

### A. Objetivos:

1. Gravar e comparar sinais de voz com vários tipos de microfones: dinâmico, capacitivo;
2. Efetuar análise Eletro Gloto Gráfica (EGG);
3. Observar características temporais importantes no Sinal de Voz, como Envoltória de Energia e Pitch, procurando automatizar sua detecção.
4. Observar com a ferramenta tempo-frequência, Espectrograma, características no DF da voz como Frequência Fundamental (F0) e as Formantes.

### B. Materiais, Equipamentos e Programas para o Setup

- 1 interface M-Audio Profire 610, conexão Firewire, com cabo firewire
- Driver instalado no computador, para M-Audio Profire 610: <https://m-audio.com/support/download/drivers/profire-6.1.1>
- 1 microfone capacitivo Behinger (prata) com pedestal
- 1 microfone dinâmico Shure (preto) com suporte de mesa
- 1 fone de ouvido envolvente AKG
- Software Goldwave ou Audacity no micro de interface

**OBS.: O Kit de EGG será fornecido pelo professor à parte**

### C. Ajuste da Interface de Áudio.

#### Painel Frontal




#### Ligações Traseiras

- Verifique a Conexão com o micro, via conector firewire, no painel traseiro, com a interface desligada.
- Conecte o microfone capacitivo Behinger (prata) do tripé no Canal 1 da Interface via cabo XLR.
- Conecte o microfone dinâmico Shure (preto) via cabo XLR.
- Ligue a interface e verifique:
  - Se o micro reconhece-a;
  - se os leds dos canais piscam quando um som é captado em cada microfone.

**D. Gravações de frases por falantes distintos, um microfone por vez (mono).**

1. **Setup, usando o GoldWave**, verifique em a seleção da interface M-Audio Profire 610 em  
> Options | Control Properties > Device
2. **Setup na Interface**, ajuste o controle Gain de cada canal da interface Profire 610, para cada microfone de gravação:
  - i. para o microfone dinâmico (preto) a uma distância média de 5 cm dos lábios;
  - ii. para o microfone capacitivo (prata) a uma distância de 1 palmo dos lábios (suficiente para cantar em três pessoas no mesmo microfone).

**OBS.: No Goldwave, em**

> Options | Control Properties > Device > Test | 

Ajuste o botão deslizante de volume para que **não atinja a faixa vermelha** (Procure ajustar o volume para o VU ficar no máximo em **amarelo**).

3. Gravações de cada componente do grupo pronuncia devagar a frase1, para cada microfone, um por vez. Se preferirem podem usar o botão de desligar o microfone, no caso do dinâmico.
  - i. Seu nome completo, pronunciado com clareza, pausa entre cada sub-nome, salve como “NomesSobrenomes.wav”, pex. “JoaoCarlosMartinsDeSouza.wav”
  - ii. Os números do seu RA completo, pronunciado dígito a dígito, salve como “RAXXXXXXXX.wav”, pex. a aluno com RA11062416 grava os dígitos “um”, “um”, “zero”, “seis”, “dois”, “quatro”, “um”, “seis” e nomeia o arquivo como “RA11062416.wav”.
  - iii. Frase 1:  
“ENTRE POR ESTA PORTA AGORA E DIGA QUE ME ADORA”
  - iv. Grave o trecho do VERSO 1 da Lírica de Camões e salve como Camoes\_NomeSobrenome:  
*“Campos bem aventurados,  
Tornai-vos agora tristes,  
Que os dias em que me vistes Alegre,  
já são passados”.*

**E. Gravação estéreo. Voz Cantada.** Veja o vídeo da canção “Twist & Shout”,

[https://www.youtube.com/watch?v=YgVWot\\_xrxE&list=RDYgVWot\\_xrxE&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=YgVWot_xrxE&list=RDYgVWot_xrxE&index=1),

Em três pessoas, repita solo e coro (*back vocal*), usando o dois microfones, salvando cada uma das gravações, para **Música 1**:

**OBS.: Usar o Mic Dinâmico (preto) no solo e o Capacitivo (prata) no coro (back):**

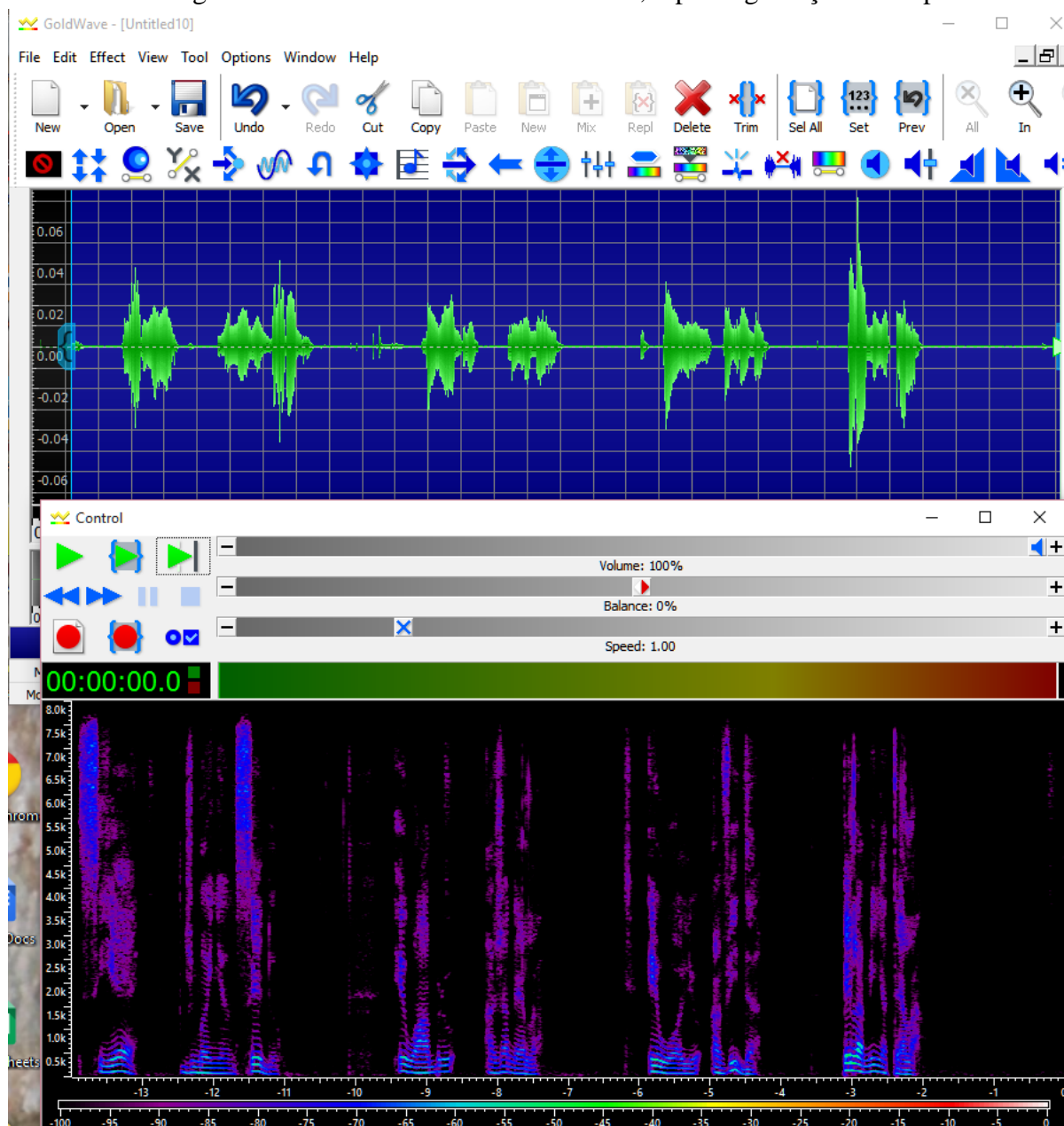
Well, shake it up, baby, now (Shake it up, baby)  
Twist and shout (Twist and shout)  
C'mon c'mon, c'mon, c'mon, baby, now (Come on baby)  
Come on and work it on out (Work it on out)

Grave este trecho estéreo, identificando o microfone do coro.

## F. Análise Tempo-Frequência: ESPECTROGRAMA (MONO).

No **Goldwave**, na Janela **Control**, clicando com o botão direito do mouse nos efeitos selecione > **Spectrogram**, toque o arquivo gravado. Clique novamente na janela **Control** com o botão direito, em cima do Spectrogram e em > **Properties** selecione > **Fixed frequency range** e ajuste > To 8000 Hz; selecione > **Show axis**.

1. Verifique todos os arquivos gravados, e devem aparecer algo como as trajetórias na parte inferior da figura. Se não ficaram claras o suficiente, repita a gravação correspondente.



## G. Eletroglotograma.

*Siga as instruções para gravação de um verso de qualquer música em português que desejar. Escolha um dos integrantes do grupo para cantar este verso. Gravar em estéreo, um canal a voz cantada e no outro o EGG.*

## H. Notebook Python

**Siga as instruções para o PDS com Python, de acordo com o Notebook fornecido.**

## I. Referências

[1] McLOUGHLIN, I., “**Applied Speech and Audio Processing: with MATLAB Examples**”, Cambridge, 2009, **Capítulo 5 “Speech Communications”**.

[2] MINAMI, M., **Capítulo 4 – Aparelho Fonador Humano e Processamento Digital de Voz**, UFABC 2018.

## J. Relatório, parte das gravações:

1. Apresente as gravações (com transcrição) do Nome e RA de cada integrante do grupo.
2. Nos itens abaixo, usar apenas uma gravação (um falante), mas em cada item o falante seja diferente.
  - i. Apresente uma forma de onda e o espectrograma de toda a “frase1”, para um dos microfones e um dos falantes. Analise as diferenças entre os microfones nas gravações mono da frase.
  - ii. Busque na web a "frase1" no início da música "Vambora" da Adriana Calcanhoto. Faça o espectrograma do mesmo trecho dela e compare com uma gravação de vocês.
  - iii. Apresente uma forma de onda e o espectrograma de todo “verso1”, para o outro microfone e outro falante diferente do item anterior. Analise as diferenças entre os microfones nas gravações mono deste verso.
  - iv. Apresente as gravações e os espectrogramas da “Música1” – Cuidado pois são estéreo.
3. Em face das gravações efetuadas, como vocês definem o conceito de Prosódia? Qual a diferença entre voz falada normal, em verso, ou em música neste conceito?
4. Apresentar as gravações do EGG, com a voz cantada e com o EGG.
5. Complementar segundo as orientações da parte do relatório indicadas no notebook fornecido.

-X-X-X-