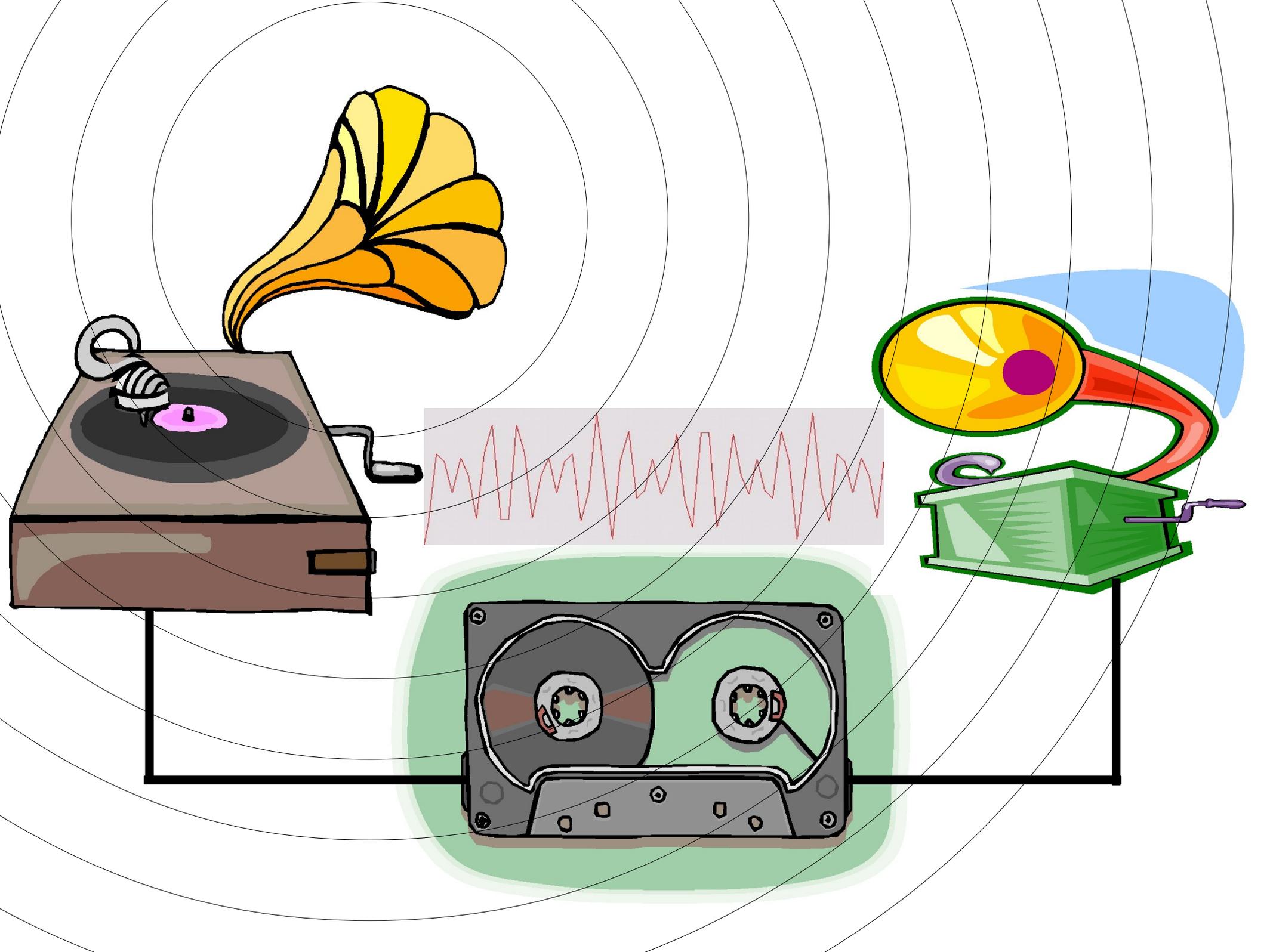
- Gravação analógica (início do séc. XX) transcrição fiel do sinal sonoro em um ponto do espaço. Pode ser armazenada, transmitida e reproduzida muitas vezes.



## Registro do Som:

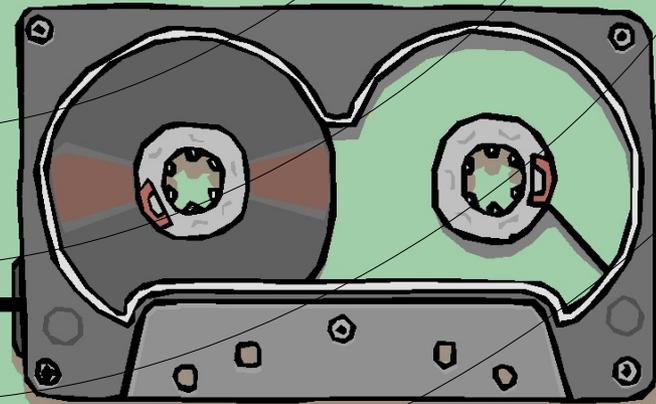
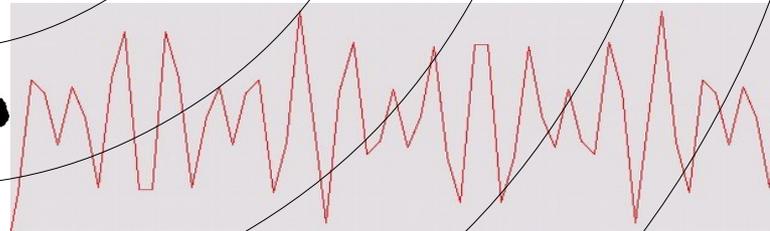
- Gravação analógica (início do séc. XX) transcrição fiel do sinal sonoro em um ponto do espaço. Pode ser armazenada, transmitida e reproduzida muitas vezes. Possibilidade de registro da espacialidade (gravação estéreo)





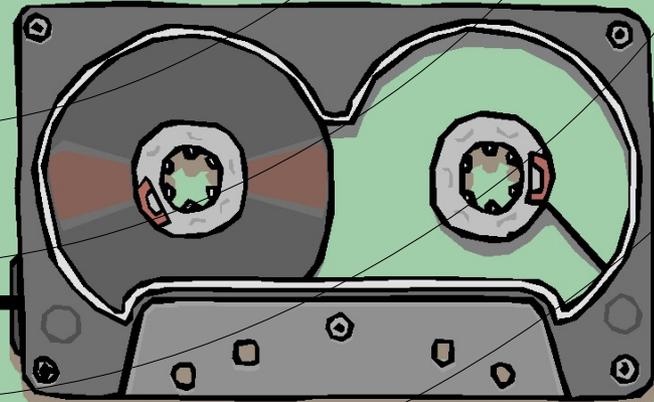
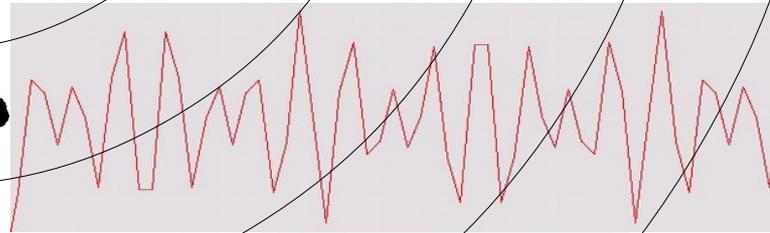
## Registro do Som:

- Gravação magnética (meados do séc. XX)

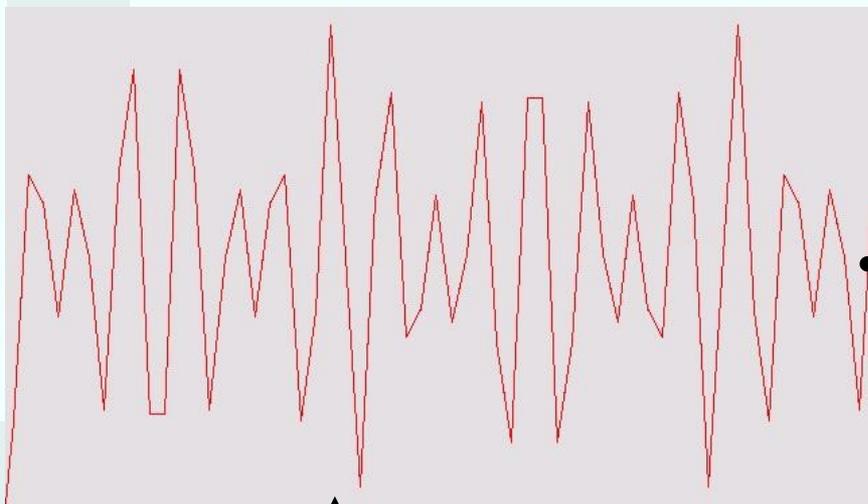


## Registro do Som:

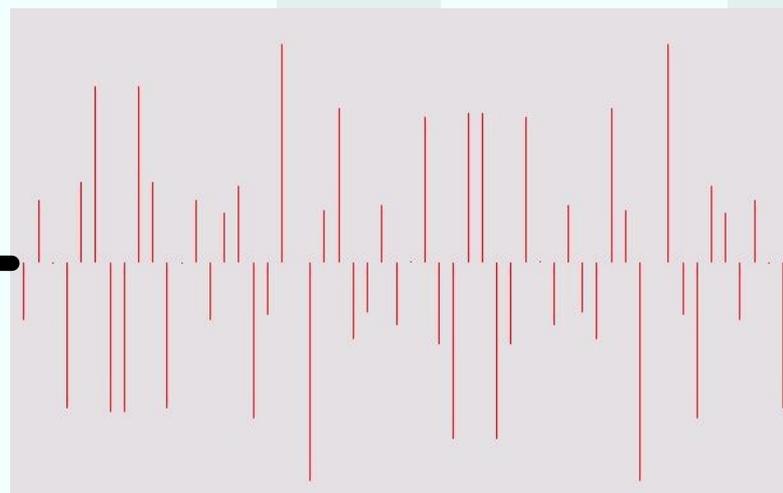
- Gravação magnética (meados do séc. XX)  
facilidade de duplicação

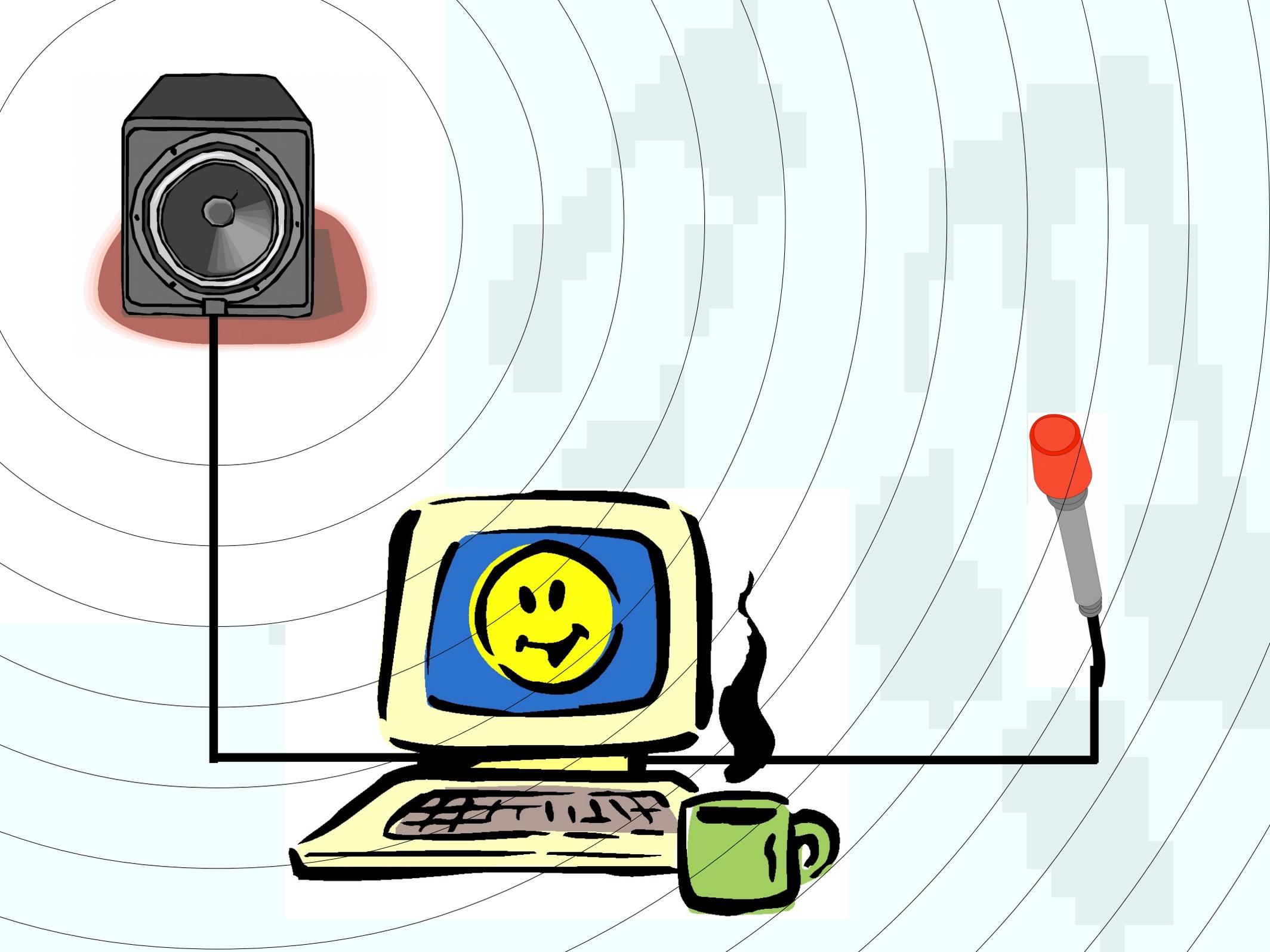


Sinal contínuo



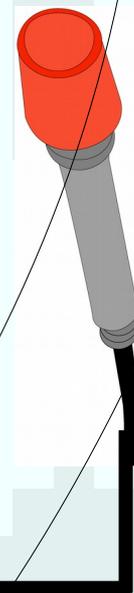
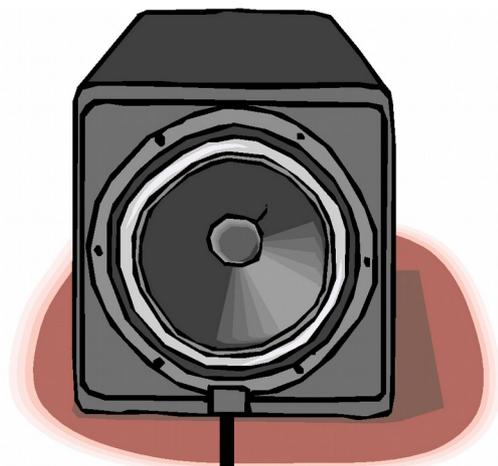
Sinal discretizado





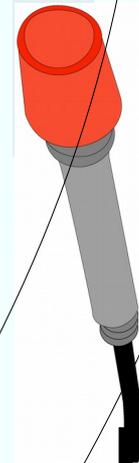
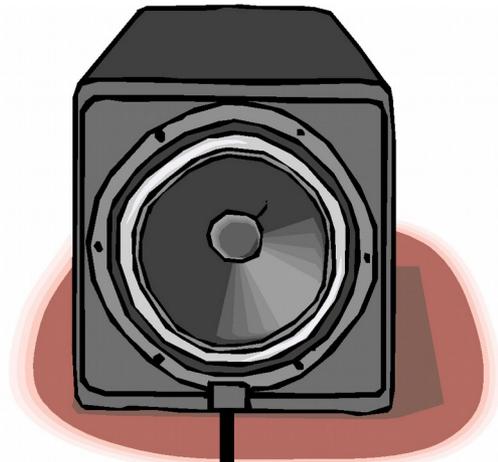
# O computador como instrumento musical:

- criação de novos timbres

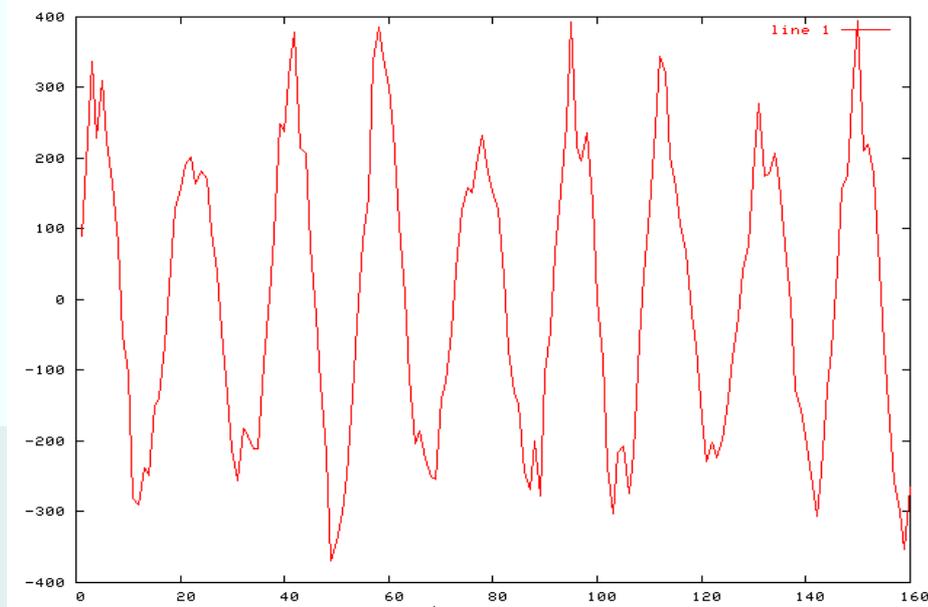


# O computador como instrumento musical:

- criação de novos timbres
- interação e processamento sonoro em tempo-real

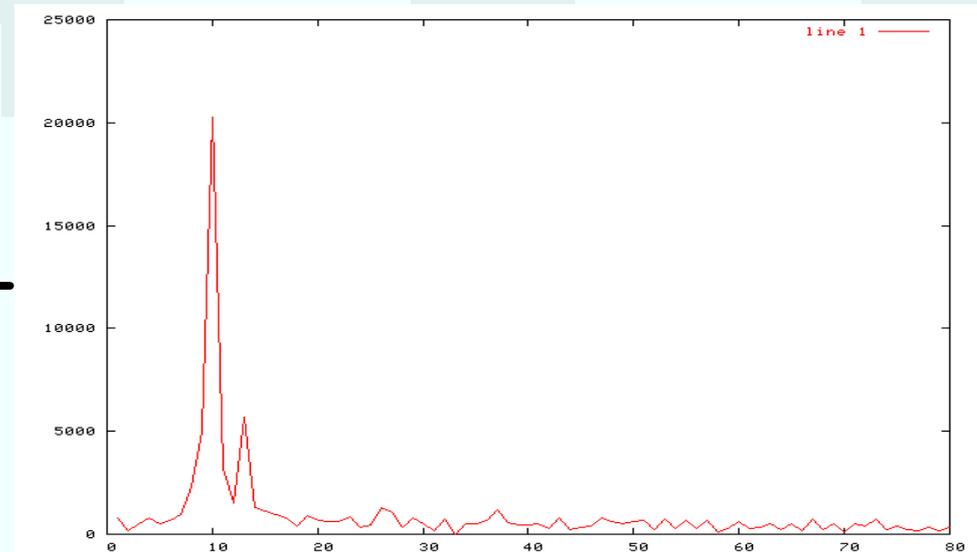


# Representação temporal



**ANÁLISE**

Representação espectral



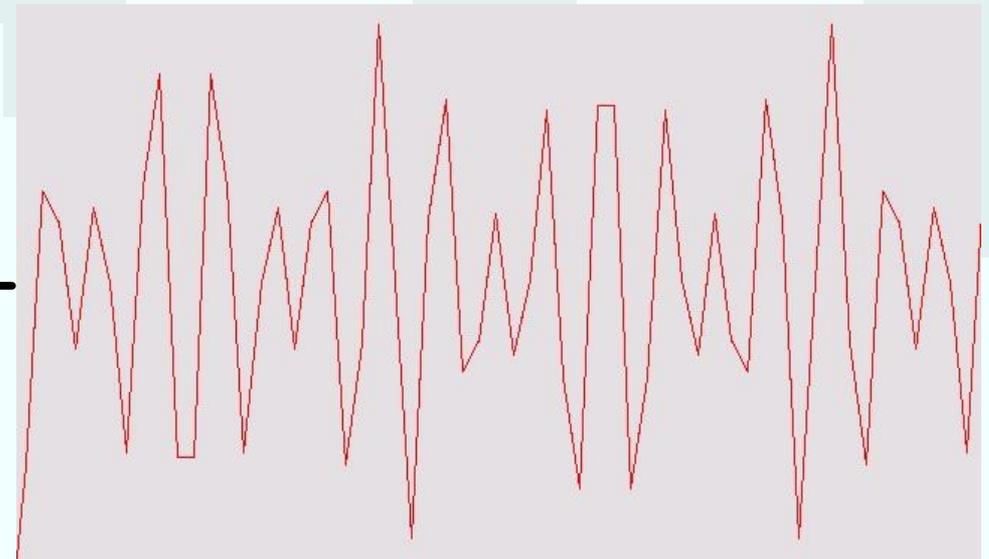
**SÍNTESE**

# Representação simbólica



**SÍNTESE**

# Representação concreta



**ANÁLISE**

# Representação simbólica



ANÁLISE?

Meta-descrição

SÍNTESE?

- Período: século XV
- Estilo: gregoriano
- Formação: coro homofônico
- Compositor: anônimo
- Escala: diatônica
- Modo: mixolídio

# Síntese

- Exemplos em csound
- Exemplo em Lilypond

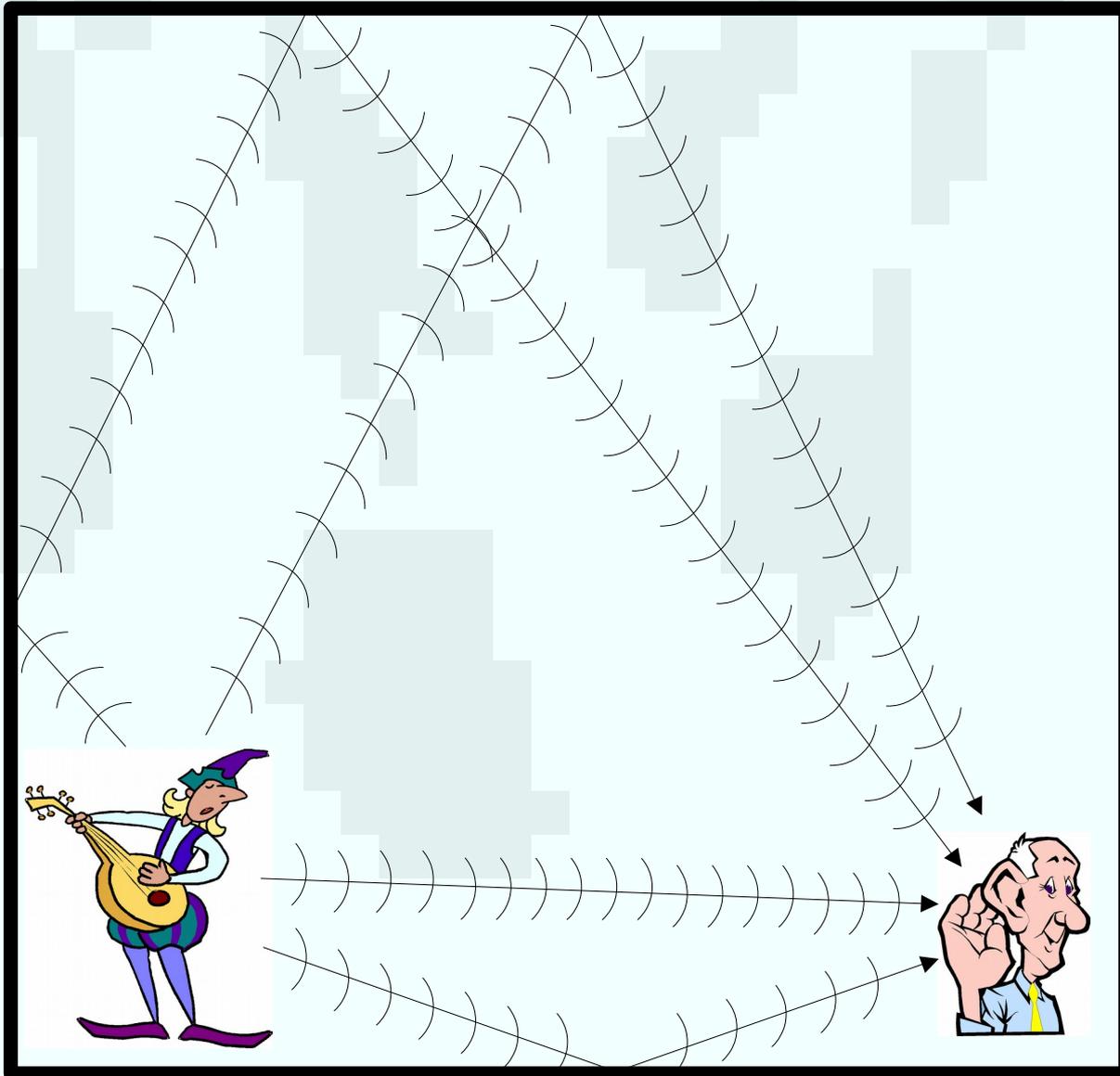
# Análise

- Exemplo em PureData

# Instrumentos

- Síntese baseada em análise de instrumentos  
(Sons de Risset)
- Sintetizadores eletrônicos  
(Síntese pura, samplers)
- Síntese baseada em modelos físicos  
(Karplus-Strong)

# Acústica de salas



- Reverberação
- “Timbre” da sala
- Espacialização  
(Análise e Síntese)
- Projeto Temático  
AcMus/FAPESP  
(2002-2006)

# Composição e Performance

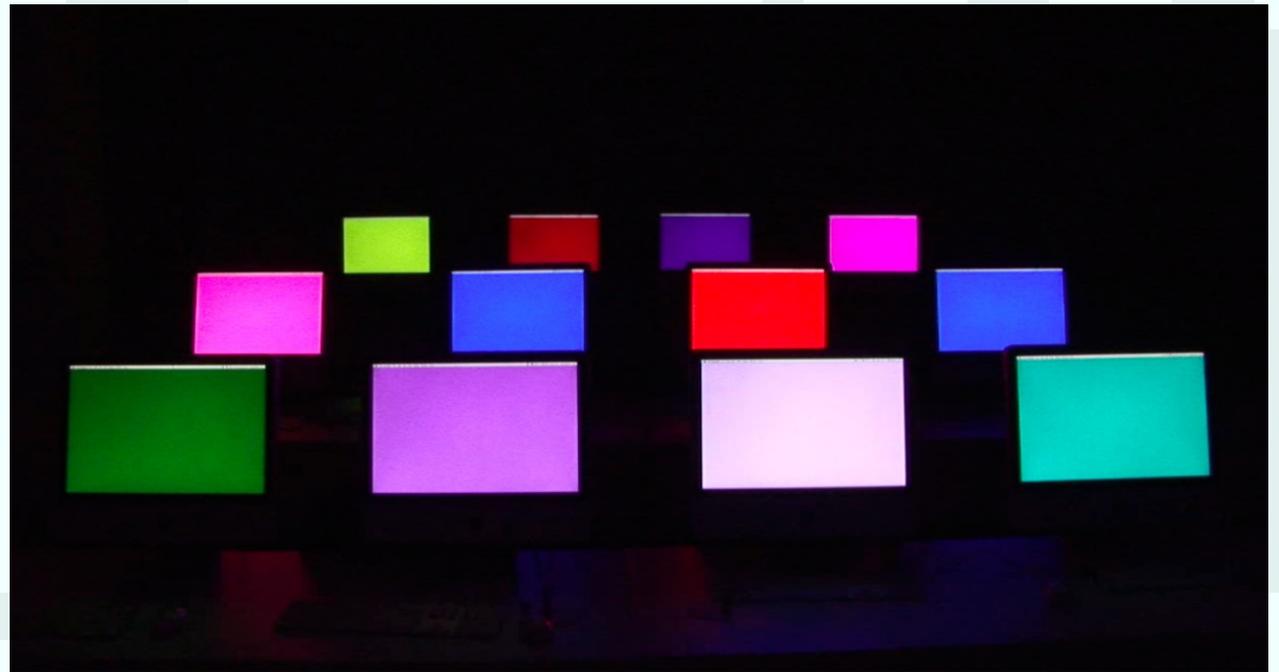
- Composição algorítmica
- Música eletrônica e eletroacústica
- Performance interativa
- Acompanhamento automático
- Hiperinstrumentos
- Improvisação assistida

# Grupo de Pesquisas em Sonologia ( IME + ECA / USP )

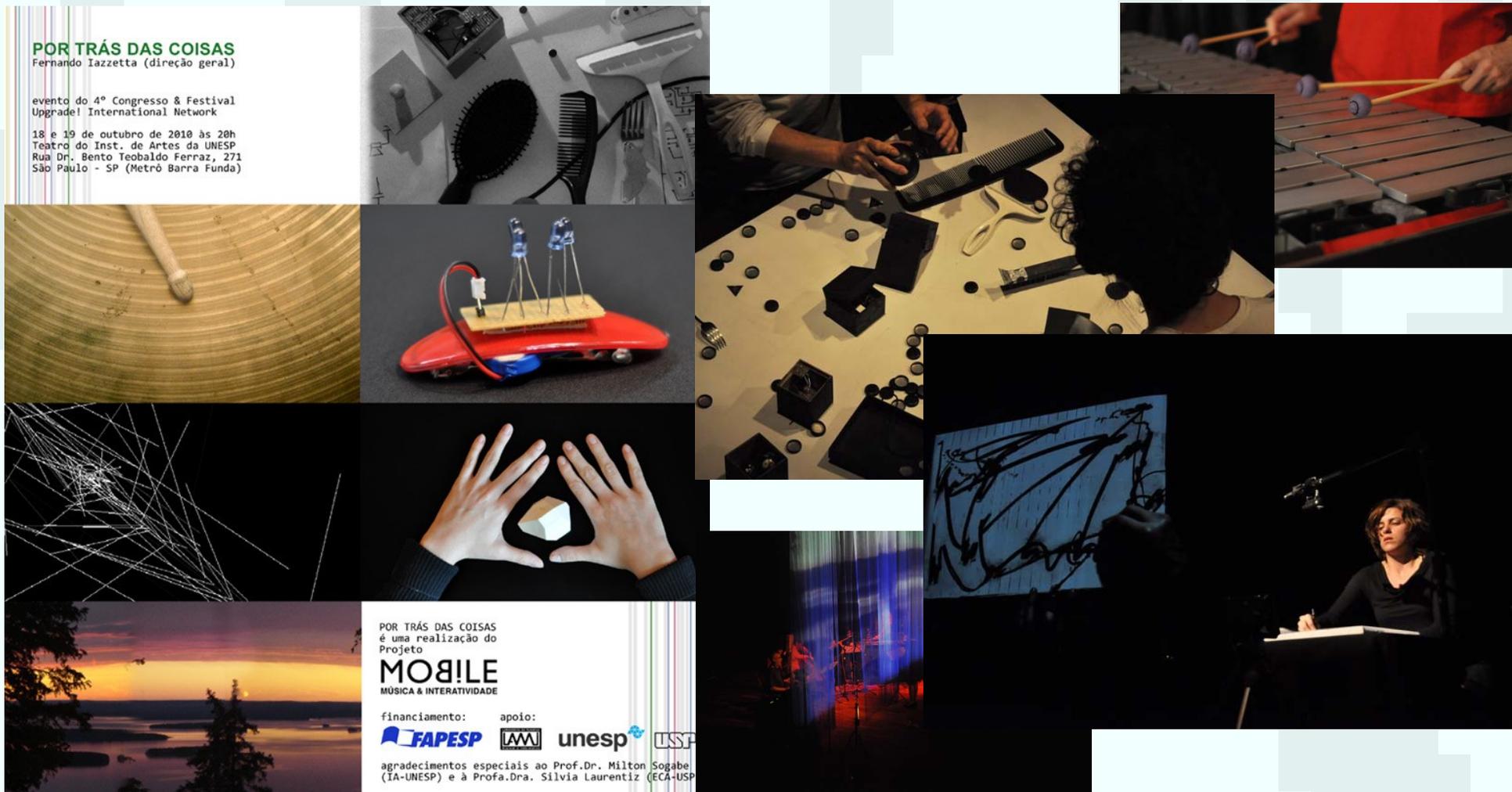


# Projetos temáticos FAPESP:

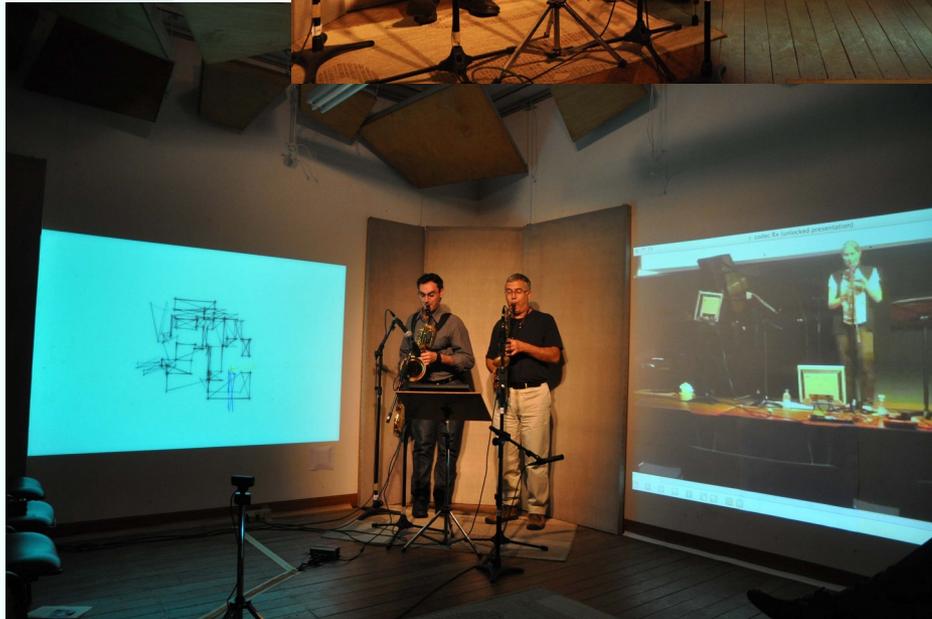
AcMus (2002-2006)  
MOBILE (2009-2013)



# Parcerias técnico-artísticas: “Por Trás das Coisas” (2010)



# Parcerias técnico-artísticas: NetConcerts (2011-2014)



# Disciplinas interessantes:

- Here:

MAC0337: Computação Musical

MAC0317: Intr. ao Processamento de Sinais Digitais

(antiga “Algoritmos para Processamento de Áudio, Imagem e Vídeo”)

MAC6917: Tópicos em Computação Sonora e Musical

(disciplina avançada de pós, pode ser cursada como “Aluno Especial”)

- There:

CMU0450/CMU0451: Música Eletroacústica I e II

CMU0529/CMU0530: Fund. da Acústica Musical I e II

- Everywhere:

Acústica (IF), Lab. DSP e Filtros Digitais (POLI)

# Links:

- Grupo de Computação Musical do IME/USP:

<http://compmus.ime.usp.br>

Confira as páginas de links e seminários!

- Núcleo de Pesquisas em Sonologia da USP:

<http://www.eca.usp.br/nusom>