

## PRAAT



### 1. Introdução

- O Praat é uma ferramenta para a análise de voz, desenvolvida por **Paul Boersma y David Weenink**, do Institute of Phonetic Sciences, Universidade de Amesterdão.

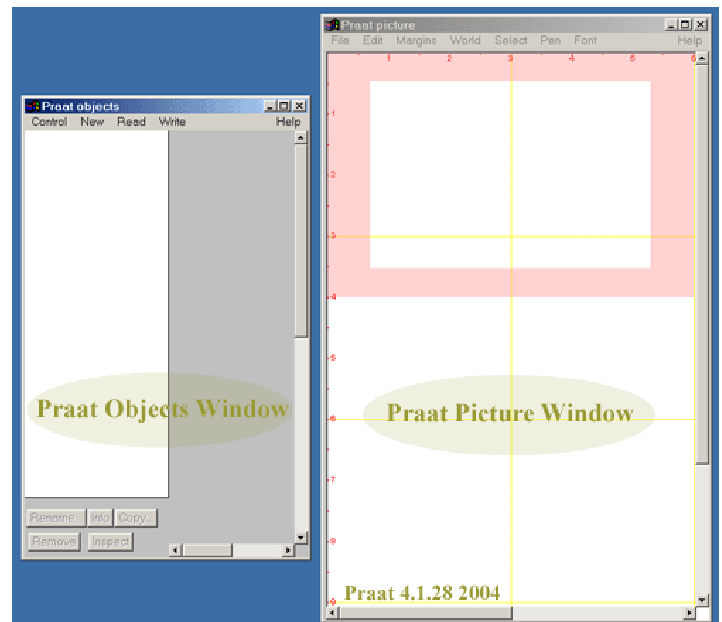
### 2. Download

- O programa pode obter-se gratuitamente, fazendo *download* a partir da página oficial: <http://www.praat.org>.

### 3. Janelas do Praat

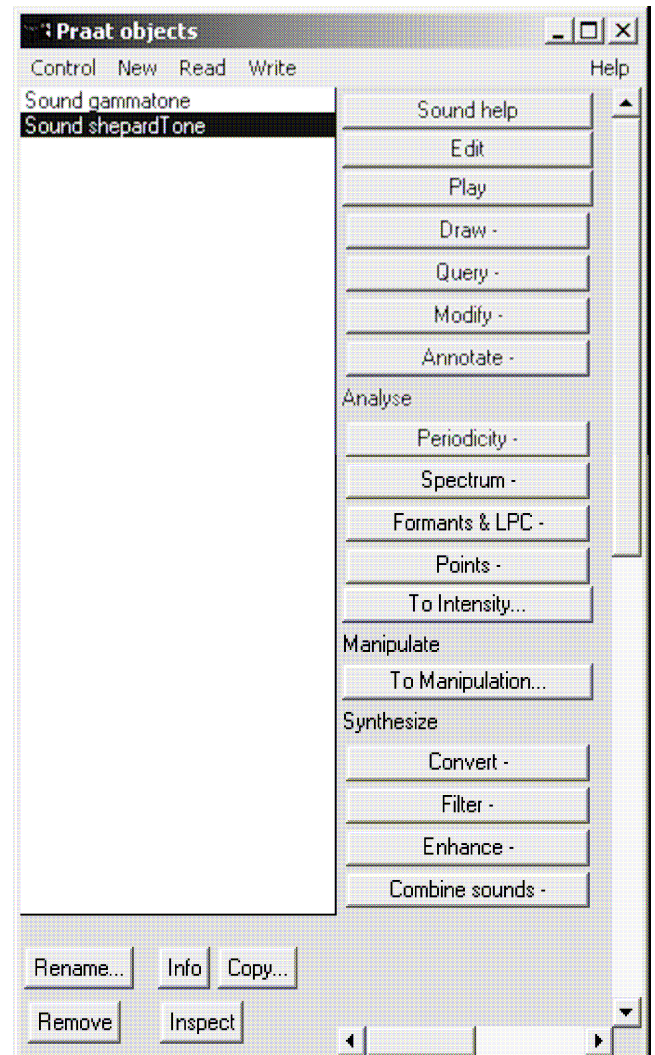
- O programa tem início com duas janelas:

- **Praat objects**, a janela principal, o centro de controlo, onde os dados e as acções (*analysis, synthesis, display, listening, drawing* etc) são seleccionadas. Aqui são listados os ficheiros (*objects*) em memória. Os menus e os botões são dinâmicos, i.e., podem mudar (aparecer, desaparecer, ser desactivados). Quando o programa é aberto, a lista de objectos está vazia.
- **Praat picture**, um espaço de desenho para editar diagramas e adicionar texto.



- Na janela principal (**Praat objects**), quando o som está seleccionado, é possível ver:
  - cinco botões, no sopé da página (*fixed buttons*), que permitem realizar acções comuns a qualquer objecto (*rename, copy, remove, info, inspect*).
  - quatro menus no topo da página (*Praat, New, Read, Write*)
  - um menu à direita (*dynamic buttons*), que mostra diferentes opções, conforme o tipo de ficheiro seleccionado:
    - **Sound Help** abre uma janela de ajuda com muita informação útil
    - **Edit** abre um Editor com o sinal e várias análises acústicas
    - **Play** reproduz o som. Pressione *Esc* para parar.

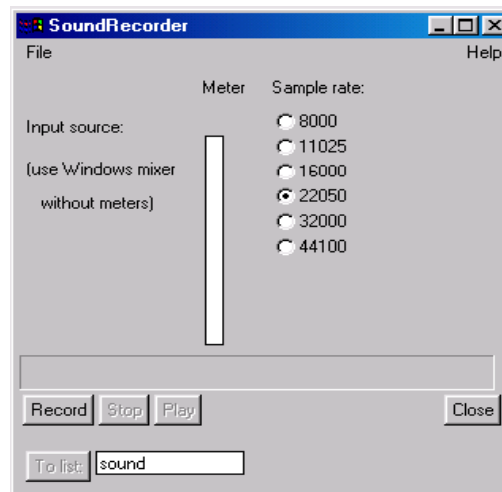
- **Draw** abre um menu com várias opções. É útil para inserir uma análise na janela *Praat Picture*.
- **Query** abre um menu com várias opções, como por exemplo obter a duração (“Get total duration”)
- **Modify** permite, por exemplo, inverter o sinal no tempo.
- **Annotate** - > To TextGrid... cria um objecto para anotação.
  
- A secção/ sub-menu *Analyse* é um grupo de botões dinâmicos, que cria novos ficheiros, diferentes dos ficheiros de som:
  - **Periodicity** lida com o contorno do pitch: *Pitch analysis, Harmonicity, Glottal pulses*
  - **Spectrum** está relacionado com todo o tipo de análises espectrais (*spectrum, spectrogram, wavelets*)
  - **Formant&LPC** cria o contorno das formantes e coeficientes de predição linear.
  - **To Intensity** calcula o contorno da intensidade.
  
- A secção *Manipulate* contém um único botão:
  - **To Manipulation**, que cria um objecto para Manipulação, que contém o som, pitch etc.
  
- Na secção *Synthesize* podem ser encontradas ferramentas para fazer filtragem, concatenar sons, etc.



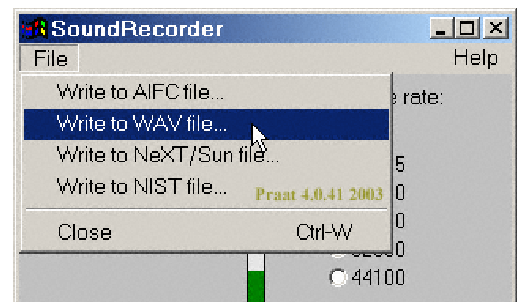
#### 4. Gravar/ Ler/ Criar ficheiros de som

- Usar o comando **Read > Read from file** para **abrir um ficheiro**
  - O Praat lê qualquer ficheiro de som: WAV, AIFF, AIFC, NeXT/Sun (.au) and NIST (cf. [www.praat.org/manual/Sound\\_files\\_3\\_Files\\_that\\_Praat\\_can\\_read.html](http://www.praat.org/manual/Sound_files_3_Files_that_Praat_can_read.html)).

- Abrir **New > Record mono Sound/ Record stereo Sound** para **gravar**. No caso de gravação de excertos de voz ou pequenos enunciados, deve ser seleccionada a opção **Record mono Sound**. Para fazer gravações stereo, pode obviamente usar **Record stereo sound**:



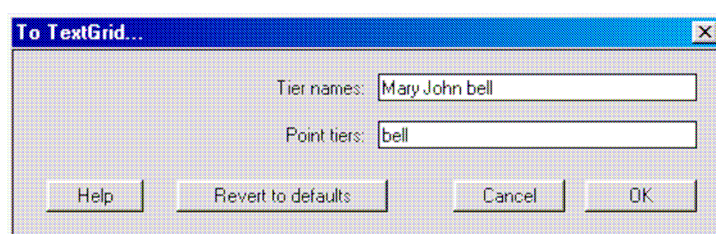
- Selecciona a **sampling rate** adequada. Na maioria dos casos, a frequência seleccionada por defeito (22050 Hz) será suficiente.
- Clique no botão **Record** para iniciar a gravação.
- Observe o **Signal level meters** (evite atingir a zona vermelha)
- Clique em **Stop** para terminar a gravação.
- Para ouvir a gravação, clique em **Play**.
- Se não estiver satisfeito com a gravação, repita o processo.
- Para guardar um sinal, clicar no menu **File** e seleccionar o formato desejado (*AIFC*, *NeXT/Sun*, *NIST*, *WAV*) e o directório de gravação.
- Para que o sinal faça parte da lista de objectos, clicar no botão **Save to list** (atribua um nome ao ficheiro) e depois em **Close** e o som aparece na lista de objectos.



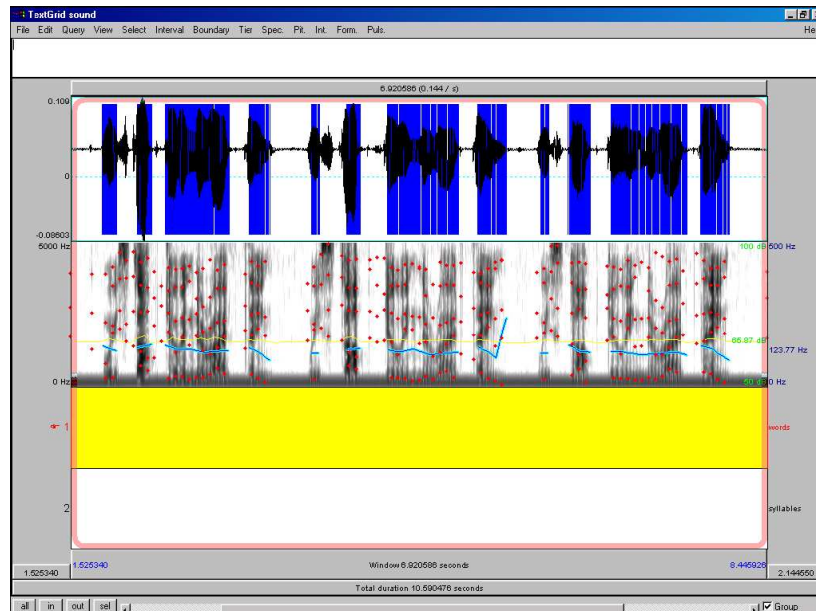
- Para **criar um som**, executar **New > Sound > Create Sound from Shepard tone**
  - O som criado aparece na lista de objectos.
- Para **guardar/salvar o ficheiro** listado na janela *Praat Objects*, seleccionar e usar **Write > Write to text file**.

## 5. Segmentar um sinal

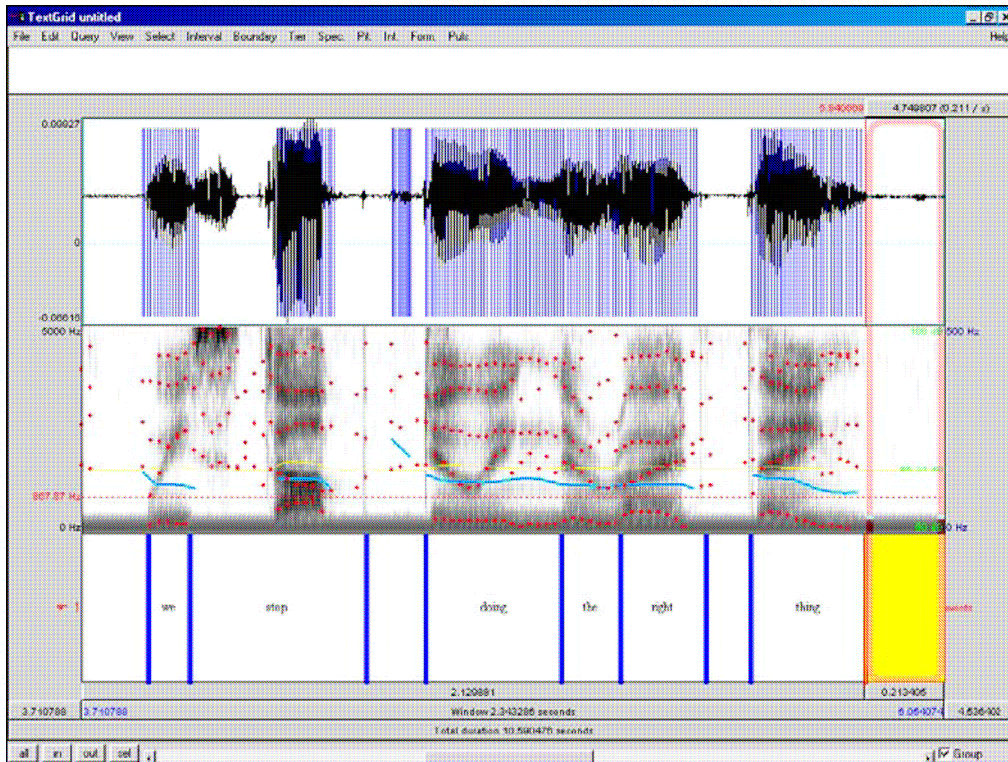
- Seleccionar o sinal e a opção **Annotate > To text grid**



- Mudar o “tier names” para identificar os vários *níveis de segmentação*: e.g. sílabas, palavras, fones. “Point tiers” são níveis em que se anota em vez de zonas apenas pontos (ou eventos).
- Seleccionar o ficheiro original e o Text grid (tecla shift) e pressionar **Edit**. O espaço dedicado à anotação aparece sob a forma de uma barra amarela. No caso de existirem vários níveis, a mão vermelha à esquerda indica o nível seleccionado.



- Para **adicionar fronteiras**, posicionar o cursor no local pretendido e arrastar o rato para a direita. A zona a anotar fica marcada com um rectângulo cor-de-rosa:
  - é possível controlar o *zoom* desta região, através dos menus **sel/ in/ out**, no canto inferior esquerdo.
  - a barra vermelha a tracejado divide a barra horizontal cinzenta, no fundo da janela (*play bar*), em vários segmentos. Estes podem ser ouvidos separadamente, clicando na barra superior; a barra de baixo permite apenas ouvir a secção exibida na janela; a terceira barra permite ouvir todo o ficheiro.
  - Depois de posicionar o cursor no início da selecção, existem, pelo menos, duas possibilidades para demarcar a fronteira:
    - *Enter* - uma nova fronteira é inserida no local (com cor vermelha, quando está seleccionada);
    - Clicar, com o botão esquerdo do rato, no *círculo* de cada linha de fronteira para inserir as marcas.
  - Com o cursor entre duas linhas azuis, pressione a tecla TAB para ouvir o segmento seleccionado.
- Para **inserir texto**, seleccionar o intervalo a anotar e digitar o texto. Isto só pode ser feito, após a criação das fronteiras. A etiqueta aparecerá entre as linhas de fronteira. Esta pode ser editada, desde que o intervalo esteja activo,
- Para **mudar a posição das linhas de fronteira**, seleccionar e arrastar as marcas com o rato.
- Para **remover fronteiras**, seleccionar menu **Boundary>Remove** or **Alt+Backspace**.



- Depois de segmentar e anotar o sinal, pode facilmente guardar cada um dos intervalos em ficheiros individuais, através do menu **Extract**> **Extract all intervals** (o sinal e o text grid devem estar seleccionados):
  - Na janela seleccionar o *tier number*, i.e., o número correspondente ao nível de anotação. Os ficheiros com os nomes de cada uma das etiquetas são listados na janela *Praat Objects*.

## 6. Análises Gerais (formantes, intensidade, espectrograma, pitch, duração)

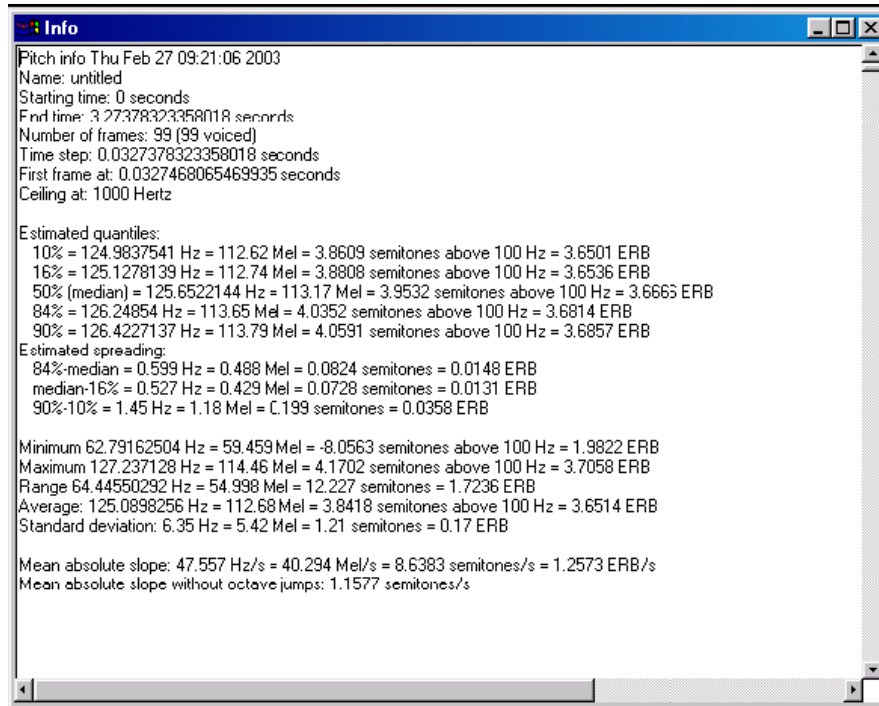
- Através do menu **Edit**, o Praat oferece uma ferramenta muito flexível para visualizar, reproduzir e extrair informação de um ficheiro de som:
  - No topo deste menu, estão disponíveis as seguintes opções:
    - **File:** permite a extracção de partes do sinal para ficheiros individuais
    - **Edit:** permite fazer *copy/paste* de partes do sinal
    - **Query:** permite obter informação sobre a posição do cursor, etc.
    - **View:** permite seleccionar os conteúdos da janela, controlar o *zoom* e a reprodução do ficheiro
    - **Select:** controla a posição do cursor
    - **Spectrum:** permite controlar as definições do espectrograma. O valor da frequência no ponto onde está colocado o cursor é indicado na parte esquerda da janela, a cor vermelha.
    - **Pitch:** permite o controlo das definições do *pitch*. Por defeito, o contorno do *pitch* é assinalado através de uma linha azul e o valor na posição do cursor é indicado na parte direita da janela, a cor azul.
    - **Intensity:** permite o controlo das definições da intensidade. Por defeito, o contorno da intensidade é assinalado através de uma linha amarela e o valor na posição do cursor é indicado na parte direita da janela, a cor verde.

- **Formant:** permite o controlo das definições das formantes. Por defeito, as formantes são assinaladas através das linhas vermelhas.
- **Pulses:** permite a extracção de informação específica relacionada com a qualidade de voz (*jitter*, *shimmer*). Os ciclos de vibração das cordas vocais são assinalados, no sinal, com linhas azuis verticais.
- **Pitch**
  - Para obter o **valor do pitch** num dado instante de tempo, seleccionar **Pitch> Get Pitch** e o valor é exibido numa janela separada.
- **Intensidade**
  - Para obter o **valor da intensidade** num dado instante de tempo, seleccionar **Intensity> Get Intensity** e o valor é exibido numa janela separada.
- **Formantes**
  - Para obter o **valor das formantes** num dado instante de tempo, seleccionar **Formant> Get First Formant** e o valor é exibido numa janela separada. Proceder da mesma forma para as outras formantes (F2, F3, F4). Obtenha todos os valores na mesma janela, seleccionando **Formant Listing**, no mesmo menu.
  - Se em vez de um instante de tempo, pretender analisar as formantes ao longo de um intervalo de tempo, seleccione o sinal e o menu **Formant> Formant Listing**. Serão listados vários índices temporais e os correspondentes valores das formantes.
- **Espectrograma**
  - As definições do espectrograma podem ser alteradas, de modo a criar espectrogramas *narrow band* e *wide band*. No menu **Spectrum**, seleccionar **Spectrogram settings**:
    - **Wide-band:** altere o valor da *window length* para 0.0043.
    - **Narrow-band:** altere o valor da *window length* para 0.029.
- **Duração**
  - O menu **Edit** permite ainda realizar medidas temporais (e.g. determinar o *Voice Onset Time* numa consoante oclusiva):
    - A duração de um intervalo seleccionado é indicado na *play bar* (em segundos), por baixo do rectângulo cor-de-rosa. O valor entre parêntesis corresponde a uma conversão para Hz.

## 6. Qualidade de Voz

- O menu **Pulses** permite realizar um conjunto de medidas para quantificar irregularidades na frequência (*jitter*) e na amplitude (*shimmer*) de cada um dos ciclos de vibração das cordas vocais (demarcados, no sinal, através das linhas azuis):
  - Optimizar as definições do **Pitch (>Pitch settings)** para análise da qualidade de voz (por defeito, as definições são mais adequadas para a análise da entoação):

- O *pitch range* encontra-se, normalmente, entre os 75-600 Hz. Para voz patológica, o intervalo deve ser aumentado, de modo a incluir valores mais baixos (e.g. 50 Hz).
- No menu **Pitch**, seleccione **Extract visible pitch contour**. Será listado um novo ficheiro (*Pitch untitled*) na janela *Praat Objects*:
- Clique no botão **Info** na janela *Praat Objects* e uma nova janela será aberta, com informação sobre valores médios e variação do som em análise:
- o valor da mediana, a distribuição dos valores à volta da mediana, etc.



- No menu **Edit> Pulses**, seleccionar **Voice Report**.
- Uma descrição detalhada dos parâmetros de *jitter* e *shimmer* será exibida numa janela individual.
  - Consulte a descrição detalhada destes parâmetros, disponível na secção *Voice* do manual do Praat, onde estas medidas são comparadas com as do *Multi-dimensional voice program (MDVP)*, da Kay.

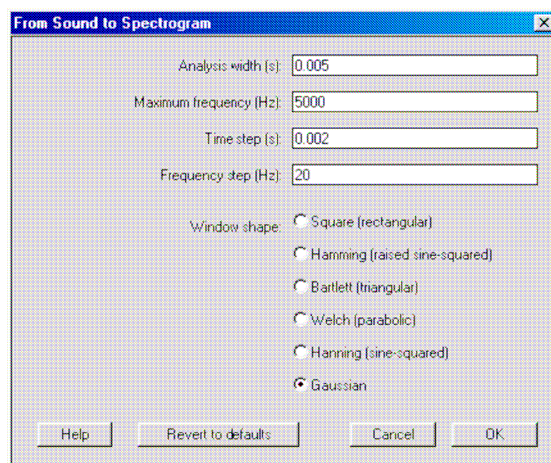
```
Analysis start: 0.10554608504361296 seconds
Analysis end: 0.18300278970701375 seconds
Analysis duration: 0.0774567046634008 seconds
Fraction of locally unvoiced frames: 0 (0/8)
Number of voice breaks: 0
Degree of voice breaks: 0 (0 s / 0.077457 s)
Jitter (local): 1.091%
Jitter (local, absolute): 100.115E-6 seconds
Jitter (rap): 0.013%
Jitter (ppq5): 0.008%
Jitter (ddp): 0.040%
Shimmer (local): 0.704%
Shimmer (local, dB): 0.061 dB
Shimmer (apq3): 0.266%
Shimmer (apq5): 0.525%
Shimmer (apq11): --undefined--
Shimmer (dda): 0.797%
```

## 7. Pitch

- Para além dos parâmetros de *jitter* e *shimmer*, o Praat oferece a possibilidade de analisar um outro parâmetro relacionado com a qualidade de voz: **Harmonic to noise ratio (H/N)**:
  - Seleccionar o sinal de voz e escolha **Periodicity> To Harmonicity (cc)**
  - Seleccionar o novo sinal ( *Harmonicity\_{name}* ) e escolher **Query> Get Mean**:
    - O valor da média do *Harmonic to noise ratio (H/N)* é registado na janela **Info**.
  - Escolher **Query> Get Standard Deviation**
    - No manual do Praat procure “Harmonicity” e encontrará informação sobre este parâmetro, incluindo valores normativos para as vogais.
- Seleccionar o sinal de voz e escolher **Periodicity> To Pitch (cc)**
  - Para ver o sinal, usar o menu **Edit**
  - Seleccionar o sinal e escolher **Query> Get Mean**
    - A média do f0 para um intervalo específico será apresentada na janela **Info**
  - Repetir o processo para **Query> Get Standard Deviation**

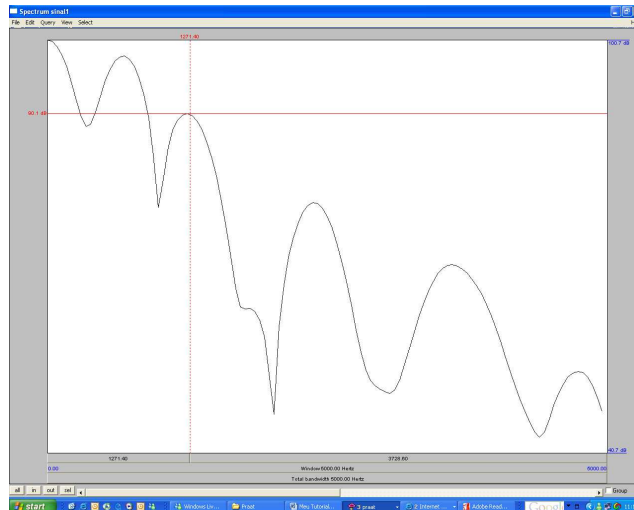
## 8. Espectrograma

- Depois de seleccionar o sinal na janela *Praat Objects*, escolher o menu **Spectrum> To Spectrogram**:
  - As definições do espectrograma (*analysis width, maximum frequency, time step, etc.*) podem ser alteradas:
    - O parâmetro *analysis width* pode ser alterado, em função do tipo de espectrograma pretendido (*wide-band* - 0.0043 seconds/ 300 Hz ; *narrow-band*: 0.029 seconds/ 45 Hz). O valor por defeito é 0.005 seconds (260Hz).
    - Para visualizar o espectrograma, clique em **View**.



- No sentido de **obter as formantes**, seleccionar o espectrograma e um ponto específico no tempo e escolher a opção **Spectrum> To Spectrum (slice) (Edit)**:
  - o cursor pode ser movido em direcção à localização desejada (neste caso os picos) e o valor das formantes é mostrado no topo do cursor.





## 9. Formantes

- Seleccionar o sinal de voz e, no menu principal, escolher **Formants & LPC> To Formant (burg)**:
  - Na janela, pode alterar parâmetros como *Max. number of formants*, *Maximum formant*, *Window length*, etc.
  - Seleccionar o ficheiro da lista de objectos na janela *Praat Objects* e clicar em *Inspect* (no sopé da janela):
    - Clicar em **Open** duas vezes e o valor das formantes será exibido numa janela separada.

The image shows a Praat dialog box titled 'Formant ah. frame [3]. formant [1..5]'. It contains a table of extracted formant data. The table has four rows, one for each formant, and two columns: 'frequency' and 'bandwidth'. The values are as follows:

Formant	Frequency (Hz)	Bandwidth (Hz)
formant [1]	797.09644	161.024
formant [2]	1165.8121	421.5289
formant [3]	2619.8904	293.2355
formant [4]	3157.217	1310.9266

The dialog box also includes a 'File Edit' menu, 'Change' and 'Cancel' buttons, and a 'Help' button.

- Pode visualizar o espectrograma e as formantes na janela *Praat Picture*:
  - Seleccionar o sinal de voz e escolher **Edit>Spectrum> Extract visible spectrogram**.
  - Seleccionar o espectrograma, definir o espaço a ser ocupado na janela *Praat Picture* (pressionar e arrastar o rato) e escolher o menu **Paint**.
  - Seleccionar o menu **Pen**, na janela *Praat Picture* e escolher uma cor diferente (e.g. vermelho)
  - Seleccionar o sinal correspondente às formantes e escolha **Draw> speckle**.

## 10. Recursos na Web

- **Grupo de discussão**

[groups.yahoo.com/group/praat-users](http://groups.yahoo.com/group/praat-users)

- **Manual**

Help>Introduction to Praat (janela *Praat Objects*)

- **Tutoriais**

Introductory tutorial to Praat, P. Boersma and D. Weenink, University of Amsterdam

<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Intro.html>

*Introduction to Praat*, K. Crosswhite, Center for the Science of Language, University of Rochester

<http://www.ling.rochester.edu/people/cross/intro-to-praat.pdf>

*Praat, un outil de transcription et d'analyse*, E. Delais-Roussarie, J. Durand, Ch. Lyche, A. Meqqori, J.-M. Tarrier, Université de Toulouse Le Mirail, Université de Paris X

<http://infolang.u-paris10.fr/pfc/praat.htm>

*Praat tutorial and resources*, J.P. Goldman, Université de Genève

[http://www.unige.ch/lettres/linge/ppp/praat\\_tutorial.pdf](http://www.unige.ch/lettres/linge/ppp/praat_tutorial.pdf)

*Praat tutorial*, P. van Lieshout, University of Toronto

<http://ots.utoronto.ca/users/vanlieshout/>

[http://www.stanford.edu/dept/linguistics/corpora/material/PRAAT\\_workshop\\_manual\\_v421.pdf](http://www.stanford.edu/dept/linguistics/corpora/material/PRAAT_workshop_manual_v421.pdf)

[http://fips.igl.uni-freiburg.de/auer/download/PRAAT\\_workshop\\_manual\\_v43.pdf](http://fips.igl.uni-freiburg.de/auer/download/PRAAT_workshop_manual_v43.pdf)

[http://www2.sjsu.edu/faculty/fry/124/PRAAT\\_workshop\\_manual\\_v42.pdf](http://www2.sjsu.edu/faculty/fry/124/PRAAT_workshop_manual_v42.pdf)

*Praat tutorial*, P. Welby - K. Ito, Ohio State University

<http://www.ling.ohio-state.edu/~welby/PRAAT/welby-ito-praat-tutorial.pdf>

*Beginners guide to Praat*, S. Wood, Lund University

<http://www.ling.lu.se/persons/Sidney/praaate/frames.html>

*Praat tutorial*, K. Yoon, Ohio State University

<http://www.ling.ohio-state.edu/~kyoon/praat-tut/>

*Fórum Fonética Acústica e Articulatória*, Ana Cristina Fricke Matte, Belo Horizonte

<http://www.fonetica.semiofon.org/modules/newbb/index.php?cat=1>

*Ling 120 course: Praat handouts*

<http://www.unc.edu/~jlsmith/ling120/praat.html>