
Noções básicas de acústica e voz com o uso do Praat

Linguistics Summer School 2024 - LiS 2024
Universidade Federal de Juiz de Fora

Aula 1

Prof.^a Dra. Aline Alves Fonseca
Me. Bianca Chaves Leite Lignani

Introdução

- Este minicurso foi desenvolvido com o objetivo de introduzir conceitos e grandezas das ondas sonoras, bem como as características acústicas, psicofísicas e prosódicas da fala, utilizando para a análise o programa *Praat*.
- Com relação ao programa *Praat*, serão apresentadas sua interface e suas funcionalidades básicas, relacionando-as aos conceitos introduzidos sobre Acústica.
- Como o objetivo principal é a aplicação, pretende-se que os participantes possam executar as análises propostas pelas ministrantes e interpretar os dados obtidos no programa.

Instruções

- Por ser um minicurso com temática e metodologia voltadas para o estudo da Fonética/Fonologia em línguas orais, não recebemos inscrições de participantes surdos e, por esse motivo, não teremos intérprete de LIBRAS.
- Tampouco teremos mediadores participando das sessões. As ministrantes se revezarão entre elas para ocupar as funções de palestrante e de moderadora de cada sessão.
- Instituímos o uso do Q&A do Zoom como canal oficial para propositura de perguntas relativas ao conteúdo ministrado ao longo do curso. Todas as perguntas feitas por meio do Q&A serão respondidas, por escrito, por meio deste canal, ou ao vivo, quando as ministrantes julgarem necessário.
- O chat ficará aberto aos participantes. Encorajamos o uso dele durante a execução das atividades propostas pelas ministrantes no *Praat*.

Cronograma

Dia 11/03 (segunda-feira, das 9h às 12h)

- Noções básicas de acústica: conceitos e grandezas.
- Apresentação do *software **Praat***: interface.
- Gravar, salvar e excluir arquivos no *Praat*.

Cronograma

Dia 12/03 (terça-feira, das 9h às 12h)

- Segmentos (grupos de consoantes e de vogais).
- Montagem do trapézio das vogais, a partir das medidas de formantes.
- Geração de espectogramas dos segmentos no ***Praat***.

Cronograma

Dia 13/03 (quarta-feira, das 9h às 12h)

- Unidades prosódicas e entoacionais.
- Qualidade de voz.
- Análise das unidades prosódicas e da qualidade de voz no ***Praat***.

Cronograma

Dia 14/03 (quinta-feira, das 9h às 12h)

- Criação de Imagens com o Praat Picture.
- Programação e ***Praat***: apresentação do script ***Slicer*** (*Pablo Arantes - UFSCar*).

Ondas Sonoras

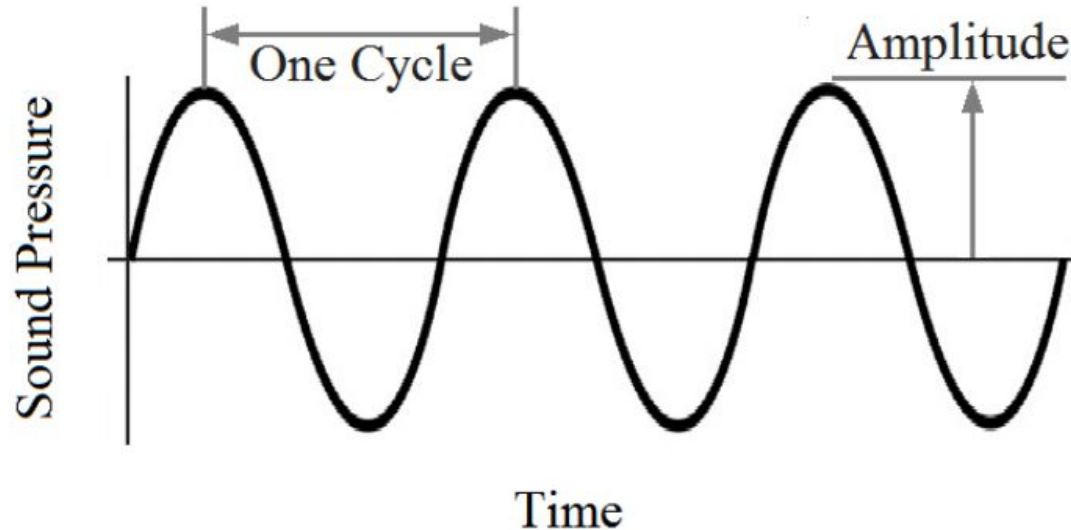
- Sons são ondas sonoras que se propagam através de um meio - comumente, o ar - até chegarem às nossas orelhas.
- Ondas são divididas em (Johnson, 2011):
 - a) **ondas periódicas simples;**
 - b) **ondas periódicas complexas;**
 - c) **ondas aperiódicas.**

Ondas Periódicas Simples

- **Ondas periódicas simples** são muito raras na fala, podendo ser produzidas apenas por crianças muito jovens.
- Entretanto, entender as características dessas ondas é importante para compreender os outros tipos de ondas mais complexas.

Ondas Periódicas Simples

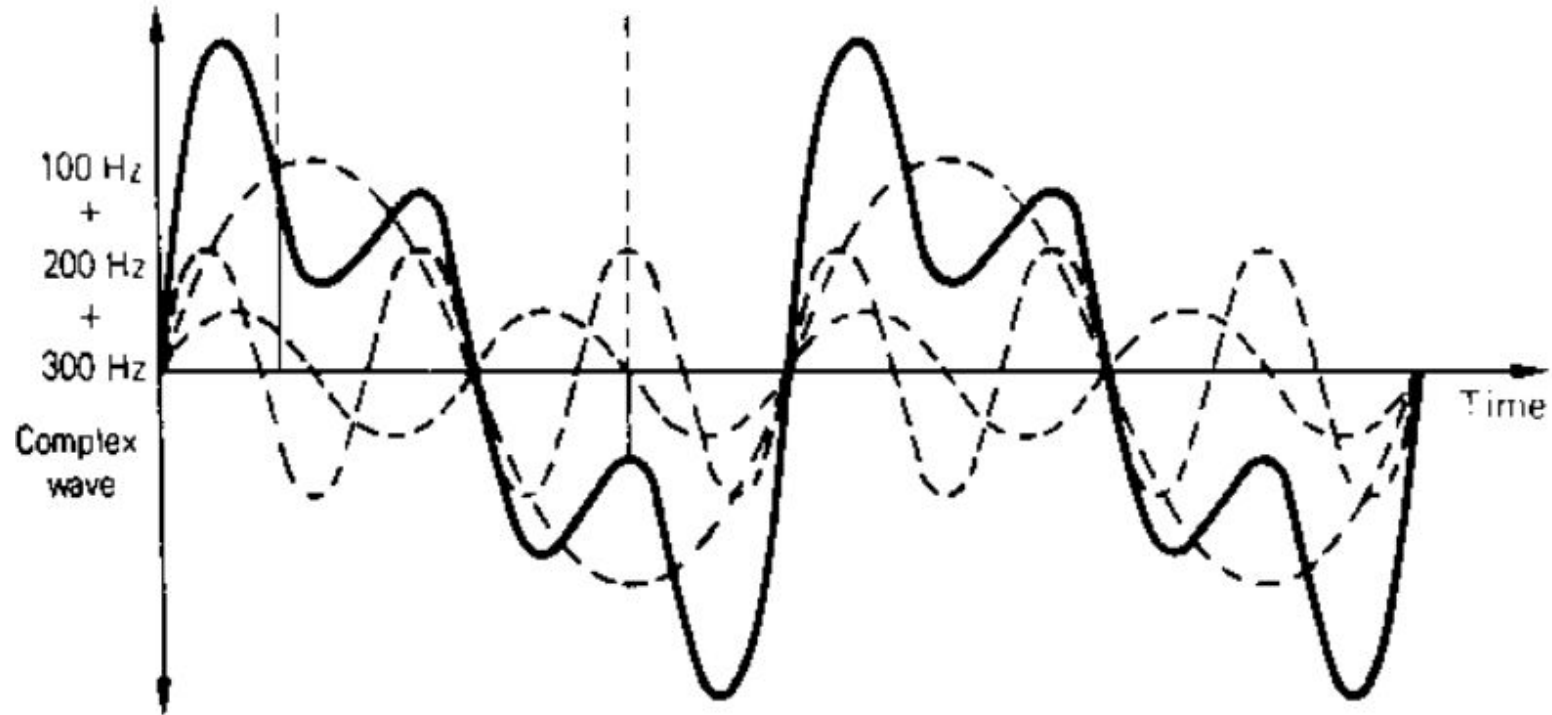
- Ondas periódicas simples produzem a forma conhecida como **senóide** e podem ser combinadas para formar as ondas sonoras periódicas complexas.



Ondas Periódicas Complexas

- **Ondas periódicas complexas** são formadas por **duas ou mais senóides** e, portanto, possuem as mesmas propriedades destas.
- Essas são as ondas mais comuns na fala e podem ser sempre decompostas em ondas senóides (**Transformada de Fourier**).
- A f_0 de uma **onda periódica complexa** é sempre igual ao máximo divisor comum das frequências das **senóides** que a compõem, ondas denominadas '**harmônicos**'.

Ondas Periódicas Complexas

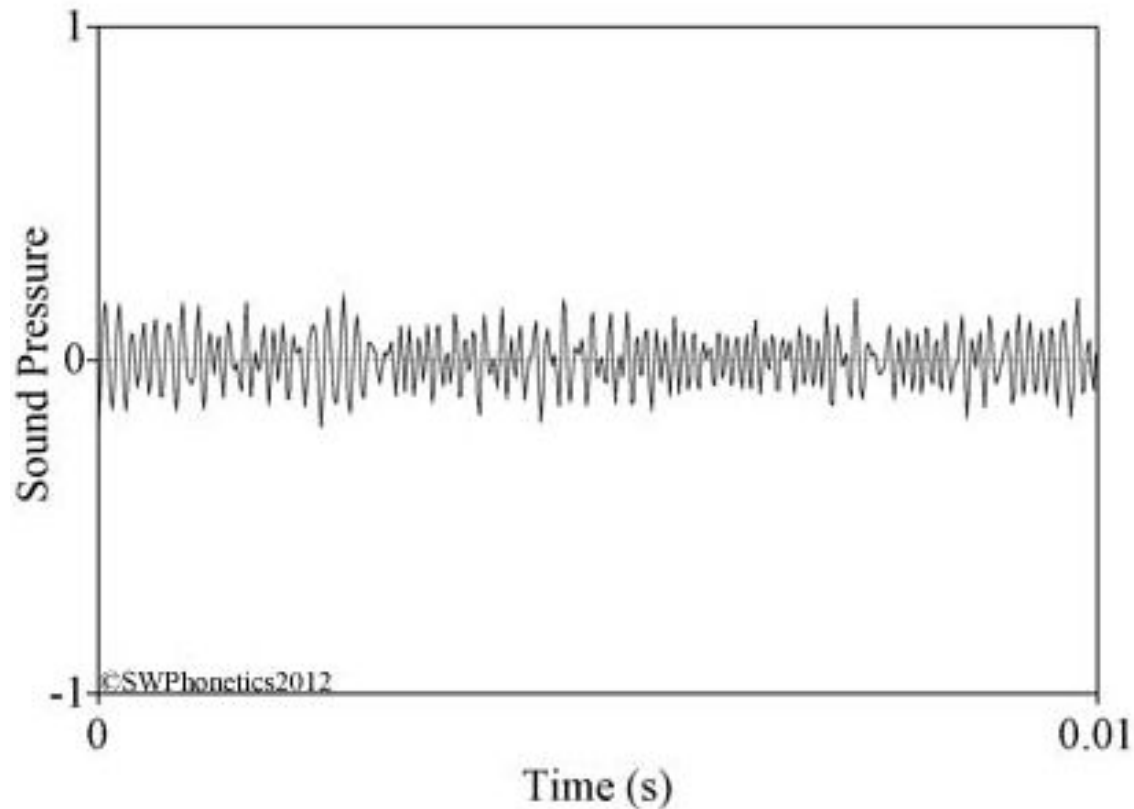


Fonte: Johnson (2011)

Ondas Aperiódicas

- **Ondas aperiódicas** são compostas por padrões variáveis (que não se repetem) ou aleatórios.
- Este último caso é denominado '**ruído branco**' (*white noise*), podendo ser exemplificado pelo som de interferências de rádio, do vento e, na fala, em fricativas como [s] ou [f].
- Ondas aperiódicas também podem ser decompostas em ondas de menor f_0 e amplitude, mas com espectro reto.

Ondas Aperiódicas

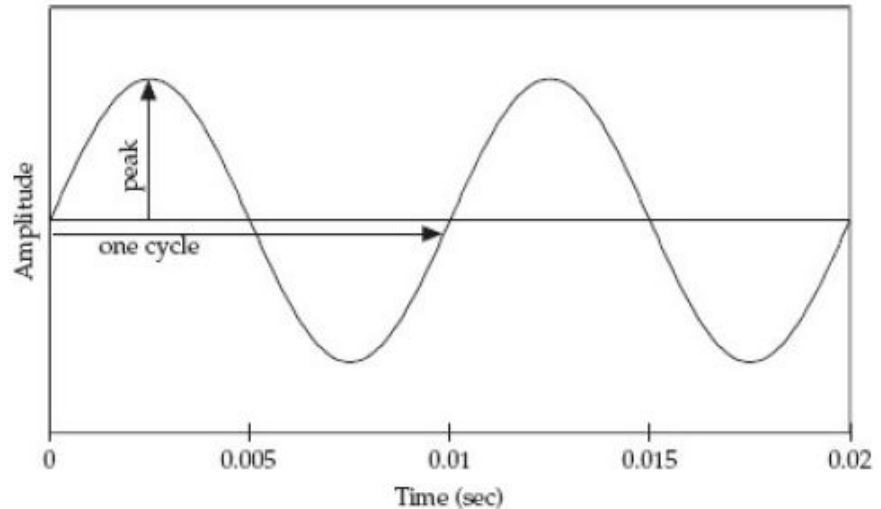


Características das ondas sonoras

- Cada onda sonora pode ser caracterizada por:
 - ❖ **ciclo;**
 - ❖ **amplitude;**
 - ❖ **comprimento de onda;**
 - ❖ **fase;**
 - ❖ **período;**
 - ❖ **frequência.**
- A seguir, serão analisadas cada uma dessas características.

Ciclos

- Um **ciclo** corresponde a uma oscilação completa da onda sonora, ou seja, um pico e um vale, dentro de um determinado período de tempo.
- Em outras palavras, o **ciclo** pode ser definido como cada repetição do padrão da onda sonora.



Observação: ciclos glotais (pulsos glotais)

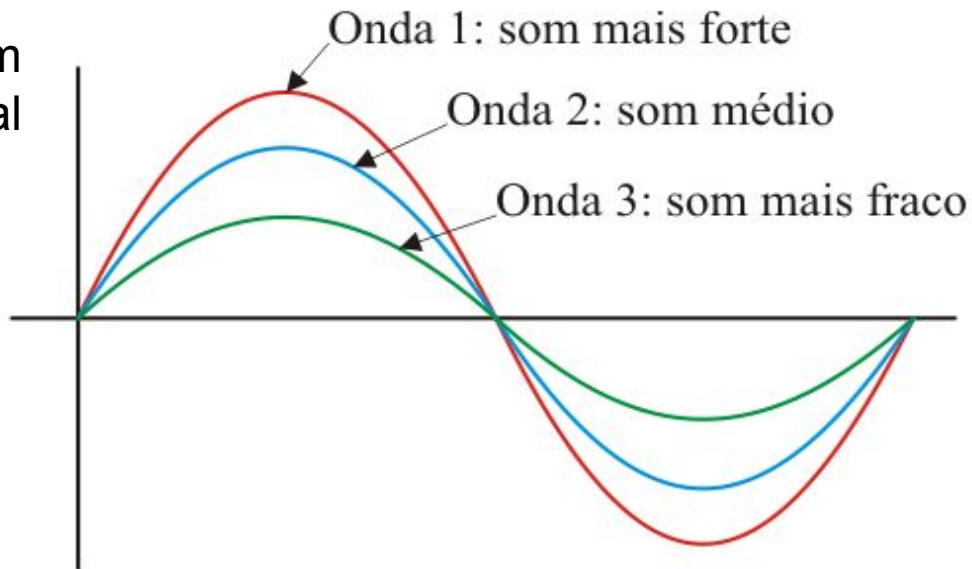
- Na produção da fala, **um ciclo glotal** (ou **pulso glotal**) corresponde aos movimentos de abertura e fechamento máximos das pregas vocais.
- Considerando-se **senóides**, se em 1s as pregas vocais (fonte) produzem 300 ciclos de uma onda sonora, isso significa que haverá abertura máxima (máximo de compressão) e fechamento completo (mínimo de compressão) das pregas vocais por 300 vezes nesse mesmo segundo.

Um ciclo glotal (pulso glotal) completo



Amplitude

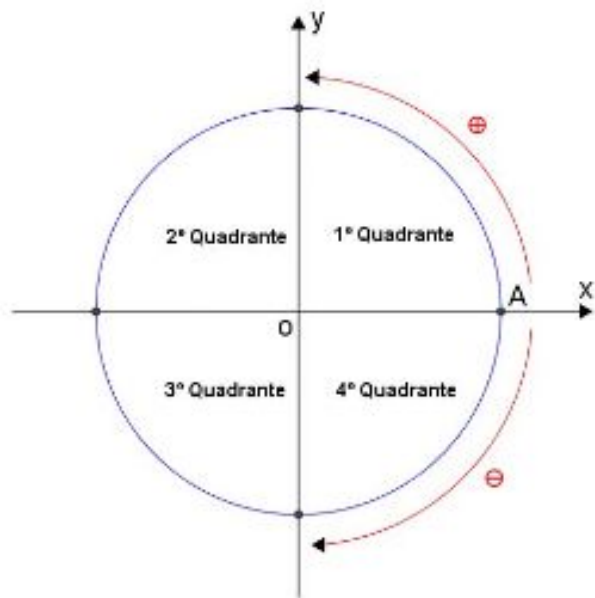
- Corresponde ao desvio máximo/mínimo de variação de pressão da onda sonora, em relação à pressão atmosférica normal, que é tomada como ponto de referência.
- O momento de maior compressão corresponde à crista da onda e o de menor compressão, ao vale.
- É dada em Pascal (Pa) e tem relação diretamente proporcional com a intensidade sonora.



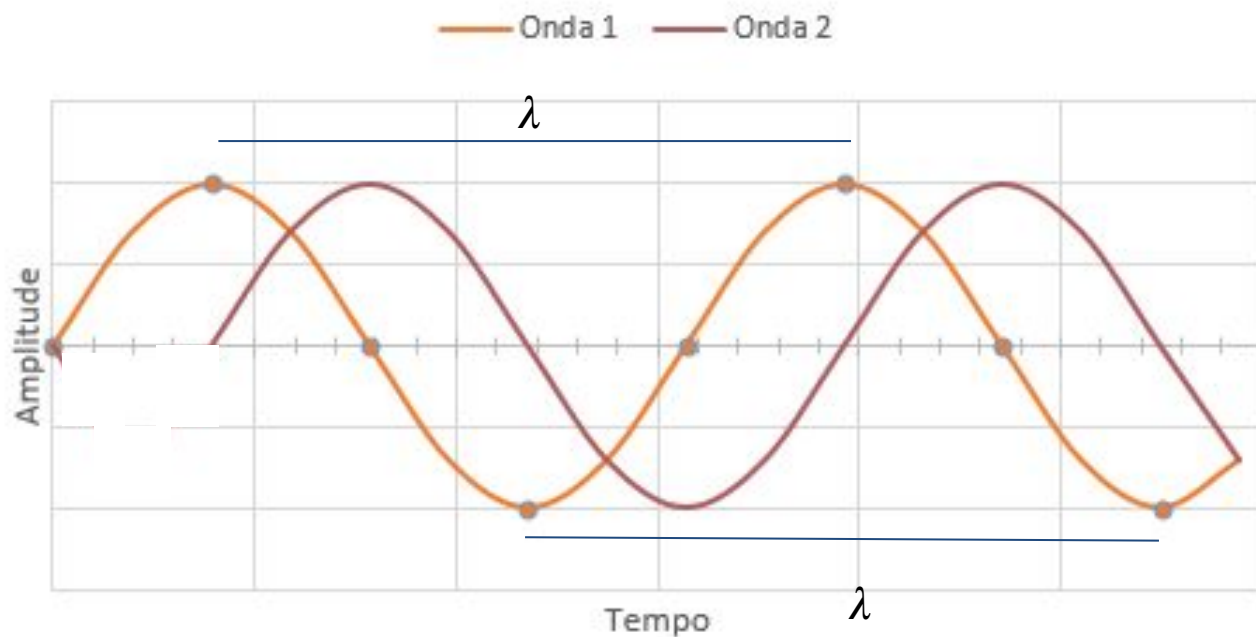
Comprimento e Fase

- **Comprimento de onda** é a distância entre dois picos ou dois vales. É normalmente representado pela letra grega *lambda* (λ) e é inversamente proporcional à frequência.
- **Fase** de uma onda é o *timing* dela em relação a um ponto de referência. A fase é medida em graus e, ocasionalmente, em unidades de tempo.
- No exemplo a seguir, a Onda 1 e a Onda 2 estão 90° fora de fase entre si. Essa relação pode ser observada através dos pontos em que ambas as senoides cruzam o eixo x.

Comprimento e Fase



Comprimento e Fase

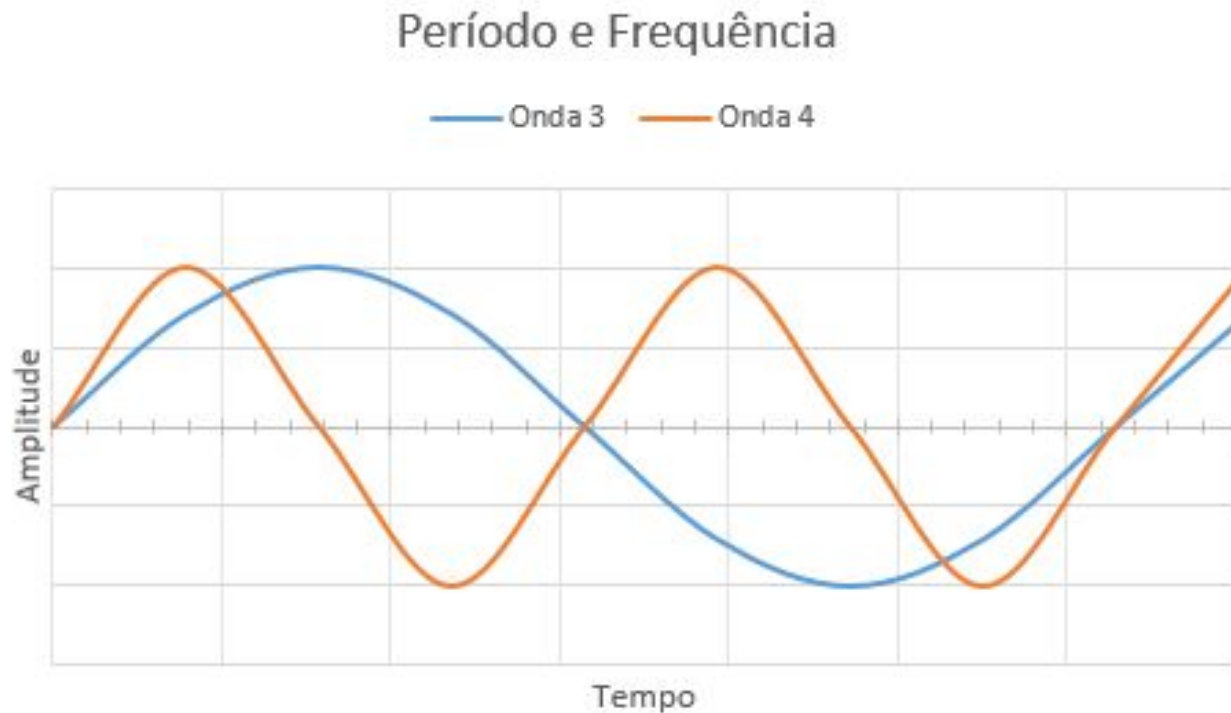


Período e Frequência

- Um **período (T)** representa a duração de um ciclo da onda. Em outras palavras, o T é a quantidade de tempo que uma onda gasta para completar um ciclo. É medido em milissegundos (ms).
- A **frequência** de uma onda representa o número de vezes que cada ciclo se repete, dentro de 1s. Convencionou-se denominar “Hertz” a unidade que expressa a proporção de ciclos/s de uma onda sonora.
- O cálculo é feito a partir da divisão entre 1s e o período. Logo, se uma onda tem frequência de 100Hz, por exemplo, ela completa 100 ciclos em 1s ($100\text{Hz} = 1\text{s}/0,01\text{s}$).
- A relação entre período e frequência é, portanto, inversamente proporcional.

Período

Neste exemplo, a Onda 3 tem um período (T) maior do que a Onda 4. Portanto, a Onda 4 tem uma frequência (f) maior do que a Onda 3.



Correlatos físicos da fala

- Entendendo o **som** como **ondas sonoras**, podem-se observar características **físicas** (estritamente acústicas) para essas ondas, inclusive as que constituem a fala.
- São correlatos físicos da fala: a **frequência fundamental (f_0)**, a **duração**, a **intensidade sonora** e a **qualidade da voz**.



Frequência Fundamental (f_0)

- A **frequência fundamental (f_0)** corresponde à frequência mais baixa e mais forte de uma série harmônica, emitida por uma fonte sonora.
- É medida em **Herz** (Hz - ciclos/s) ou **semitons** (st), que correspondem à metade de um tom (padrão sonoro persistente).
- A noção de tom (e a de semitom) é amplamente retomada no campo musical. O tom apresenta uma série de características acústicas próprias capazes de identificá-lo.
- 12 semitons compõem o que é denominado “oitava”: série de 8 notas que existem entre duas outras, na qual a f_0 da primeira é o dobro/a metade da f_0 da última.
- Observando as f_0 s de cada uma das cordas soltas de um violão, percebe-se como E4 está duas oitavas acima de E2 e, por isso, corresponde ao quádruplo da frequência desta.

Frequência Fundamental (f0)

| String | Note | Frequency | Scientific pitch notation |
|-------------|------|-----------|---------------------------|
| 1 (Highest) | e' | 329.63 Hz | E4 |
| 2 | b | 246.94 Hz | B3 |
| 3 | g | 196.00 Hz | G3 |
| 4 | d | 146.83 Hz | D3 |
| 5 | A | 110.00 Hz | A2 |
| 6 (Lowest) | E | 82.41 Hz | E2 |

Frequência Fundamental (f_0)

- Na fala, a **frequência fundamental (f_0)** corresponde ao número de oscilações das pregas vocais em um segundo.
- A f_0 é a frequência de vibração das pregas vocais e está intimamente relacionada à noção de percepção do *pitch* da voz (correlato psicofísico da fala).
- A f_0 é determinada por fatores próprios de cada indivíduo (porte físico, timbre da voz, etc), mas que, normalmente apresentam padrões, como f_0 mais altas para vozes femininas e f_0 mais baixas para vozes masculinas.

Duração

- A **duração** trata da durabilidade das unidades prosódicas que estruturam as informações acústicas (sílabas, palavras fonológicas, grupo acentual, sintagma entoacional e/ou enunciado).
- Unidades prosódicas menores são mais breves e, por isso, comumente medidas em **milissegundos** (ms), como as sílabas.
- Unidades prosódicas mais demoradas são normalmente medidas em segundos (s), tais como os enunciados.

Intensidade Sonora

- É definida como **intensidade sonora** a variação da energia sonora (W) dentro de um intervalo de tempo e através de uma área (m^2).
- A energia sonora trata-se de uma grandeza de potência. Ela é expressa em Watts (W), enquanto que a área é definida espacialmente em m^2 .
- Convencionou-se tratar a intensidade sonora segundo a escala logarítmica de Decibel para intensidade sonora (dB).

Qualidade de voz

- A **qualidade de voz (QV)** corresponde ao modo de vibração das pregas vocais e de articulação da laringe durante a produção dos sons da fala.
- A voz considerada 'normal' é chamada de **voz modal** (*modal voice*).
- Algumas das variações mais frequentes na qualidade de voz percebida são a **voz soprosa** (*breathy voice*) e a **voz rangente** (*creaky voice*).

Correlatos psicofísicos da fala

- Entendendo o **som** como **ondas sonoras**, podem-se observar características **psicofísicas** (perceptuais) para essas ondas, inclusive as que constituem a fala.
- São correlatos psicofísicos da fala: o ***pitch***, a **duração percebida**, o **volume** e a **qualidade da voz percebida**.



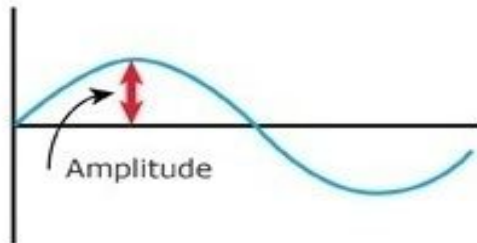
Qualidade da voz percebida

- A **qualidade da voz percebida** é uma sensação auditiva relacionada a aspectos da voz que não têm relação com f_0 ou *pitch*, compreendidos com relativa facilidade quando evocados.
- Alguns aspectos da voz, como a constituição física e o estado emocional do falante podem ser percebidos pelo ouvinte.
- A voz rouca ou murmurada/soprosa, e de alguns modos de fonação, como *creaky voice* (voz laringalizada ou crepitante) ou *harsh voice* (voz tensa), por exemplo, são tipos de vozes que diferem em qualidade.

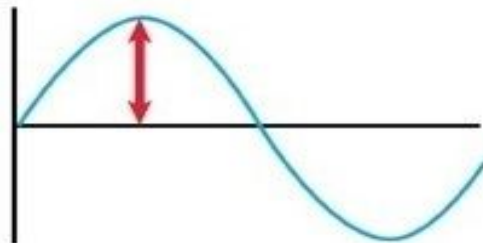
Pitch

- O ***pitch*** é o parâmetro psicofísico da fala que estabelece a percepção da relação entre grave/agudo, expressa acusticamente pelos valores da f_0 .
- Ressalta-se que a sensação grave/agudo não depende somente dos valores de frequência e, portanto, pitch e f_0 não podem ser tratados como sinônimos.
- A sensação de tons **agudos** é provocada pelo **aumento da intensidade sonora** e a de tons **graves** é provocada pela **diminuição, para os mesmos valores de f_0** , fazendo com que o *pitch* fique mais baixo.

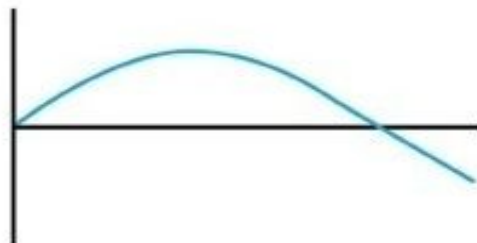
Pitch



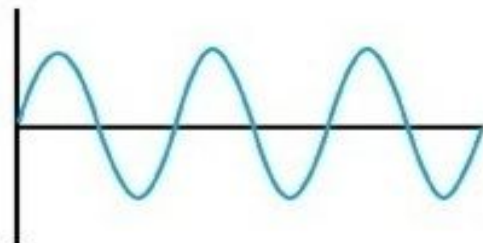
Quieter



Louder



Lower pitch



Higher pitch

Volume

- **Volume** é a sensação de **forte/fraco**, que varia de acordo com a frequência do som.
- Estabelece uma relação logarítmica com a **intensidade de um som**, isto é, quanto maior a intensidade, maior será necessário o aumento dela para que se perceba um aumento de volume.

Duração Percebida

- A **duração percebida** permite avaliar se uma determinada unidade prosódica é longa ou curta quando comparada a outra.
- Pode ter relação com maior ou menor rapidez e/ou fluência na fala, mas também têm relação com parâmetros fonéticos, como vogais plenas ou reduzidas.
- A percepção da duração depende da forma como os demais parâmetros acústicos variam ao longo de uma unidade linguística e ao mesmo ao longo de uma língua.

Praat



- O ***Praat*** é um programa desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink no Instituto de Ciências Fonéticas da Universidade de Amsterdã.
- É uma ferramenta gratuita, que se destina a análises acústicas, fonéticas e fonológicas.
- *Download do software:* <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Praat: instalação do software



Praat: doing phonetics by computer



Download Praat:

- * [Macintosh](#), [Windows](#)
- * [Linux](#), [Raspberry Pi](#), [Chromebook](#)
- * ([FreeBSD](#), [SGI](#), [Solaris](#), [HPUX](#))
- * [license](#) and [source code](#)

Information on Praat:

- * Introductory tutorial: choose **Intro** from Praat's **Help** menus.
- * Extensive manuals and tutorials: in Praat's **Help** menus.
- * [Beginner's manuals by others](#).
- * Paul Boersma's [publications](#) on algorithms and tutorials.



[Paul](#)

The authors:

Paul Boersma and David Weenink
[Phonetic Sciences](#), University of Amsterdam
visiting: Spuistraat 134
mail: P.O. Box 1642, 1000BP Amsterdam
The Netherlands



[David](#)

Questions, problems, solutions:

1. Many problems can be solved by upgrading to [version 6.4.06](#) of Praat.
2. Make sure you have read the [Intro](#) from Praat's **Help** menu.
3. If that does not help, use the **Search** button in Praat's manual window.
4. Or consult the [Frequently Asked Questions](#) directly.
5. There is a user group on the Internet: the [Praat User List](#).
6. If none of the above helps, you can send email to paul.boersma@uva.nl.

Praat: instalação do software



Downloading Praat for Windows

1. Downloading your Windows edition

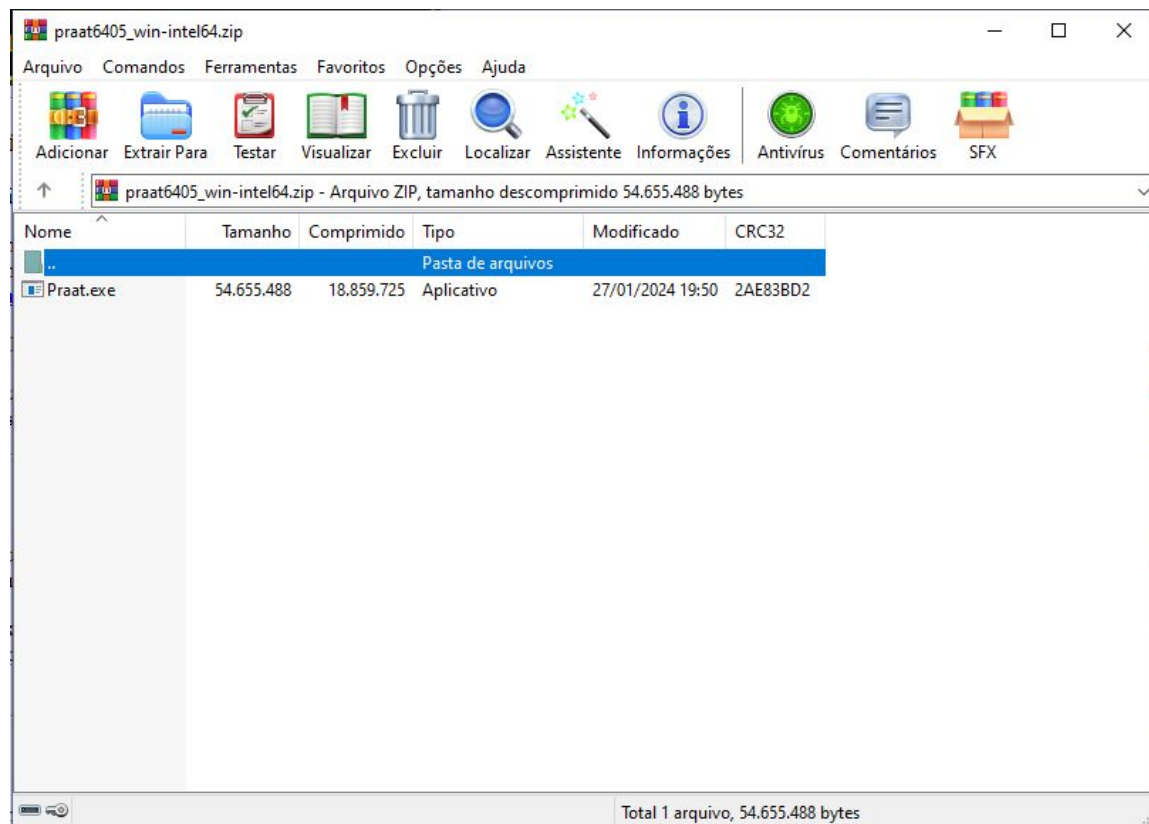
To download the latest version of the **Windows** (7, 8, 10, 11...) edition of **Praat**, download one of the following zip folders to your desktop:

64-bit edition (also known as Intel64, AMD64, x86_64, x64...): [praat6406_win-intel64.zip](#) (25 February 2024; 19.6 MB) <-- you probably want this

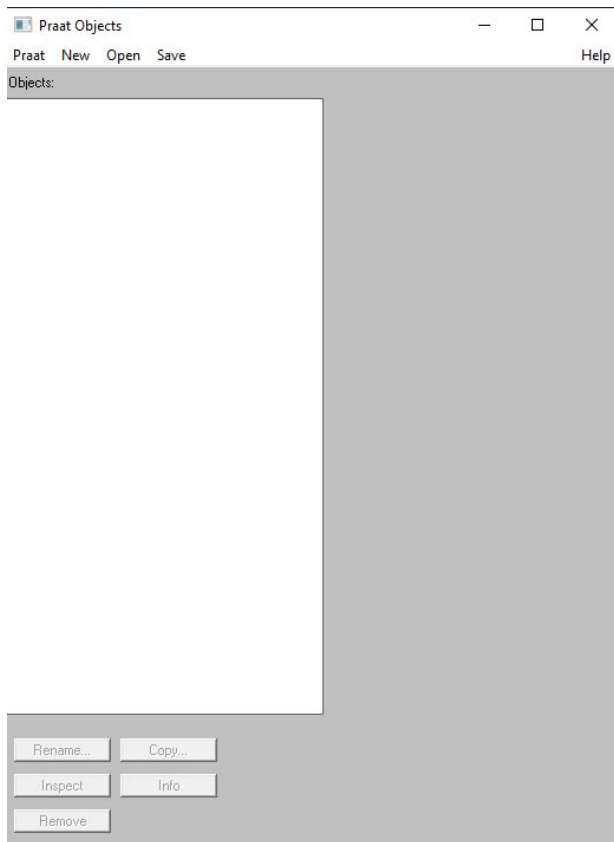
ARM64 edition: [praat6406_win-arm64.zip](#) (25 February 2024; 17.9 MB)

32-bit edition (also known as Intel32, IA-32, x86, i386, i686...): [praat6406_win-intel32.zip](#) (25 February 2024; 19.4 MB)

Praat: instalação do software



Praat objects

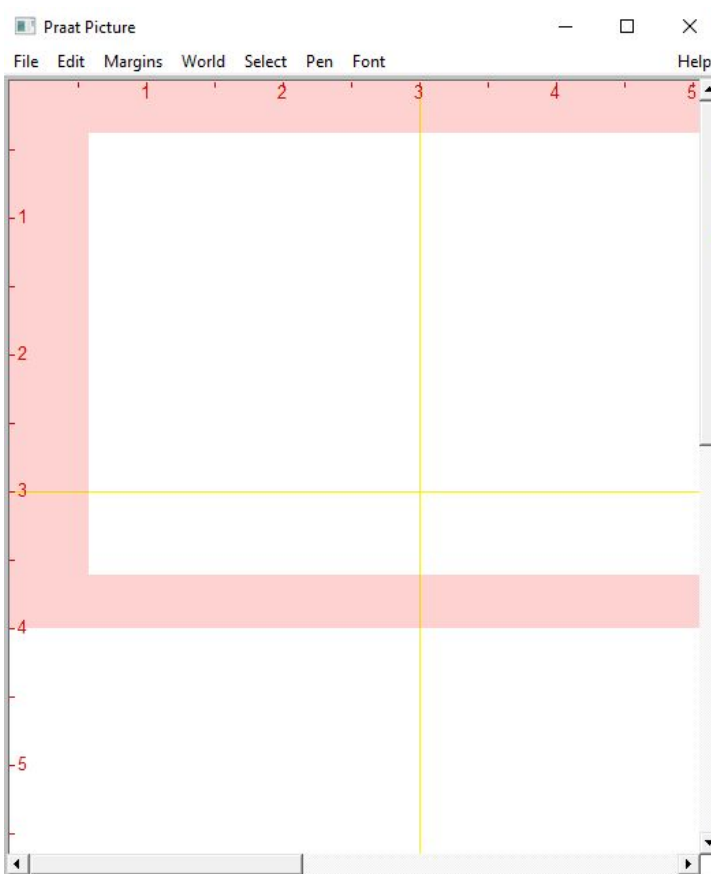


- Esta é a janela principal, o centro de controle do *Praat*.
- Sempre que o programa é aberto pela primeira vez, a lista de objetos está vazia.
- Aqui é possível selecionar, abrir e modificar arquivos de áudio nos formatos WAV, AIFF, AIFC, NeXT/Sun (.au) ou NIST (**Open > Read from file > arquivo.WAV**).
- Também é possível gravar arquivos de som com o próprio *Praat*.

Praat picture



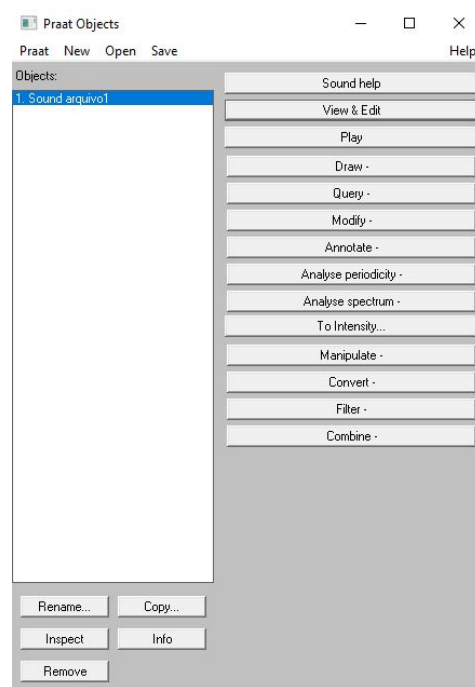
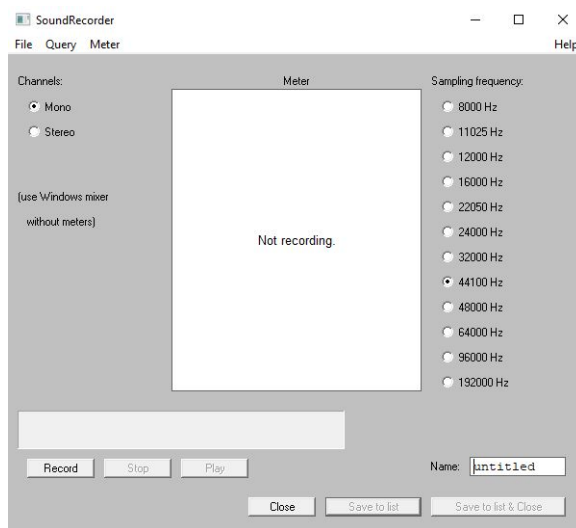
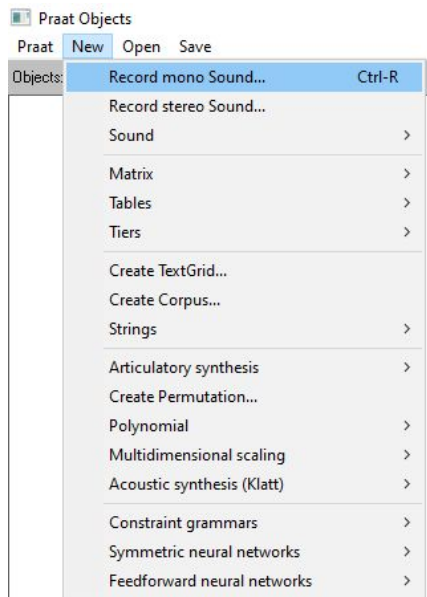
- Nessa janela, é possível desenhar gráficos e diagramas, além de incluir legendas para eles.
- Na aula de hoje, trabalharemos somente com a janela ***Praat objects***.



Praat: interface



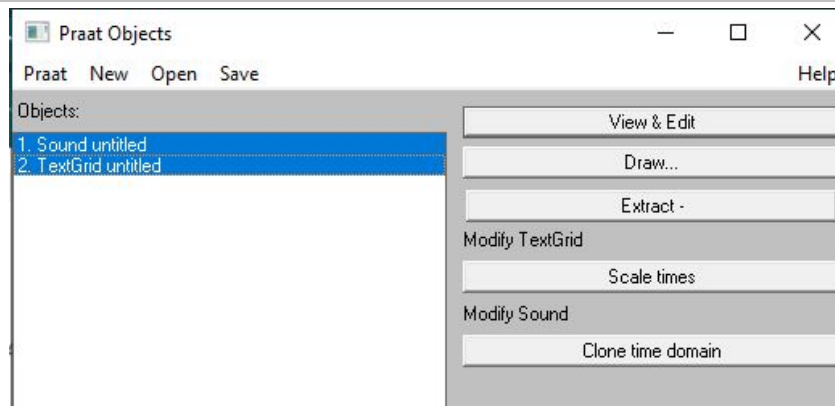
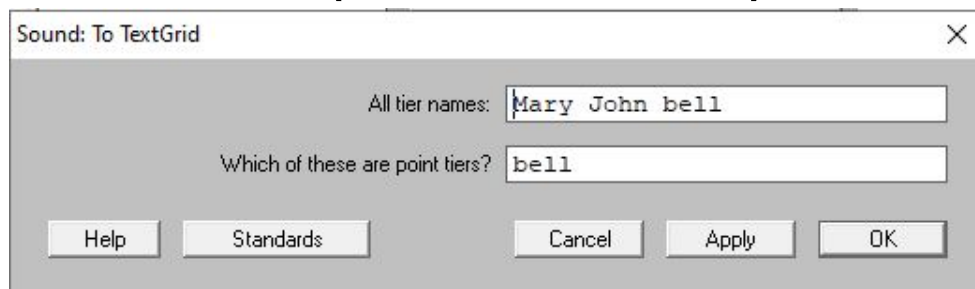
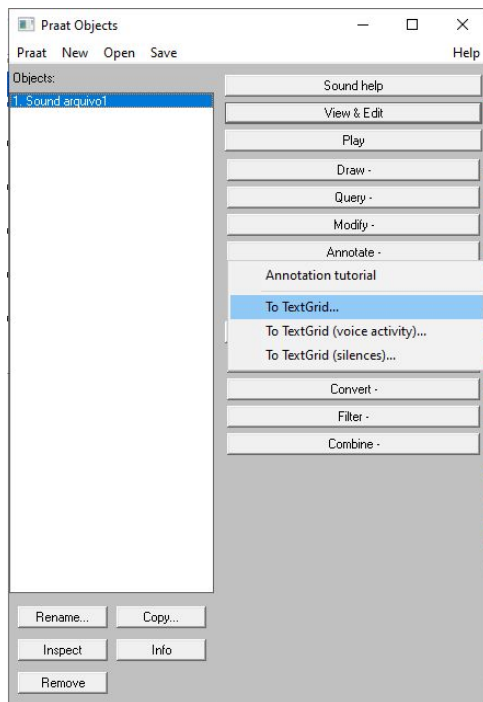
- Vamos aprender a *gravar, salvar, segmentar e anotar* arquivos de áudio no **Praat**. Selecione: **New > Record mono sound > Record > Stop > (título) > Save to list/ Save to list & close**



Praat: interface



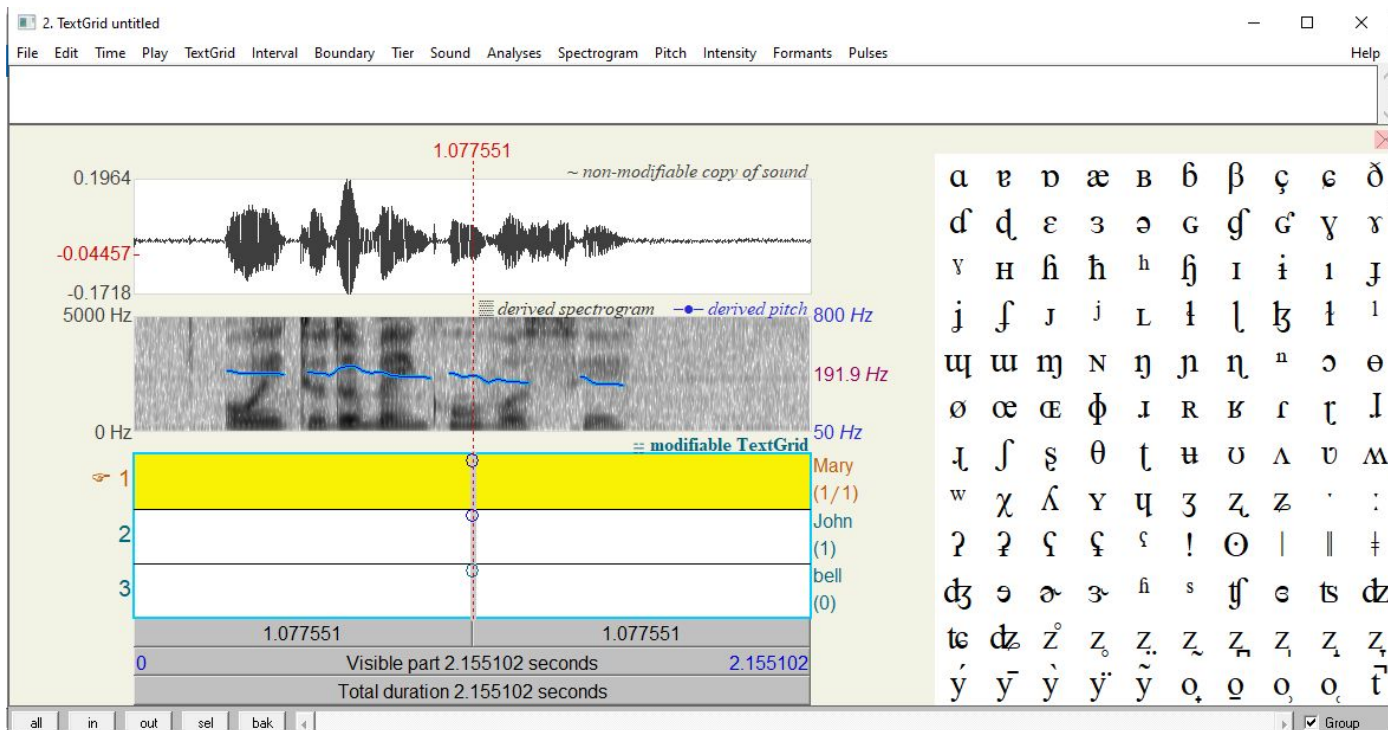
- Para criar um arquivo de anotação e analisar o arquivo de som, selecione: **Annotate > To TextGrid > (definir camadas) > OK**



Praat: interface



- Para visualizar o arquivo criado, selecione o arquivo de áudio e o TextGrid juntos: **View & Edit**.



Praat: interface



- **File**, no arquivo:

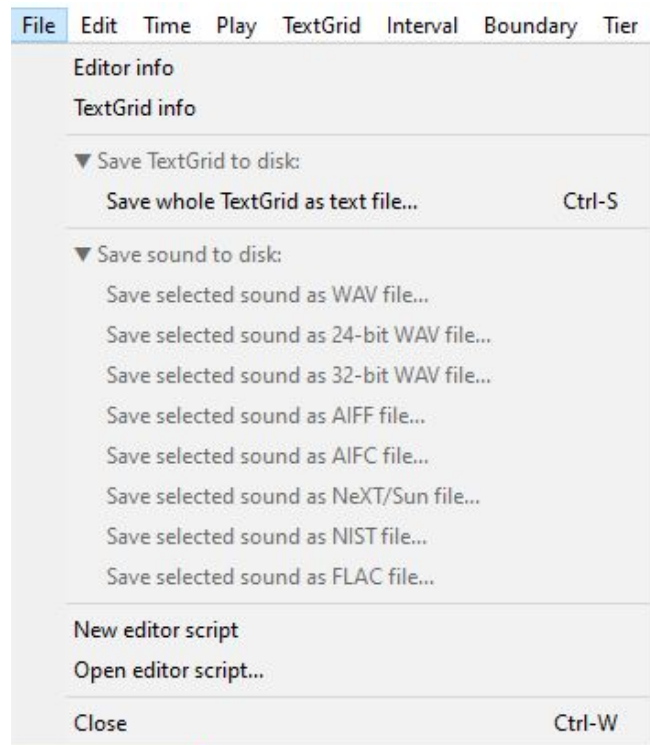
Editor info: relatório de informações sobre as ações realizadas.

TextGrid info: tipo, nome, data do arquivo de TextGrid; número de camadas de intervalos, de camadas de ponto, de intervalos e de pontos.

Save whole TextGrid as text file...: salva o arquivo em (.txt)

New editor script: programar scripts no Praat.

Open editor script...: abrir scripts no Praat.



Praat: interface



- **Edit**, no arquivo:

Can't undo/Undo (Ctrl+Z): desfazer a última ação.

Can't redo/Redo (Ctrl +Y): refazer a última ação.

Cut text (Ctrl+X): recortar texto (de camadas de texto).

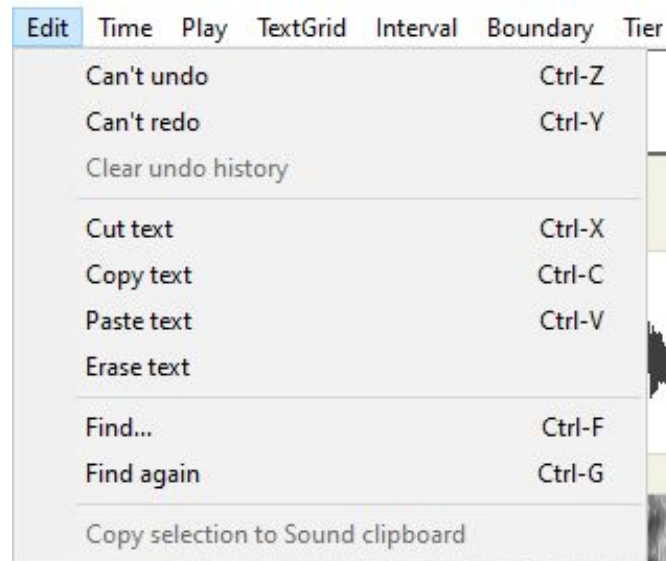
Copy text (Ctrl+C): copiar texto (de camadas de texto).

Paste text (Ctrl+V): colar texto (de camadas de texto).

Erase text: apagar texto (de camadas de texto).

Find...: buscar por texto (em camadas de texto).

Find again: buscar novamente por texto (em camadas de texto).



Praat: interface

- **Time**, no arquivo:

Get start of visible part: informações sobre o início da parte visível do arquivo.

Get end of visible part: informações sobre o fim da parte visível do arquivo.

Get length of visible part: informações sobre a duração da parte visível do arquivo.

Set visible part: ajuste de visualização dos intervalos selecionados.

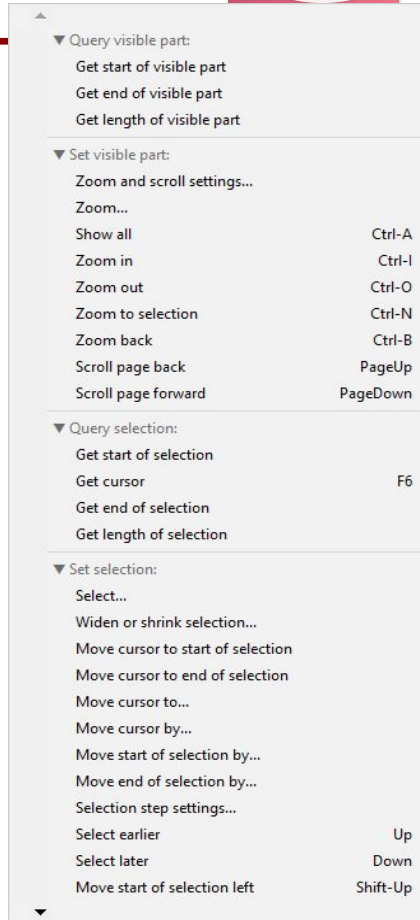
Get start of selection: momento (em ms) em que uma seleção começa.

Get cursor: momento (em ms) em que está o cursor.

Get end of selection: momento (em ms) em que uma seleção termina.

Get selection length: duração (em ms) de uma seleção.

Set selection: ações relacionadas ao ajuste dos intervalos selecionados.



Praat: interface



- **Play**, no arquivo:

Play...: tocar a gravação (um intervalo ou a janela inteira).

Play or stop (Tab): tocar ou parar a gravação (um intervalo ou a janela inteira).

Play window (Shift+Tab): tocar a janela inteira.

Interrupt playin (Esc): interromper a reprodução da gravação.



Praat: interface



- **TextGrid**

TextGrid settings...: apresenta as preferências de configuração do arquivo de TextGrid.

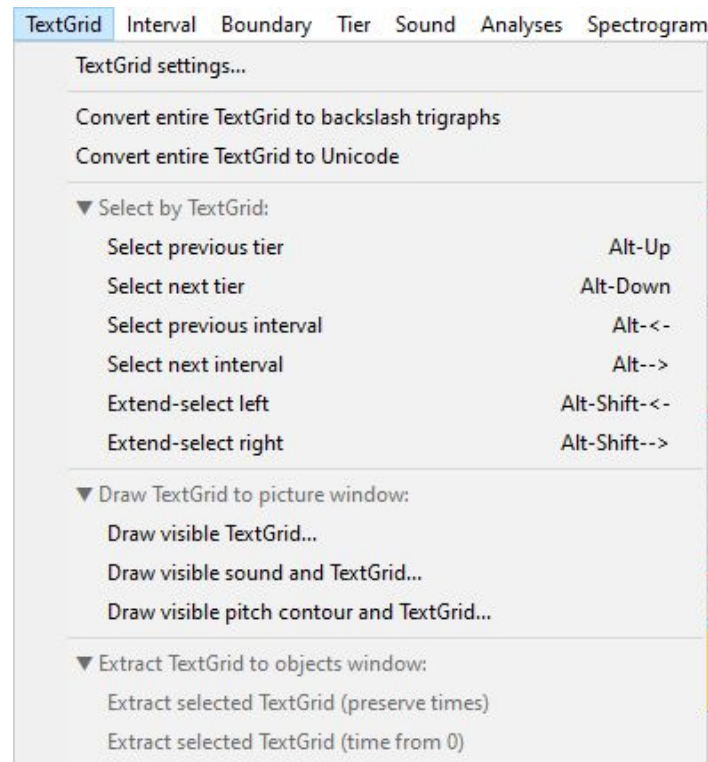
Select by TextGrid: seleção de diferentes seções do arquivo.

Draw TextGrid to picture window: gera figuras que representam o TextGrid, no Praat Pictures.

Extract TextGrid to objects window

Extract selected TextGrid (preserve times): a partir da seleção de um intervalo, gera um novo TextGrid com os intervalos de tempo do original preservados.

Extract selected TextGrid (time from 0): a partir da seleção de um intervalo, gera um novo TextGrid, com início correspondente ao tempo de 0s.



Praat: interface



- **Interval**, no arquivo:

Align interval...: adiciona um intervalo idêntico ao selecionado uma camada abaixo dele.

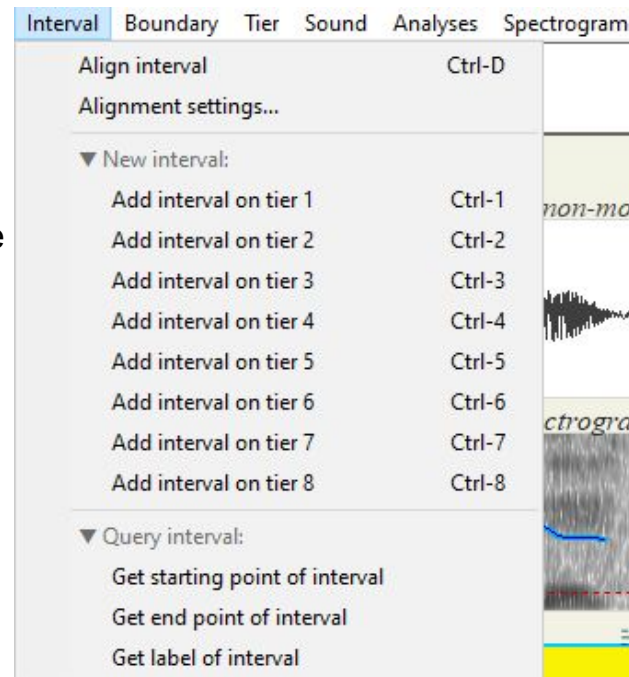
Alignment settings: configura as opções do intervalo alinhado no comando acima.

New interval:

As opções dessa lista de comando servem exclusivamente para adicionar intervalos em camadas distintas.

Query interval:

As opções dessa lista de comando servem para solicitar informações sobre o início, o final e a legenda de determinado intervalo, respectivamente.



Praat: interface



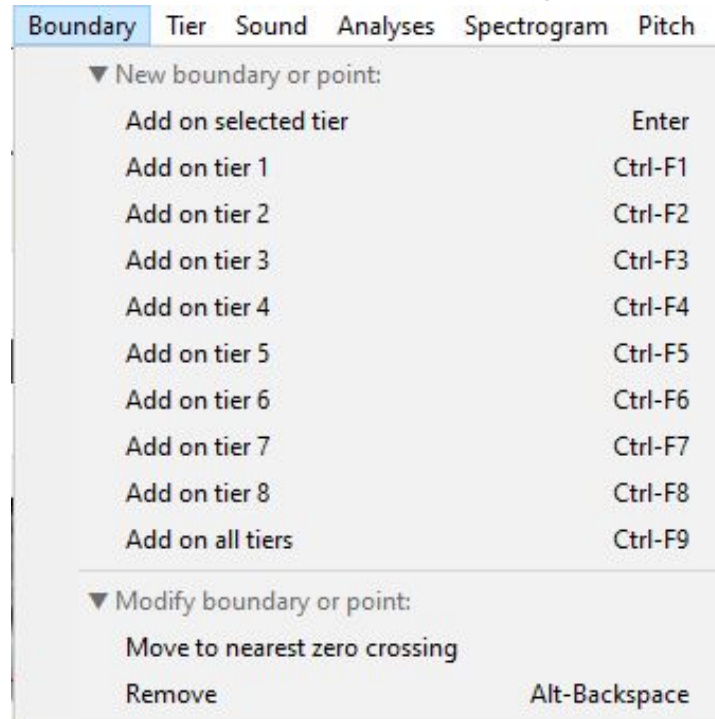
- **Boundary**

New boundary or point:

As opções dessa lista permitem adicionar fronteiras nas diferentes camadas do arquivo.

Modify boundary or point:

Modifica/seleciona/remove a fronteira selecionada.



Praat: interface



- **Tier**, no arquivo:

Add interval tier....: adiciona uma camada de intervalo (compreendido entre duas fronteiras).

Add point tier....: adiciona uma camada de ponto (que não depende de intervalo).

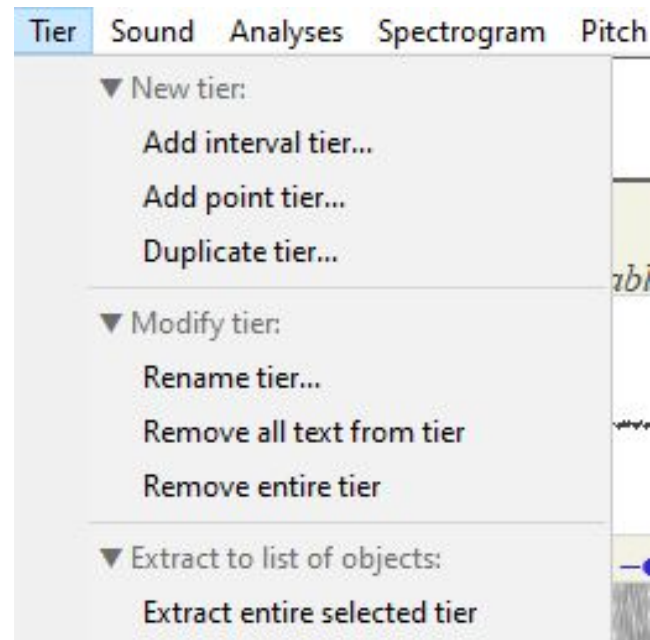
Duplicate tier....: duplicar camadas.

Rename tier....: renomear camadas.

Remove all text from tier: exclui todo e qualquer texto de uma camada.

Remove entire tier: remove uma camada inteira (com todas as informações dela).

Extract entire selected tier: extrai todo o conteúdo de uma camada selecionada, inserindo-a na lista de objetos do **Praat objects**.



Praat: interface



- **Sound**, no arquivo:

Sound scaling...: configurações de escalas do som visível.

Mute channels...: configurações dos canais do som visível.

Info on whole Sound: relatório de informações sobre o arquivo de áudio do TextGrid.

Get amplitude(s): amplitude(s) das ondas no intervalo selecionado.

Select by sound:

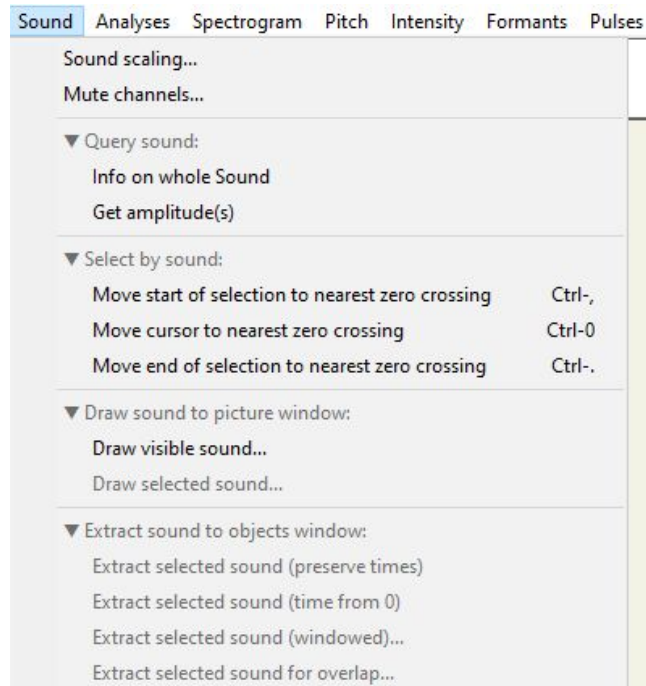
Lista de comandos que alteram os intervalos selecionados.

Draw sound to picture Window

Gera imagens do som (da gravação inteira ou do intervalo selecionado) no **Praat Picture**.

Extract sound to objects window:

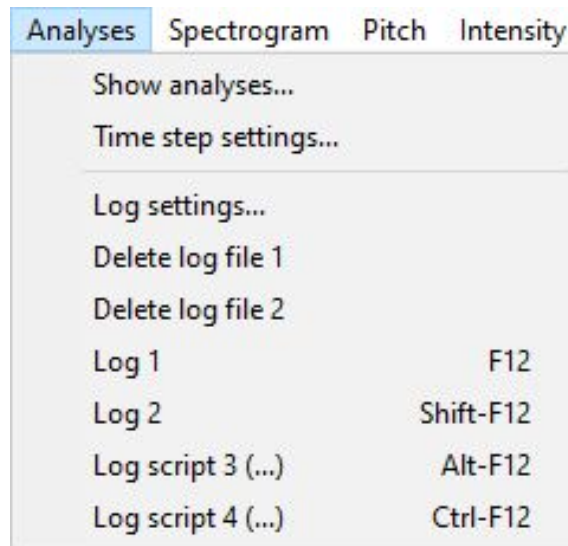
Extraí o som de um intervalo selecionado e adiciona a seleção ao **Praat Objects**.



Praat: interface



- **Analyses**, no arquivo, é uma lista de comando que permite o controle dos padrões mostrados no TextGrid (espectrograma, pitch, intensidade, formantes e pulsos glotais) e, adicionalmente, do tempo.
- Ademais, permite a manipulação de padrões criados pelo editor (logs) para a análise do arquivo.



Praat: interface



- **Spectrogram**, no arquivo:

Show spectrogram: exibição do espectrograma (configuração *default*).

Spectrogram settings: configurar preferências para o espectrograma.

Get frequency at frequency cursor: exibe a frequência no ponto selecionado pelo cursor.

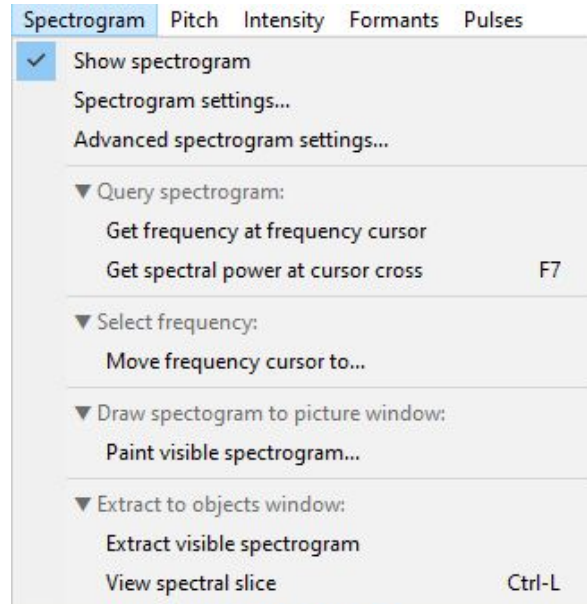
Get spectral power at cursor cross: exibe a PSD (densidade da potência espectral) no ponto selecionado pelo cursor.

Move frequency cursor to...: mover o cursor de frequência.

Paint visible spectrogram...: abre uma imagem do espectrograma no Praat picture.

Extract visible spectrogram: exporta o espectrograma visível como objeto para a lista do Praat objects.

View spectral slice: gráfico do espectrograma, variação da intensidade sonora (dB), em função da frequência (Hz).



Praat: interface



- **Pitch**, no arquivo:

Show pitch: exibir o contorno melódico da gravação (configuração *default*).

Pitch settings...: configura as informações sobre *pitch* (intervalo e unidade).

Advanced pitch settings...: configura informações como vozeamento/desvozeamento e mudanças de oitavas, analisando o *pitch*.

Pitch listing: informações cruzadas entre o momento (s) e o pitch (Hz).

Get pitch: obter o valor da frequência (Hz) em um determinado momento (ms).

Get minimum pitch: valor de pitch mínimo, dentro de um intervalo.

Get maximum pitch: valor de pitch máximo, dentro de um intervalo.

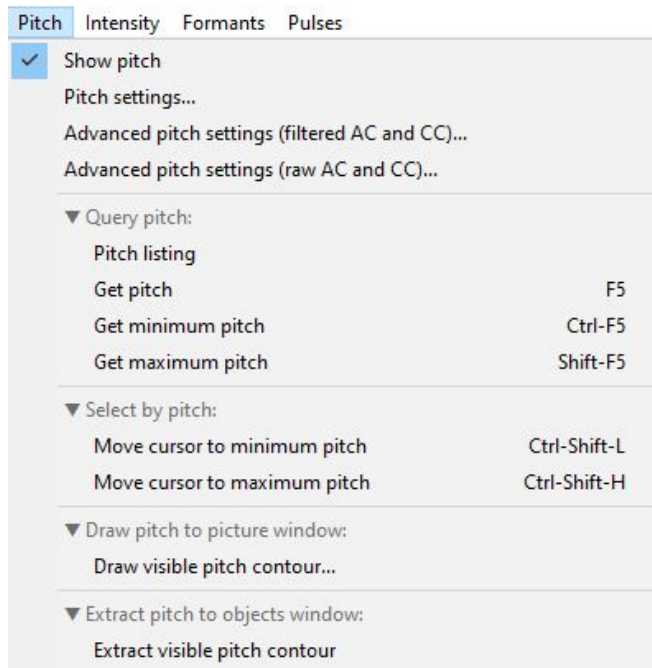
Move cursor to minimum pitch: mover o cursor para o ponto de com o valor mínimo de pitch.

Move cursor to maximum pitch: mover o cursor para o ponto de com o valor máximo de pitch..

Draw visible pitch contour...: imagem do contorno melódico no **Praat picture**.

Draw visible pitch contour and TextGrid...: imagem do contorno melódico com o TextGrid correspondente no **Praat picture**.

Extract visible pitch contour: exporta o contorno melódico visível como objeto para a lista do **Praat objects**.



Praat: interface



- **Intensity**, no arquivo:

Show intensity: exibir a curva de intensidade da gravação (configuração não-default)

Intensity settings...: configura as preferências sobre informações de intensidade.

Intensity listing: informações cruzadas entre o momento (s) e a intensidade (dB).

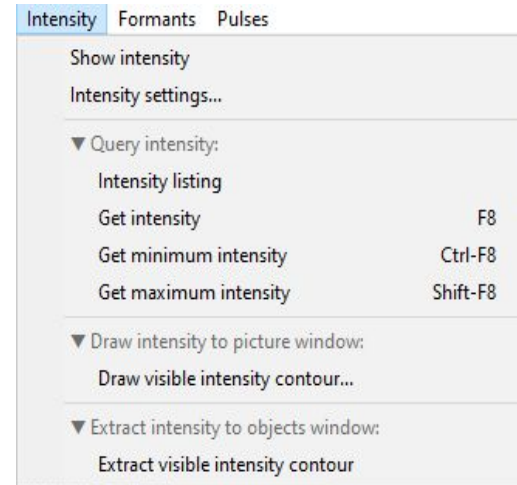
Get intensity: obter o valor da intensidade (dB) em um determinado momento (s).

Get minimum intensity: obter o valor mínimo da intensidade (dB), dentro de um intervalo.

Get maximum intensity: obter o valor máximo da intensidade (dB), dentro de um intervalo.

Draw visible intensity contour...: imagem da curva de intensidade (amplitude) no **Praat picture**.

Extract visible intensity contour: exporta a curva de visível intensidade como objeto para a lista do **Praat objects**.



Praat: interface



- **Formant**, no arquivo:

Show formants: exibir as formantes (configuração não-default).

Formant settings...: configurações das informações sobre as formantes (teto, número, intervalo, etc).

Advanced formant settings...: método e pré-ênfase.

Formant listing: exibe as frequências (Hz) das quatro formantes (F1, F2, F3, F4), em função do tempo (s) para um intervalo selecionado.

Get first/second/third/fourth formant: exibe a média das frequências (Hz) de cada uma das formantes (F1, F2, F3 e/ou F4) para um intervalo selecionado.

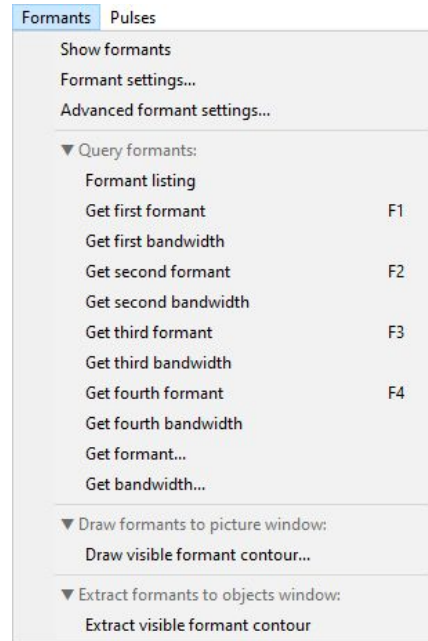
Get first/second/third/fourth bandwidth: exibe a largura de banda (Hz) de cada uma das formantes (F1, F2, F3 e/ou F4) no centro de um intervalo selecionado.

Get formant...: exibe a média das frequências (Hz) de formantes que não são as quatro primeiras (F1, F2, F3 e/ou F4) para um intervalo selecionado.

Get bandwidth...: exibe a largura de banda (Hz) de formantes que não são as quatro primeiras (F1, F2, F3 e/ou F4) no centro de um intervalo selecionado.

Draw visible formant contour...: imagem das localizações das formantes no **Praat picture**.

Extract visible formant contour: exporta a imagem das localizações das formantes como objeto para a lista do **Praat objects**.



Praat: interface



- **Pulses**, no arquivo:

Show pulses: exibição de pulsos glotais.

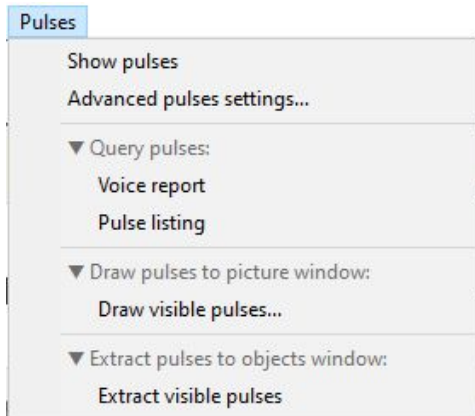
Advanced pulses settings....: configurações das informações (período e amplitude) sobre os pulsos glotais.

Voice report: relatório sobre: ***pitch***, **pulsos glotais**, **vozeamento**, ***jitter*** (taxa de variação da frequência de um ciclo glotal para outro) e ***shimmer*** (taxa variação da amplitude de um ciclo glotal para outro).

Pulse listing: lista com os momentos de início de pulsos glotais (s), em um intervalo selecionado.

Draw visible pulses: imagem das localizações das formantes no **Praat picture**.

Extract visible pulses: exporta a imagem das localizações das formantes como objeto para a lista do **Praat Objects**.



Atividade de fixação



Exercício

1. Grave a frase "Diego pescava camarão", pronunciando-a pausadamente no Praat. Salve-a com o título de "audio1".
2. Abra o audio1 com a função View & Edit.
3. Observe o espectrograma e o oscilograma do audio1. Ouça a frase, clicando na barra de tempo abaixo da imagem (2a linha).
4. Vá até a função Spectrogram - Spectrogram Settings e ajuste a opção "Dynamic range (dB)" para 50dB. Observe o espectrograma. Veja quais foram as alterações na imagem com o novo ajuste.
5. Vá até a função "Pitch" e escolha a opção "Pitch Settings". Se sua voz for feminina, ajuste o pitch para o range 100Hz - 500Hz; se sua voz for masculina, ajuste o range para 50Hz - 350Hz. Observe as mudanças na linha de Pitch no espectrograma.
6. Meça o pitch médio, mínimo e máximo da frase com as funções "Get Pitch", "Pitch minimum" e "Pitch maximum". Anote os resultados.

Atividade de fixação - continuação



Exercício

7. Selecione o trecho de ruído/silêncio no início e no final da frase. Vá até a função Edit e corte (Cut) esses períodos de silêncio. Obs. Deixe um período de silêncio de 50 a 100ms antes e depois do áudio.
8. Vá até a função "Formants" e selecione a função "Show Formants". Observe a imagem do espectograma. Quantas linhas de pontinhos vermelhos você observa?
9. Tente encontrar a palavra "Diego" no áudio. Para isso, use o cursor e selecione no oscilograma a porção do áudio que contenha a palavra. Com a palavra selecionada na imagem, use a 1a linha abaixo da imagem para ouvi-la separadamente do restante do áudio.
10. Use o botão "sel" para selecionar (ampliar) a imagem da palavra "Diego". Use o botão "in" para aumentar o zoom na imagem selecionada e o "out" para diminuir o zoom. Use os botões "all" ou "bak" para voltar para a visualização do áudio completo.
11. Feche a janela View & Edit. Salve o arquivo "audio1" no seu computador com a função Save - Save as WAV file...

Conclusão



Ao longo deste primeiro dia:

- ❑ estudamos noções básicas de acústica (ondas sonoras e suas características);
- ❑ nos familiarizamos com a interface do **Praat**;
- ❑ conhecemos os recursos mais básicos que o **Praat** fornece para análise acústica e fonética;
- ❑ aprendemos a gravar, salvar e anotar arquivos no **Praat**.

Obrigada!
Até Amanhã!!