

**unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**Faculdade de Ciências e Letras**  
**Campus de Araraquara - SP**

JEAN PAULO INDRIGO BERRO

# **ANÁLISE FONÉTICO-ACÚSTICA DO PLURAL DAS PALAVRAS TERMINADAS EM -ÃO**



ARARAQUARA – S.P.  
2018

JEAN PAULO INDRIGO BERRO

# **ANÁLISE FONÉTICO-ACÚSTICA DO PLURAL DAS PALAVRAS TERMINADAS EM -ÃO**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Conselho do Programa pós-graduação em Linguística e Língua Portuguesa da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Mestre em Linguística e Língua Portuguesa .

**Linha de pesquisa: Análise fonológica, morfossintática, semântica e pragmática.**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari**

ARARAQUARA – S.P.  
2018

Berro, Jean Paulo  
Análise fonético-acústica do plural das palavras  
terminadas em -ão / Jean Paulo Berro - 2018  
106 f.

Dissertação (Mestrado em Linguística e Língua  
Portuguesa) - Universidade Estadual Paulista "Júlio  
de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras  
(Campus Araraquara)  
Orientador: Luiz Carlos Cagliari

1. Análise acústica. 2. Dialetos. 3. Plural. 4.  
Palavras terminadas em -ão. I. Título.

JEAN PAULO INDRIGO BERRO

# ANÁLISE FONÉTICO-ACÚSTICA DO PLURAL DAS PALAVRAS TERMINADAS EM -ÃO

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Conselho do Programa de Pós-graduação em Linguística e Língua Portuguesa da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Mestre em Linguística e Língua Portuguesa.

**Linha de pesquisa: Análise fonológica, morfossintática, semântica e pragmática.**  
**Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari**

Data da defesa: 23/03/2018

**MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:**

---

**Presidente e Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari**  
Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – Unesp.

---

**Membro Titular: Prof. Dr. Daniel Soares da Costa**  
Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – Unesp.

---

**Membro Titular: Profa. Dra. Luciana Mercês Ribeiro Santos**  
UNIESP – Faculdade de Hortolândia (FACH).

**Local:** Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Ciências e Letras UNESP – Campus de Araraquara

À minha família, que me deu apoio nos momentos em que precisei.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser meu apoio durante a caminhada, me abençoando com força e sabedoria para que eu seja capaz de alcançar meus objetivos.

Aos meus pais e familiares, por estarem sempre presentes em minha vida, dando o apoio necessário para meus sonhos se tornarem realidade.

Ao Professor Doutor Luiz Carlos Cagliari, orientador deste trabalho, pelo apoio e orientação recebidos durante a construção deste estudo, pelo profissionalismo ao transmitir seus conhecimentos e experiências que, ao ensinar, semeia em nós a vontade de tocar nossa própria música e escolher as notas que nos cabem, com a coragem e a perícia para acreditarmos em nós mesmos.

Ao Professor Doutor Daniel Soares da Costa, que contribuiu para que eu tivesse a oportunidade de realizar este trabalho.

À Professora Doutora Léa Sílvia Braga de Castro Sá, que durante a graduação me ajudou e incentivou a prosseguir na caminhada acadêmica. Somente uma professora como esta, digna de ser chamada de “Mestra” não somente na titulação acadêmica, mas principalmente pelo amor com que ensina e incentiva seus alunos.

À minha querida amiga Aracéli Sampaio de Oliveira Carvalho por me incentivar a realizar esta pesquisa e também por todo apoio e cumplicidade que vivemos todos os dias.

Ao Programa de Pós-graduação em Linguística e Língua Portuguesa, pelo apoio em todas as questões burocráticas que envolveram este trabalho.

Enfim, agradeço a todos que estiveram ao meu lado e contribuíram de alguma forma, para realização deste estudo.

*Mas, esforçai-vos, e não desfaleçam as vossas mãos,  
porque as vossas obras têm uma recompensa. (II  
Crônicas,15:7)*

## RESUMO

Várias vezes ouvimos falar que o português do Brasil é uma língua homogênea. Mas, um território de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, com aproximadamente 200 milhões de pessoas, com grandes índices de analfabetismo e com uma pluralidade cultural - não poderia de modo algum apresentar uma língua homogênea. O presente estudo verifica como determinados falantes pronunciam os ditongos nasais -ões, -ães e -ãos, analisando os segmentos [ẽ], [õ], [ĩ] e [õ], que compõem estes ditongos nasais. O foco da pesquisa é através de uma investigação acústica. Verificadas as qualidades acústicas investigadas, a pesquisa faz uma análise comparativa entre as qualidades acústicas e articulatórias. A pesquisa utiliza o programa de análise acústica Praat. Com o auxílio do Praat e seguindo a Teoria Acústica de Produção de Fala de Fant (1960), foram feitas as segmentações apropriadas dos enunciados registrados e, para os segmentos relevantes, foi investigada a estrutura acústica dos formantes com as facilidades fornecidas pelo Praat. O objetivo da pesquisa está voltado para a forma como os falantes pronunciam os ditongos nasais. No estudo, foi levada em consideração a percepção do fator, já que surgiram variações inesperadas. Fonologicamente, a forma de plural dos ditongos nasais em estudo pode ser interpretada como /-awNS/.

**Palavras-chave:** Fonética Acústica. Plural. Palavras terminadas em -ão.



## ABSTRACT

Brazilians usually hear that his language is quite homogeneous. However, a large territory of 8,5 millions square kilometers, and with 200 million inhabitants, with a large contingent of his population not alphabetized, plus a cultural plurality, could not by all means be linguistically homogeneous. The present study verifies how some speakers pronounce the nasal diphthongs -ões, -ães e -ãos, with a particular articulatory and acoustic analysis of the diphthongal segments [ẽ], [õ], [ĩ] e [õ]. The focus of the research is the acoustic investigation. Once detected the acoustic patterns the work makes a comparative analysis between the acoustic and the articulatory patterns. The Praat Program is use for the acoustic analysis. With the help of Praat and following Fant speech acoustic theory (1960), there has been made the appropriate segmentations of the recorded utterances and for the relevant segments it has been investigated the formant structure with the facilities provided by Praat. The aim of the research is orientated towards how the speakers pronounce the nasal diphthongs. In the study it has been taken into consideration the factor perception, since there emerged unexpected variations. Phonologically the plural form of Portuguese nasal diphthongs may be interpreted as /-awNS/.

Keywords: Acoustic Phonetics. Plural. Words ending by -ão.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Exemplo de movimento vibratório representado pelo pêndulo.	22
<b>Figura 2.</b> Curva representante de uma onda senoidal	23
<b>Figura 3.</b> Demonstração do período e da amplitude da onda sonora.	23
<b>Figura 4.</b> Representação do modelo fonte-filtro de produção da fala	25
<b>Figura 5.</b> Diagrama da área vocálica com os símbolos das vogais cardeais primárias e secundárias.	27
<b>Figura 6.</b> Corte médio sagital do trato vocal, pregas vocais e pulmões. Ilustração da corrente de ar egressiva (a) no sistema respiratório e em (b) ilustração das principais cavidades do sistema respiratório.	32
<b>Figura 7.</b> Corte sagital do aparelho fonador.	33
<b>Figura 8.</b> Mostra as duas telas de inicialização do Praat.	38
<b>Figura 9.</b> Mostra o comando <i>open</i> , clicando sobre ele, é possível selecionar um arquivo de som para a análise acústica.	39
<b>Figura 10.</b> Mostra a tela do Praat depois de selecionado o som para análise acústica. <b>Erro!</b> <b>Indicador não definido.</b>	
<b>Figura 11.</b> Mostra a tela do Praat depois de selecionado o som para análise acústica.	40
<b>Figura 12.</b> Mostra a tela do Praat após clicar nos comandos <i>Annotate</i> e <i>To TextGrid</i> .	41
<b>Figura 13.</b> Mostra a tela do Praat após clicar no comando <i>View &amp; Edit</i> .	42
<b>Figura 14.</b> Tela do Praat, mostrando a seleção de um segmento ou ponto a ser estudado.	43
<b>Figura 15.</b> Mostra os dados acústicos dos formantes fornecidos pelo próprio Praat.	43
<b>Figura 16.</b> Tela do Praat, mostrando o local do espectro gerado pelo acionamento do comando <i>Spectrum</i> , depois <i>View spectral slice</i> e como fazer para visualizá-lo.	44
<b>Figura 17.</b> Tela do Praat, mostrando o espectro gerado por meio do comando <i>Spectrum</i> depois <i>View spectral slice</i> .	45
<b>Figura 18.</b> Tela do Praat, mostrando como é feita a coleta dos valores dos formantes nesta modalidade de análise.	45
<b>Figura 19.</b> Tela do Praat, mostrando o segmento em análise.	46
<b>Figura 20.</b> Tela do Praat, mostrando a segmentação e transcrição fonética dos enunciados gravados.	51

<b>Figura 21.</b> Tela do Praat, mostrando o uso do comando ctrl+0 para marcar o meio do segmento.	51
<b>Figura 22.</b> Tela do Praat, mostrando o espectro do som, com o cursor no meio do segmento.	52
<b>Figura 23.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>alemães</i> do Falante 1.	56
<b>Figura 24.</b> Tela do Praat, mostrando os dados obtidos através da análise A.	56
<b>Figura 25.</b> Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B (vogal [i] da palavra <i>alemães</i> ).	57
<b>Figura 26.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>alemães</i> do Falante 2.	60
<b>Figura 27.</b> Tela do Praat, mostrando os dados obtidos através da análise A (Falante 2).	60
<b>Figura 28.</b> Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B da palavra <i>alemães</i> .	61
<b>Figura 29.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>capitães</i> do Falante 1.	64
<b>Figura 30.</b> Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 obtidos através da análise A (Falante 1).	64
<b>Figura 31.</b> Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B (palavra <i>capitães</i> ).	65
<b>Figura 32.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>cães</i> (Falante 2).	68
<b>Figura 33.</b> Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 obtidos através da análise A.	68
<b>Figura 34.</b> Tela do Praat, mostrando o valor de F1 obtido por meio da análise B da palavra <i>cães</i> (Falante 2).	69
<b>Figura 35.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>irmãos (b)</i> (Falante 2).	70
<b>Figura 36.</b> Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 da palavra <i>irmãos (b)</i> obtidos através da análise A (Falante 2).	71
<b>Figura 37.</b> Tela do Praat, mostrando o valor de F2 obtido por meio da análise B da palavra <i>irmãos (b)</i> (Falante 2).	71
<b>Figura 38.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>bobalhões</i> .	74
<b>Figura 39.</b> Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 da palavra <i>bobalhões</i> obtidos através da análise A.	74
<b>Figura 40.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>campeões</i> (Falante 1).	76
<b>Figura 41.</b> Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra <i>cidadãos</i> (Falante 1).	81

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Gráfico com a plotagem dos dados para os formantes 1 e 2.	53
<b>Gráfico 2.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
<b>Gráfico 3.</b> Os mesmos dados do Gráfico 2 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.	58
<b>Gráfico 4.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	58
<b>Gráfico 5.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	61
<b>Gráfico 6.</b> Os mesmos dados do Gráfico 5 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.	62
<b>Gráfico 7.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	62
<b>Gráfico 8.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	65
<b>Gráfico 9.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	66
<b>Gráfico 10.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	69
<b>Gráfico 11.</b> Os mesmos valores do Gráfico 10 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.	70
<b>Gráfico 12.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	72
<b>Gráfico 13.</b> Os mesmos dados do Gráfico 12 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.	72
<b>Gráfico 14.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	75
<b>Gráfico 15.</b> Os mesmos dados do Gráfico 14 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.	75
<b>Gráfico 16.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas	76
<b>Gráfico 17.</b> Os mesmos dados do Gráfico 16 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.	77
<b>Gráfico 18.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	78
<b>Gráfico 19.</b> Os mesmos dados do Gráfico 18 são apresentados neste gráfico na forma de linhas. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
<b>Gráfico 20.</b> Valores de F2 obtidos pelas abordagens em questão.	79

<b>Gráfico 21.</b> Os mesmos dados do Gráfico 20 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.	79
<b>Gráfico 22.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	81
<b>Gráfico 23.</b> Os mesmos dados do Gráfico 22 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.	82
<b>Gráfico 24.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas	82
<b>Gráfico 25.</b> Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.	84
<b>Gráfico 26.</b> Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens em questão.	85
<b>Gráfico 27.</b> Plotagem dos dados da vogal [ĩ] (Falante 1)	87
<b>Gráfico 28.</b> Plotagem dos dados da vogal [ĩ] (Falante 2).	88
<b>Gráfico 29.</b> Gráfico com a plotagem dos valores da vogal [ĩ] para o Falante 1 (linha preta) e para Falante 2 (linha vermelha) juntos.	89
<b>Gráfico 30.</b> Plotagem dos dados da vogal [ẽ] (Falante 1).	90
<b>Gráfico 31.</b> Plotagem dos dados da vogal [ẽ] (Falante 2).	91
<b>Gráfico 32.</b> Gráfico com a plotagem dos valores da vogal [ẽ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.	92
<b>Gráfico 33.</b> Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante1).	93
<b>Gráfico 34.</b> Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante2).	94
<b>Gráfico 35.</b> Plotagem dos valores da vogal [õ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.	95
<b>Gráfico 36.</b> Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante1).	96
<b>Gráfico 37.</b> Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante 2).	97
<b>Gráfico 38.</b> Plotagem dos valores da vogal [õ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.	98

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Médias obtidas das medidas (Hz) de Cagliari (1977).	35
<b>Tabela 2.</b> Dados obtidos com a análise feita pelo <i>software</i> Praat.	47
<b>Tabela 3.</b> Dados obtidos com a análise do espectro gerado pelo Praat.	47
<b>Tabela 4.</b> Valores de F1 e F2 para vogal [ĩ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 1.	55
<b>Tabela 5.</b> Valores de F1 e F2 para vogal [ĩ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 2.	59
<b>Tabela 6.</b> Valores de F1 e F2 para vogal [ẽ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat.	63
<b>Tabela 7.</b> Valores de F1 e F2 para a vogal [ẽ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises A e B (Falante 2).	67
<b>Tabela 8.</b> Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A;B) do Falante 1.	73
<b>Tabela 9.</b> Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat A e B (Falante 2).	77
<b>Tabela 10.</b> Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat A e B (Falante 1).	80
<b>Tabela 11.</b> Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 2.	83

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>dB</b>	Decibel
<b>http</b>	Hype Text Transfer Protocol
<b>Hz</b>	Hertz
<b>MP3</b>	Moving Picture Experts Group 1 (MPEG) Audio Layer 3
<b>ms</b>	Milissegundos
<b>seg</b>	Segundos
<b>WAW</b>	Waveform Audio
<b>www</b>	World Wide Web

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	18
1.1 Apresentação do tema.....	18
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo Geral .....	20
1.2.2 Objetivos Específicos .....	20
1.3 Justificativa.....	20
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	22
2.1 Fonética Acústica .....	22
2.2 Elementos acústicos da produção da fala .....	24
2.3 Breves considerações acerca das vogais.....	26
2.4 Nasalidade .....	28
2.4.1 Nasalidade vocálica .....	30
2.4.2 Descrição Fisiológica .....	31
2.4.3 Produção acústica do mecanismo oro-nasal .....	34
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	36
3.1 Tipo de investigação.....	36
3.2 Praat.....	37
3.2.1 Iniciando uma análise acústica com o Praat .....	38
3.2.2 Duas maneiras de análise acústica dos formantes no Praat .....	42
3.2.3 Problemas com os dados nas vogais nasais .....	46
3.3 Informantes .....	48
3.4.1 Coleta dos dados.....	50
<b>4 ANÁLISE</b> .....	51
4.1 Análise vogal [i] .....	55
4.1.1 Falante 1 .....	55
4.1.2 Falante 2 .....	59
4.2.1 Falante 1 .....	63



4.2.2 Falante 2 .....	67
4.3 Análise do [õ] .....	73
4.3.1 Falante 1 .....	73
4.3.2 Falante 2 .....	77
4.4 Análise do [õ] .....	80
4.4.1 Falante 1 .....	80
4.4.2 Falante 2 .....	83
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>86</b>
5.1 Plotagem dos dados da vogal [ĩ] para os Falantes 1 e 2 .....	86
5.2 Plotagem dos dados da vogal [ẽ] para os Falantes 1 e 2.....	89
5.3 Plotagem dos dados da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2 .....	92
5.4 Plotagem dos dados da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2 .....	95
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>98</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>100</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do tema

O presente estudo realiza uma análise fonético-acústica da pronúncia do plural das palavras terminadas em ditongo nasal –ão /-awN/ em dialetos brasileiros.

De acordo com Nascentes (1953) “Dialeto (...) é a forma especial tomada por uma língua num dado domínio. Define-se por um conjunto de particularidades tais que seu agrupamento dá impressão de fala distinta das falas vizinhas, a despeito do parentesco que as une.” (NASCENTES, 1953, p.16).

Diante dessa definição, podemos entender que dialeto é a linguagem peculiar de determinada região de um mesmo país, ou seja, a variação regional de uma mesma língua. No Brasil, encontramos diversos dialetos em virtude de nossa realidade histórica, diversidade cultural e grande miscigenação de diferentes etnias.

Todavia, inúmeras vezes ouvimos falar que o português do Brasil é uma língua homogênea. Esta homogeneidade foi afirmada e aplaudida por pessoas de diferentes formações como: escritores, historiadores, e até mesmo por linguistas. Contudo, um território de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, com uma população estimada em 200 milhões de pessoas (IBGE), apresentando grandes índices de analfabetismo e uma pluralidade cultural muito grande – não poderia de modo algum apresentar uma língua homogênea.

A visão de homogeneidade que se tem do português do Brasil é um mito, que teve contribuições nacionalistas, de uma visão limitada do fenômeno linguístico, que levou em consideração somente a língua culta e desconsiderou as variações linguísticas existentes.

De acordo com Ilari e Basso (2006), o português brasileiro não é uma língua homogênea. Considerá-la homogênea leva a análises de situações que distorcem a realidade do uso da língua e de seu ensino.

Os falantes têm consciência de que a língua, como principal instrumento de comunicação, precisa ter constantes estudos em todos os seus aspectos (semânticos, morfológicos, fonéticos, sintáticos, etc.). O objetivo desses estudos é analisar o uso real da língua nos eventos reais de fala (aula, conversa informal, pedidos em restaurante, etc.). Esses estudos costumam constatar a variação linguística que, por sua vez, é inerente e parte integrante do sistema.

De acordo com Labov (2001), a variação linguística se dá quando há mais de uma forma concorrente para um mesmo ambiente, por exemplo, quando ocorre a alternância de /r/

e /ø/ em final de palavras como em *cantar* e *poder*, quando são pronunciados como *cantá* e *pode*. O autor diz que a língua tem oscilações, flutuações que causam as variantes linguísticas com o passar do tempo.

A seguir, apresenta-se algumas considerações sobre os ditongos, observando os pontos de vista fonético e fonológico.

Segundo Massini-Cagliari e Cagliari (2005), olhando pelo ponto de vista fonético, os ditongos são vogais que mudam de qualidade durante sua produção. Na maioria dos casos, as vogais, durante certo tempo, mantêm uma qualidade constante, com variações pouco perceptíveis em seu percurso de produção. No caso dos ditongos, a articulação parte de um ponto dentro da área vocálica e se dirige a outro. Contudo, o ouvido humano é capaz de ouvir de forma saliente apenas as qualidades vocálicas do início e do final desse movimento. É por este motivo que os ditongos são representados na transcrição fonética como dígrafos, em que aparecem os símbolos dos valores mais salientes da percepção dessas articulações.

O conceito de semivogal está ligado somente à fonologia, que tem a finalidade de determinar o valor que os elementos representados por /j/ e /w/ vão assumir na estruturação fonológica silábica. As sequências finalizadas por semivogal são chamadas de ditongos decrescentes. Já as combinações de semivogal + vogal são chamadas de ditongos crescentes.

Massini-Cagliari e Cagliari (2005) apontam que os foneticistas estão preocupados com estudar as saliências. Os autores explicam que nos ditongos, na maioria dos casos, quando um ditongo termina com qualidades [ɪ] e [ʊ], a curva de saliência auditiva é decrescente, e quando aqueles elementos iniciam o ditongo, a saliência é crescente. Dessa forma, temos a razão fonética para os ditongos serem classificados em crescentes e decrescentes.

Este estudo trabalha com ditongos decrescentes visto que, em uma perspectiva fonológica, os ditongos nasais –ãos, –ães e –ões são formados de vogal + semivogal /j/ ou /w/. Em uma perspectiva fonética, os mesmos ditongos são terminados pelos elementos [ɪ] e [ʊ]: [ẽõs], [ẽĩs] e [õĩs], caracterizando-os como ditongos decrescentes.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é verificar como alguns falantes pronunciam os ditongos nasais -ões, -ães e -ãos, analisando as qualidades acústicas dos segmentos [ẽ], [ĩ], [õ] e [õ], que compõem esses ditongos. O foco da pesquisa é analisar esses segmentos por meio de uma investigação acústica. Verificadas as qualidades acústicas investigadas, a pesquisa faz uma comparação com a análise auditiva. Desse modo, a pesquisa trará uma melhor definição de como os falantes nativos pronunciam essas estruturas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever acusticamente a pronúncia dos segmentos [ẽ], [ĩ], [õ] e [õ], que compõem os ditongos nasais -ões, -ães e -ãos na fala de alguns falantes;
- Revisar a literatura que trata do fenômeno sob investigação, ou seja, das realizações do plural das palavras do português terminadas em -ão;
- Fazer um levantamento dos estudos fonéticos realizados com alguns dialetos falados no Brasil. No levantamento de dados serão usadas informações contidas no *Atlas Linguístico do Brasil* (ALiB).

## 1.3 Justificativa

O Brasil apresenta um vasto território, caracterizado por regiões geográficas diferentes. Com isso, temos diferentes formas de pronúncia, vocabulário e estrutura sintática. Basta uma frase ou uma palavra para caracterizar as pessoas como pertencentes a cada um destes grupos.

Com base no exposto acima, surgiram os pontos motivadores para esta pesquisa, relacionados com o plural das palavras terminadas em -ão:

- 1) Essas estruturas são pronunciadas da mesma forma por todos os informantes da presente pesquisa?

- 2) Quais as realizações fonéticas (acústicas, articulatórias e perceptivas) das pronúncias dos falantes investigados, uma vez que a definição fonológica do fenômeno a caracteriza como /-awNS/?

Tendo esses pontos como norte, este estudo se organiza de maneira que busque respostas para as indagações acima e que contribua para a descrição do português brasileiro.

Embora pareça uma questão pequena para os falantes nativos, ou seja, um falante nativo fala e entende a sua língua com facilidade natural. Isso significa em outras palavras que falantes e ouvintes relevam diferenças seja pronunciando seja entendendo o que ouvem. Algumas vezes ocorrem variações irrelevantes para os falantes nativos, mas certamente perturbadoras para quem não é falante nativo e, principalmente, para quem está aprendendo a língua como segunda língua. Fatos dessa natureza requerem estudos muito detalhados sobre a variação que se pode encontrar em casos como a realização de plurais do morfema –ão.

Descrições no âmbito da fonética e da fonologia funcionam como base para tantas outras descrições nos demais níveis da análise linguística. Tais estudos permitem aplicações ao ensino, tanto para a alfabetização em língua materna como para o ensino de línguas estrangeiras. Da mesma forma contribuem para estudos de aquisição de linguagem, patologia da fala, variação linguística, entre outros.

A opção por uma descrição fonético-acústica está baseada na relativa escassez de pesquisas desta natureza, como afirma Meirelles (2011, p.30): “há poucos estudos que se detêm em uma detalhada caracterização acústica”. Em descrições articulatórias, porém, o português brasileiro conta com alguns poucos estudos com relação à caracterização acústica dos sons em determinados contextos, com estudos sobre a realização dos plurais, incluindo os plurais com nasalização. A fonética acústica nos permite uma análise bastante objetiva e apurada dos sons da língua.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta parte, apresentaremos uma breve revisão da literatura sobre o tema em estudo. Este levantamento bibliográfico funciona como base para a análise e interpretação dos dados.

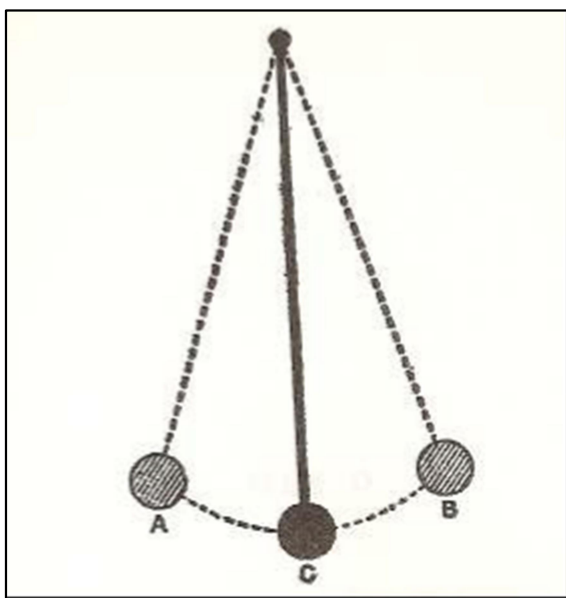
### 2.1 Fonética Acústica

A fonética acústica preocupa-se com a descrição das propriedades físicas dos sons da fala. Essas propriedades podem ser segmentais (fones) ou suprasegmentais (entoação, ritmo, etc.). Para a investigação, a fonética acústica utiliza *softwares* e equipamentos adequados à análise acústica da fala.

O som consiste de ondas que se propagam no ar a uma velocidade por volta de 340 m/s. Uma onda é criada por vibração (movimento repetido) e pode ser periódica ou não-periódica, simples ou composta.

Malmberg (1998) compara uma vibração periódica simples aos movimentos de um pêndulo. Como mostra a figura abaixo.

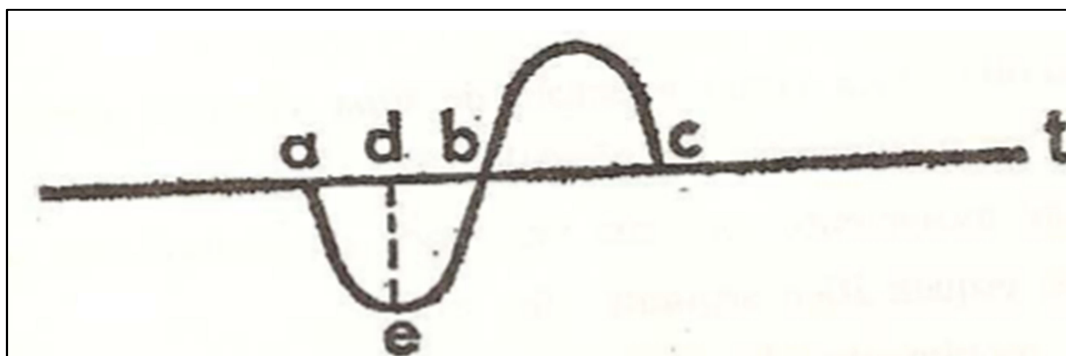
Figura 1. Exemplo de movimento vibratório representado pelo pêndulo.



Fonte: MALMBERG, 1998.

O mesmo movimento pode ser representado pelo desenho esquemático a seguir.

**Figura 4. Curva representante de uma onda senoidal**



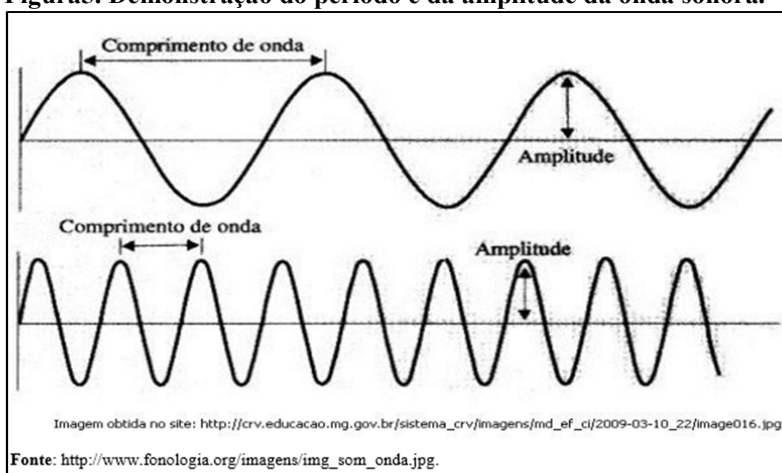
**Fonte: MALMBERG, 1998, p.16.**

De acordo com Malmberg (1998), o movimento que o corpo faz entre a e c é um período de vibração dupla (é também chamado de ciclo). A distância d – e (a distância entre o ponto de repouso e ponto extremo atingido pelo corpo vibratório) é chamado de amplitude de vibração. A linha t é o eixo do tempo.

Para analisar uma onda sonora, é necessário levar em consideração o período, a amplitude e a frequência. O período, calculado em milésimo de segundo, corresponde ao tempo de um ciclo ou de uma vibração dupla da onda.

A amplitude, como já foi dito, é a distância entre o ponto de repouso e o ponto extremo atingido pelo corpo vibratório (MALMBERG, 1998, p.15). Mateus et al. (2005, p.101) afirmam que “quanto maior a amplitude de vibração das partículas, maior é a quantidade de energia transportada por estas e maior é a sensação auditiva de intensidade do som”. A figura abaixo retrata o período (comprimento de onda) e amplitude da onda sonora.

**Figura5. Demonstração do período e da amplitude da onda sonora.**



**Fonte:** [http://www.fonologia.org/imagens/img\\_som\\_onda.jpg](http://www.fonologia.org/imagens/img_som_onda.jpg).

**Fonte:** [http://www.fonologia.org/imagens/img\\_som\\_onda.jpg](http://www.fonologia.org/imagens/img_som_onda.jpg).

A frequência refere-se à quantidade de ciclos por segundo, isto é, o número de vezes que o ciclo completo da onda se repetiu. Quanto mais rápida a frequência, mais agudo é o som; quanto mais lenta, mais grave é o som. A frequência é medida em Hertz (Hz). Por exemplo, em uma onda de 400 Hz, ocorre a repetição de 400 ciclos completos de vibração por segundo.

A combinação entre amplitude e frequência é o que nos permite ter a sensação auditiva de altura do som. Conforme Malmberg (1998), quanto maior for a frequência mais agudo será o tom. Segundo Mateus et al. (2005), intensidade é a “quantidade de energia transportada pela onda em função de uma área percorrida num determinado período de tempo”. A intensidade é medida em decibéis (dB).

A partir desses principais elementos da fonética acústica, apresenta-se a seguir como ocorre a produção acústica da fala.

## **2.2 Elementos acústicos da produção da fala**

Antes de tratarmos dos elementos físicos da acústica dos sons da fala, é interessante apresentar a teoria fonte-filtro de Fant (1960). Esta teoria postula que na produção da fala há uma fonte de ar geradora de som e um filtro que molda esse som, dando-lhe o formato do fone que se quer produzir.

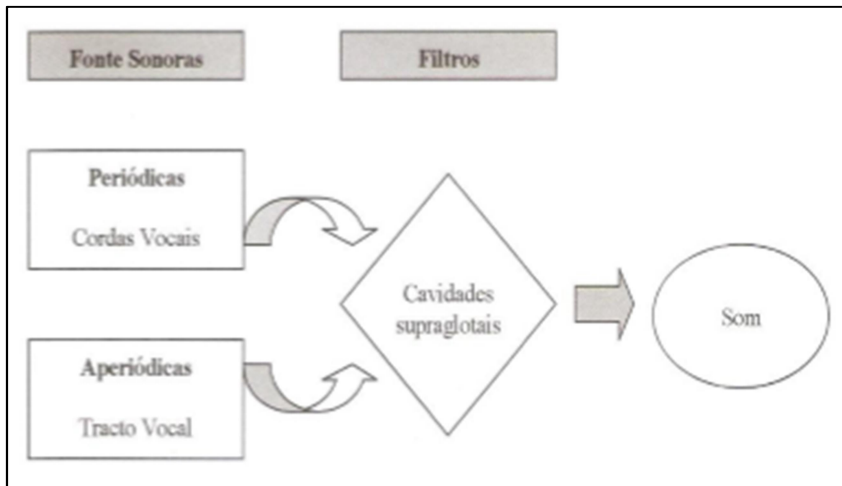
Ladefoged e Johnson (2011) afirmam que o som provém de uma fonte geradora de voz que, no caso da fala, são as pregas vocais e também de fontes de ruídos, formadas pela liberação repentina de uma obstrução ou pela passagem do ar por um estreitamento formado entre os dois articuladores. Seguem em direção aos lábios; a partir daí, o som é irradiado, permitindo que ele seja ouvido. O trato vocal, como filtro sonoro, modifica o som que sai da fonte e essa modificação consiste na amplificação de algumas frequências e no amortecimento de outras.

Mateus et al.(2005) afirmam que essa teoria, também chamada de teoria acústica da produção da fala, tem como fundamento a relação existente entre articulação e as características acústicas específicas dos sons da fala. O aparelho fonador é entendido, nessa teoria, como “um sistema de fontes sonoras, que geram som e de filtros, que modelam o som



produzido pelas fontes sonoras, amplificando diferentes componentes do sinal”, (MATEUS et al., 2005). Mateus et. al. (2005) resumem a teoria de Fant (1960) através da seguinte figura:

**Figura 6. Representação do modelo fonte-filtro de produção da fala**



Fonte: MATEUS et.al., 2005, p.120.

A fala apresenta sons periódicos e ruídos (sons aperiódicos). Os sons periódicos são formados por harmônicos, que são múltiplos inteiros da primeira frequência, chamada de fundamental. Conforme Massini-Cagliari e Cagliari (2005), essa frequência fundamental é responsável por produzir o efeito auditivo de altura do som, isto é, da melodia da fala (tom e entoação). De acordo com o reforço que os harmônicos recebem, o som fica com qualidade própria (timbre). Do mesmo modo que, na música, uma mesma nota musical pode ser tocada por diversos instrumentos, cada um com sua qualidade, um som com um mesmo fundamental pode ficar com diferentes qualidades, como ocorre com as vogais. Dessa maneira, as diferentes configurações do aparelho fonador servem para modular o som fonatório, dando-lhe as diferentes qualidades. Há alguns harmônicos que ficam bem reforçados e apresentam, no envelope dos espectros sonoros, picos de intensidade que são chamados formantes. (MASSINI-CAGLIARI; CAGLIARI, 2005, p.134).

Por meio do estudo dos formantes, obtemos uma descrição dos timbres ou qualidades dos sons da fala.

Segundo Massini-Cagliari e Cagliari (2005), existem várias maneiras de analisar os elementos físicos da acústica da fala. O modo mais comum é utilizando espectrogramas: “que

são gráficos que apresentam na ordenada a variação de intensidade dos sons, por meio de manchas escuras, numa escala de frequência e, na abcissa, a variação do espectro (intensidade e frequência) em função do tempo decorrido”. (MASSINI-CAGLIARI; CAGLIARI, 2005, p.135).

Após a apresentação dos formantes como elemento físico da acústica dos da fala e os princípios da Teoria fonte-filtro (FANT, 1960), a seguir, apresenta-se as considerações a respeito da produção das vogais.

### **2.3 Breves considerações acerca das vogais**

De acordo com Cagliari (1981), as vogais se diferenciam das consoantes pelo fato de terem uma qualidade acústica específica, pelo modo como são articuladas e pela maneira como participam na formação das sílabas. As vogais são produzidas com uma aproximação dos articuladores de modo que o estreitamento do canal fonatório bucal não produza fricção local.

Ladefoged e Johnson (2011) afirmam que a fonte sonora gerada pelas pregas vocais vibra em diferentes frequências e amplitudes, e o filtro do trato vocal modifica as diferentes frequências, gerando vários timbres que são ouvidos como as diversas vogais. Quando ouvimos uma vogal, na realidade, estamos ouvindo o conjunto de propriedades acústicas e articulatórias que compõem essa vogal.

Uma das formas de analisar as vogais apontadas por Ladefoged (2007), é levando em consideração as propriedades acústicas. A mais relevante são os formantes, que apresentam o resultado de diferentes configurações do filtro (trato vocal), alterando o ar fonatório que se originou na fonte sonora. É relevante também levar em conta os valores que se referem à frequência e à intensidade.

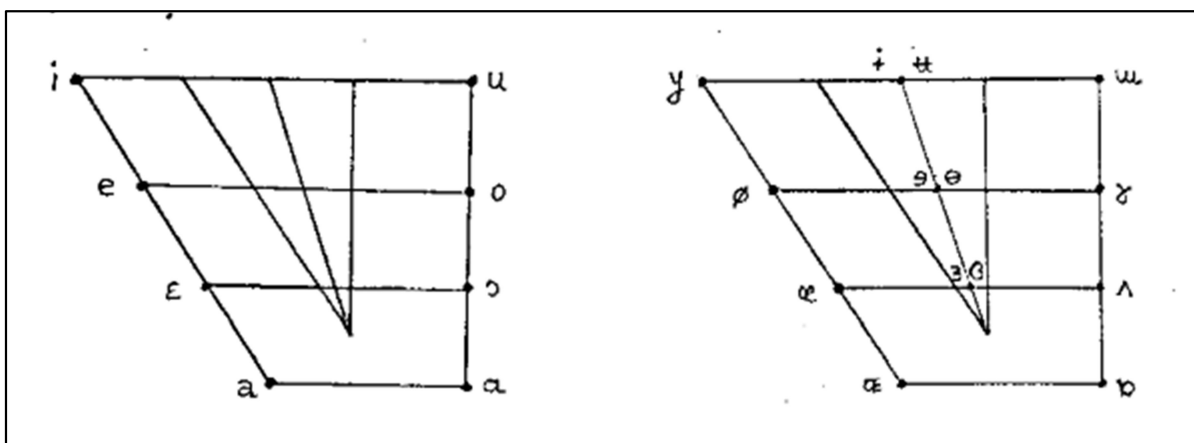
O fato de os formantes indicarem a qualidade da vogal torna-os de suma importância para a análise acústica da fala. Como dito anteriormente, os formantes são o resultado acústico da configuração do trato vocal (filtro acústico). Tal configuração muda de vogal para vogal, uma vez que configurações do trato vocal, em certos momentos, intensificam ou enfraquecem diferentes harmônicos do sinal acústico. Por isso, para cada vogal, há uma

imagem acústica diferente, pois “os dados acústicos básicos que caracterizam cada vogal são as frequências dos formantes”<sup>1</sup>. (LADEFOGED, 1981, p.72) (tradução nossa).

Os valores do primeiro formante (F1) das vogais relacionam-se com o levantamento e com o abaixamento do dorso da língua e o segundo formante (F2), com o avanço e recuo do dorso da língua. À proporção em que o dorso da língua se abaixa, o formante F1 é mais alto e quanto mais alto o dorso da língua, mais baixo é o primeiro formante (F1). À medida que a língua avança, o formante F2 é mais alto e, quando a língua recua, o segundo formante (F2) é mais baixo. (LADEFOGED, 2007).

Com os valores de F1 e F2, podemos organizar um triângulo articulatório das vogais, pois, de acordo com as frequências de cada um desses formantes, cada vogal possui uma área mais ou menos fixa no espaço articulatório delineado pelo triângulo vocálico. Esse tipo de gráfico ajuda a correlacionar fatos acústicos com fatos articulatórios. Além disso, permite o uso de símbolos fonéticos do IPA em associação com fatos acústicos e articulatórios. Isso permite, portanto, estudos comparativos com mais facilidade e adequação. A figura a seguir representa o diagrama da área vocálica com os símbolos das vogais cardeais primárias e secundárias junto aos pontos de referência.

**Figura7. Diagrama da área vocálica com os símbolos das vogais cardeais primárias e secundárias.**



Fonte: CAGLIARI, 1981, p.44.

<sup>1</sup> “The basic acoustic data are the frequencies of the formants which characterize each vowel”

Malmberg (1998) classifica as vogais em tipos acústicos e afirma que esses são os mesmos em todas as línguas do mundo. Essa classificação é realizada conforme a posição que os dois primeiros formantes assumem no espectro, isto é, ocupam um espaço do meio com os formantes da vogal [a] e as duas extremidades com os das vogais [i] e [u]. O autor ainda afirma que a vogal a ocupa um lugar de intermediário (neutro). Malmberg (1998) diz ainda que todos os sistemas vocálicos do mundo estão construídos sobre a oposição entre agudo e grave (i – u) e entre o difuso e compacto (i – a, u – a).

Existem línguas no mundo que só apresentam essas três vogais. O português, francês e o inglês e outras línguas apresentam outras vogais em posição intermediária entre [i] – [a] e entre [u] – [a]. As vogais das línguas são analisadas por comparação com as vogais cardeais (ABERCROMBIE *apud* CAGLIARI, 1981) que, em princípio, não são vogais de nenhuma língua, mas apenas referências articulatórias, acústicas e auditivas. As comparações são feitas com base na análise perceptual da qualidade das vogais e na percepção cinestésica dos movimentos da língua. Com relação aos parâmetros constitutivos, as vogais cardeais possuem um ponto fixo na área vocálica e são auditivamente equidistantes. A análise pela abordagem das vogais cardeais é plotada em uma figura trapezoide. A Associação Internacional de Fonética adota essa metodologia (cf. IPA).

## **2.4 Nasalidade**

Com relação aos aspectos articulatórios e perceptivos, os sons orais fazem oposição aos sons nasais pelo valor negativo [-nasal]. A nasalidade possui características variáveis, dependendo das línguas, podendo ser levemente ou fortemente nasal. (LADEFOGED; MADDISON, 1999).

A nasalidade, normalmente, tem certas regularidades espectrais que podem ser observadas nas diversas línguas. Os aspectos acústicos se apresentam de maneira uniforme ainda que as relações articulatórias, aerodinâmicas, acústicas e perceptivas envolvidas neste fenômeno sejam muito complexas e variáveis.

Com relação à produção das nasais, o trato vocal divide-se em duas cavidades: a cavidade oral e a cavidade nasal. Estas duas cavidades estão ligadas com uma abertura chamada de velo-faríngea, cuja abertura é regulada pela movimentação do véu palatino (palato mole). Na cavidade supraglotal, ocorre a união dos tubos oral e nasal e o ar fonatório

se desvia através da sua bifurcação. Desse modo, o ar fonatório produz segmentos consonantais nasais e vocálicos nasalizados. A cavidade acoplada ao trato oral chama-se cavidade velo-faríngea (região da nasofaringe).

Acusticamente, a produção das nasais é acompanhada de ressonância nasal. Isso ocorre como consequência da dinâmica do fluxo de ar e dos articuladores ativos e passivos no processo de entrada do fluxo de ar no trato nasal vindo dos pulmões.

A produção da nasalidade nos segmentos vocálicos é descrita através de comparações entre os espectros de sons orais e seus correspondentes nasais. As características espectrais do efeito do acoplamento nos segmentos vocálicos nasais são identificadas por meio da movimentação dos formantes, da largura da faixa de banda e da suavização dos picos de energia, da presença do murmúrio nasal e também do aumento da duração das vogais nasais. (KRAKOW; HUFFMAN, 1993).

As diferenças existentes entre os segmentos orais e nasais estão no processo de sobreposição das ondas sonoras, no momento em que o ar passa pelas duas cavidades. Um dos principais fatores que diferencia os segmentos orais e nasais é a existência de polos e zeros no espectro dos segmentos nasais.

Os zeros adicionais podem ser emparelhados aos polos adicionais e, com isso, formar a união entre os polos e os zeros e, desse modo, ambos serem eliminados ou amplificados. Quando os formantes orais e nasais possuírem a mesma largura de banda e a mesma frequência fundamental, isso resultará em um cancelamento. Mas, se os formantes tiverem diferentes larguras de banda e frequências, os efeitos espectrais são diversos, fato que dificulta a análise acústica.

A configuração espectral das vogais nasais em frequência até 1200 Hz, de acordo com Stevens (1998) é mais achatada e não contém proeminências espectrais dominantes. Essa configuração espectral achatada é consequência de diversos fatores:

- (1) alargamento de largura de banda de F1 para as vogais anteriores e de F2 para as vogais posteriores;
- (2) introdução de uma ressonância  $F_n$  que bloqueia qualquer outra ressonância de frequência dominante;
- (3) introdução de uma ressonância abaixo de F1 devido ao acoplamento, bloqueando a dominância de um pico espectral. (STEVENS, 1998, p.316) (tradução nossa).

As interferências de frequências ocasionam mudanças significativas nos formantes dos segmentos nasais, mais precisamente, nas regiões do primeiro e do segundo formante. Nesses locais, ocorre o aumento da intensidade de energia onde se localizam os anti-formantes e há redução da intensidade dos formantes orais e dos harmônicos de alta frequência por causa das antirressonâncias. (DICKSON, 1962)

#### **2.4.1 Nasalidade vocálica**

Com o abaixamento do véu palatino, cria-se um acoplamento dos tubos de ressonância, fazendo com que o som da fala ao ser percebido pelos ouvidos seja um som vocálico nasal. No caso das vogais nasais, o ar passa parte pela cavidade oral e parte pela cavidade nasal, ocorrendo o acoplamento dos tubos. Desse modo, é produzida a qualidade nasal na fala.

Com o acoplamento dos tubos, haverá diferentes resultados acústicos num tubo e no outro. Além disso, ocorrem diferenças pelo fato de os tubos serem revestidos de tecidos diferentes: a cavidade oral possui paredes mais rígidas e a cavidade nasal é revestida pela membrana mucosa que é menos rígida. No espectro acústico, esses sons nasais apresentam ressonâncias e antirressonâncias (polos e zeros). De acordo com Souza (1994), o acoplamento causa deformação acústica das características básicas dos formantes orais, causa ainda um denso aglomerado de ressonâncias (cluster), bifurcação de formantes, junção de formantes, queda de intensidade e a presença de formantes nasais entre formantes orais. Cagliari (1977) explica este acoplamento da seguinte maneira:

Quando as cavidades nasais funcionam como câmara de ressonância acoplada, são responsáveis por um amortecimento geral do espectro (principalmente o F1), aumento da largura de banda dos formantes e outros efeitos secundários sobre o envelope do som sobre o qual o efeito ressoador acoplado se sobrepõe. (CAGLIARI, 1977, p.193; tradução nossa)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>When the nasal cavities function as a side chamber resonator, they are responsible for a general damping in the spectrum (principally of F1), a broadening of the bandwidth of the formants, and other secondary effects upon the envelopes of the sound over which the effect of the side branch resonator is superimposed (CAGLIARI, 1977, p.193).

Quanto às características articulatórias da nasalidade, Cagliari (1977) relata uma descrição anatômica e descreve como o véu palatino se movimenta. A seguir apresentam-se algumas descrições relevantes para a anatomia e para o movimento do véu palatino.

O véu palatino é uma estrutura muscular que se estende a partir do osso palatino para trás até alcançar horizontalmente a parede faringal. Ele isola as cavidades oral e faríngea da nasofaringe. Constitui a parte posterior do céu da boca e o chão da nasofaringe. O véu palatino tem uma superfície interior côncava, mesmo quando elevado. (CAGLIARI, 1977, p. 87; tradução nossa)<sup>3</sup>.

De acordo com Cagliari (1977), para realizar o fechamento, o véu palatino é tipicamente comprimido para trás contra a parede faringal posterior. A parte do palato mole que toca a faringe é a metade do terço do véu palatino e a úvula permanece praticamente livre. Os movimentos do véu palatino para cima e para baixo não seguem um deslocamento no plano vertical. Durante a fala, o véu palatino se move seguindo um eixo em uma linha diagonal ligada à locação anatômica das fibras dos músculos levantador e palatoglosso. (CAGLIARI, 1977, p.87).

#### **2.4.2 Descrição Fisiológica**

A fala é um ato complexo e para que ocorra a fonação é imprescindível que algumas estruturas do corpo humano trabalhem juntas, tais como: o sistema respiratório, criando subsistemas como o fonatório e o articulatório, todos esses coordenados pelo sistema neural.

A inspiração (entrada) e a expiração (saída) de ar no organismo são coordenadas pelo sistema respiratório. A principal função do sistema respiratório é a absorção de oxigênio e a eliminação do gás carbônico do corpo humano. No momento em que o ar entra pelas narinas,

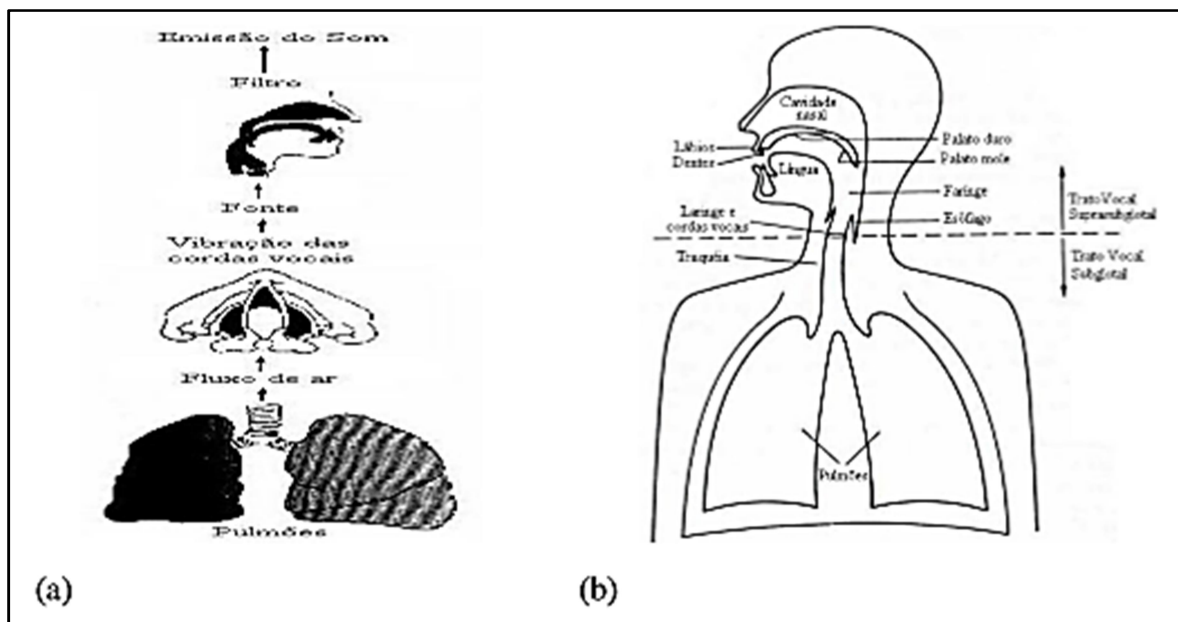
---

<sup>3</sup> The velum is a muscular structure extending from the end of the palatine bone backwards, until it reaches the posterior pharyngeal wall horizontally. It isolates the mouth and the pharynx cavities from the nasopharynx. It makes up the back part of the roof of the mouth, and the floor of the nasopharynx. The velum has a slightly concave under face, even when the velum is raised. (CAGLIARI, 1977, p.87)

ele é levado à laringe, que, em seguida, segue pela traqueia até chegar aos alvéolos pulmonares nos quais ocorre a troca gasosa com o sangue.

No sistema fonatório, existe uma mucosa, formando dois pares de pregas horizontais que se estendem pela parede da traqueia desde a cartilagem tireoide até a cartilagem aritenoide. Há quatro pares de pregas vocais que são compostas por cartilagens, músculos, ligamentos, artérias, veias e nervos e possui função de produzir som e evitar que corpos estranhos entrem nos pulmões por meio das vias aéreas. . As pregas vocais estão localizadas no interior da laringe.

**Figura 8. Corte médio sagital do trato vocal, pregas vocais e pulmões. Ilustração da corrente de ar egressiva (a) no sistema respiratório e em (b) ilustração das principais cavidades do sistema respiratório.**



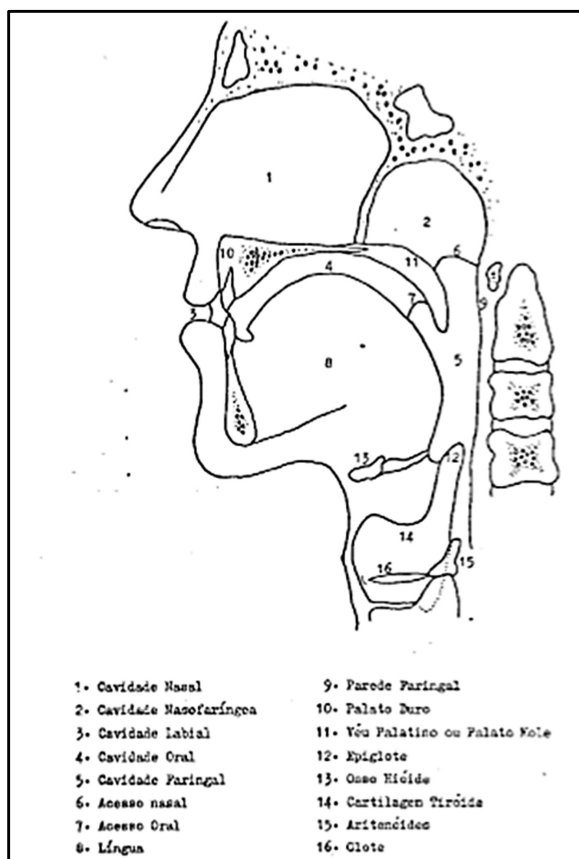
Fonte: STEVENS, 1998.

A Figura 8, acima, retrata em (a) o movimento da corrente egressiva pulmonar, quando o fluxo de ar é expelido dos pulmões, passando pelas pregas vocais e é emitido por meio dos lábios. No desenho (b), há a representação do sistema respiratório, mostrando as principais cavidades do aparelho fonador e os pontos de articulação.

A figura abaixo mostra as principais cavidades e pontos de articulação do aparelho fonador, incluindo a região da glote.



Figura 9. Corte sagital do aparelho fonador.



Fonte: CAGLIARI, 1981, p.10.

Segundo Cagliari (1981), o aparelho fonador pode ser dividido em três partes, observando as tarefas que desempenha: a parte respiratória, a parte fonatória e a parte articulatória.

A parte respiratória compreende os pulmões, os brônquios, a traqueia e as estruturas envolvidas no processo de respiração e que formam as cavidades infraglotais. No momento da expiração, quando o ar sai dos pulmões, ele passa pelos brônquios, pela traqueia até atingir a laringe. (CAGLIARI, 1981, p. 9).

A laringe forma a parte fonatória do aparelho fonador e se trata de uma cavidade localizada sobre a traqueia e constituída por um conjunto de cartilagens e músculos. Na laringe estão localizadas as cordas vocais que são duas tiras de músculos, obstruindo a passagem da corrente de ar. A glote é a passagem livre que existe entre as cordas vocais. A cavidade laríngea possui na parte superior uma estrutura chamada de epiglote, que por ser

móvel, tem função de abrir ou fechar o acesso à cavidade laríngea. No momento da ingestão de alimentos, a epiglote fecha a entrada da cavidade laríngea para que o alimento seja conduzido pelo esôfago ao estômago. Contudo, segundo Cagliari (1981), a epiglote parece não desempenhar uma função articulatória na produção dos sons. (CAGLIARI, 1981, p. 9).

A terceira parte do aparelho fonador constitui-se pelas cavidades supraglotais e se chama parte articulatória do aparelho fonador. Na fala, geralmente, o som é originado na passagem pela glote. O ar excitado acusticamente passa pelas cavidades supraglotais, onde é modulado, recebendo o timbre característico, de acordo com a configuração da parte articulatória do aparelho fonador. Esta terceira parte do aparelho fonador pode ser dividida em quatro regiões, conforme a configuração das quatro cavidades que a compõe: a cavidade faríngea localizada logo acima da laringe; a cavidade oral ou bucal é limitada na frente pelos incisivos e atrás pelos pilares da fauce; a cavidade labial situada entre os incisivos e os lábios; e a cavidade nasal, como um desvio que passa pela nasofaringe. De acordo com Cagliari (1981), a cavidade nasal é composta, na verdade, por duas partes diferentes: a cavidade nasofaríngea, localizada na parte de trás e limitada pelo final do septo nasal e pela abertura nasofaríngea, ou seja, quando o véu palatino se encontra abaixado, ou pela parede posterior superior faríngea, quando o véu palatino se encontra levantado e não ocorre a abertura velopalatina. A outra parte da cavidade nasal constitui-se pelas fossas nasais. As fossas nasais são divididas entre si pelo septo nasal originado nas narinas e desembocando na cavidade nasofaríngea. (CAGLIARI, 1981, p. 11).

### **2.4.3 Produção acústica do mecanismo oro-nasal**

Os resultados acústicos são originados de sistemas de filtragem de ressonância bastante complexo. O movimento do véu palatino oferece certa complexidade, porque não se trata de opor uma oposição aberta à outra fechada. Conforme um estudo eletromiográfico de Ushijima e Hirose (1974), com dados do japonês, nasal em coda em /teNteNteN/ apresentou maior rapidez no abaixamento do véu do que a consoante em /nenene/. Achados sobre o movimento do véu, através de cinefluorografia, (KENT; CARNEY; SEVEREID, 1974), incluem a elevação inicial do véu em sequência VNC, antes da constrição oral para a consoante nasal, em inglês americano. Através destes e de outros estudos, constata-se que o

fenômeno da nasalidade, seja da vogal ou da consoante, apresenta uma variabilidade no movimento articulatório do véu palatino, que é controlado para seu maior ou menor abaixamento. A seguir, apresentaremos alguns trabalhos que tomaram como objeto de estudo o fenômeno da nasalidade no Português Brasileiro.

Os trabalhos de natureza experimental que tomam como objeto de estudo o fenômeno da nasalidade no Português Brasileiro (PB) trazem à tona a complexidade do assunto e esclarecem a produção acústica e articulatória dos segmentos nasais e/ou nasalizados, como é o caso de Cagliari (1977), que desenvolveu uma pesquisa muito abrangente sobre esse fenômeno em PB. Seu trabalho inclui a produção de nasalidade normal e de nasalidade adulterada. No desenvolvimento de seu estudo, o autor realiza experimentos acústicos, articulatórios e aerodinâmicos, utilizando recursos como laringografia, fluorografia e pneumotacografia. O trabalho de Sousa (1994) faz uma caracterização acústica das vogais nasais do PB, com bastante detalhe, e Jesus (2002) também realiza um estudo fonético acústico e tem resultados que corroboram com os de Sousa (1994).

Em sua investigação acústica, Cagliari (1977) contemplou as seguintes vogais [i, e, ε, a, ə, o, u, ɪ, ʊ] e as comparou com as correspondentes nasais, exceto as médias-baixas no aspecto das frequências de formantes. As vogais orais e nasais foram inseridas em monossílabos. A seguir, apresenta-se a média dos dois primeiros formantes obtida pelo autor.

**Tabela 1. Médias obtidas das medidas (Hz) de Cagliari (1977).**

	[i]	[ĩ]	[a]	[ɛ]	[u]	[ũ]
F <sub>1</sub>	270	270	620	500	280	250
F <sub>2</sub>	2190	2600	1320	1425	870	800

**Fonte: CAGLIARI, 1977.**

Agora apresentaremos os resultados obtidos das autoras Sousa (1994) e Jesus (2002), com relação ao padrão formântico das vogais nasais. O estudo de Sousa (1994) investigou os logatomas /pV/, em que V é uma vogal oral [i, e, ε, a, ə, o, u, ɪ, ʊ] e/ou nasal [ã, ã, ã, ã, ã]. Os logatomas foram inseridos na frase veículo “Digo\_\_ para ele”. Os informantes da pesquisa foram quatro indivíduos masculinos do PB. As médias apresentadas pela autora em tabelas comparativas por vogal oral e vogal nasal são as seguintes para o F1: 738 Hz para [a] e 630

para [ẽ]; 291 Hz para [i] e 279 para [ĩ]; 299 Hz para [u] e 310 para [ũ]. As vogais [ĩ] e [ũ] apresentaram, respectivamente, aumento da frequência de F2 e F3 em relação à [i] e [u].

Jesus (2002), em seu trabalho, investigou o padrão masculino e feminino separadamente, encontrando sempre a diminuição de F1 da vogal média central nasal (*canta*) em relação a [a] de *cata*. A média de F1 para falantes masculinos ficou em 680 Hz para a [a] e o F1 de [ẽ] foi de 502 Hz. A autora observou ainda que o F2 de [ĩ] sofreu elevação em relação a [i] e o F3 de [ũ] também ficou elevado quando comparado ao de [u].

Na próxima seção serão apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados nesta pesquisa.

### **3 METODOLOGIA**

Nesta seção, apresentamos a metodologia utilizada por esta pesquisa, desde a escolha dos informantes e a coleta dos dados até a análise e apresentação dos resultados obtidos pela pesquisa. No início, apresentamos a caracterização do tipo de investigação, logo após, temos as informações mais importantes sobre o *software* Praat, depois, a escolha e caracterização dos informantes. Em seguida, vem a organização do corpus, com a coleta de dados. E, por fim, apresentamos os procedimentos de análise.

#### **3.1 Tipo de investigação**

Este estudo faz uma investigação acústica das pronúncias do plural das palavras terminadas em -ão. O foco está nos segmentos [ĩ], [õ], [ẽ], [õ] que compõem os ditongos nasais -ães [ẽis], -ãos [õos], -ões [õis]. Neste momento, foi estudado somente o plural como objetivo primário, deixando como secundário o singular e o contexto anterior aos segmentos estudados. Os dados foram obtidos por meio de gravação e analisados com o auxílio do programa Praat. A análise não se serve da estatística por conta da pouca quantidade de dados. Por meio dos dados acústicos, foi feita uma análise auditiva comparativa para verificar como os falantes estudados pronunciam e como o que dizem é interpretado pelos ouvintes

(pesquisador). Isso foi possível unindo os dados acústicos com a interpretação e a análise auditiva, os quais definem a relação entre a produção e a percepção da fala.

### 3.2 Praat

O *software* Praat foi desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink no *Institute of Phonetic Sciences* da Universidade de Amsterdã, em 1992. Desde sua criação, o programa já passou por várias revisões e atualizações, tornando-se um dos programas de análise acústica mais utilizado por pesquisadores em todo o mundo.

O Praat é um programa de *Software Livre*, gratuito, baixado na Internet, disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> e com versões para diversos sistemas operacionais como: *Windows*, *MacOS*, *Linux*, etc. Com o auxílio desse programa, é possível analisar, sintetizar e manipular desde os segmentos até a melodia dos sons da fala, e ainda oferece a possibilidade de criar figuras de alta qualidade como: espectrogramas, oscilogramas, curva de *pitch*, intensidade, entre outras. O que distingue o Praat dos demais programas de análise acústica é a possibilidade de programar ações repetitivas cujos parâmetros técnicos podem ser previamente definidos e padronizados.

O Praat, além de possuir recursos para fazer análise acústica, síntese, manipulação e transformação da onda e aquisição de som (por meio de gravação), também conta com ferramentas específicas para análises com a teoria da otimalidade e trabalhos com redes neurais. O Praat passou a ser bastante utilizado pelos pesquisadores por conta de sua capacidade de adaptação às necessidades de seus usuários, o que não acontece com os demais programas. Para utilizar os outros programas, o usuário deve se adaptar aos recursos e padrões oferecidos pelos programas. Para tanto, o Praat conta com uma comunidade de usuários muito ativa que relata os problemas (*bugs*), sugere soluções, que são publicadas e incorporadas ao programa pelos desenvolvedores, por conta disso, em intervalo de pouco tempo, é lançada uma nova versão do programa.

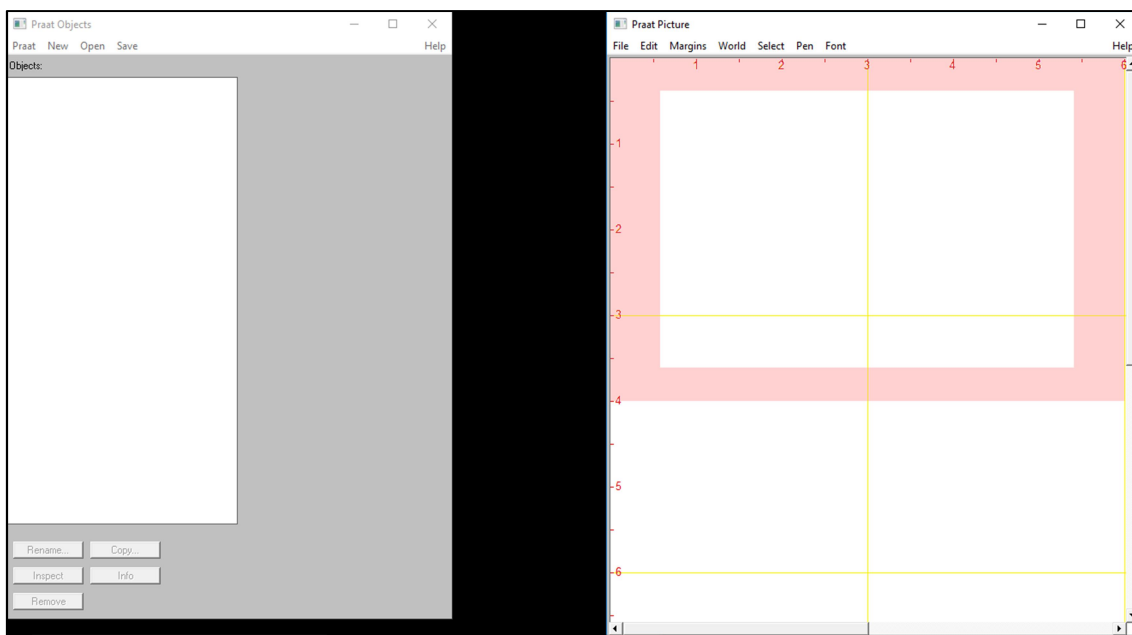
Depois de conhecer um pouco sobre a história e utilidades do *software* Praat, passemos para o processo de como é feita uma análise acústica, observando como parâmetro os formantes.

### 3.2.1 Iniciando uma análise acústica com o Praat

Após a definição dos parâmetros a serem analisados, e feita a coleta dos dados (gravações), pode-se iniciar a análise acústica no programa Praat.

Ao clicar sobre o ícone do Praat na tela do computador, o Praat é inicializado com duas janelas, como mostra a Figura 10 abaixo.

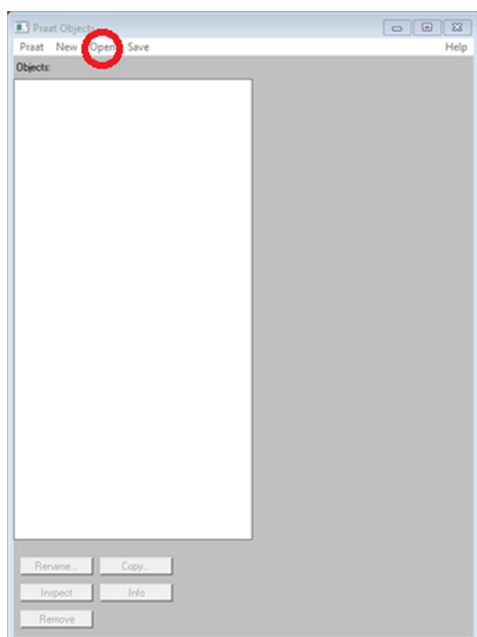
**Figura10. Mostra as duas telas de inicialização do Praat.**



**Fonte: elaborada no Praat.**

A Figura 10 apresenta as duas telas de inicialização do programa Praat. No momento de iniciar a análise acústica podemos fechar a segunda tela, pois não será usada neste momento. Em seguida, clica-se sobre o comando *open – read from file* para procurar um arquivo de som previamente gravado nos formatos WAV, AIFF, AIFC, NeXT/Su (.au) e NIST, que são os formatos lidos pelo programa. Para mostrar como deve ser feita essa ação apresenta-se a figura abaixo.

**Figura 11. Mostra o comando *open*, clicando sobre ele, é possível selecionar um arquivo de som para a análise acústica.**



**Fonte: elaborada no Praat.**

Após clicar sobre o comando *open* e, em seguida, *read from file* e escolher um arquivo de som previamente gravado em um dos formatos adequados, o programa apresentará a seguinte tela mostrada pela Figura 12, abaixo.

**Figura 12. Mostra a tela do Praat depois de selecionado o som para análise acústica.**

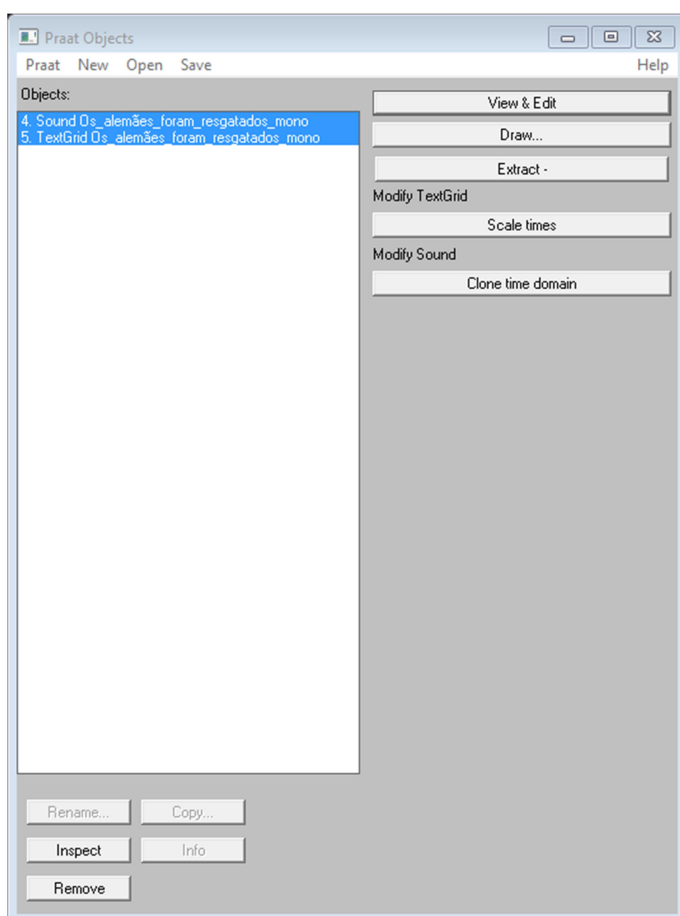


**Fonte: elaborada no Praat.**

Em seguida, será necessário criar um *TextGrid* para fazer a segmentação e transcrição fonética do enunciado em análise. Para isso, basta clicar no comando *Annotate* – e depois *To TextGrid*. Após clicar nestes dois comandos aparecerá a seguinte tela mostrada pela Figura 13.



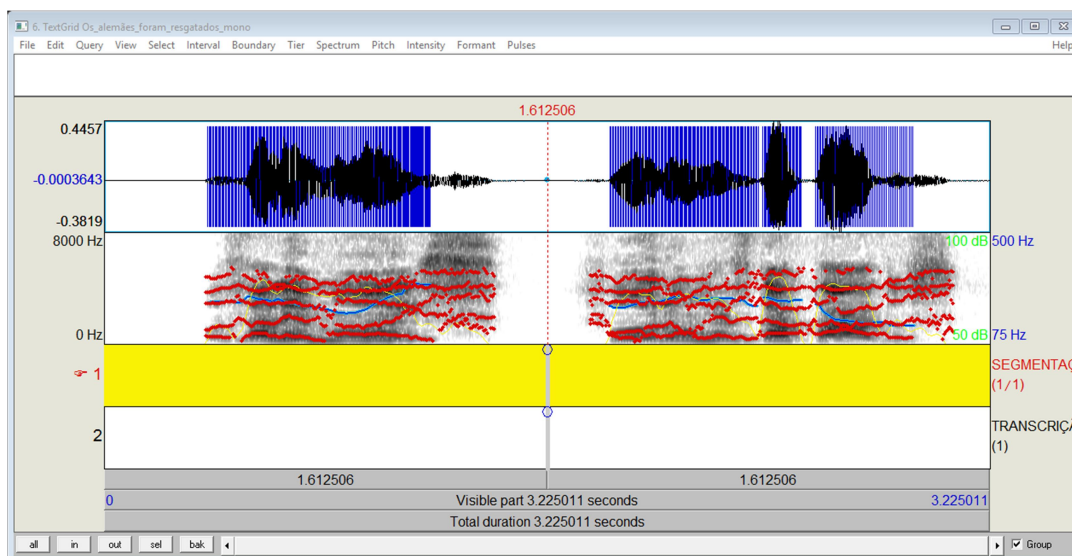
**Figura 13.** Mostra a tela do Praat após clicar nos comandos *Annotate* e *To TextGrid*.



**Fonte:** elaborada no Praat.

Para iniciar a análise acústica basta clicar sobre o comando *View & Edit*. A partir daqui, pode-se iniciar a segmentação e transcrição fonética do enunciado estudado bem como a coleta dos dados acústicos de acordo com os parâmetros acústicos selecionados para a pesquisa. A tela do Praat, obtida com o acionamento do comando *View & Edit*, é a seguinte mostrada pela Figura 14.

**Figura 14. Mostra a tela do Praat após clicar no comando *View & Edit*.**



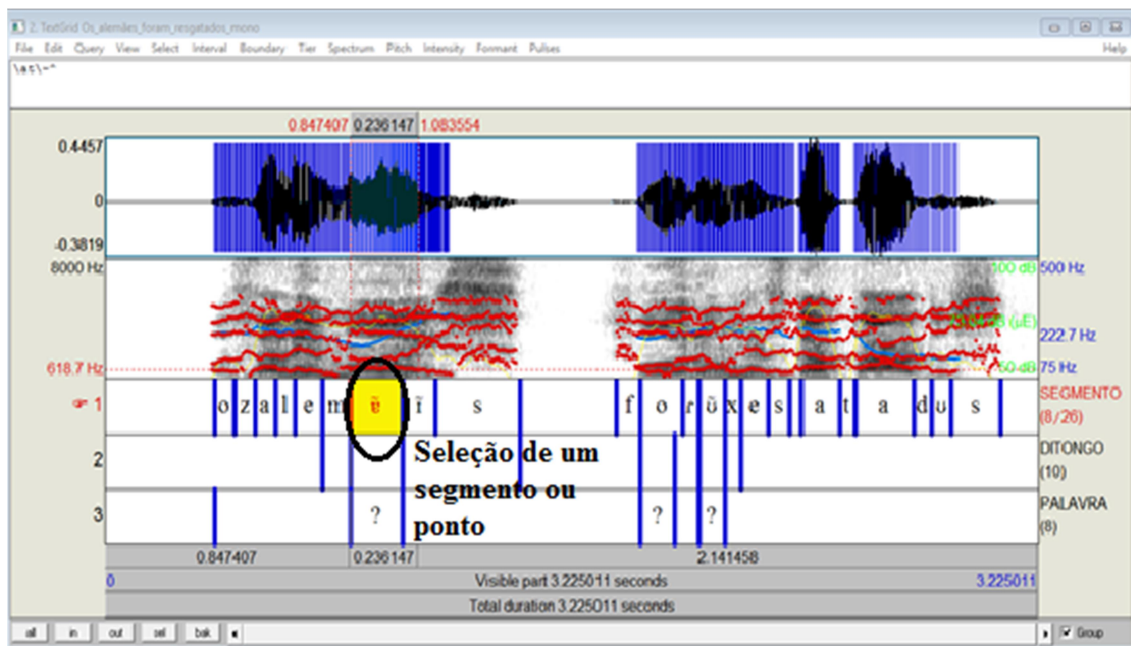
**Fonte: elaborada no Praat.**

Todo este processo descrito nesta seção foi utilizado na análise acústica feita por esta pesquisa. Durante o processo de análise acústica dos enunciados utilizados nesta pesquisa, observou-se que há duas maneiras para fazer análise acústica dos formantes. Sobre este aspecto trataremos na seção a seguir.

### **3.2.2 Duas maneiras de análise acústica dos formantes no Praat**

Após iniciada a análise acústica, observa-se que o *software* Praat oferece duas maneiras de se fazer análise acústica, observando os formantes. A primeira é uma análise automática, que gera dados acústicos fornecidos pelo próprio programa. Para obter esta análise automática, basta clicar primeiramente no espectro e selecionar o segmento ou ponto a ser estudado, como mostra a figura abaixo.

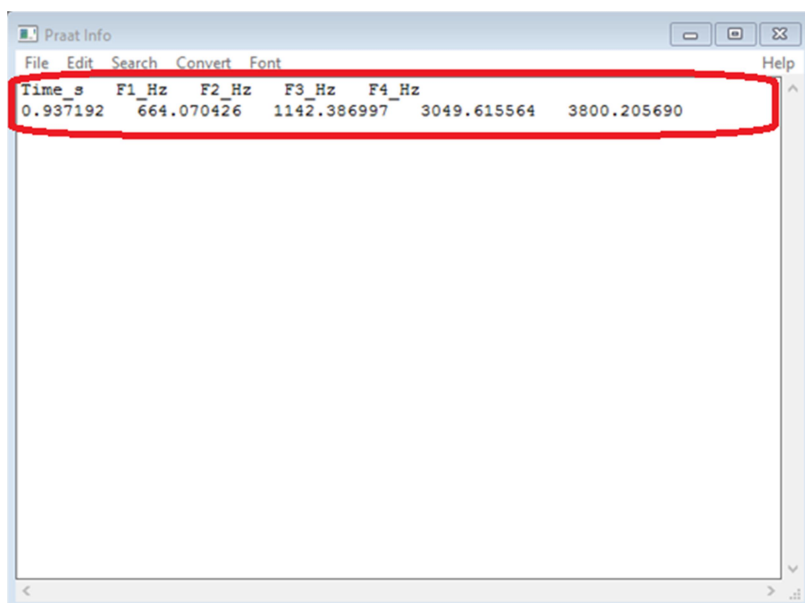
Figura 15. Tela do Praat, mostrando a seleção de um segmento ou ponto a ser estudado.



Fonte: elaborada no Praat.

E, em seguida, clicar no comando *Formant* e depois *Formant listing*. A tela que pode ser vista com acionamento dos comandos *Formant* e depois *Formant listing* é a que mostra a Figura 16.

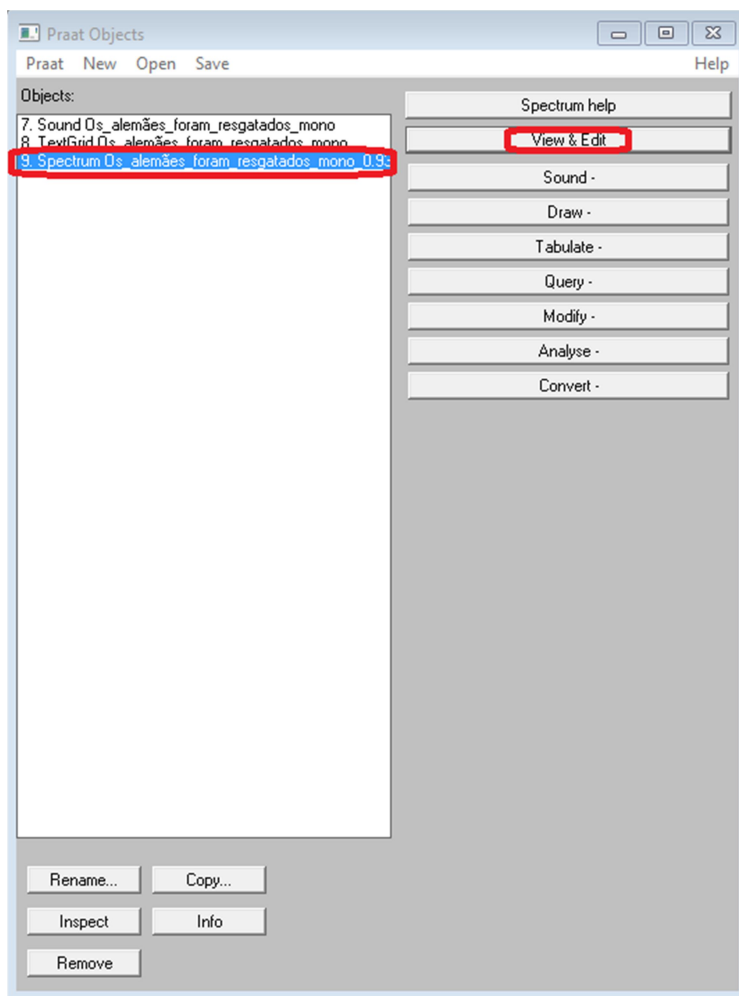
Figura 16. Mostra os dados acústicos dos formantes fornecidos pelo próprio Praat.



Fonte: elaborada no Praat.

Existe uma segunda possibilidade de analisar os formantes de um ponto ou de um segmento em uma análise acústica. Para obter os dados desta segunda análise, basta selecionar o segmento ou o ponto do enunciado a ser estudado e, em seguida, clicar sobre o comando *Spectrum*, depois *View spectral slice*. O espectro gerado a partir deste comando estará na seguinte tela do Praat, ilustrada pela Figura 18. Para visualizar o espectro, clique sobre o comando *View & Edit*, assinalado na Figura 17, abaixo.

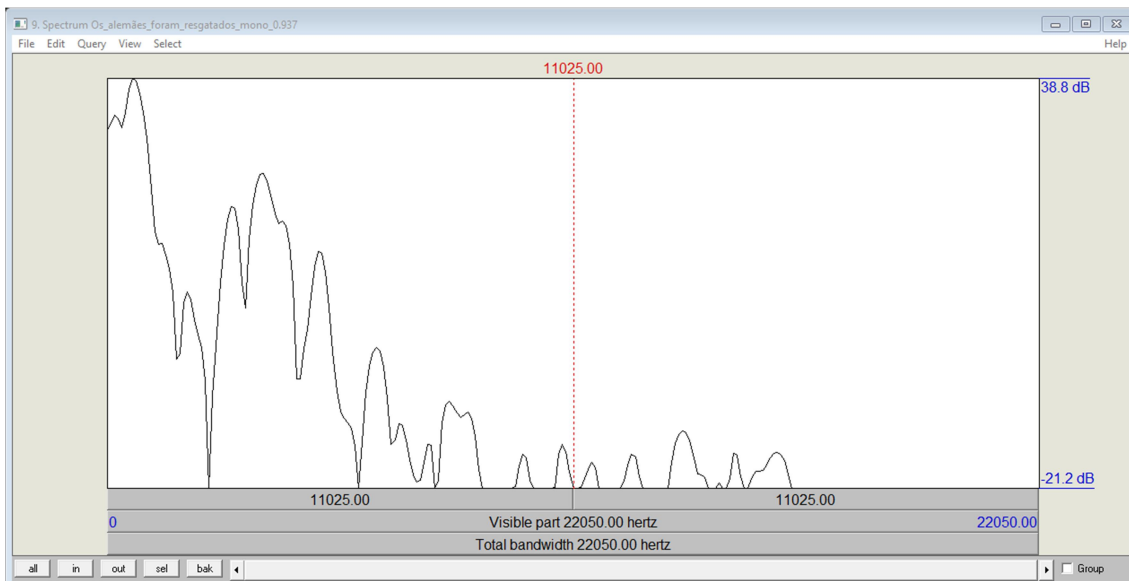
**Figura 17. Tela do Praat, mostrando o local do espectro gerado pelo acionamento do comando *Spectrum*, depois *View spectral slice* e como fazer para visualizá-lo.**



**Fonte: elaborada no Praat.**

Ao clicar sobre o comando *View & Edit* aparecerá a seguinte tela ilustrada pela Figura 18 abaixo.

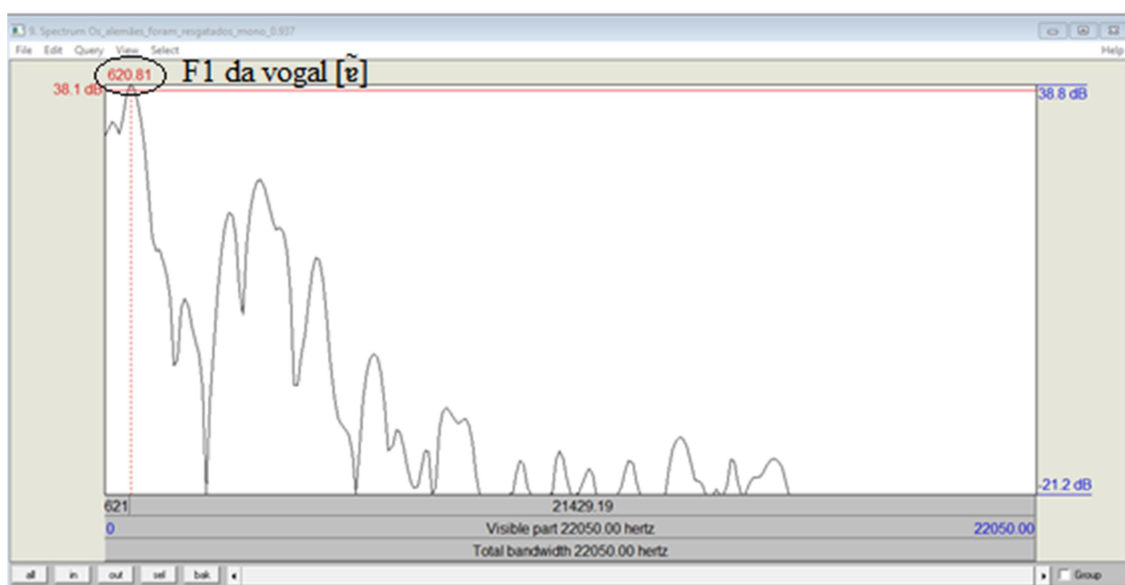
**Figura 18.** Tela do Praat, mostrando o espectro gerado por meio do comando *Spectrum* depois *View spectral slice*.



**Fonte:** elaborada no Praat.

Para obter o valor dos formantes basta posicionar o cursor no pico do formantes e o programa gerará o valor, e baseado nos conhecimentos em Fonética Acústica, será possível identificar de qual formante se trata (F1, F2, F3, F4). A Figura 19 ilustra o procedimento de coleta dos dados.

**Figura 19.** Tela do Praat, mostrando como é feita a coleta dos valores dos formantes nesta modalidade de análise.



**Fonte:** elaborada no Praat.

Esta pesquisa coletou os valores dos formantes dos segmentos analisados das duas maneiras tanto da análise automática quanto utilizando o comando *Spectrum*, depois *View spectral slice*. Por se tratar de dados com a presença do fenômeno da nasalidade, houve divergências nos valores apresentados pelas análises. Sobre este tópico é que trataremos na próxima seção.

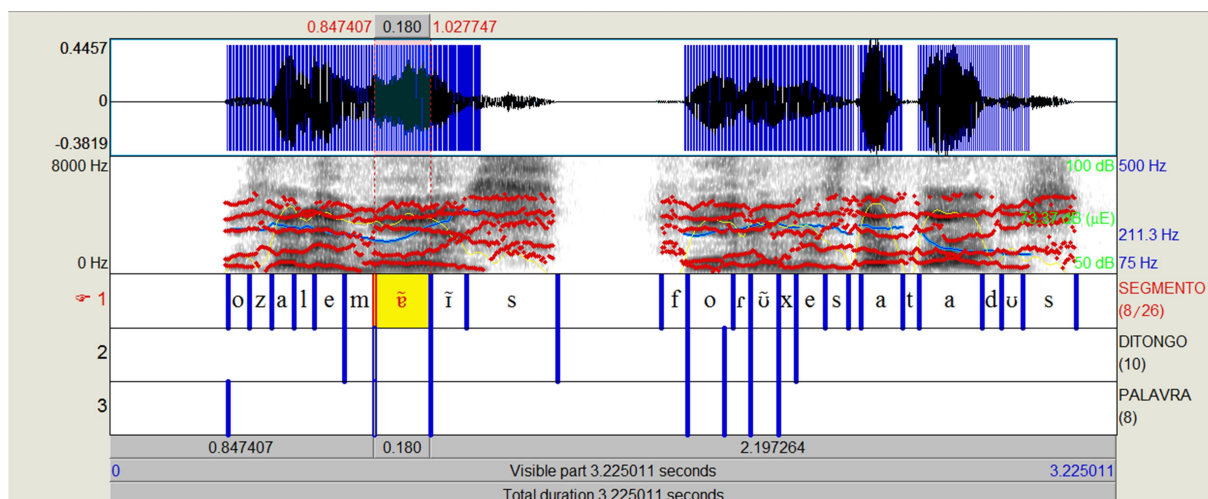
### 3.2.3 Problemas com os dados nas vogais nasais

Durante o processo de análise, constatou-se que, para a realização de uma análise acústica que de fato descreva o fenômeno da nasalidade, é necessário um conhecimento sólido na área. Não basta se apoiar nos dados fornecidos pela análise automática do software Praat usado para realizar a análise acústica. Para exemplificar, observe o caso abaixo.

A figura, a seguir, mostra um espectrograma gerado pelo Praat com um enunciado que foi objeto de estudo na presente pesquisa. Esse enunciado será utilizado como exemplo para apresentar as divergências existentes nos valores obtidos por meio das duas análises oferecidas pelo Praat, que foram explicadas na seção anterior.

Os valores apresentados pela análise através do comando *Spectrum*, depois *View spectral slice* foram os que se enquadraram no espaço articulatorio das vogais.

Figura 20. Tela do Praat, mostrando o segmento em análise.



Fonte: elaborada no Praat.

No momento de analisar o segmento selecionado, para constatar que é necessário analisar o espectro e não somente confiar na análise feita pelo software, a coleta de dados foi

feita em três pontos diferentes do segmento: no ponto que marca  $\frac{1}{4}$ , no  $\frac{1}{2}$  e no  $\frac{3}{4}$ . Na análise automática feita pelo software Praat, obtivemos os seguintes dados.

**Tabela 2. Dados obtidos com a análise feita pelo software Praat.**

[ẽ]	Análise automática feita pelo programa Praat			
	Duração do segmento: 0.180 milissegundos			
Pontos do segmento	$\frac{1}{4}$	Meio	$\frac{3}{4}$	Média
<b>Tempo</b>	0.901	0.933	0.965	
<b>F1</b>	824	812	895	844
<b>F2</b>	2894	3036	3082	3004
<b>F3</b>	3603	4020	4090	3904
<b>F4</b>	3773	3819	3734	3775

Fonte: elaboração própria.

Os dados apresentados pela tabela acima, quando comparados com estudos realizados, e com base na Teoria de produção da fala de Fant (1960), não caracteriza a vogal [ẽ].

A tabela abaixo apresenta os dados obtidos através da análise do espectro gerado pelo Praat com o comando *Spectrum*, depois *View spectral slice*.

**Tabela 3. Dados obtidos com a análise do espectro gerado pelo Praat.**

[ẽ]	Análise feita por meio do espectro			
	Duração do segmento: 0.180 milissegundos			
Pontos do segmento	$\frac{1}{4}$	Meio	$\frac{3}{4}$	Média
<b>Tempo</b>	<b>0.901</b>	<b>0.933</b>	<b>0.965</b>	
<b>F1</b>	<b>620</b>	<b>642</b>	<b>620</b>	<b>627</b>
<b>F2</b>	<b>1129</b>	<b>1490</b>	<b>1575</b>	<b>1398</b>
<b>F3</b>	<b>1638</b>	<b>2020</b>	<b>2126</b>	<b>1928</b>
<b>F4</b>	<b>2169</b>	<b>3017</b>	<b>3017</b>	<b>2734</b>

Fonte: elaboração própria.

Quando os dados acima são plotados num gráfico que representa o espaço articulatório das vogais, encontramos a localização do som no lugar correspondente à vogal [ẽ]. Dessa forma, pode-se constatar que esses dados descrevem realmente o som vocálico [ẽ]. Com a plotagem dos dados da tabela 2, no mesmo gráfico, encontraríamos uma vogal muito baixa (F1 alto) e tão posterior que não se enquadraria dentro do gráfico. Obviamente, isso mostra que os dados apresentados pelo Praat na tabela 2 estão errados.

### 3.3 Informantes

Os informantes desta pesquisa são apenas dois. Escolhemos apenas duas pessoas por conta do tempo para a realização da pesquisa e pelas dificuldades de deslocamento e tendo em vista que uma boa análise acústica é um trabalho minucioso, demorado e com bastantes detalhes e, por isso, o volume de dados não pode ser muito extenso.

A informante S.G.I., é do sexo feminino, tem 46 anos de idade, moradora da cidade de Bauru, interior do Estado de São Paulo. Estudou até o terceiro ano do Ensino Médio. Sempre trabalhou com agricultura, porém é a proprietária da produção de hortaliças. Apesar de sempre residir na zona rural do município de Bauru, possui bastante contato com a zona urbana da cidade. Fala o dialeto do interior do Estado de São Paulo, região da cidade de Bauru. Nesta pesquisa será tratada como FALANTE 1.

A informante E.S.S., também é do sexo feminino, tem 37 anos de idade, moradora da cidade de Campo Mourão no Estado do Paraná. Estudou até o terceiro ano do Ensino Médio. Sempre realizou serviços gerais na zona rural do município de Campo Mourão, porém tem frequente contato com a zona urbana da cidade. Fala o dialeto do interior do Estado do Paraná. Nesta pesquisa será tratada como FALANTE 2.

Fez-se opção por pessoas na faixa etária adulta, pois, conforme Chambers (1995 *apud* Santiago, 2005), os adultos modificam muito pouco a fala, dessa forma, nessa faixa etária há mais conservação de traços linguísticos.

Apesar de serem pessoas com nível médio de escolaridade, elas sempre tiveram que trabalhar no período oposto ao estudo para ajudar no sustento da família e sempre residiram na zona rural. Estes fatos se colocaram como um obstáculo ao acesso da cultura letrada (entende-se por Ensino Superior). Esse fator contribui para a conservação da língua, pois, de acordo com Rodrigues et. al. (s/d), as pessoas que não têm acesso ou têm acesso restrito à escola “tendem a manter hábitos adquiridos na fase de aquisição e definição de seu vernáculo”.

Como sugere Johnstone (2000), o nome das colaboradoras serão mantidos em sigilo. No momento em que for necessário fazer referência a elas, será usado o nome *Falante*, seguido dos números 1 ou 2

### 3.4 Organização do *Corpus*

O *corpus* é composto de palavras terminadas em ditongo nasal –ão /awN/ flexionados nas três estruturas utilizadas para a realização do plural: -ãos, -ões e –ães. Foram analisados os segmentos [ẽ], [ĩ], [õ] e [õ].



As palavras que constituem o *corpus* são plurais que não sofrem a queda do morfema de plural [s] em nenhum contexto ou dialeto. Por exemplo, a palavra *menino* faz o plural com acréscimo do morfema de plural [s], porém, em determinados dialetos ou situações de conversa informal, o plural pode ser feito somente pelo determinante *os menino*. No caso dos plurais das palavras terminadas em –ão, o plural ainda que indicado pelo determinante não sofre a queda do [s]. Por exemplo, o plural da expressão *o leão é os leões*, não é permitido pelo sistema da língua e nem mesmo é usado pelos falantes dizer *os leõe*, sem o acréscimo do morfema [s].

As vogais analisadas são vogais nasais em posição de sílabas tônicas. Os critérios observados para as escolhas das palavras foram os seguintes: i) palavras terminadas em –ães, –ões e –ãos; ii) não foram colocadas em contexto de final de enunciado; iii) o contexto anterior ao segmento e a palavra não foi observado neste momento.

Para montar o protocolo de gravação adotaram-se os seguintes critérios:

- i) A primeira parte é constituída de três frases uma com cada segmento –ãos, –ães e –ões;
- ii) A segunda parte são frases que possuem duas palavras terminadas em um dos segmentos que forma o plural das palavras terminadas em –ão, alternando entre as estruturas –ães, –ões e –ãos.

O quadro abaixo mostra os enunciados que foram utilizados para constituição do *corpus*.

**Quadro 1. Mostra os enunciados utilizados para constituição do *corpus* da pesquisa.**

FRASES	
Os campeões receberam as medalhas; Os alemães foram resgatados; Os órfãos foram levados ao orfanato.	
Os leões brincavam com os cães dentro da jaula.	Os gaviões são irmãos gêmeos.
Os capitães cantaram as canções para o presidente.	Os alemães são cidadãos conscientes.
Os irmãos brigavam feito bobalhões na escola.	Os órgãos dos guardiães estão feridos.

Fonte: elaboração própria.

### 3.4.1 Coleta dos dados

Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa de campo. De acordo com Johnstone (2000), a pesquisa de campo é um método eficaz de investigação pela veracidade dos dados e pelos resultados que apresenta.

A entrevista face a face com a gravação de voz foi realizada mediante consentimento oral do informante e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D), assinado em duas vias de igual teor, conforme orientações do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Letras – *Campus* de Araraquara (CAAE 66518917.3.0000.5400). As entrevistas foram feitas na localidade natural dos informantes em ambientes silenciosos internos de residências. [ç~~]

Para a gravação das falas, foi elaborado um protocolo de gravação para ser lido pelos informantes.

As entrevistas foram registradas em um gravador de voz digital do aparelho celular *Smartphone Galaxy Win 2*, da marca *Samsung*, que grava em formato MP4. Em seguida, utilizamos um programa padrão para converter o som de MP4 para o formato MP3, que é um dos formatos usado pelo Praat, para ler os arquivos.

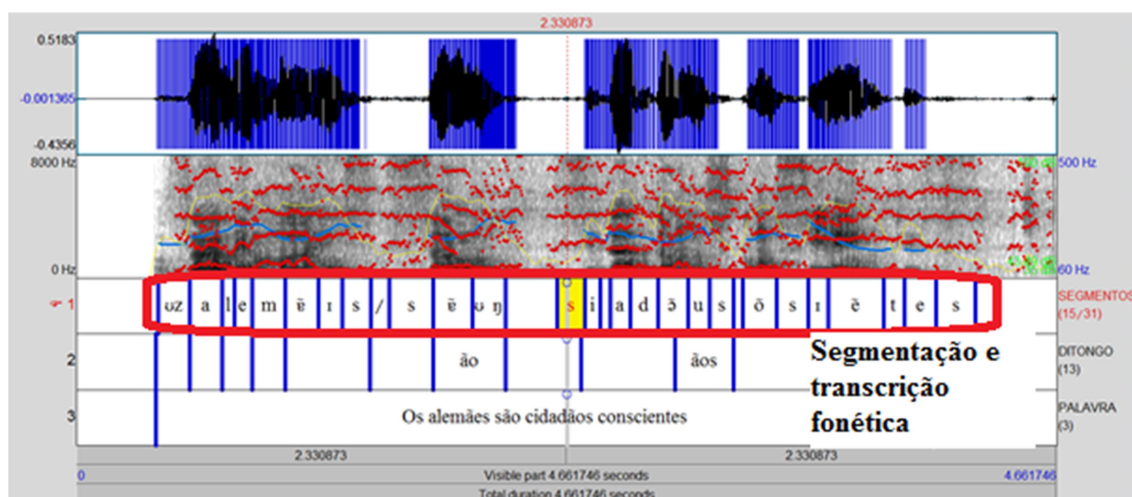
Após as entrevistas, foi preenchida uma ficha de identificação do informante, com os dados pessoais e outras informações relevantes para a pesquisa.

Os dados foram analisados com base na Teoria de produção da fala (FANT, 1960), auxiliado pelo software *Praat* – desenvolvido por Boersma e Weenink, *Institute of Phonetic*

Sciences, da Universidade de Amsterdã, disponível gratuitamente em: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>.

Após a gravação dos dados, foi feita a segmentação e transcrição fonética como mostra a figura abaixo.

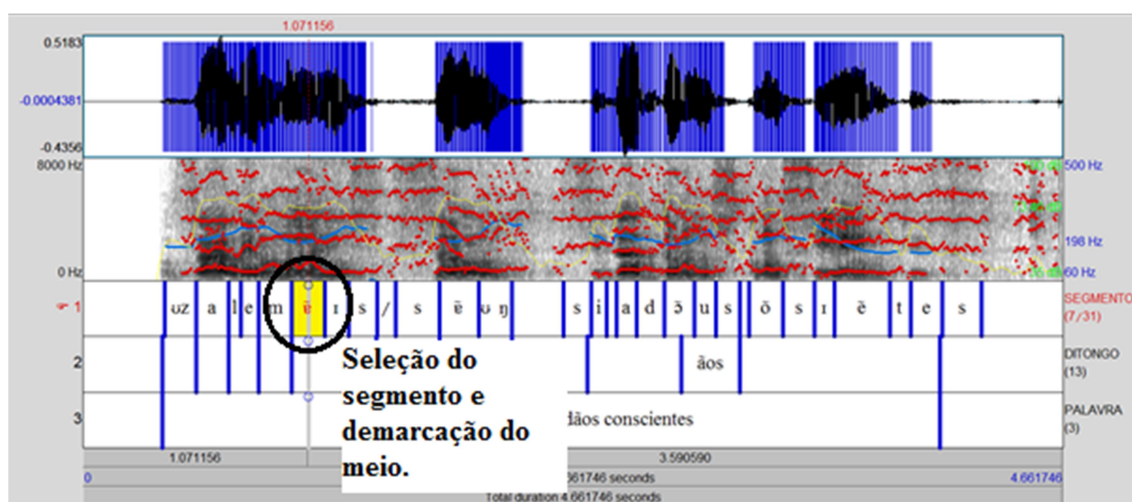
Figura 21. Tela do Praat, mostrando a segmentação e transcrição fonética dos enunciados gravados.



Fonte: elaborada no Praat.

Foram realizadas as análises dos formantes F1 e F2 e da duração dos segmentos. Essa análise é feita da seguinte maneira: primeiro, foi selecionado o segmento para estudo. Foi identificado o meio do segmento com o comando ctrl+0 do Praat, como mostra a figura abaixo.

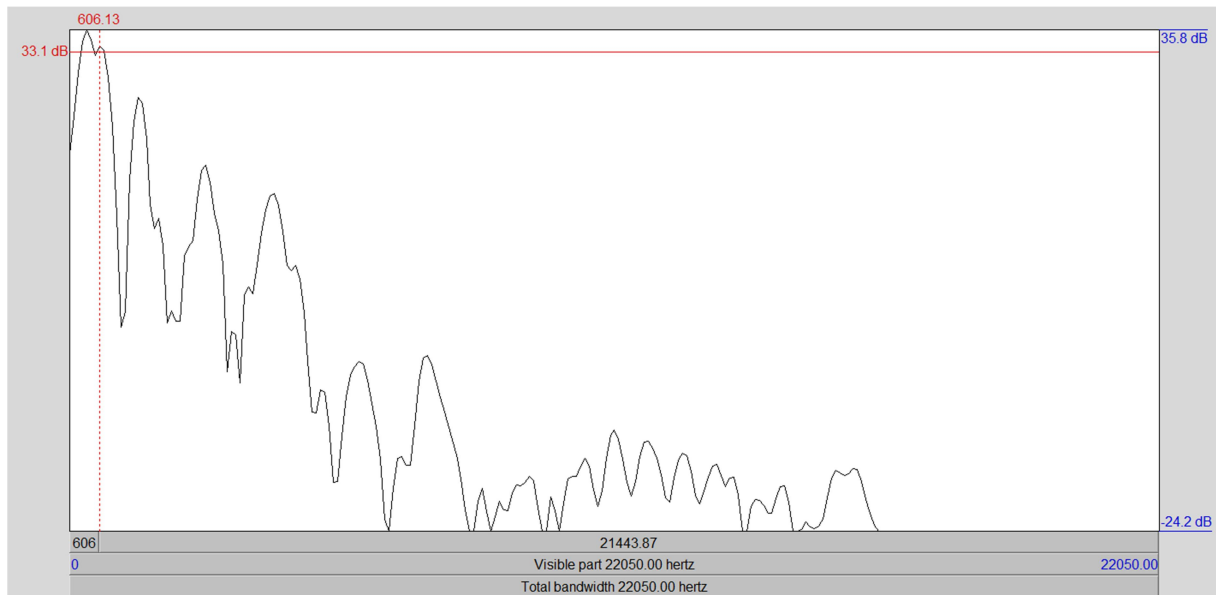
Figura 22. Tela do Praat, mostrando o uso do comando ctrl+0 para marcar o meio do segmento.



Fonte: elaborada no Praat.

Após a marcação do meio do segmento, foi necessário fazer o espectro do som no momento marcado para aferir os valores adequados para F1 e F2 das vogais.

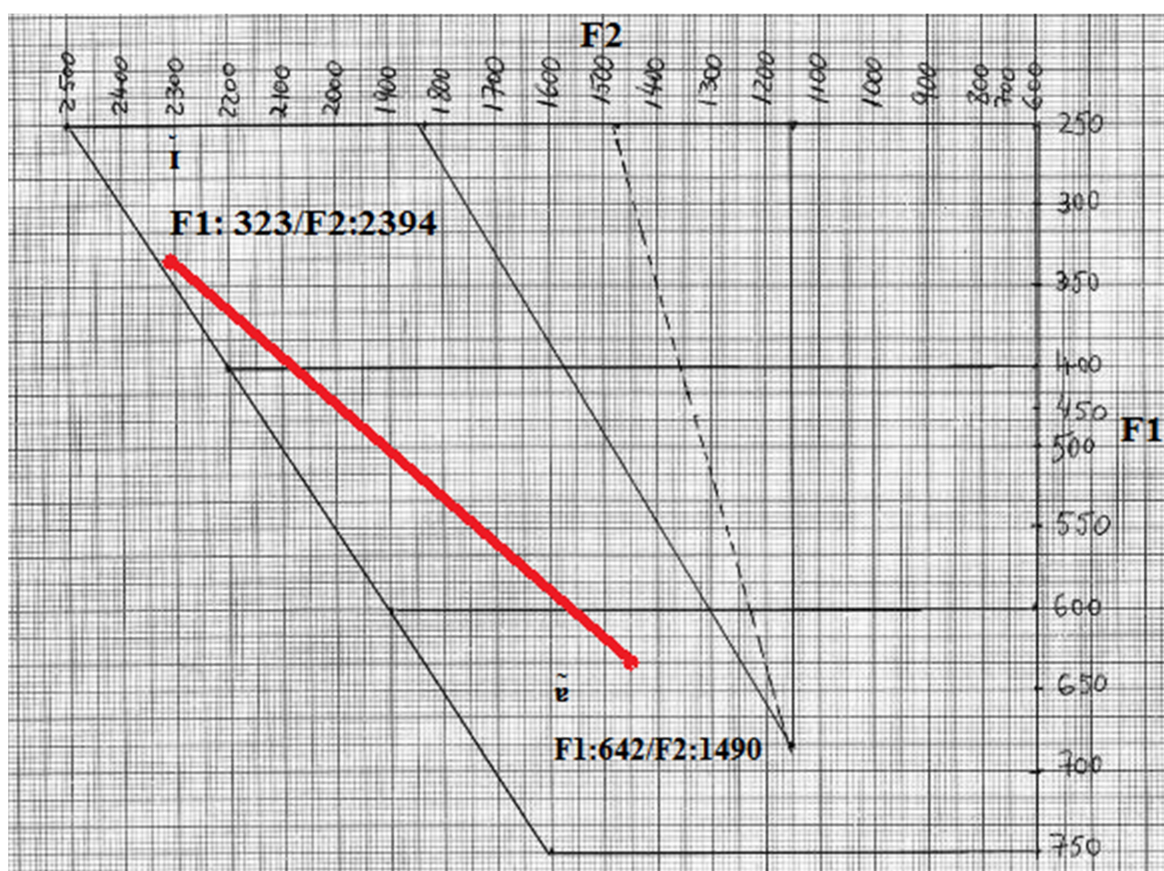
**Figura 23. Tela do Praat, mostrando o espectro do som, com o cursor no meio do segmento.**



**Fonte: elaborada no Praat.**

Depois de aferir os dados para os formantes F1 e F2, esses dados foram plotados em gráficos que representam o espaço articulatório.

Gráfico 1. Gráfico com a plotagem dos dados para os formantes 1 e 2.



Fonte: elaboração própria.

Como dito anteriormente, ao analisar o espectro acústico das vogais nasais, foi constatado que o Praat apresenta resultados diferentes quando vistos através dos valores obtidos pela análise automática, acionando o comando *Formants – Formant listing* ou obtidos com a análise, acionando o comando *Spectrum – View spectral slice* e posicionando o cursor sobre os formantes.

Durante a apresentação dos dados acústicos dos formantes, a análise utilizando o comando *Formants – Formant listing* foi tratada como ANÁLISE A e a análise, acionando o comando *Spectrum – View spectral slice* e posicionando o cursor sobre os formantes foi tratada como ANÁLISE B.

Somente os dados da ANÁLISE B foram plotados no gráfico que representa o espaço articulatório e serviram como base para a descrição dos segmentos analisados por esta pesquisa.

Para apresentar os dados, a organização foi a seguinte: para cada vogal analisada apresentaram-se os dados do Falante 1 e, em seguida, do Falante 2.

Realizada a revisão da literatura e a apresentação da metodologia que norteia a pesquisa, passamos à próxima parte da dissertação que é a análise e a discussão dos resultados.

## 4 ANÁLISE

Iniciamos esta seção com a exposição dos dados obtidos por meio da ANÁLISE A e da ANÁLISE B, comparando os dados dos formantes F1 e F2 das duas análises para mostrar o problema com dados causado pela interferência da nasalidade. Os dados da análise B serviram como base para descrição dos segmentos em análise nesta pesquisa.

Como dito na seção anterior, para cada vogal analisada foram apresentados os dados os dados do Falante 1 e, em seguida, do Falante 2.

### 4.1 Análise vogal [ĩ]

#### 4.1.1 Falante 1

Na tabela abaixo, encontra-se os valores de F1 e F2 das análises A e B para o Falante 1, somente da vogal [ĩ].

**Tabela 4. Valores de F1 e F2 para vogal [ĩ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 1.**

[ĩ]									
Palavra/Formante	Alemães	Campeões	Capitães	Canções	Gaviões	Bobalhões	Leões	Cães	Guardiães
F1 A	416	593	555	330	479	513	551	505	302
F1 B	239	281	281	260	302	408	260	239	270
F2 A	2419	2062	2256	2002	2417	2281	2479	2358	2195
F2 B	2423	2720	2678	2741	2763	2232	2699	2551	2125

Fonte: elaboração própria.

Os valores de F1 para análise A apresentam divergências muito grandes. Por exemplo, na palavra *alemães*, a análise A mostra o valor de 416 Hz. A análise B mostra o valor de 239 Hz. Observando o diagrama da área vocálica, a vogal [ĩ], mesmo nasalizada, apresenta um valor baixo para F1. Portanto, o valor 416 Hz, provavelmente, está errado.

**Figura 24. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *alemães* do Falante 1.**

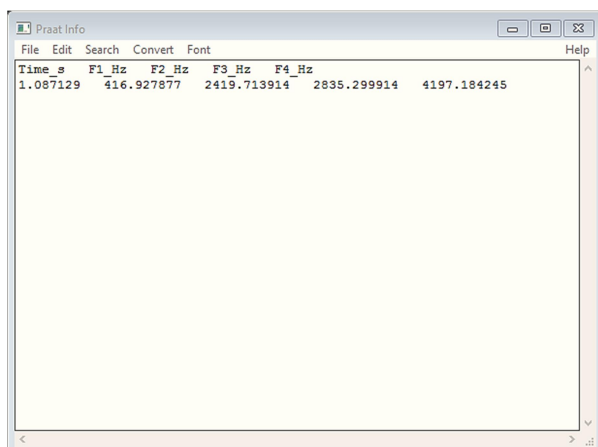


**Fonte: elaborada no Praat.**

Na Figura 24, a tela do Praat mostra o espectrograma da palavra *alemães* inserida no enunciado *Os alemães são cidadãos conscientes*, que foi pronunciada pelo Falante 1.

A figura abaixo mostra os dados de F1 e F2 da vogal [ĩ] obtidos através da análise A. Para F1, o valor é 416 Hz e o valor de F2 é 2419 Hz.

**Figura 25. Tela do Praat, mostrando os dados obtidos através da análise A.**

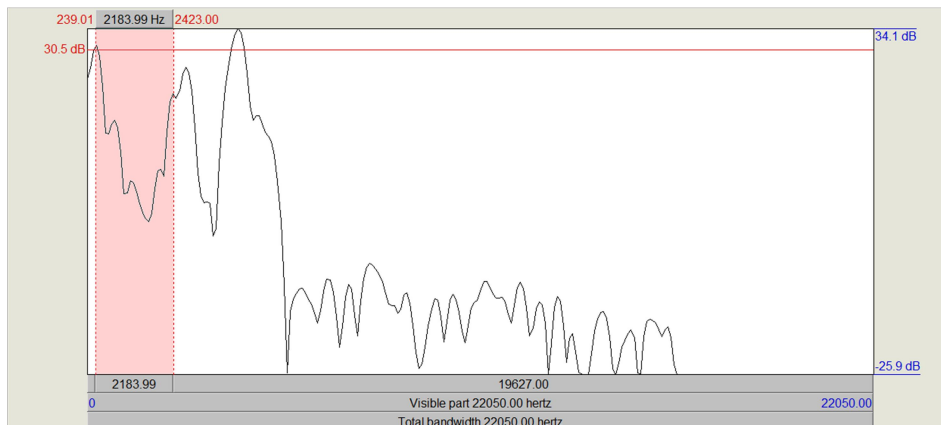


**Fonte: elaborada no Praat.**

A Figura 26 apresenta os valores de F1 e F2 obtidos através da análise B. O valor de F1 é 239 Hz e o valor de F2 é 2423 Hz.



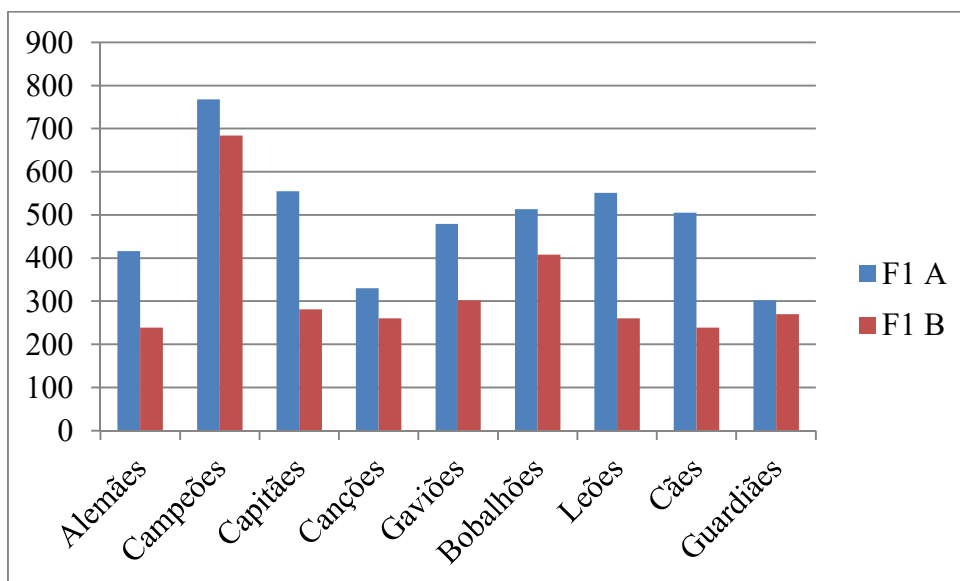
**Figura 26. Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B (vogal [i] da palavra *alemães*).**



**Fonte: elaborada no Praat.**

Para mostrar melhor as diferenças obtidas através dos valores apresentam-se os seguintes gráficos.

**Gráfico 1. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**

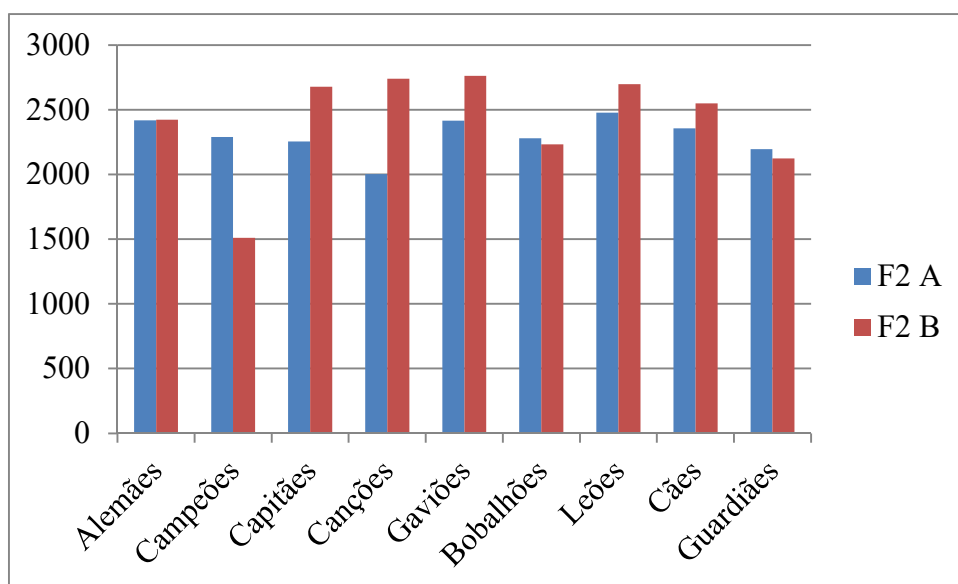


**Fonte: elaboração própria.**

Através do Gráfico 2, pode-se perceber a magnitude das diferenças obtidas pelas duas abordagens relacionadas anteriormente. A diferença ocorre em todas as palavras analisadas. Certamente, essa diferença se deve ao tipo de análise feita pelo programa Praat.

No Gráfico 3 estão os mesmos dados apresentados pelo Gráfico 2, porém em formato de linhas.

Gráfico 2. Os mesmos dados do Gráfico 2 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.

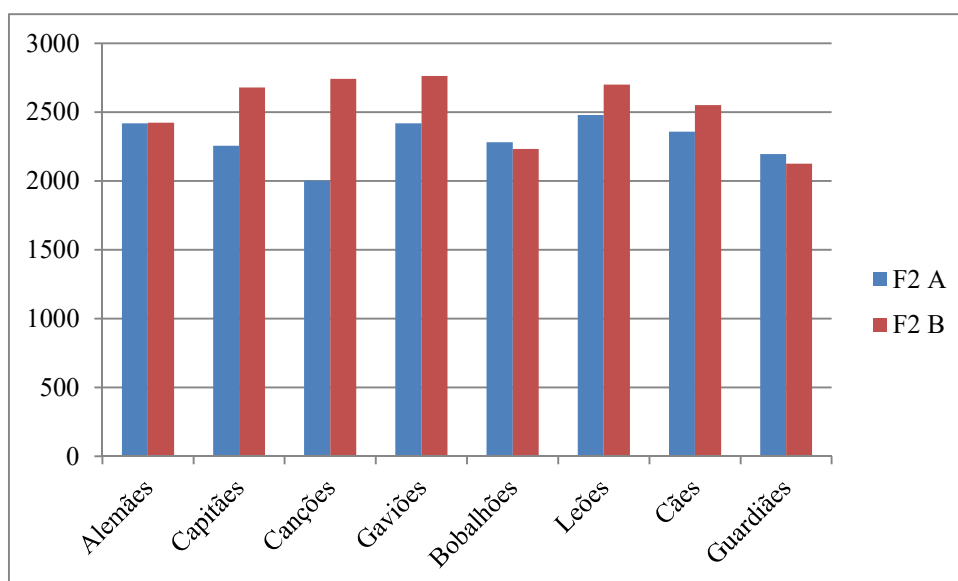


Fonte: elaboração própria.

Contrariamente aos valores apresentados para F1, os valores obtidos para F2 se enquadram na área vocálica da vogal [ĩ], apresentando pequenas variações que são consideradas normais nas análises espectrográficas dos sons da fala.

Para mostrar melhor que os valores de F2 apresentam pequenas variações apresentam-se os gráficos a seguir.

Gráfico 3. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.



Fonte: elaboração própria.

Por meio do Gráfico 4, pode-se perceber que há pouca variação nos valores de F2 obtidos pelas duas abordagens utilizadas nesta análise. Por exemplo, a palavra *alemães* quase não é possível perceber diferença entre as duas colunas do gráfico por serem valores próximos. A abordagem A apresentou para F2 um valor de 2419 Hz e a abordagem B apresentou o valor de 2423 Hz.

Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [ĩ] para o Falante 2.

#### 4.1.2 Falante 2

A tabela abaixo mostra os dados da vogal [ĩ] para o Falante 2. Os dados foram obtidos por meio das análises A e B, analisando o F1 e F2 da vogal.

**Tabela 5. Valores de F1 e F2 para vogal [ĩ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 2.**

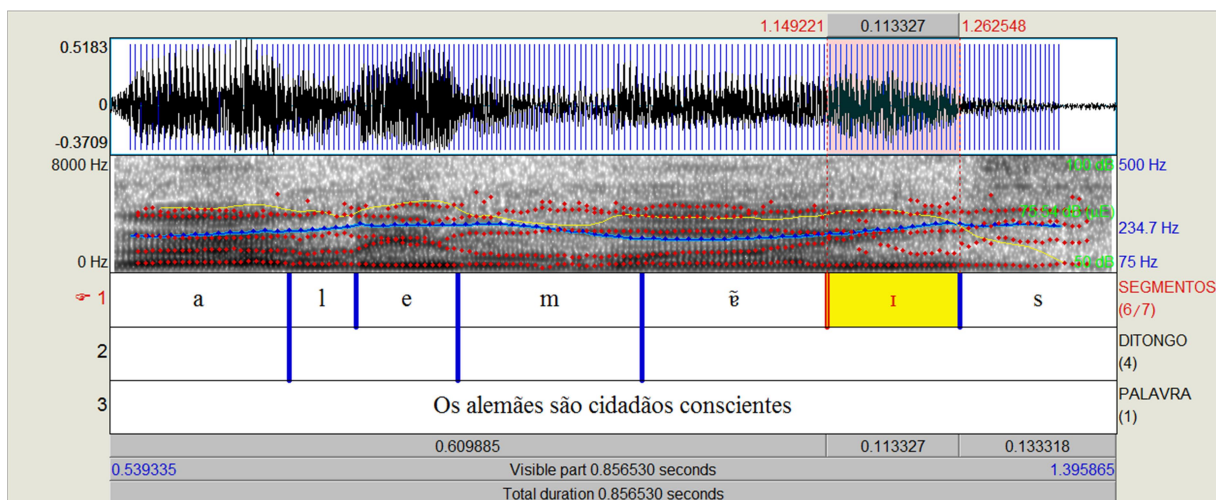
[ĩ]									
Palavra/ Formante	Alemães	Campeões	Capitães	Canções	Gaviões	Bobalhões	Leões	Cães	Guardiães
<b>F1 A</b>	486	485	435	472	500	462	492	446	466
<b>F1 B</b>	472	366	345	281	287	429	451	429	366
<b>F2 A</b>	1306	1459	2084	1384	1672	2220	2124	2018	1775
<b>F2 B</b>	2402	2444	2593	2657	2678	2169	2487	2381	2572

**Fonte: elaboração própria.**

Observando os dados obtidos pelas duas análises do Praat (A; B) para o Falante 2, percebe-se que os valores de F1 apresentam pouca variação na maioria das palavras analisadas.

A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *alemães* inserida no enunciado *Os alemães são cidadãos conscientes* e pronunciado pelo Falante 2.

Figura 27. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *alemães* do Falante 2.

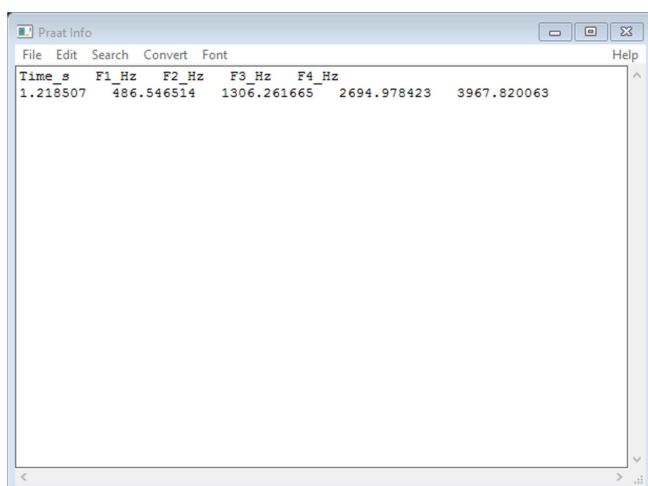


Fonte: elaborada no Praat.

Na palavra *alemães*, a análise A mostra o F1 em torno de 486 Hz, e na análise B 472 Hz. Em grande parte das palavras a variação é pequena. Em algumas das palavras analisadas a variação é maior, como na palavra *gaviões*, em que o F1 da análise A é 500 Hz e na análise B é 287 Hz.

A Figura 28 mostra os dados de F1 e F2 da vogal [ĩ] da palavra *alemães* pronunciada pelo Falante 2.

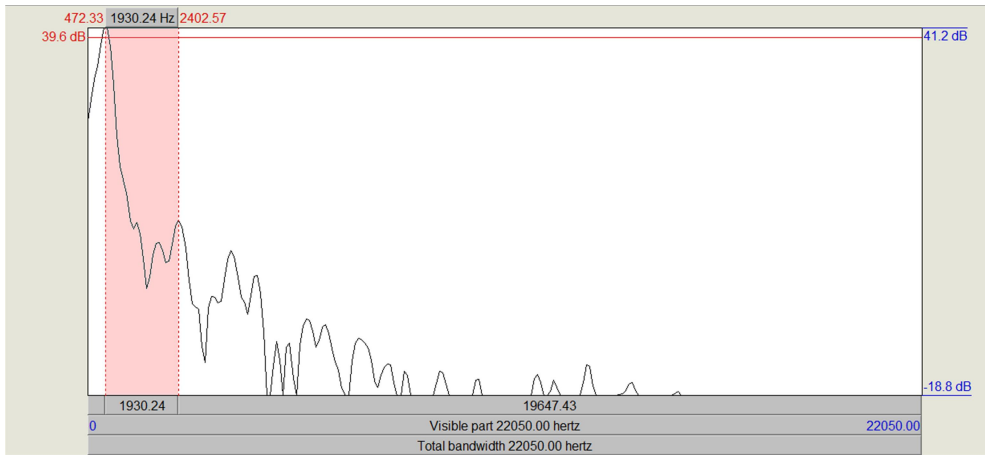
Figura 28. Tela do Praat, mostrando os dados obtidos através da análise A (Falante 2).



Fonte: elaborada no Praat.

A figura abaixo apresenta os valores de F1 e F2 da vogal [ĩ] da palavra *alemães* pronunciada pelo Falante 2.

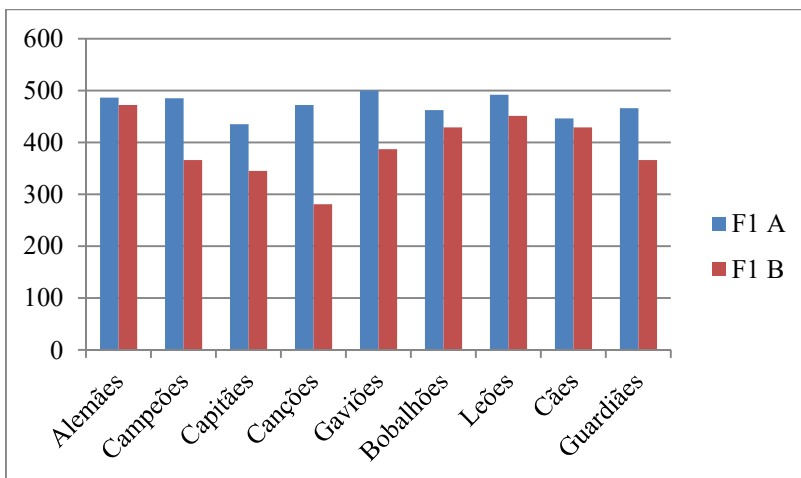
**Figura 291.** Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B da palavra *alemães*.



Fonte: elaborada no Praat.

Para mostrar melhor que os valores de F1 apresentam pequenas variações, em grande parte das palavras, apresentam-se os gráficos a seguir.

**Gráfico 4.** Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.

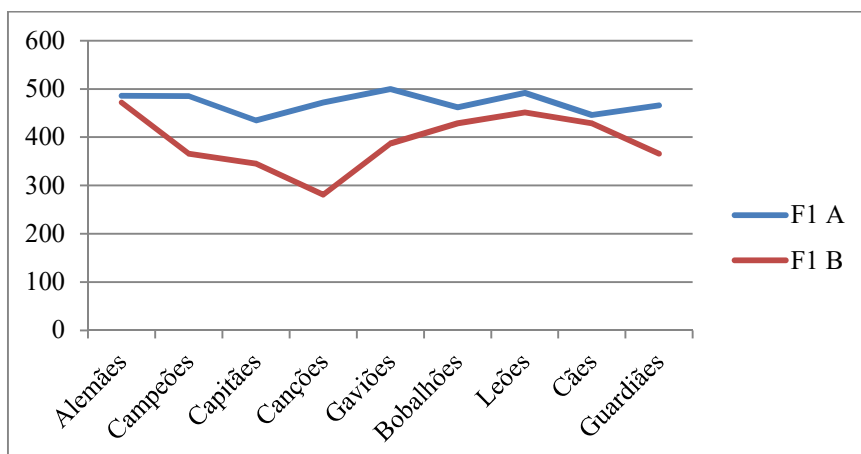


Fonte: elaboração própria.

Por meio do Gráfico 5, pode-se observar que, em grande parte das palavras analisadas a altura das duas colunas do gráfico estão próximas, evidenciando que a variação dos valores de F1 nas duas abordagens mencionadas é pequena.

O Gráfico 6 são mesmos valores do Gráfico 5, mas em forma de linhas.

**Gráfico 5. Os mesmos dados do Gráfico 5 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.**

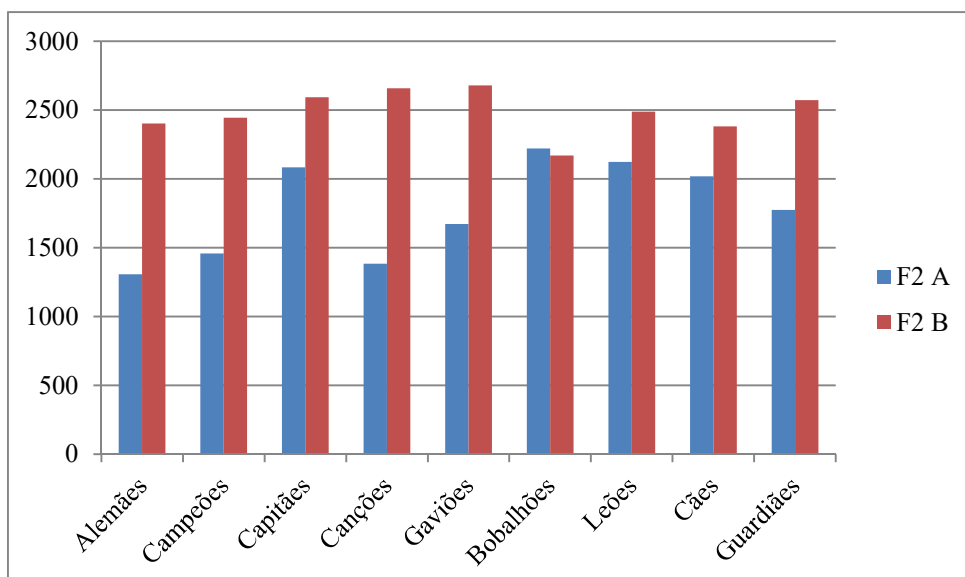


Fonte: elaboração própria.

Os valores de F2 apresentaram uma variação maior. A palavra *campeões*, por exemplo, na análise A apresentou para o F2 o valor de 1459 Hz e na análise B o valor é de 2444 Hz. O valor exibido pela análise B é o que mais se aproxima do [ĩ], pois para se enquadrar na área vocálica, o [ĩ] apresenta o F2 com valor por volta dos 2500 Hz.

Para mostrar melhor que os valores de F2 apresentam variação maior, na maioria das palavras, apresentam-se os gráficos a seguir.

**Gráfico 6. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**



Fonte: elaboração própria.

No Gráfico 7, pode-se perceber a variação existente entre os valores de F2 obtidos pelas duas análises. As duas colunas do gráfico variam na altura, indicando a variação dos valores.

Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [ẽ] obtidos por meio das análises A e B dos Falantes 1 e 2.

## 4.2 Análise do [ẽ]

### 4.2.1 Falante 1

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para vogal [ẽ] do Falante 1 obtidos através das análises A e B. Neste caso, tem-se a repetição da palavra *irmão* e para diferenciá-las serão tratadas como *irmão (a)* e *irmão (b)*.

**Tabela 6. Valores de F1 e F2 para vogal [ẽ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat.**

[ẽ]									
Formante/ Palavra	Alemães	Cidadãos	Capitães	Irmãos (a)	Irmãos (b)	Cães	Órfãos	Órgãos	Guardiães
F1 A	764	767	658	766	619	592	562	582	667
F1 B	790	642	663	726	684	684	811	514	663
F2 A	1462	1107	1287	1178	1137	1362	805	1116	1546
F2 B	1554	1541	1214	1151	1045	1320	1851	1023	1554

Fonte: elaboração própria.

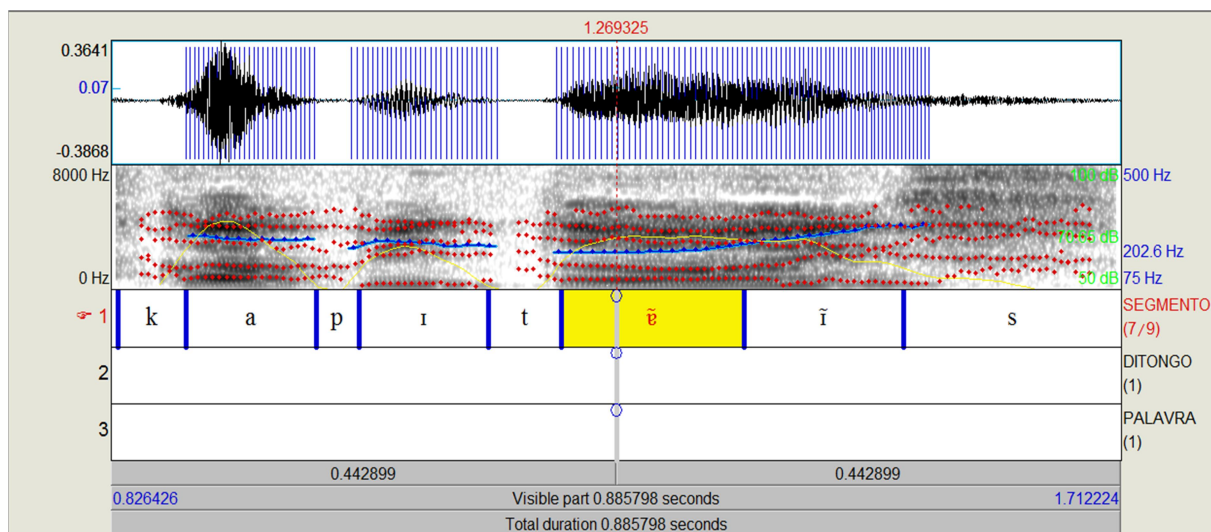
Observando a Tabela 6, pode-se perceber que, em grande parte das palavras, os valores tanto de F1 como de F2 não apresentam variação relevante. Os valores obtidos pelas duas análises estão próximos, mostrando apenas variações que são consideradas normais. Por exemplo, na palavra *capitães*, a análise A apresentou o valor de 658 Hz e a análise B o valor de 663 Hz.

Os valores de F2 também apresentaram pouca variação. Os valores obtidos com as duas análises ficaram próximos, apresentando apenas variações consideradas normais nas

análises espectrográficas dos sons da fala. Para a palavra *capitães*, os valores de F2 foram os seguintes: na análise A o valor foi de 1287 Hz e na análise B foi de 1214 Hz.

A Figura 29 mostra o espectrograma da palavra *capitães* pronunciada pelo Falante 1 dentro do enunciado *Os capitães cantaram as canções para o presidente*, destacando o segmento [ẽ].

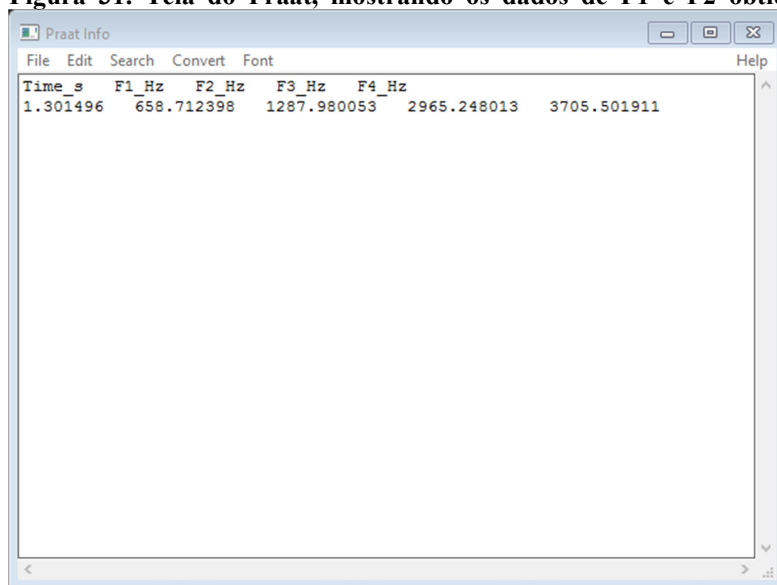
**Figura 30. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *capitães* do Falante 1.**



Fonte: elaborada no Praat.

A figura abaixo mostra os valores de F1 e F2 da vogal [ẽ] obtidos por meio da análise A.

**Figura 31. Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 obtidos através da análise A (Falante 1).**

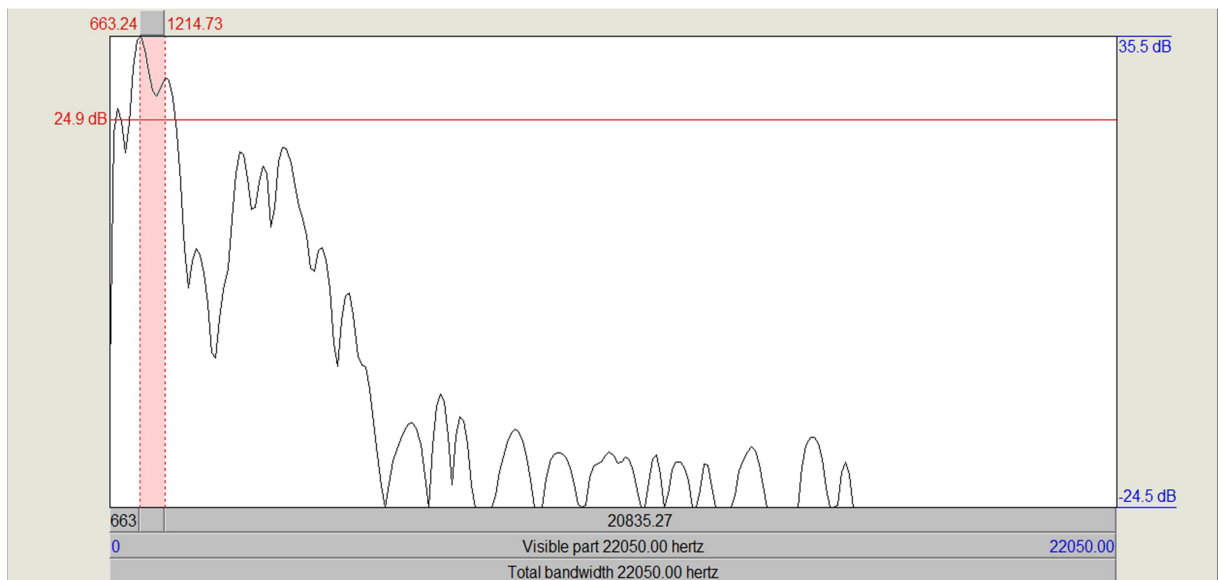


Fonte: elaborada no Praat.



A Figura 32 mostra os valores de F1 e F2 da vogal [ẽ] obtidos através da análise B. O valor de F1 é 663 Hz e o valor de F2 é 1214 Hz.

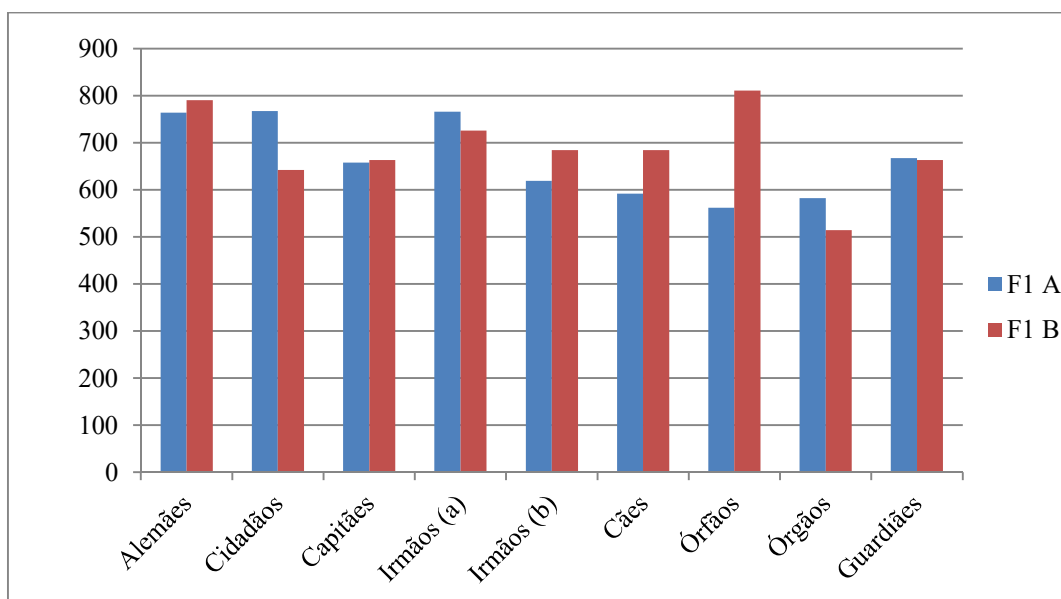
**Figura 32.** Tela do Praat, mostrando os valores de F1 e F2 obtidos por meio da análise B (palavra *capitães*).



Fonte: elaborada no Praat.

Para mostrar melhor que a variação dos valores obtidos para F1 e F2 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) é pequena, apresentam-se os seguintes gráficos.

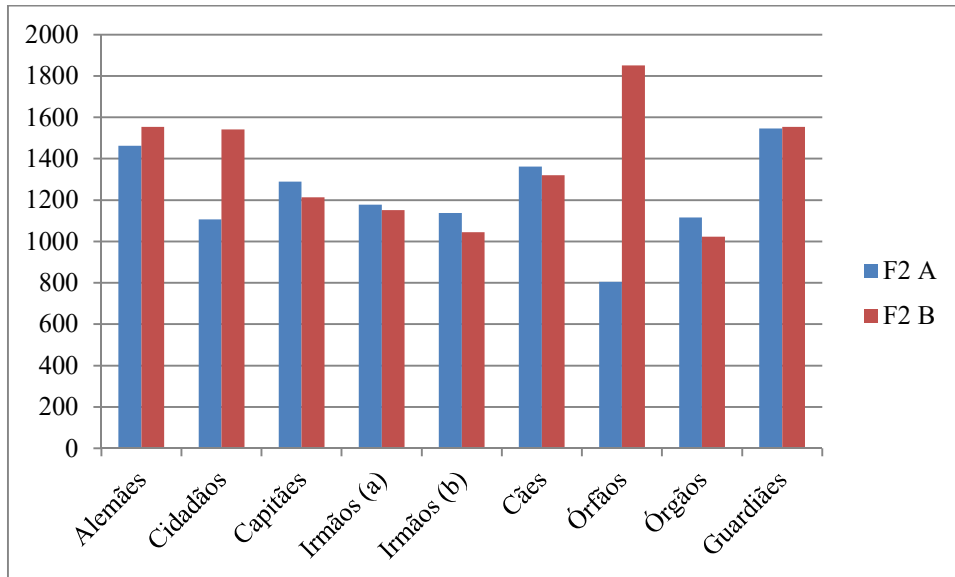
**Gráfico 7.** Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.



Fonte: elaboração própria.

Observando o gráfico acima, pode-se concluir que os valores de F1 apresentam pouca variação, pois as duas colunas do gráfico, na maioria das palavras, têm alturas bem próximas.

**Gráfico 8. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**



**Fonte: elaboração própria.**

O mesmo ocorre com os valores de F2. No gráfico acima, pode-se perceber que, em boa parte das palavras, a altura das duas colunas do gráfico apresenta pouca diferença. Somente a palavra *órfãos* que apresentou uma variação considerável nos valores.

Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [ê] para o Falante 2.

#### 4.2.2 Falante 2

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para vogal [ẽ] do Falante 2 obtidos através das análises A e B. Ocorre a mesma repetição da palavra *irmãos* e para diferenciá-las foram tratadas como *irmãos (a)* e *irmãos (b)*.

**Tabela 7. Valores de F1 e F2 para a vogal [ẽ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises A e B (Falante 2).**

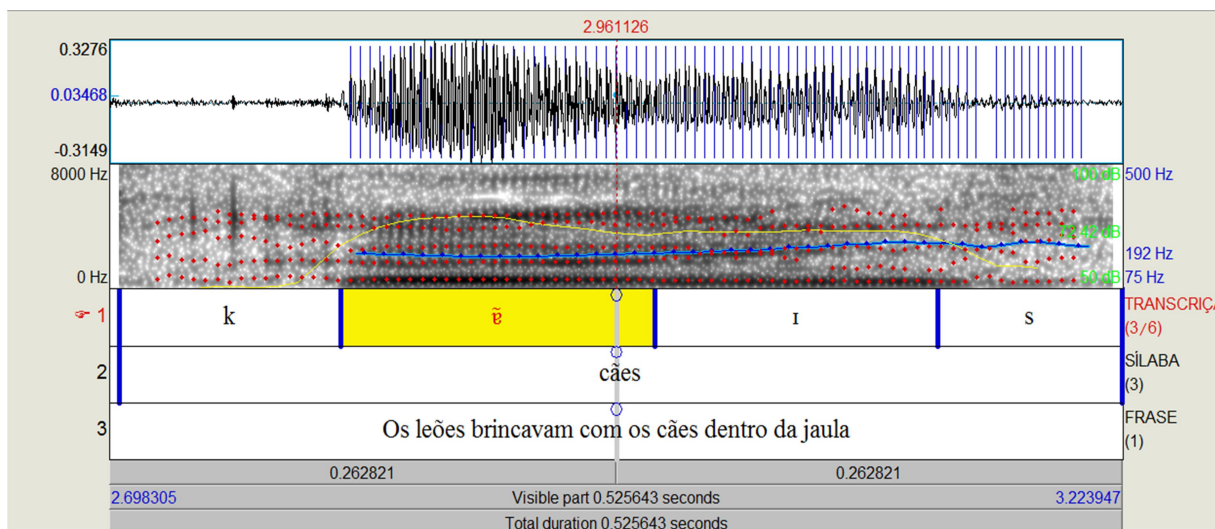
[ẽ]									
Formante/ Palavra	Alemães	Cidadãos	Capitães	Irmãos (a)	Irmãos (b)	Cães	Órfãos	Órgãos	Guardiães
F1 A	598	567	633	605	589	557	552	535	580
F1 B	663	535	302	557	769	535	493	535	514
F2 A	1325	1337	1059	1295	1123	1654	1087	1482	1202
F2 B	1469	1342	938	1365	1172	1575	1745	1278	1129

Fonte: elaboração própria.

Analisando a Tabela 7, constata-se que os valores de F1 apresentados pelas duas análises estão bem próximos. Na palavra *cães*, por exemplo, o valor de F1 na análise A é 557 Hz e na análise B é 535 Hz, mostrando que a variação entre uma análise e outra não é considerável. Os valores de F1 para [ẽ] variam de 500 a 700 Hz.

A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *cães*, destacando o segmento [ẽ] em análise.

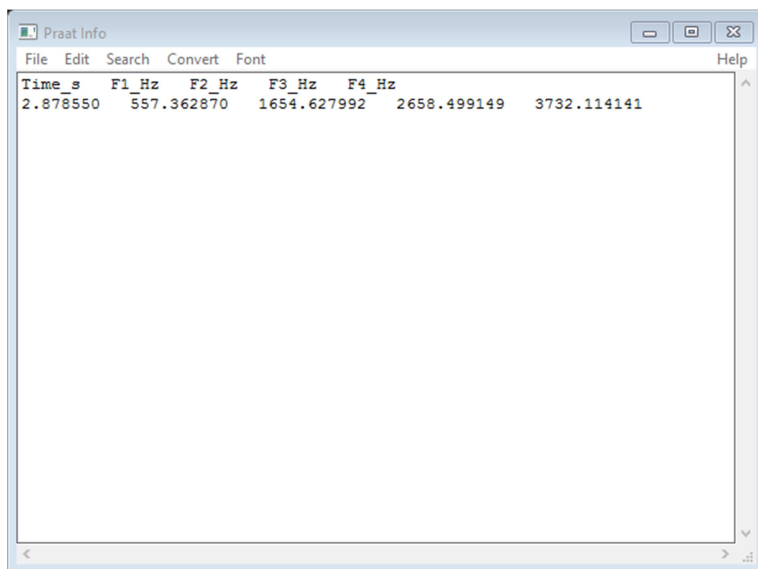
Figura 33. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *cães* (Falante 2).



Fonte: elaborada no Praat.

A Figura 34 mostra os valores de F1 e F2 obtidos pela análise A. O valor de F1 é 557 Hz e o valor de F2 é 1654 Hz.

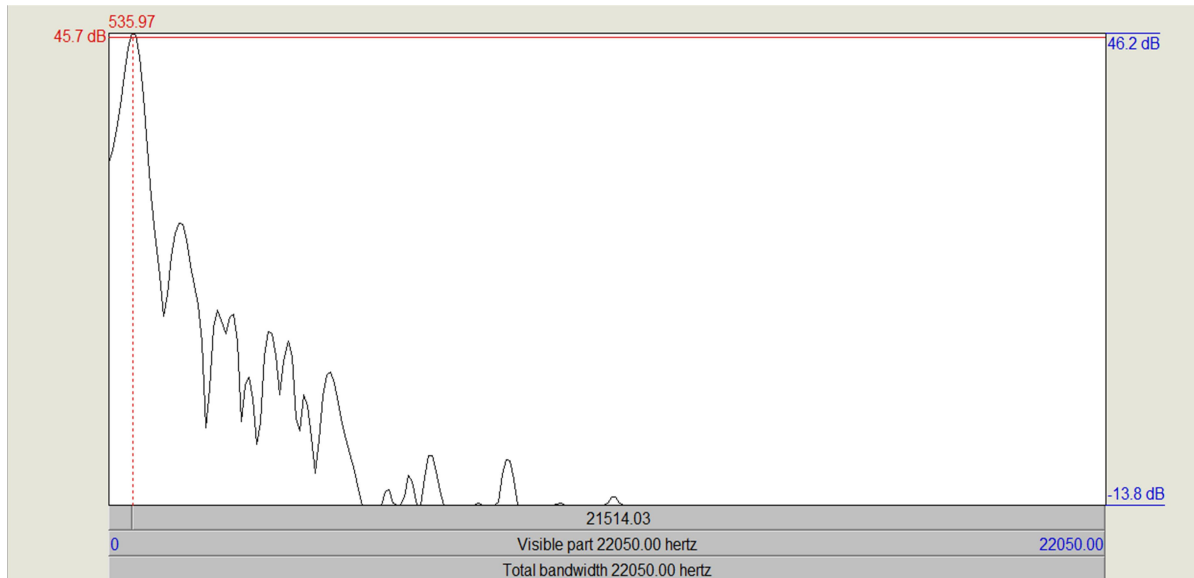
Figura 34. Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 obtidos através da análise A.



Fonte: elaborada no Praat.

A Figura 35 mostra o valor de F1 obtido através da análise B. O valor de F1 é 535 Hz. Observa-se que 557 e 535 Hz são valores próximos que, apesar de haver uma diferença, não irá mudar a localização da vogal no espaço articulatorio.

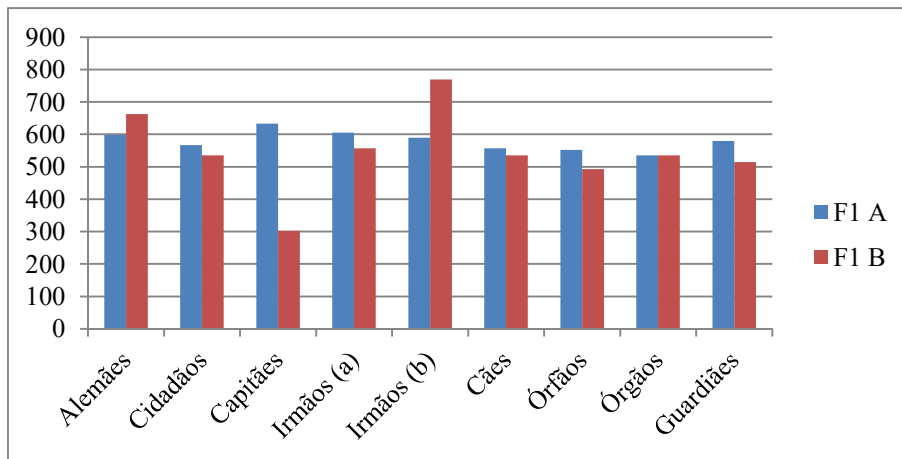
**Figura 35. Tela do Praat, mostrando o valor de F1 obtido por meio da análise B da palavra *cães* (Falante 2).**



Fonte: elaborada no Praat.

Para mostrar melhor que a variação dos valores obtidos para F1 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) é pequena, apresentam-se os seguintes gráficos.

**Gráfico 9. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**

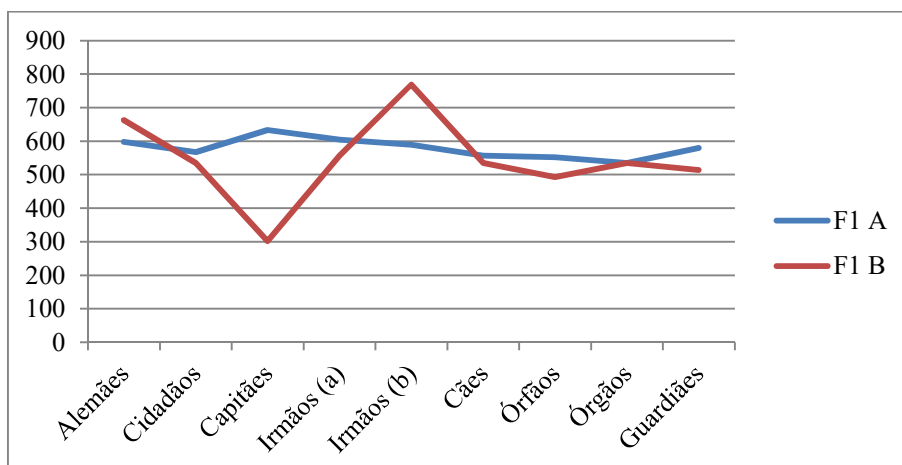


Fonte: elaborada no Praat.

Observando o gráfico acima, percebe-se que a variação dos valores é pequena, uma vez que a diferença de altura entre as duas colunas do gráfico é pequena. Somente as palavras *capitães* e *irmãos (b)* é que apresentaram um pouco de variação entre os valores.

O gráfico abaixo apresenta os mesmos valores do Gráfico 10 em formato de linhas.

Gráfico 10. Os mesmos valores do Gráfico 10 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.

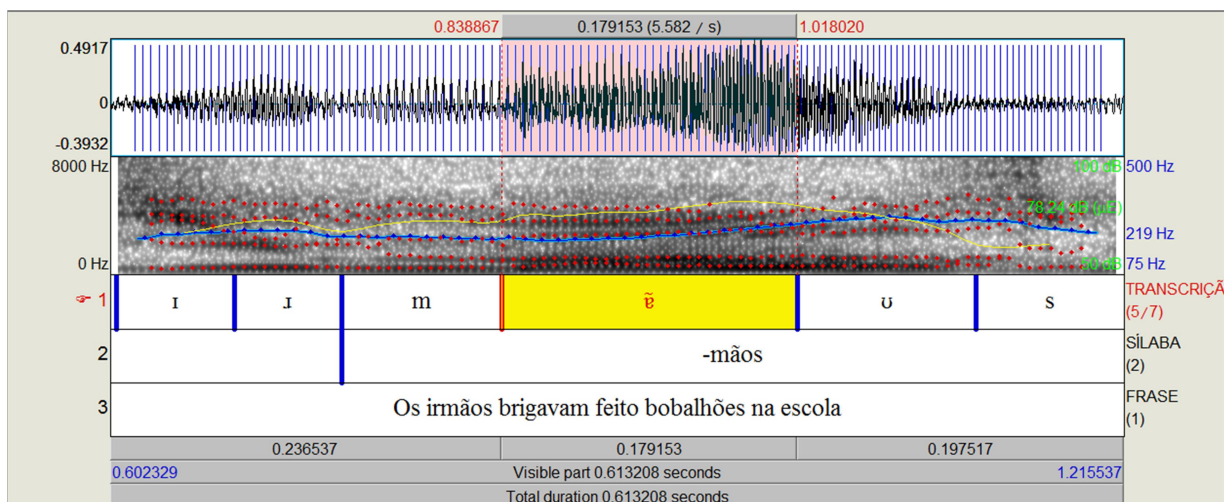


Fonte: elaborada no Praat.

O mesmo ocorre com os valores de F2, a diferença dos valores das análises mencionadas não é considerável. Pode-se utilizar, como exemplo, a palavra *irmãos (b)*, que apresenta na análise A, o valor de 1123 Hz e na análise B o valor de 1172 Hz.

A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *irmãos (b)*, destacando o segmento [ẽ] em análise.

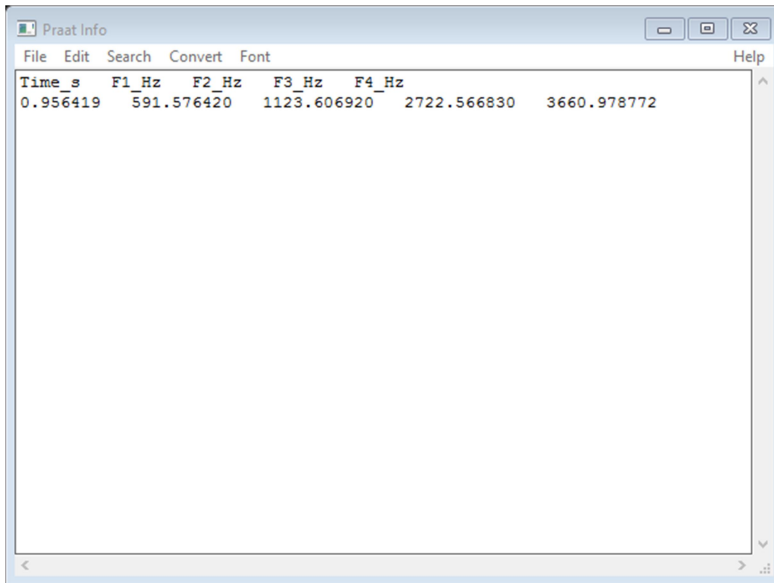
Figura 36. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *irmãos (b)* (Falante 2).



Fonte: elaborada no Praat.

A Figura 37 mostra os valores de F1 e F2 obtidos pela análise A. O valor de F1 é 591 Hz e o valor de F2 é 1123 Hz.

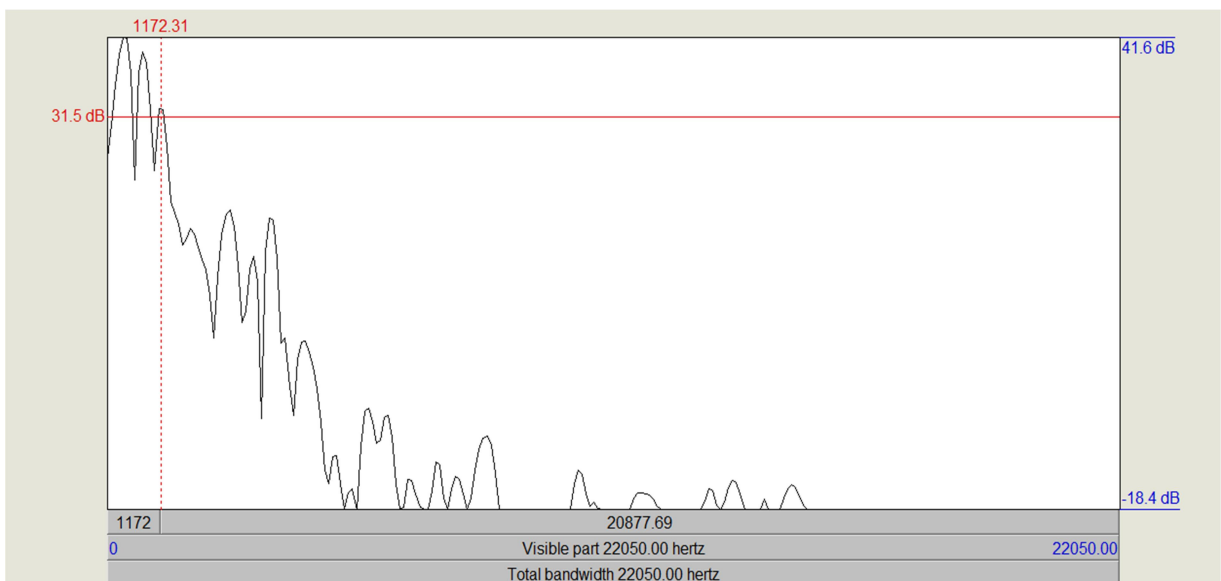
**Figura 37. Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 da palavra *irmãos* (b) obtidos através da análise A (Falante 2).**



**Fonte: elaborada no Praat.**

A Figura 38 mostra o valor de F2 obtido através da análise B. O valor de F2 é 1172 Hz. Observa-se que 1123 e 1172 Hz são valores próximos que, embora sejam diferentes, não irão mudar a localização da vogal no espaço articulatorio.

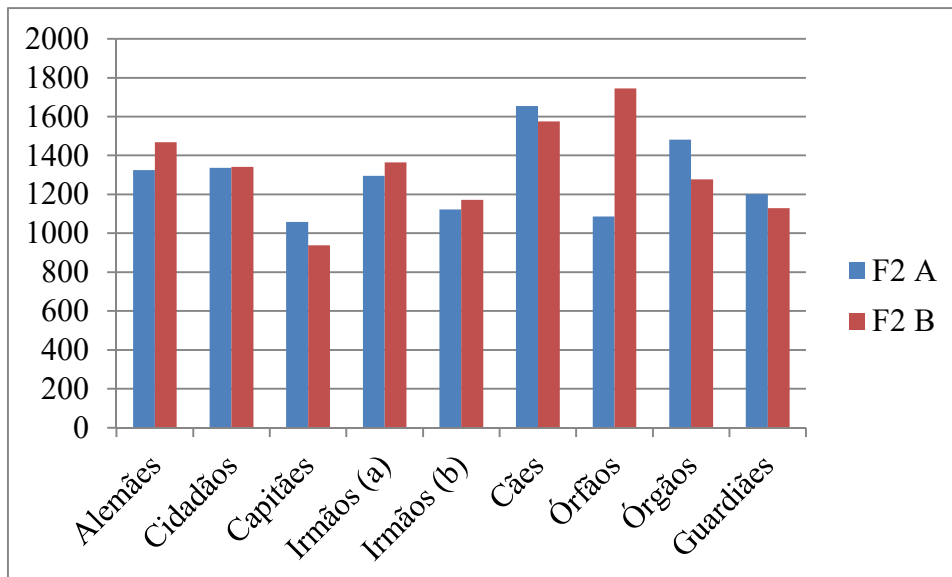
**Figura 2. Tela do Praat, mostrando o valor de F2 obtido por meio da análise B da palavra *irmãos* (b) (Falante 2).**



**Fonte: elaborada no Praat.**

A seguir apresentam-se alguns gráficos para mostrar melhor a proximidade dos valores de F2 da vogal [ẽ] nas duas análises em questão.

**Gráfico 11. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**

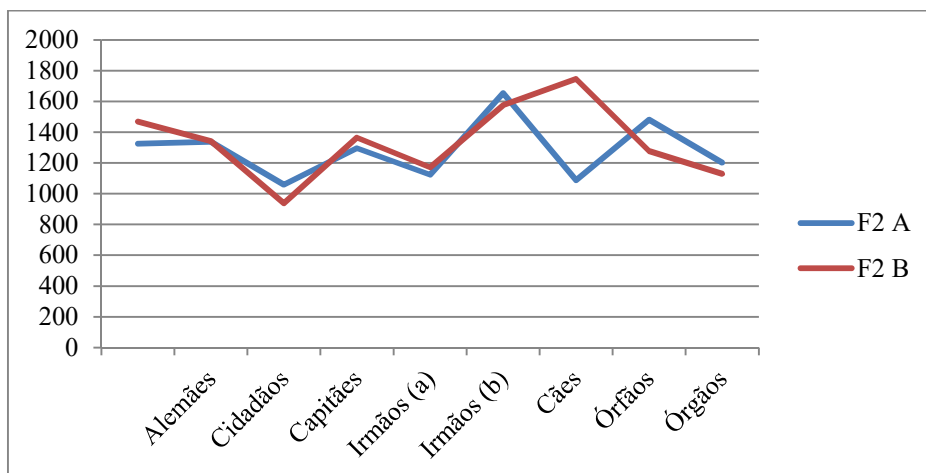


Fonte: elaboração própria.

No gráfico acima, observa-se que a altura das duas colunas do gráfico não sofre muita variação, comprovando que os valores de F2 obtidos por meio das duas análises não apresentam variação relevante.

O gráfico abaixo mostra os mesmos valores do Gráfico 11 em formato de linhas.

**Gráfico 12. Os mesmos dados do Gráfico 11 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.**



Fonte: elaboração própria.



Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [õ] obtidos por meio das análises A e B dos Falantes 1 e 2.

### 4.3 Análise do [õ]

#### 4.3.1 Falante 1

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para vogal [õ] do Falante 1 obtidos através das análises A e B.

**Tabela 8. Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A;B) do Falante 1.**

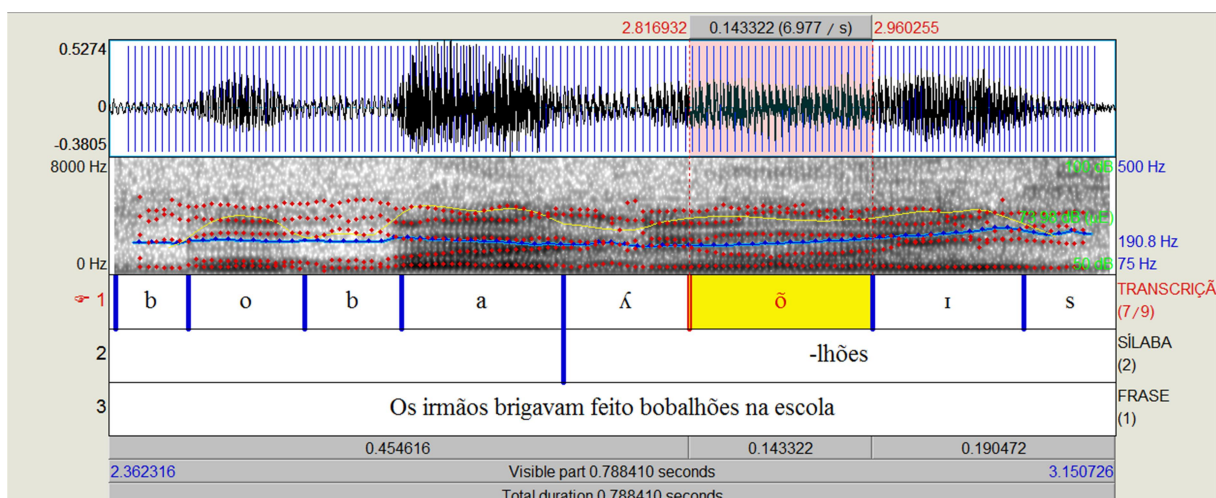
[õ]					
Formante/ Palavra	Campeões	Canções	Gaviões	Bobalhões	Leões
F1 A	768	682	661	653	627
F1 B	684	451	642	509	620
F2 A	2291	822	2109	1250	1994
F2 B	1511	769	1742	1448	1299

Fonte: elaboração própria.

Os dados contidos na tabela acima mostram que há variação nos valores obtidos pelas análises A e B. As palavras *campeões*, *canções*, *bobalhões* apresentam variação maior entre as duas abordagens. Por exemplo, o valor de F1 na análise A da palavra *bobalhões* é de 653 Hz e na análise B é 509 Hz.

A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *bobalhões*, destacando o segmento [õ] em análise.

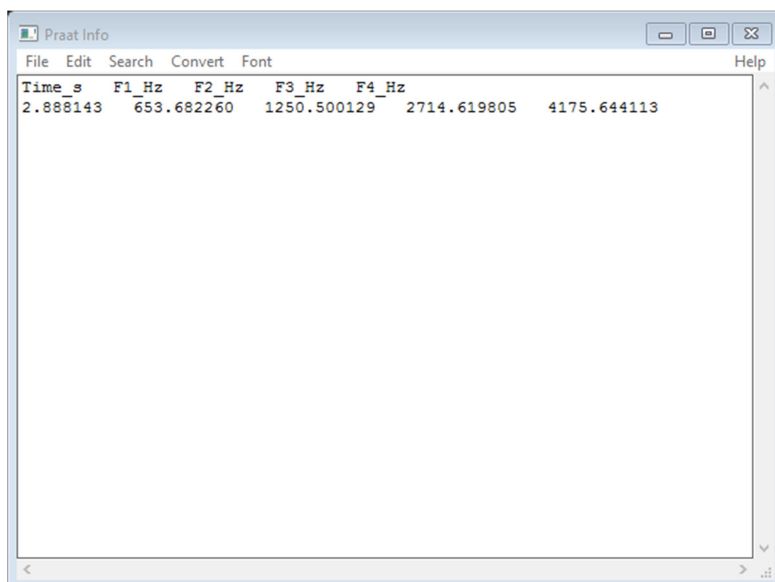
Figura 39. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *bobalhões*.



Fonte: elaborada no Praat.

A Figura 40 mostra os valores de F1 e F2 obtidos pela análise A. O valor de F1 é 653 Hz e o valor de F2 é 1250 Hz.

Figura 40. Tela do Praat, mostrando os dados de F1 e F2 da palavra *bobalhões* obtidos através da análise A.



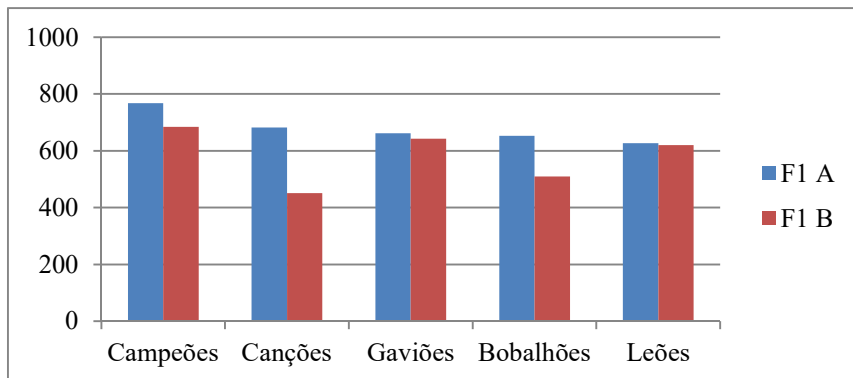
Fonte: elaborada no Praat.

A seguir apresentam-se alguns gráficos para mostrar melhor a variação dos valores de F1 da vogal [õ] nas duas análises em questão.

No gráfico abaixo, pode-se observar que, em relação as palavras com variação entre os valores das duas análises, as colunas do gráfico apresentam diferença na altura (*campeões*,

*canções, bobalhões*) e as palavras que não possuem variação entre os valores, as colunas do gráfico apresentam pouca diferença na altura (*gaviões, leões*).

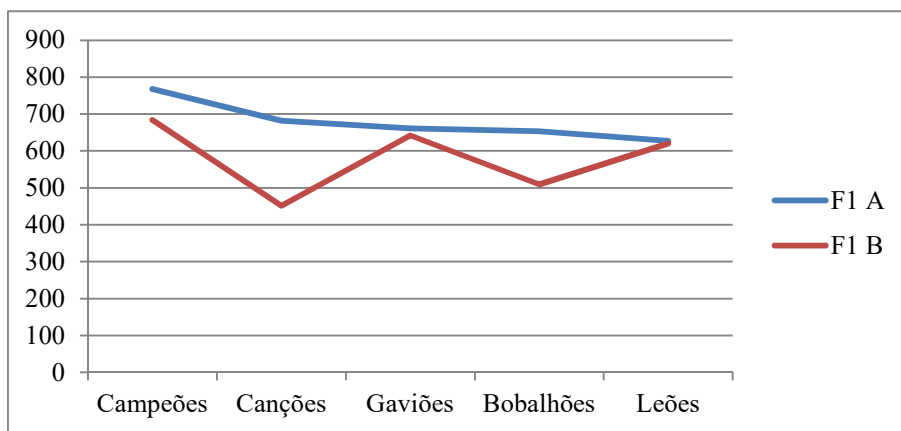
**Gráfico 13. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**



**Fonte: elaboração própria.**

O gráfico abaixo apresenta os mesmos valores do Gráfico 13 em formato de linhas.

**Gráfico 14. Os mesmos dados do Gráfico 13 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.**

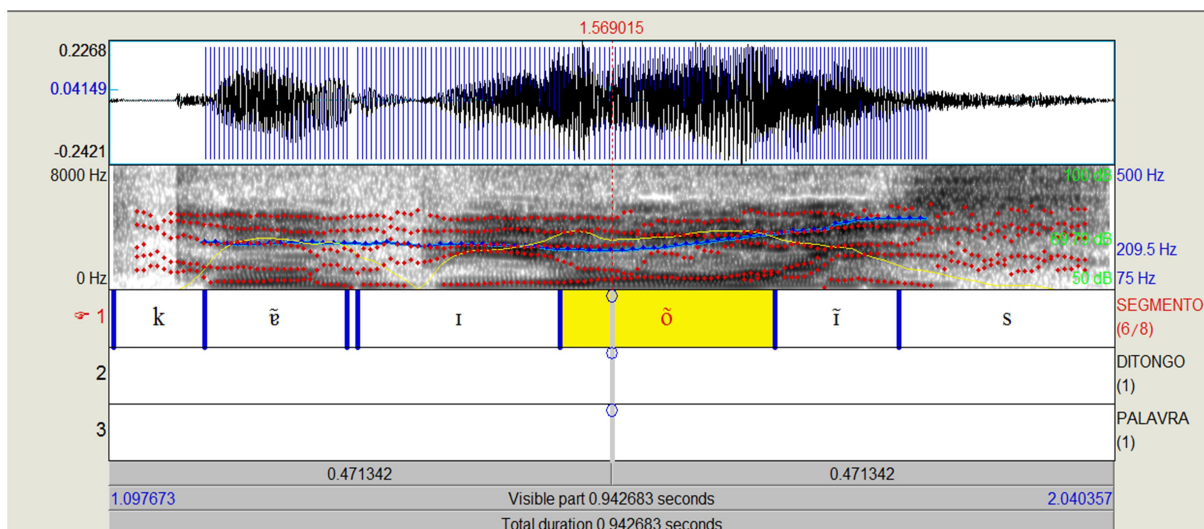


**Fonte: elaboração própria.**

Os valores de F2 apresentam uma variação maior. Por exemplo, a palavra *campeões* tem o F2 com valor 2291 Hz na análise A e 1511 Hz na análise B. Observando o diagrama da área vocálica, pode-se perceber que o [o] possui o F2 com valores baixos. Desse modo, o valor de 2291 Hz para o F2 não é aceitável.

A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *campeões*, destacando o segmento [õ] em análise.

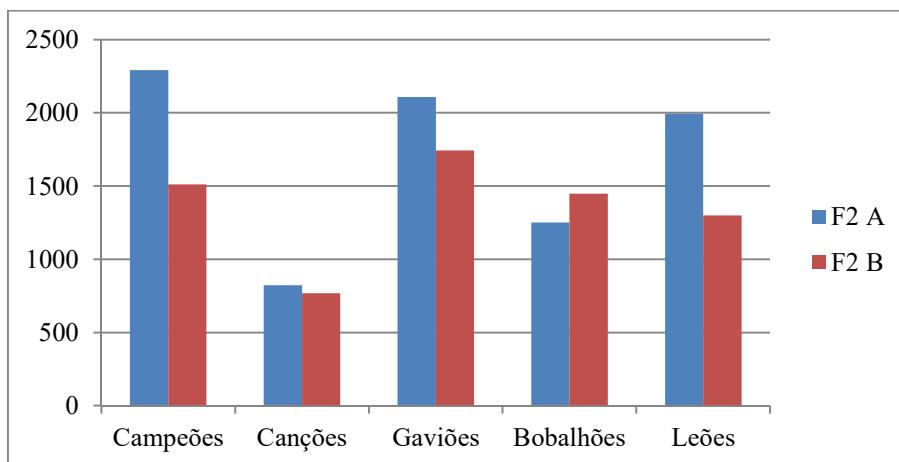
Figura 41. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *campeões* (Falante 1).



Fonte: elaborada no Praat.

Nos gráficos abaixo, pode-se perceber melhor que a variação dos valores obtidos para o F2 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) é um pouco maior.

Gráfico 15. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas

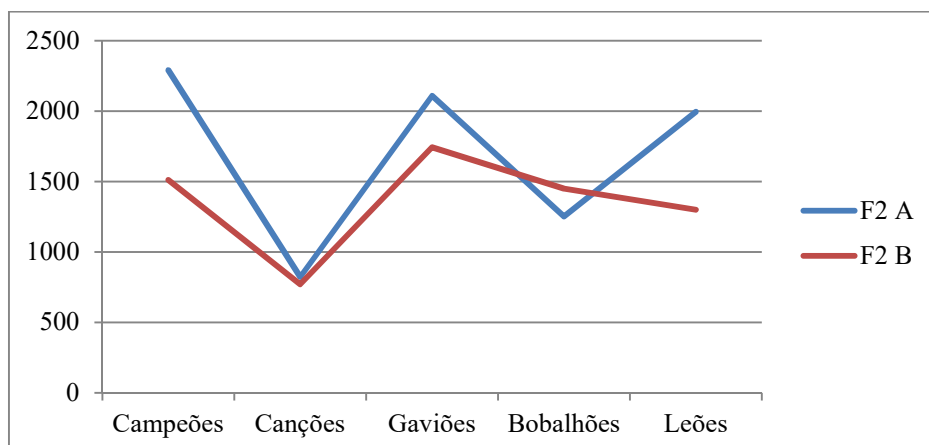


Fonte: elaboração própria.

No gráfico acima, observa-se que a altura das duas colunas do gráfico sofre variação, comprovando que os valores de F2 obtidos por meio das duas análises apresentam variação relevante.

O gráfico abaixo apresenta os mesmos valores do Gráfico 16 em formato de linhas.

Gráfico 16. Os mesmos dados do Gráfico 16 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.



Fonte: elaboração própria.

Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [õ] para o Falante 2.

#### 4.3.2 Falante 2

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para a vogal [õ] do Falante 2 obtidos através das análises A e B.

Tabela 9. Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat A e B (Falante 2).

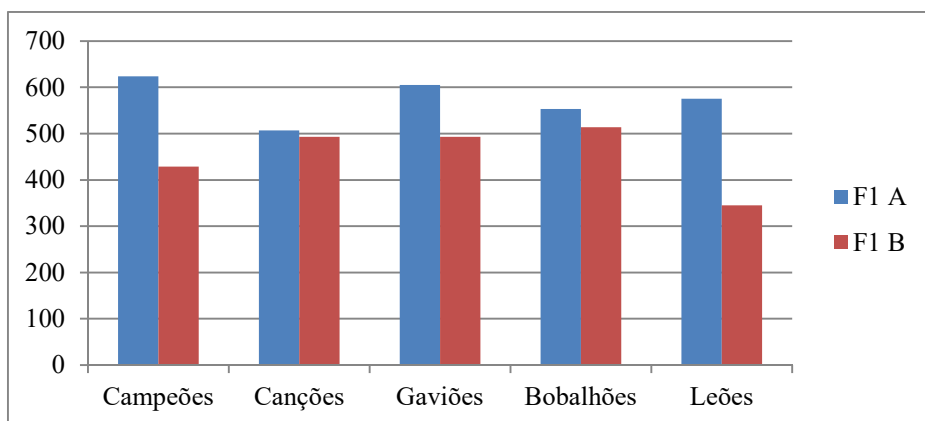
[õ]					
Formante/ Palavra	Campeões	Canções	Gaviões	Bobalhões	Leões
F1 A	624	507	605	553	575
F1 B	429	493	493	514	345
F2 A	1252	1361	1144	1318	1372
F2 B	1193	1172	1066	1151	1129

Fonte: elaboração própria.

De acordo com os dados da tabela acima, o F1 apresenta variação nos valores obtidos por meio das duas análises, porém não há discrepância. Para se enquadrar na área vocálica, o valor do F1 de [õ] deve estar entre 500 e 600 Hz.

Para mostrar melhor que a variação dos valores obtidos para F2 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) existe, mas não é tão grande, apresentam-se os seguintes gráficos.

**Gráfico 17. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**

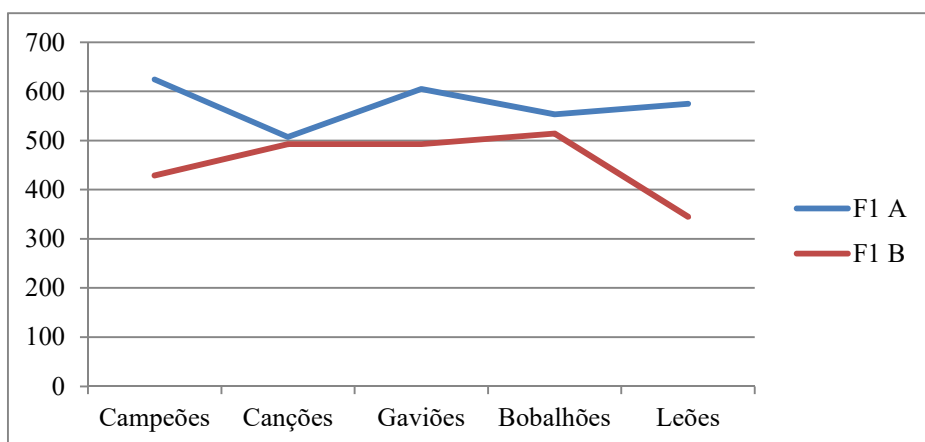


**Fonte: elaboração própria.**

No gráfico acima, pode-se observar que há diferença de altura entre as duas colunas do gráfico. Nas palavras *campeões* e *leões* a variação é um pouco maior, aproximadamente 200 Hz.

O gráfico abaixo são os mesmos valores do Gráfico 17 em formato de linhas.

**Gráfico 18. Os mesmos dados do Gráfico 17 são apresentados neste gráfico na forma de linhas.**

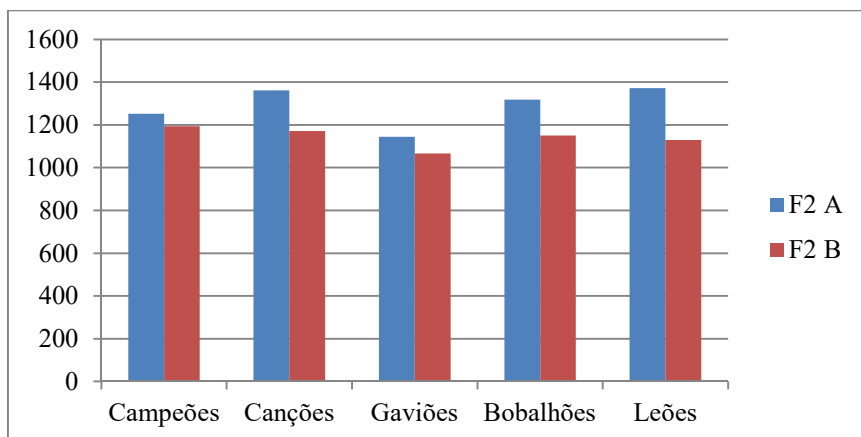


**Fonte: elaboração própria.**

O mesmo ocorre com o F2. Os valores apresentam variação, mas a diferença existente não influencia na caracterização da vogal [õ]. Para ocupar a área vocálica que representa o [õ], o valor de F2 deve estar entre 1100 e 1300 Hz.

Para mostrar melhor que a variação dos valores obtidos para F2 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) existe, apresentam-se os seguintes gráficos.

**Gráfico 19. Valores de F2 obtidos pelas abordagens em questão.**

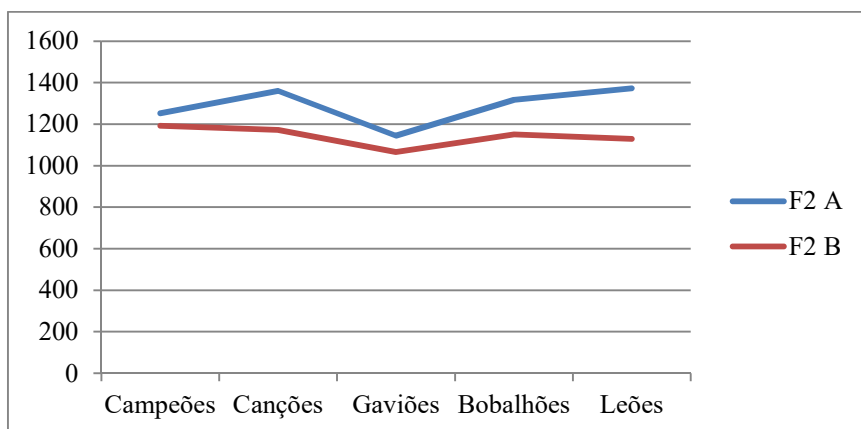


Fonte: elaboração própria.

Por meio do gráfico acima, pode-se constatar que há variação nos valores de F2, porém não é tão grande. As palavras *canções*, *bobalhões* e *leões* apresentam uma variação de aproximadamente 200 Hz e as demais palavras uma variação de 100 Hz.

O gráfico abaixo apresenta os mesmos valores do Gráfico 19 em formato de linhas.

**Gráfico 20. Os mesmos dados do Gráfico 19 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.**



Fonte: elaboração própria.

Na próxima subsecção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2.

#### 4.4 Análise do [õ]

##### 4.4.1 Falante 1

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para vogal [õ] do Falante 1 obtidos através das análises A e B. Ocorre a mesma repetição da palavra *irmãos* e para diferenciá-las foram tratadas como *irmãos (a)* e *irmãos (b)*.

**Tabela 10. Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat A e B (Falante 1).**

[õ]					
Formante/ Palavra	Cidadãos	Irmãos (a)	Irmãos (b)	Órfãos	Órgãos
F1 A	827	508	551	559	913
F1 B	281	366	578	345	302
F2 A	1929	915	1145	2002	2789
F2 B	726	938	1129	1384	875

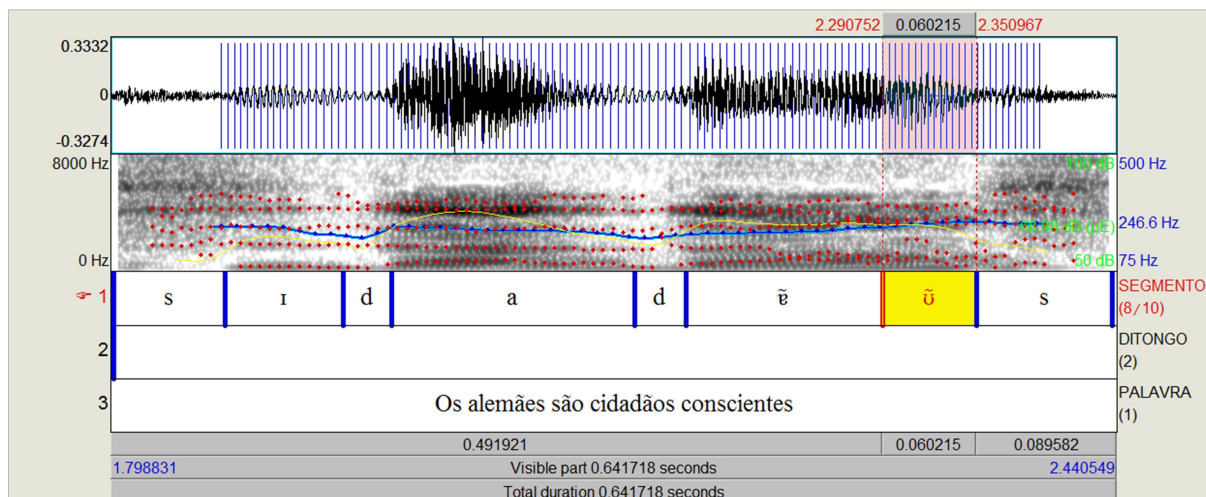
Fonte: elaboração própria.

Analisando a tabela acima, pode-se perceber que os valores de F1 da vogal [õ] apresentam uma variação considerável. Por exemplo, na palavra *cidadãos* o valor de F1 na análise A é 827 Hz e na análise B é 281 Hz. A análise A mostra um valor muito alto porque, para se enquadrar na área vocálica, o valor de F1 para a vogal [u], mesmo nasalizada, é baixo.



A figura abaixo mostra o espectrograma da palavra *cidadãos*, destacando o segmento [õ] em análise.

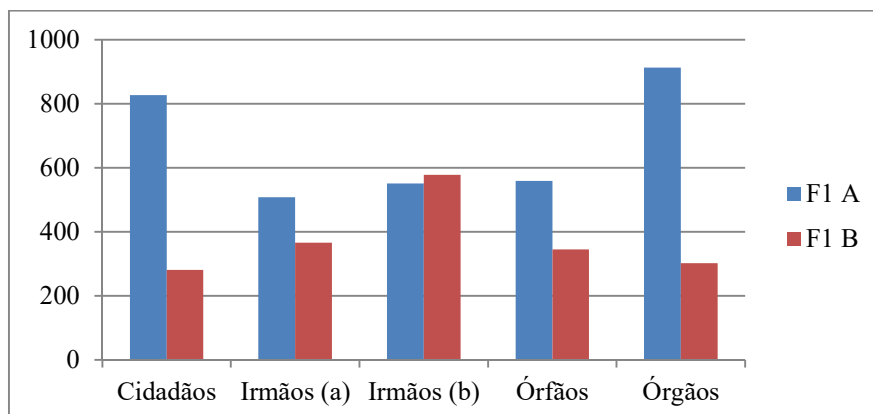
**Figura 42. Tela do Praat, mostrando o espectrograma da palavra *cidadãos* (Falante 1).**



**Fonte: elaborada no Praat.**

Para mostrar melhor que a variação dos valores obtidos para F1 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B) existe, apresentam-se os seguintes gráficos.

**Gráfico 21. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**

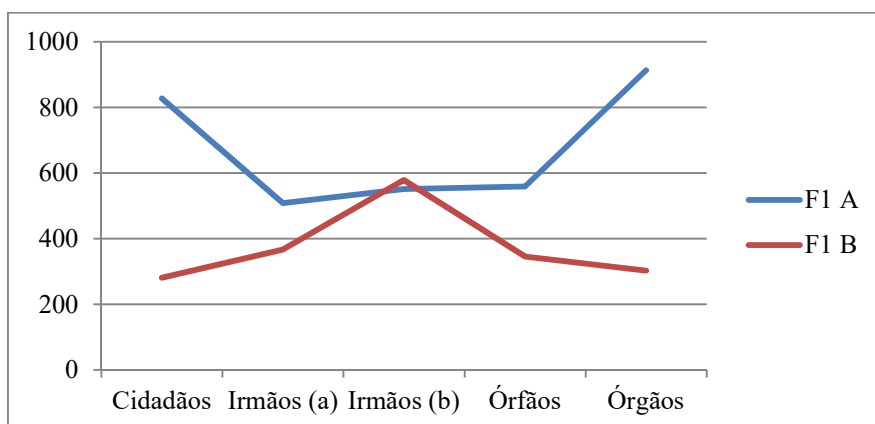


**Fonte: elaboração própria.**

Por meio do gráfico acima, pode-se constatar que há variação nos valores de F1, pois a altura das duas colunas do gráfico apresenta diferença. As palavras *cidadãos* e *órgãos* apresentam uma variação considerável de aproximadamente 400 Hz e as demais palavras uma variação de 200 Hz.

O gráfico abaixo são os mesmos valores do Gráfico 22 em formato de linhas.

Gráfico 22. Os mesmos dados do Gráfico 22 são apresentados neste gráfico em forma de linhas.

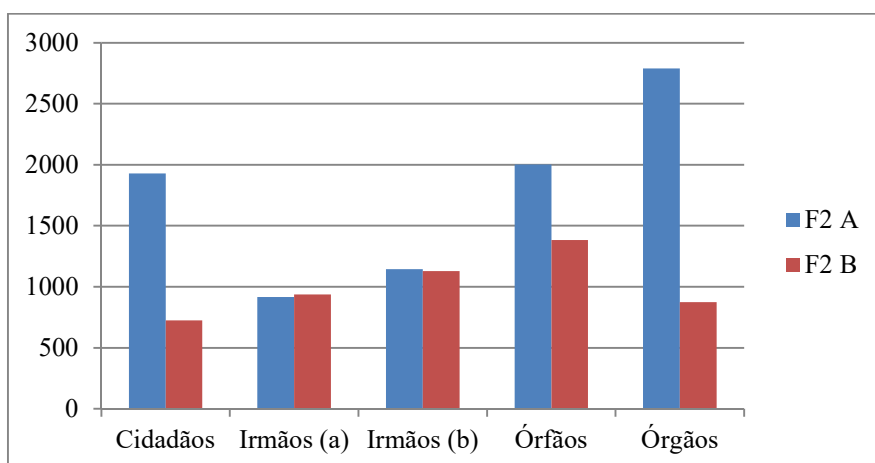


Fonte: elaboração própria.

Os valores de F2 obtidos pelas duas análises mencionadas também apresentam variação considerável. De acordo com a tabela 10 na página 84, os valores de F2 na análise A estão muito altos para a vogal [õ]. Para se enquadrar na área vocálica do [u], mesmo nasalizado, o valor de F2 para a vogal se encontra entre 800 e 1200 Hz.

No gráfico abaixo se pode visualizar melhor a variação dos valores entre as duas análises em questão.

Gráfico 23. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens mencionadas



Fonte: elaboração própria.

Analisando o gráfico acima, pode-se constatar que há variação nos valores de F2, pois a altura das duas colunas do gráfico apresenta diferença. As palavras *cidadãos* e *órgãos* apresentam uma variação considerável de aproximadamente 1500 Hz. Contudo, as palavras *irmãos (a)* e *irmãos (b)* não apresentaram variação considerável.

Na próxima subseção serão apresentados os dados de F1 e F2 da vogal [õ] para o Falantes 2.

#### 4.4.2 Falante 2

A tabela abaixo mostra os valores de F1 e F2 para vogal [õ] do Falante 2 obtidos através das análises A e B. Ocorre a mesma repetição da palavra *irmãos* e para diferenciá-las foram tratadas como *irmãos (a)* e *irmãos (b)*.

Não tivemos os dados para a palavra *órfãos* por conta de dificuldades do Falante em pronunciar a palavra. Na pronúncia do Falante 2 (estado de São Paulo) não aparece o ditongo o som final do ditongo –ãos sofre monotongação.

**Tabela 11. Valores de F1 e F2 para a vogal [õ] dos ditongos nasais, diferenciados pelas análises do Praat (A; B) do Falante 2.**

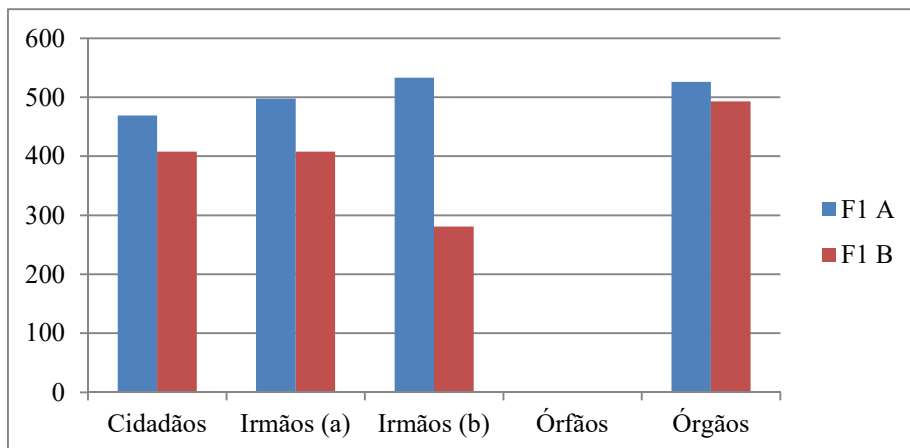
[õ]					
Formante/ Palavra	Cidadãos	Irmãos (a)	Irmãos (b)	Órfãos	Órgãos
F1 A	469	498	533	-	526
F1 B	408	408	281	-	493
F2 A	1328	1374	1083	-	1434
F2 B	960	917	642	-	1299

Fonte: elaboração própria.

De acordo com a tabela acima, os valores de F1 para a vogal [õ] obtidos por meio das duas análises apresentam pouca variação. Os valores da análise B se enquadram melhor na área vocálica da vogal [õ], pois os valores para o F1 são baixos.

Para mostrar melhor que é pouca a variação dos valores obtidos para F1 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B), apresenta-se o seguinte gráfico.

**Gráfico 24. Valores de F1 obtidos pelas duas abordagens mencionadas.**



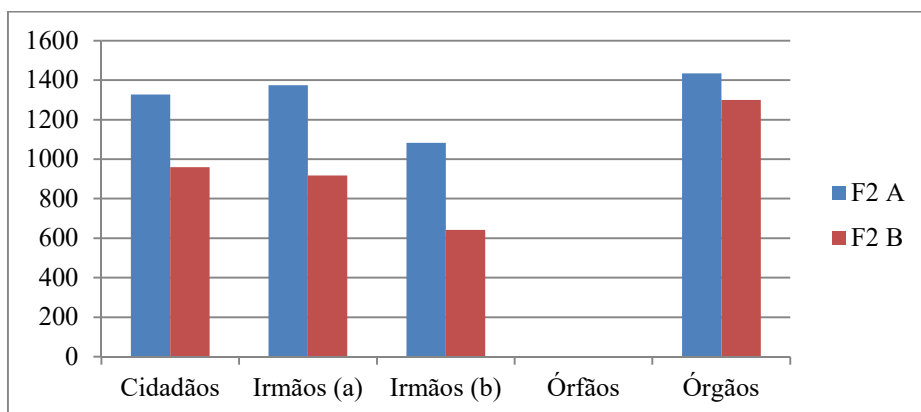
**Fonte: elaboração própria.**

Analisando o gráfico acima, pode-se constatar que a variação dos valores de F1 é pequena, pois a altura das duas colunas do gráfico não apresenta diferença considerável. Somente a palavra *irmãos (b)* apresenta uma variação considerável de aproximadamente 300 Hz.

Os valores de F2 obtidos por meio das duas análises em questão apresentam uma variação considerável. Por exemplo, na palavra *irmãos (a)* o valor de F2 na análise A é 1374 Hz e na análise B é 960 Hz. O valor apresentado pela análise A é alto, pois, para ocupar a área vocálica da vogal [o], o F2 deve ter o valor entre 800 e 1200 Hz.

Para mostrar melhor que é considerável a variação dos valores obtidos para F2 das palavras analisadas pelas duas abordagens (A e B), apresenta-se o seguinte gráfico.

**Gráfico 25. Valores de F2 obtidos pelas duas abordagens em questão.**



**Fonte: elaboração própria.**

Observando o gráfico acima, pode-se constatar que a variação dos valores de F2 é considerável, pois a altura das duas colunas do gráfico apresenta diferença. As palavras apresentam uma variação de aproximadamente 350 Hz. Somente a palavra *órgãos* apresenta uma variação menor de aproximadamente 130 Hz.

Na próxima seção, serão apresentados os resultados do estudo juntamente com a discussão desses resultados.

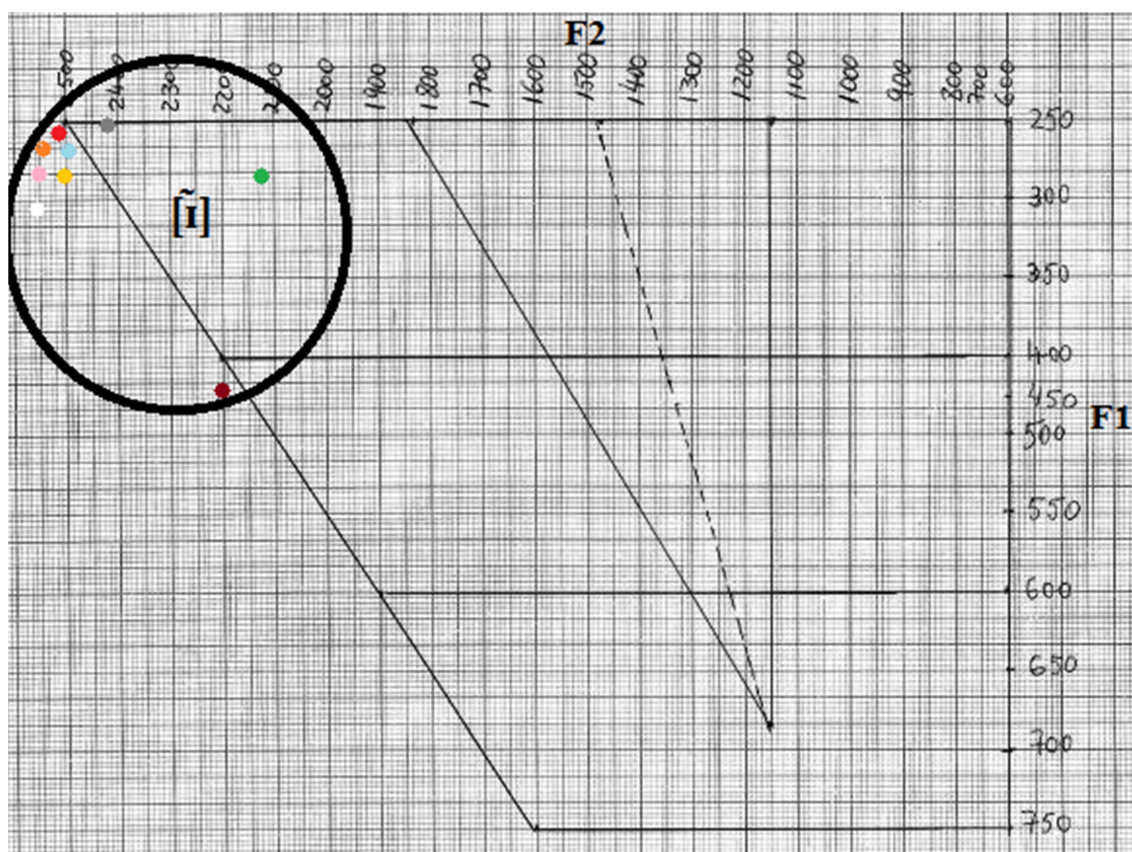
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos os resultados mais importantes e a discussão da presente pesquisa. Os dados acústicos das vogais analisadas coletados por meio da Análise B foram plotados em gráficos que representam o espaço articulatório, no qual cada vogal tem uma área delimitada. Com estes gráficos, foi possível fazer uma comparação dos dados acústicos e articulatórios das vogais. Para cada vogal, foram apresentados três gráficos. O primeiro gráfico é a plotagem dos dados do Falante 1, o segundo gráfico é a plotagem dos dados do Falante 2 e, em seguida, o terceiro gráfico mostra os dados do Falante 1 e 2 juntos. A discussão leva em consideração o resultado da plotagem dos dados, o referencial teórico que norteia esta pesquisa e os pontos motivadores levantados no início deste trabalho.

### 5.1 Plotagem dos dados da vogal [ĩ] para os Falantes 1 e 2

No gráfico 27 abaixo, estão plotados os dados da vogal [ĩ], pronunciada nas palavras *alemães*, *campeões*, *capitães*, *canções*, *gaviões*, *bobalhões*, *leões* e *cães*. Estes dados foram tirados da tabela 4 (está na página 56 deste trabalho).

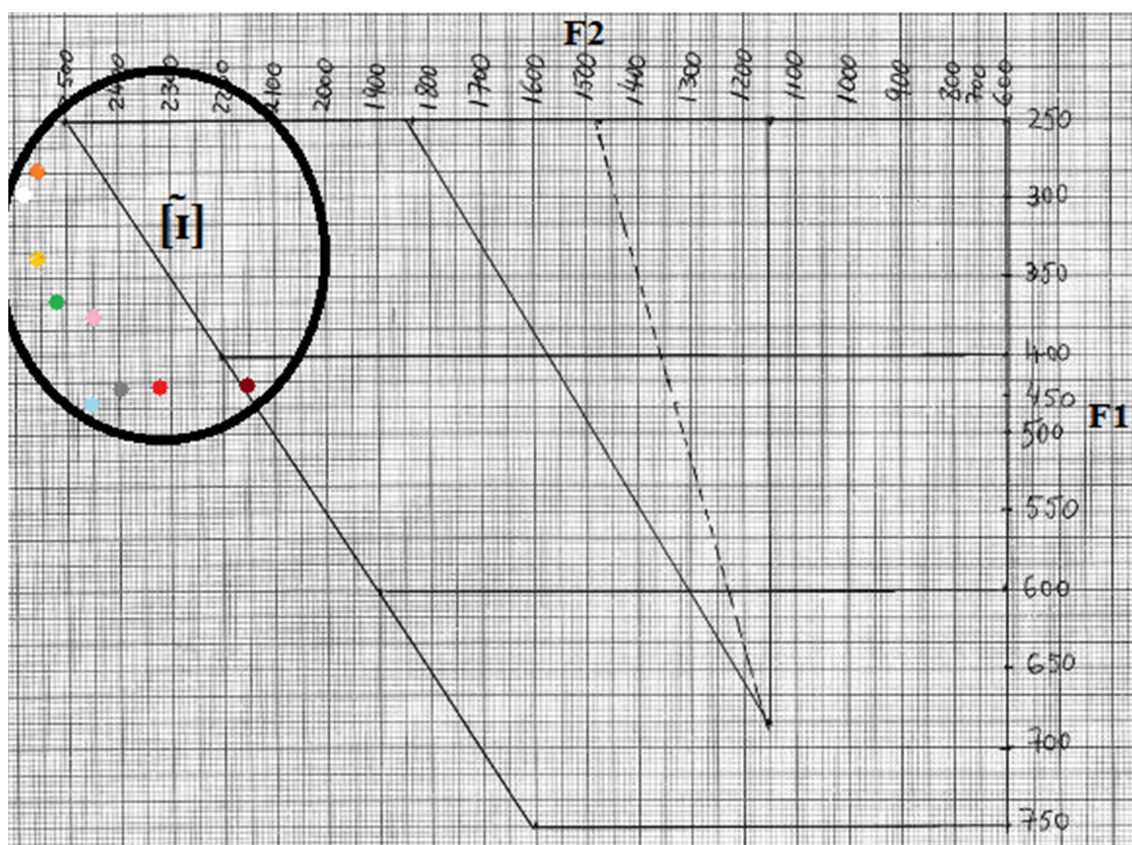
Gráfico 26. Plotagem dos dados da vogal [ĩ] (Falante 1).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico acima, a vogal [ĩ] aparece dentro de um círculo onde se localizam suas diferentes realizações acústicas e articulatórias. Mesmo em se tratando da pronúncia de único falante, nota-se que nem toda realização da vogal ocupa a mesma localização no gráfico. Porém, elas também não se dispersam de tal modo que seriam entendidas com qualidades diferentes da esperada. O fato de a plotagem de algumas ocorrências da vogal em análise se situar fora da área vocálica do IPA significa que os valores acústicos atribuídos à área vocálica precisam ser corrigidos. Os valores apresentados no gráfico representam valores acústicos típicos de F1 e de F2, obtidos através de experimentos de fala sintética. A variação encontrada é algo previsível, dentro de uma margem pequena de variação de valores acústicos com a correspondente variação articulatória.

Gráfico 27. Plotagem dos dados da vogal [ĩ] (Falante 2).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 28 semelhante ao gráfico 27, encontram-se plotados os valores acústicos da vogal [ĩ] para o Falante 2. Observa-se que o Falante 2 apresenta uma distribuição acústica-articulatória da vogal [ĩ] bastante diferente do Falante 1, embora tal variação ainda esteja dentro dos limites esperados. Os valores plotados vieram da tabela 5 (está na página 60 deste trabalho).



Gráfico 28. Gráfico com a plotagem dos valores da vogal [ĩ] para o Falante 1 (linha preta) e para Falante 2 (linha vermelha) juntos.



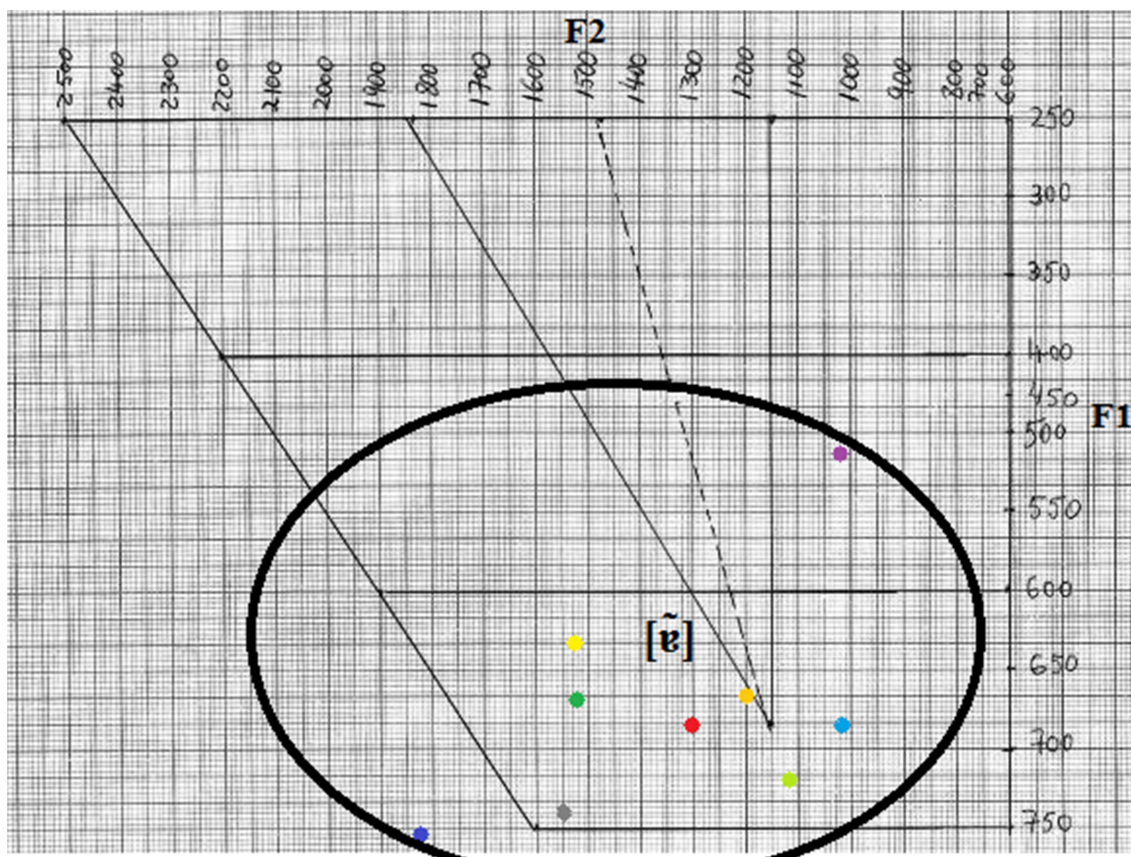
Fonte: elaboração própria.

O gráfico 29 apresenta de maneira sobreposta todas as realizações da vogal [ĩ] para os Falantes 1 e 2. Relembrando que o Falante 1 é do estado de São Paulo e o Falante 2 é do estado do Paraná. Desse modo, fica clara a comparação, mostrando as diferenças acústicas e articulatórias na fala desses dois falantes.

## 5.2 Plotagem dos dados da vogal [ẽ] para os Falantes 1 e 2

No gráfico abaixo, estão plotados os dados da vogal [ẽ], pronunciada nas palavras *alemães*, *cidadãos*, *capitães*, *irmãos (a)*, *irmãos (b)*, *cães*, *órfãos*, *órgãos* e *guardiões*. Estes dados foram tirados da tabela 6 (está na página 64 deste trabalho).

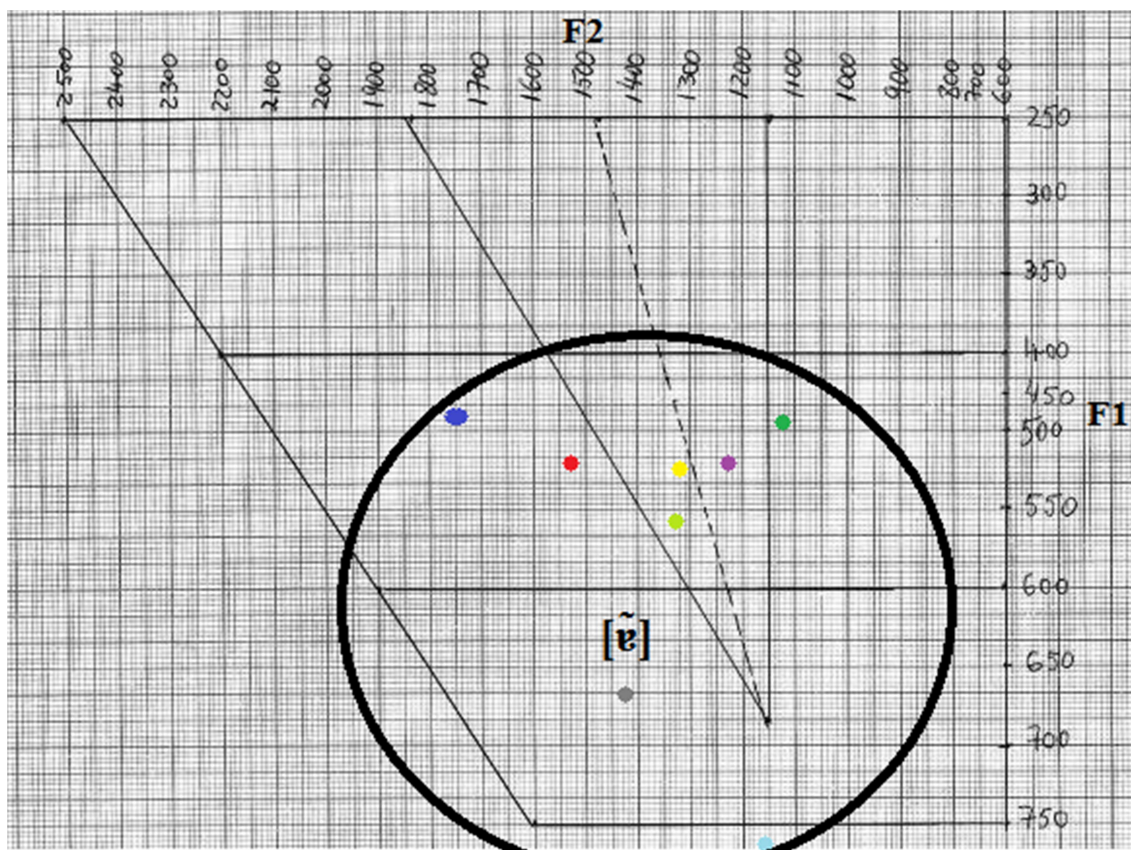
Gráfico 29. Plotagem dos dados da vogal [ẽ] (Falante 1).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 30, estão plotados dentro de um círculo com linha preta os valores acústicos da vogal [ẽ] para o Falante 1. Observa-se que as realizações da vogal não ocupam a mesma localização no gráfico. Contudo, elas não se dispersaram de modo que não caracterizasse a vogal em análise ou fora daquilo que era esperado. A variação encontrada é algo previsível, dentro de uma margem pequena de variação de valores acústicos com a correspondente variação articulatória.

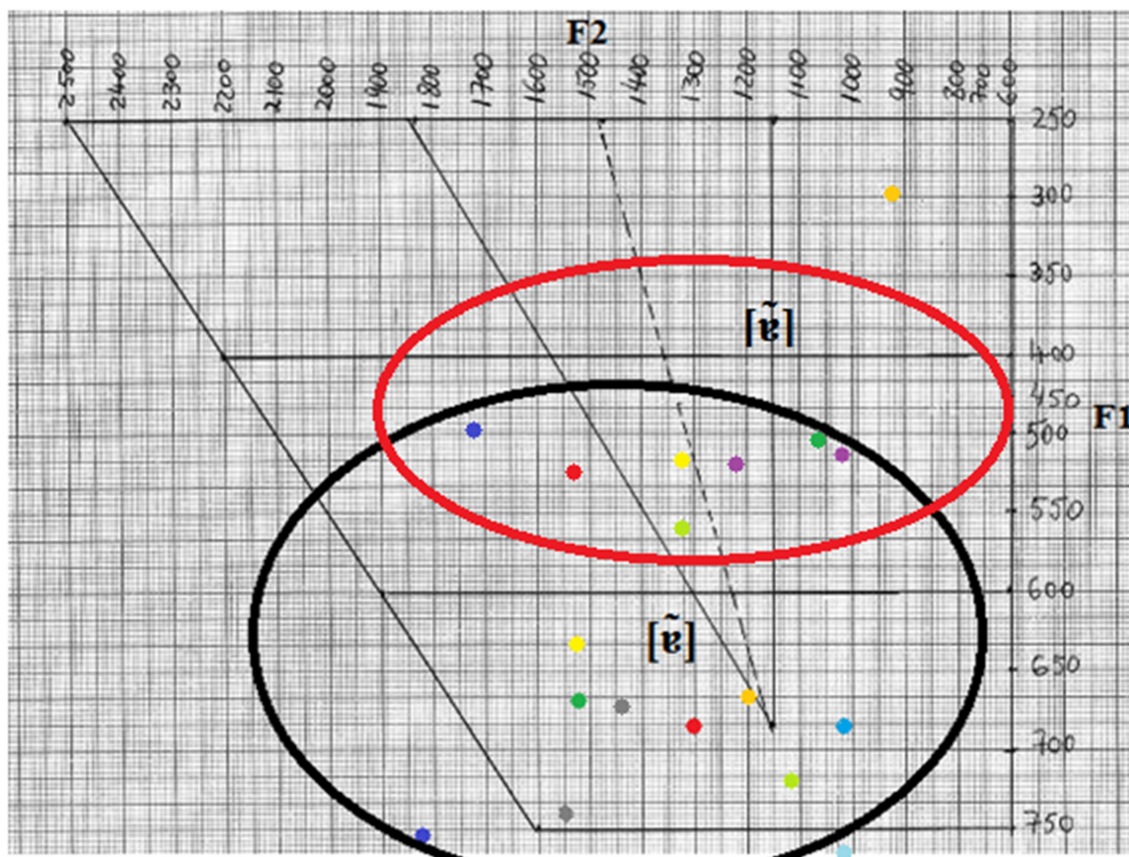
Gráfico 30. Plotagem dos dados da vogal [ẽ] (Falante 2).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 31, assim como no gráfico 30, encontram-se plotados os valores acústicos da vogal [ẽ] para o Falante 2 (estado do Paraná). Nota-se que o Falante 2 apresenta uma distribuição acústica-articulatória da vogal [ẽ] um pouco diferente da encontrada na distribuição do Falante 1. No caso do Falante 2, a vogal [ẽ] possui característica mais média. Porém, esta variação ainda está dentro dos limites esperados. Os valores plotados vieram da tabela 7 (está na página 68 deste trabalho).

Gráfico 31. Gráfico com a plotagem dos valores da vogal [ẽ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.



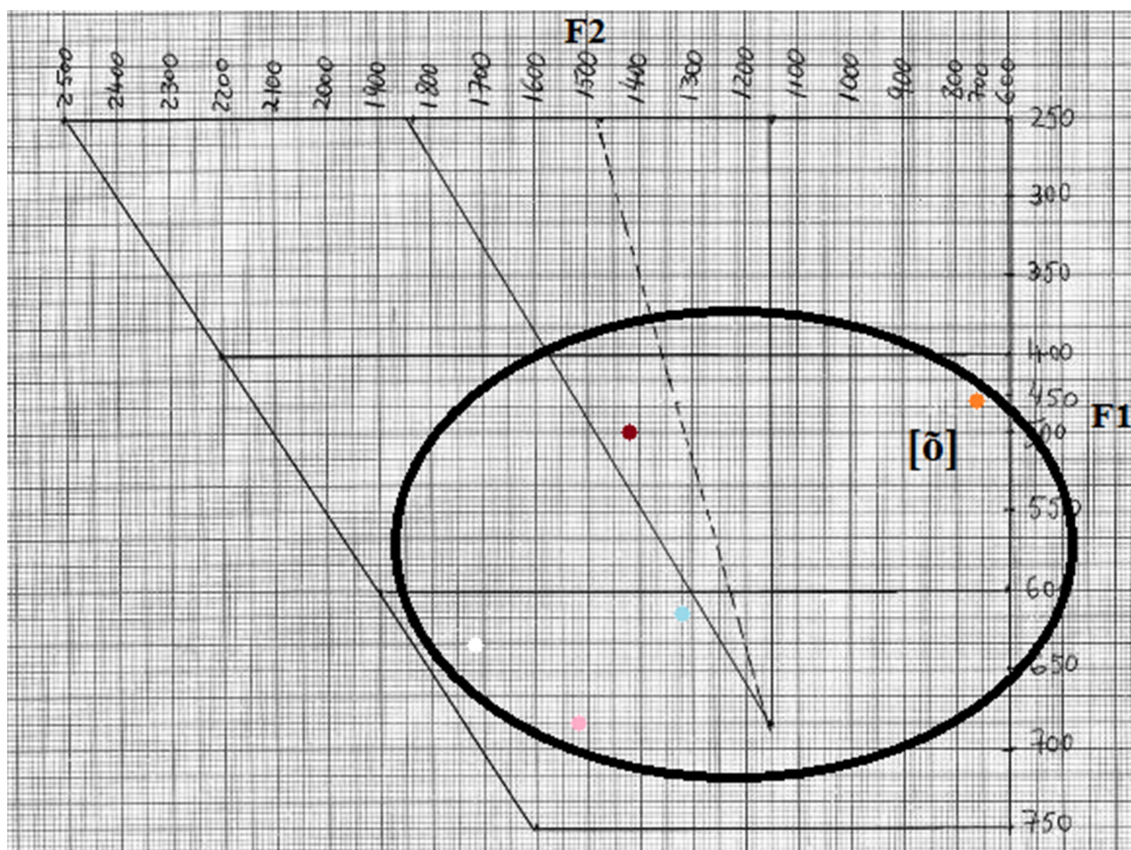
Fonte: elaboração própria.

O gráfico 32 apresenta todas as realizações da vogal [ẽ] para os Falantes 1 (círculo preto) e 2 (círculo vermelho). Observando o gráfico, pode-se constatar as diferenças acústicas e articulatórias na fala desses dois falantes. O Falante 1 pronunciou uma vogal [ẽ] um pouco mais baixa e o Falante 2 pronunciou a mesma vogal um pouco mais média.

### 5.3 Plotagem dos dados da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2

No gráfico abaixo, estão plotados os dados da vogal [õ], pronunciada nas palavras *campeões*, *canções*, *gaviões*, *bobalhões* e *leões*. Estes dados foram tirados da tabela 8 (está na página 74 deste trabalho).

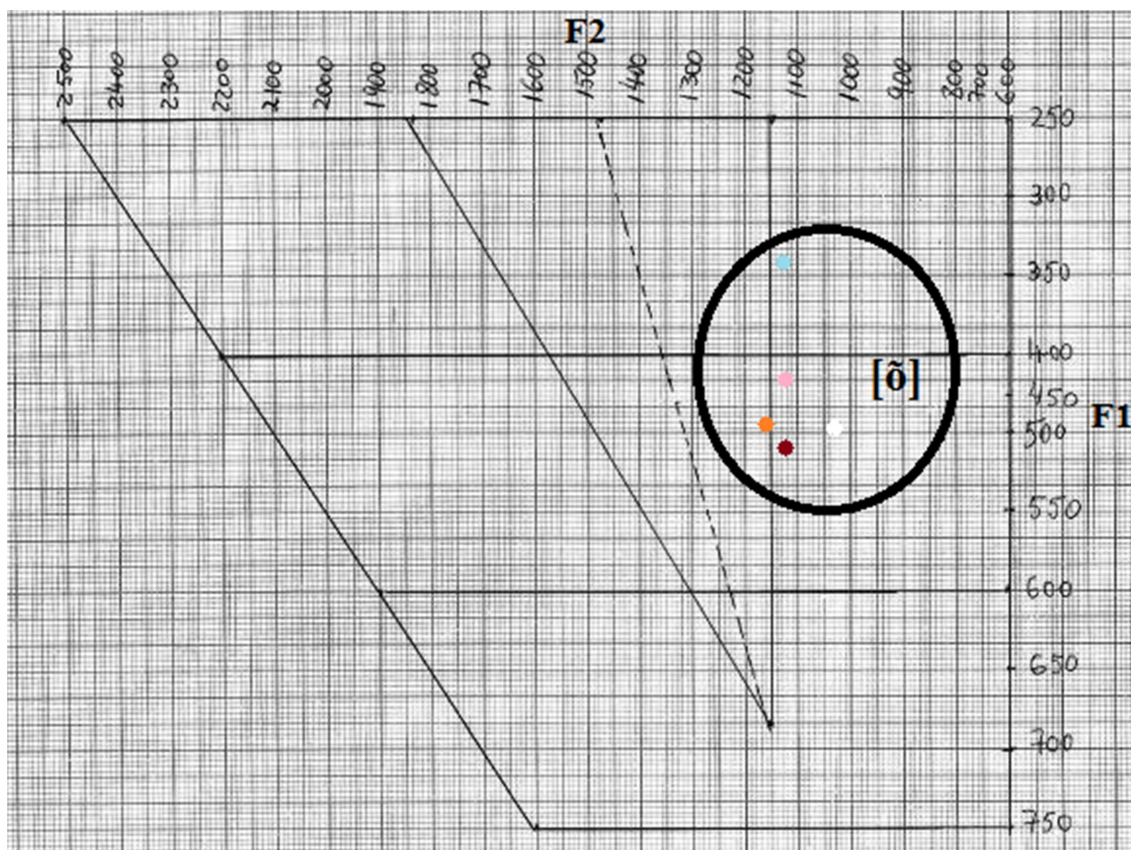
Gráfico 32. Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante1).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 33, estão plotados dentro de um círculo com linha preta os valores acústicos da vogal [õ] para o Falante 1 (estado de São Paulo). Nota-se que as realizações da vogal não ocupam a mesma localização no gráfico. Pode-se observar que a vogal [õ] do Falante 1 têm características mais anterior e baixa. Contudo, elas não se dispersaram de modo que não caracterizasse a vogal [õ] ou fora daquilo que era esperado.

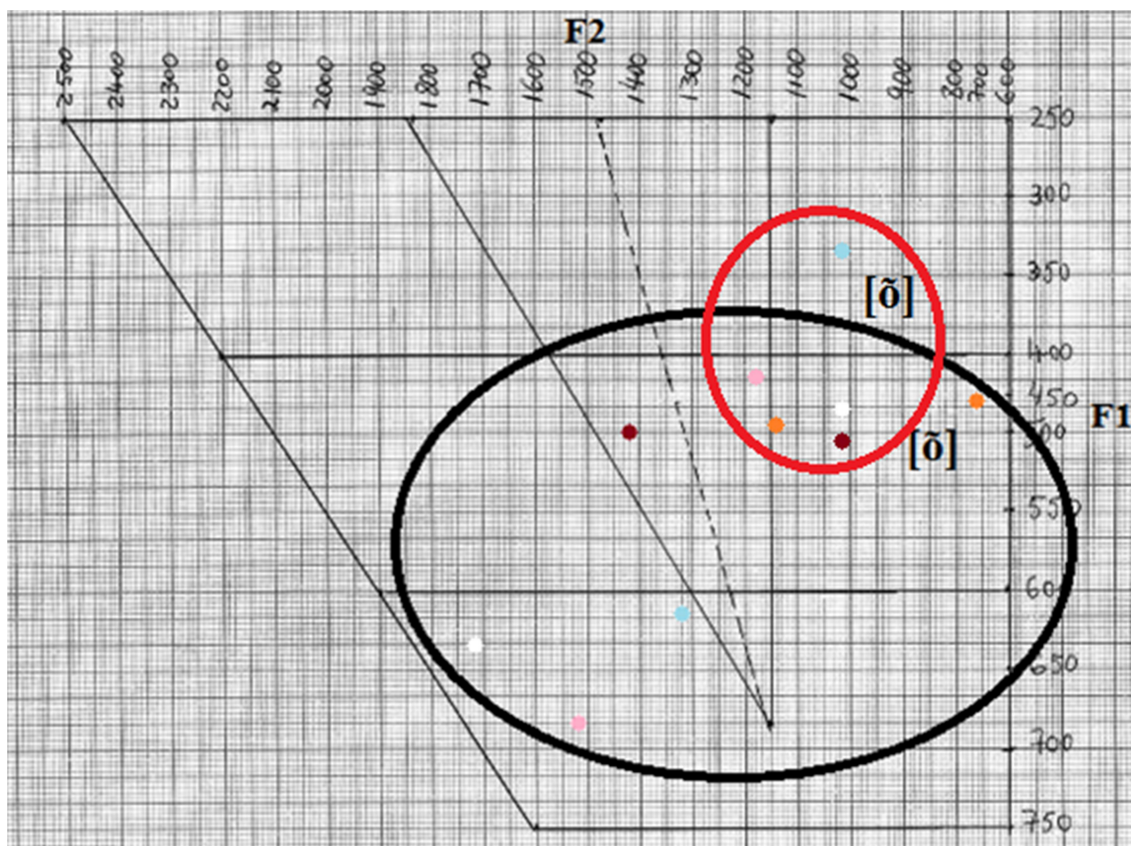
Gráfico 33. Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante2).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 34 da mesma maneira que no gráfico 30, encontram-se plotados os valores acústicos da vogal [õ] para o Falante 2. Observa-se que o Falante 2 apresenta uma distribuição acústica-articulatória da vogal [õ] um pouco diferente da encontrada na distribuição do Falante 1. No caso do Falante 2, a vogal [õ] possui características média e posterior, próprias para esta vogal. Porém, esta variação ainda está dentro dos limites esperados. Os valores plotados vieram da tabela 9 (está na página 78 deste trabalho).

Gráfico 34. Plotagem dos valores da vogal [õ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.



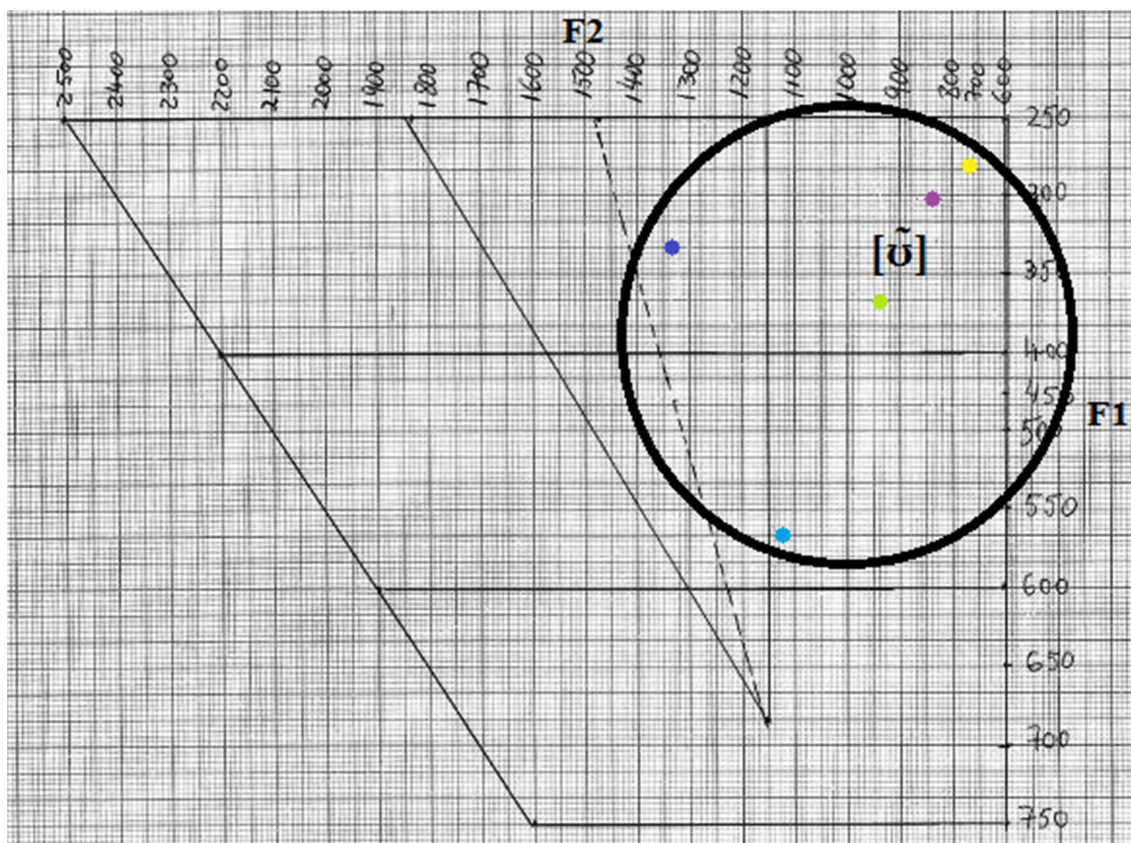
Fonte: elaboração própria.

O gráfico 35 apresenta todas as realizações da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2. Neste gráfico fica mais fácil observar as diferenças acústicas e articulatórias na fala desses dois falantes. O Falante 1 pronunciou uma vogal [õ] um pouco mais baixa e anterior e o Falante 2 pronunciou a mesma vogal bem média e posterior.

#### 5.4 Plotagem dos dados da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2

No gráfico abaixo, estão plotados os dados da vogal [õ], pronunciada nas palavras *cidadãos*, *irmãos (a)*, *irmãos (b)*, *órfãos* e *órgãos*. Estes dados foram tirados da tabela 10 (está na página 81 deste trabalho).

Gráfico 35. Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante1).

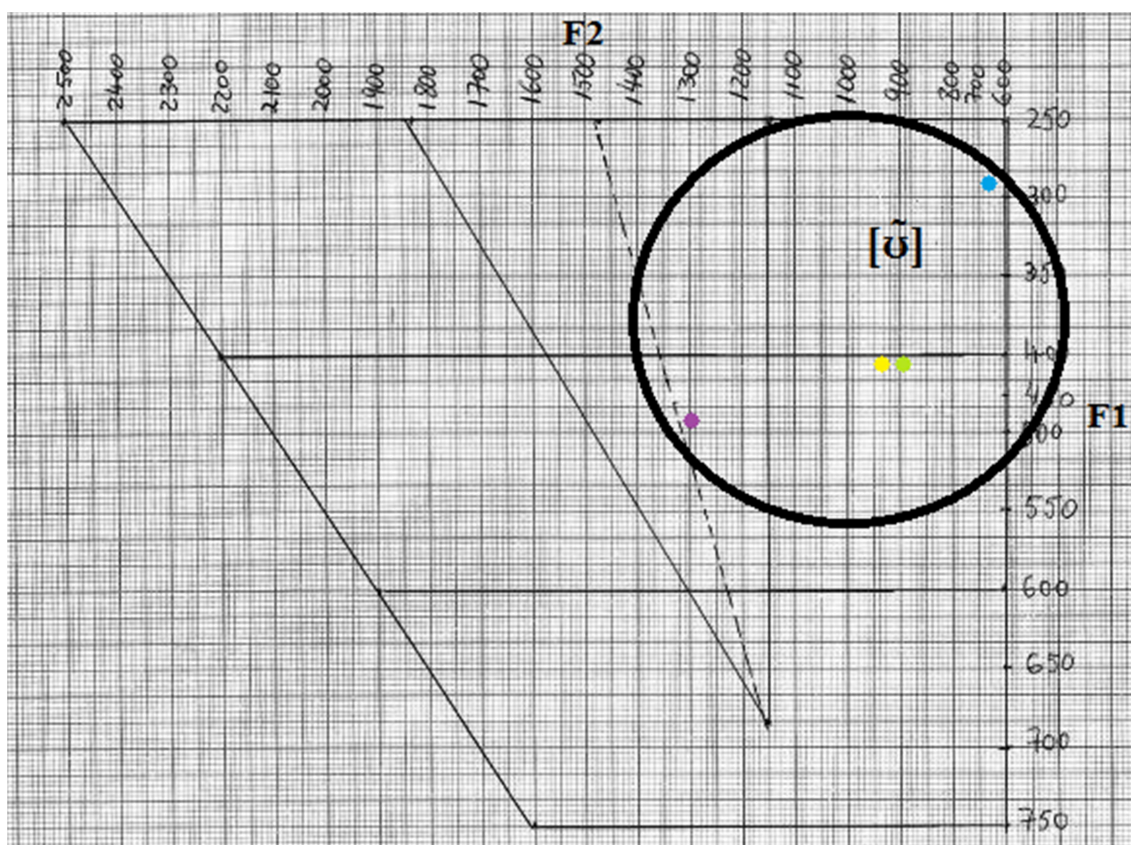


Fonte: elaboração própria.

No gráfico 36, estão plotados dentro de um círculo com linha preta os valores acústicos da vogal [õ] para o Falante 1. Observa-se que as realizações da vogal não ocupam a mesma localização no gráfico. Contudo, elas não se dispersaram de modo que não caracterizasse a vogal em análise ou fora daquilo que era esperado. As realizações da vogal [õ] lhe conferem características de alta e posterior. A variação encontrada é algo previsível, dentro de uma margem pequena de variação de valores acústicos com a correspondente variação articulatória.



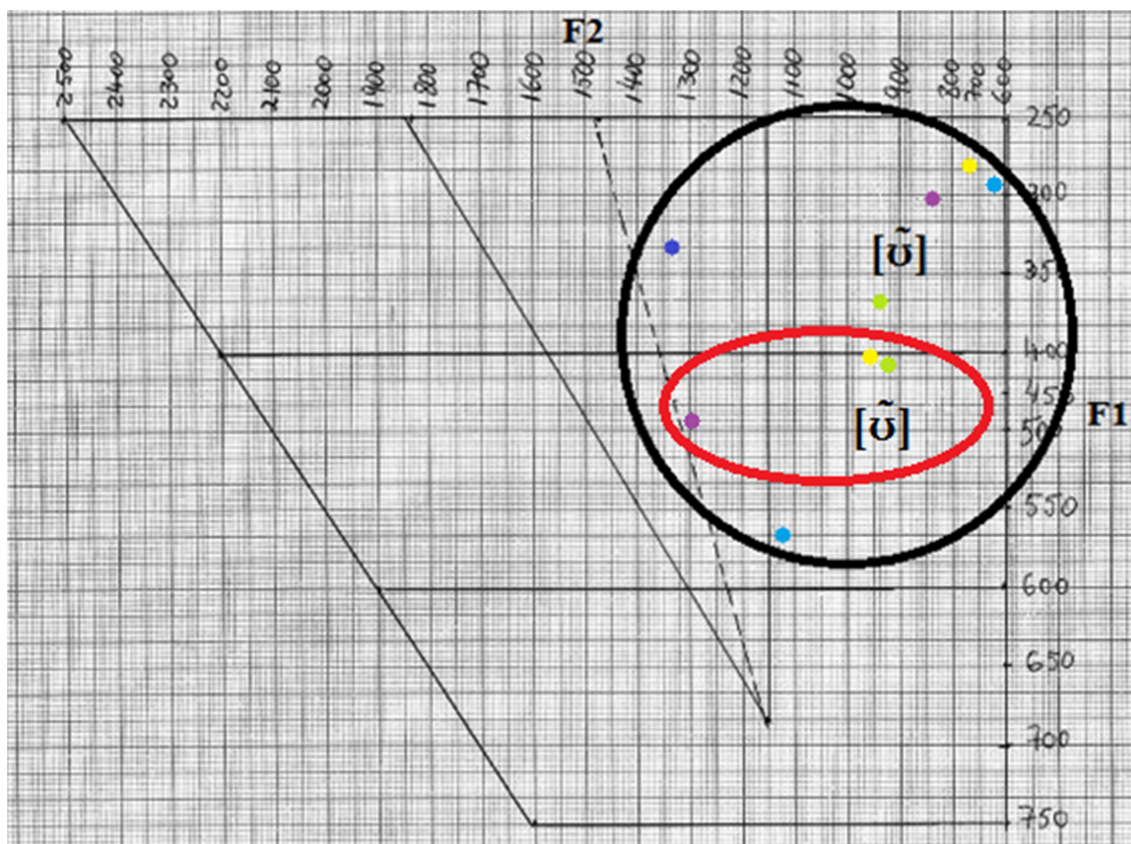
Gráfico 36. Plotagem dos dados da vogal [õ] (Falante 2).



Fonte: elaboração própria.

No gráfico 37 do mesmo modo que no gráfico 36, encontram-se plotados os valores acústicos da vogal [õ] para o Falante 2. Observa-se que o Falante 2 apresenta uma distribuição acústica-articulatória da vogal [õ] um pouco diferente da encontrada na distribuição do Falante 1. No caso do Falante 2, a vogal [õ] possui características um pouco mais baixa, chegando a ser média e posterior. Porém, esta variação ainda está dentro dos limites esperados. Os valores plotados vieram da tabela 11 (está na página 84 deste trabalho).

Gráfico 37. Plotagem dos valores da vogal [õ] para o Falante 1 (linha preta) e para o Falante 2 (linha vermelha) juntos.



Fonte: elaboração própria.

O gráfico 38 apresenta todas as realizações da vogal [õ] para os Falantes 1 e 2. Neste gráfico fica mais fácil observar as diferenças acústicas e articulatórias na fala desses dois falantes. O Falante 1 pronunciou uma vogal [õ] um pouco mais alta e posterior e o Falante 2 pronunciou a mesma vogal um pouco mais baixa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa analisou acusticamente as pronúncias do plural das palavras terminadas em –ão, focando nos segmentos [ĩ], [õ], [ẽ], [õ] que compõem os ditongos nasais –ães [ẽis], –ãos [ẽos], –ões [õis]. Os dados foram obtidos por meio de gravação e analisados, utilizando o programa de análise acústica Praat. A análise não se serviu da estatística por conta da pouca quantidade de dados, porém foi feita uma análise auditiva comparativa para verificar como os falantes estudados pronunciam e como o que dizem é interpretado pelos ouvintes. Isso foi possível unindo os dados acústicos com a interpretação e a análise auditiva, os quais definem a relação entre a produção e a percepção da fala. A investigação organizou-se de modo que obtivesse respostas para os seguintes pontos motivadores levantados no início da pesquisa:

- 1) Essas estruturas são pronunciadas da mesma forma por todos os informantes da presente pesquisa?
- 2) Quais as realizações fonéticas (acústicas, articulatórias e perceptivas) das pronúncias dos falantes investigados, uma vez que a definição fonológica do fenômeno a caracteriza como /-awNS/?

Quanto ao processo de análise, concluiu-se que, para a realização de uma análise acústica que de fato descreva o fenômeno a ser analisado, é necessário um conhecimento sólido na área. Não basta se apoiar nos dados fornecidos pela análise automática do software Praat. Neste estudo, para obter a real descrição com os valores acústicos que realmente se encaixavam no espaço articulatório das vogais foi necessário utilizar a análise *Spectrum*, depois *View spectral slice* (denominada na pesquisa por ANÁLISE B) e para identificar os formantes, neste tipo de análise, foi preciso apoiar-se nos conhecimentos na área da Fonética Acústica, sobretudo da nasalidade. Constatou-se que os valores acústicos obtidos pela análise automática do Praat estão equivocados, pois não descrevem corretamente as vogais analisadas. Para provar este fato, foi feita a plotagem desses valores e notou-se que eles não se encaixavam no espaço articulatório das vogais, apresentando uma variação maior do que a esperada e diferente daquelas aferidas por renomados pesquisadores (CAGLIARI, 1981; SOUZA, 1994; JESUS, 2002) que trabalharam com a nasalidade.

Quanto à pronúncia dos falantes da pesquisa, foi possível concluir que, embora os falantes sejam de dialetos que não apresentam muita disparidade e o fato de terem pronunciado as mesmas vogais inseridas nos mesmos enunciados, as pronúncias foram diferentes. As pronúncias de uma mesma vogal ora foram feitas mais alta anterior por um falante e pelo outro um pouco mais baixa posterior. Por exemplo, a vogal [õ], na maioria das

realizações, foi pronunciada pelo Falante 1 com características alta e posterior, mas o Falante 2 pronunciou, essa mesma vogal, um pouco mais baixa, chegando a ser média e posterior. Contudo, as variações encontradas foram previsíveis, dentro de uma margem pequena de variação de valores acústicos com a correspondente variação articulatória.

A pesquisa de maneira alguma esgota os estudos sobre o fenômeno em questão. No entanto, traz uma descrição de como as estruturas usadas para realizar o plural das palavras terminadas em –ão são pronunciadas pelos falantes dos dialetos estudados. Apesar da pouca quantidade de dados, nota-se que existe um padrão percebido na fala dos Falantes estudados na pesquisa.

As contribuições que esta dissertação traz para a área da Linguística consistem em colaborar com as metodologias de investigação acústica, apontando a necessidade de aliar a tecnologia dos softwares aos conhecimentos do pesquisador para que as medidas acústicas extraídas realmente descrevam o fenômeno analisado.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABERCROMBIE, D. **Studies in Phonetics and Linguistics**. London: Oxford University Press, 1965.

A BÍBLIA, A. T. II Crônicas. In. BÍBLIA. Português. **A Bíblia Sagrada: Antigo e Novo Testamentos**. Tradução João Ferreira de Almeida. Revista e corrigida no Brasil. Ed. 1995. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1995. 1152 p.

BOERSMA, P.; WEENINCK, D. **Praat software**. Version 6.0.29, 24 may 2017. Disponível em: <[http:// fon.hum.uva.nl/praat/](http://fon.hum.uva.nl/praat/)>. Acesso em: 22 jun 2017.

CAGLIARI, Luiz Carlos. **A Palatalização em Português: uma investigação palatográfica.**, Dissertação de mestrado, UNICAMP – IFCH, 1977.

\_\_\_\_\_. **Elementos de Fonética do Português Brasileiro**, Tese de Livre Docência, UNICAMP, Campinas, 1981.

\_\_\_\_\_. **Análise fonológica introdução à teoria e à prática**. Campinas: Mercado de Letras, 2002.

CALLOU, Dinah e LEITE, Yonne. **Iniciação à Fonética e Fonologia**. Rio de Janeiro: Zahar ed., 1990.

CAMARA JR., J. M. **Princípios de linguística geral: como introdução aos estudos superiores da língua portuguesa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livraria Editora, 1977.

\_\_\_\_\_. **Estrutura da Língua Portuguesa**. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

\_\_\_\_\_. **Problemas de linguística descritiva**. 19. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

\_\_\_\_\_. **Para o estudo da fonêmica portuguesa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

CARDOSO, Suzana Alice Marcelino. **Atlas Linguístico de Sergipe II**. Rio de Janeiro: S. A. M. da S. Cardoso, 2002. 2 v.

\_\_\_\_\_. et al. **ATLAS LINGUÍSTICO DO BRASIL (ALIB)**. Volume 1: Introdução; Volume 2: Cartas linguísticas I. Londrina: Eduel, 2014.

DICKSON, D. R. **Na acoustic study of nasality**. Journal of Speech and Hearing Research 5, 1962: 103-111.

FANT, G. **The acoustic Theory of Speech Production**. Mouton: The Hague, 1960.

HARDCASTLE, William; LAVER, John. **The Handbook of Phonetic Sciences**. Oxford: Blackwell, 1997.

ILARI, Rodolfo; BASSO, Renato. **O português da gente: a língua que estudamos a língua que falamos**. São Paulo: Contexto, 2006.

JESUS, M. de S. V. **Estudo fonético da nasalidade vocálica**. Estudos Lingüísticos 5: estudos em fonética e fonologia do português, p. 205-224, 2002.

JOHNSTONE, B. **Qualitative Methods in Sociolinguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

KRAKOW, R.; HUFFMAN, M. **Instruments and techniques for investigating nasalization and velopharyngeal function in the laboratory: an introduction**. In: Nasals, nasalization and the velum, por M. HUFFMAN e R. KRAKOW. San Diego: Academic Press, 1993.

KENT, R. D.; READ, C. **The acoustic analysis of speech**. Madison: Singular Thomson Learning, 2002.

KENT, R., CARNEY, P.; SEVEREID, L. R. **Velar movement and timing: evaluation of a model of binary control**. J. Speech Hearing Res., p. 17: 470-488, 1974.

LABOV, W. **Principles of Linguistic Change – Social Factors**. Cambridge e Oxford Blackwell, 2001.

LADEFOGED, Peter. **Three Areas of Experimental Phonetics**. London: Oxford University Press, 1967.

\_\_\_\_\_. **Preliminaries to Linguistic Phonetics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1971.

\_\_\_\_\_. **A Course in Phonetics**. New York: Holt Rinehart and Winston, 1975.

\_\_\_\_\_. **Elements of Acoustic Phonetics**. Ann Arbor: University of Chicago Press, 1981.

LADEFOGED, P.; JOHNSON, K. **Vowels and consonants: an introduction to the sounds of languages**. 2. ed. Los Angeles: Blackwell Publishing, 2007.

\_\_\_\_\_. **A course in Phonetic**. 6 ed. Canada: Wadsworth Cengage Learning, 2011.

LADEFOGED, P.; MADDISON I. **The sounds of the world's languages**. Cambridge: Blackwell Publishers, 1999.

MALMBERG, B. **A fonética: no mundo dos sons da linguagem**. Trad. de Oliveira Figueiredo. Lisboa: Ed. Livros do Brasil – Lisboa, 1998.

MASSINI-CAGLIARI, G.; CAGLIARI, L. C. **Fonética**. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. C. (Orgs.). Introdução à linguística. 5. ed. v. 1. São Paulo: Cortez, 2005. p. 105-146.

MATEUS, M. H. M. **Aspectos da Fonologia Portuguesa**. 2. ed. Lisboa, Instituto nacional de Investigação Científica - Centro de Linguística da Universidade de Lisboa, 1982.

\_\_\_\_\_.; ANDRADE, Amália; VIANA, Maria do Céu; VILLALVA, Alina. **Fonética, Fonologia e Morfologia do Português**. Lisboa: Universidade Aberta, 1990.

\_\_\_\_\_.; FALÉ, I.; FREITAS, M. J. **Fonética e fonologia do português**. Lisboa: Universidade Aberta, 2005.

MEIRELLES, Virginia Andrea Garrido. **Características acústicas das vogais do português gaúcho**. Comunicação apresentada no XV Congreso de la Asociación de Linguística y Filología de América Latina. Montevideú, 2008.

\_\_\_\_\_. **Elementos de fonética do português falado no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

NASCENTES, Antenor. O linguajar carioca. Rio de Janeiro: Organização Simões, 1953.

RODRIGUES, A. C. S. et. al. **Transcrição de inquéritos: problemas e sugestões**. Em: <http://fflch.usp.br/dlc/lport/pdf/criterio.pdf>.

SANTIAGO, E. C. **Alteração segmental em sequência de vogais altas no português de Belo Horizonte**. 2005. 116f. Dissertação (Mestrado em linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2005.

SANTOS, Gisélia Brito. **Análise fonético-acústica das vogais orais e nasais do português: Brasil e Portugal**. Tese de Doutorado: Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Letras, 2013.

SILVA, Taís Cristófar (1999) **Fonética e Fonologia do Português – Roteiro de estudos e guia de exercícios**. São Paulo: Contexto.

SOUZA, E.M. **Para a caracterização fonético-acústico da nasalidade no Português do Brasil**. Dissertação Mestrado: UNICAMP, 1994.

STEVENS, K. N. **Acoustic Phonetics**. Cambridge, Londres: MIT Press, 1998.

USHIJIMA, T.; HIROSE, H. **Eletromyographic study of the velum during speech**. Journal of Phonetics 2, 4, p. 315-326, 1974.

## APÊNDICE

### I) Termo de Compromisso Livre e Esclarecido

#### TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Análise fonético-acústica do plural das palavras terminadas em –ão”.

Você foi selecionado por falar um determinado dialeto brasileiro e sua participação não é obrigatória.

Este estudo visa analisar acusticamente a pronúncia do plural das palavras terminadas em –ão em alguns dialetos brasileiros.. A análise acústica será feita por meio do programa Praat. Faremos a segmentação dos enunciados. Em seguida, colheremos os dados dos formantes F1 e F2 para depois plotarmos em um gráfico que une dados acústicos aos dados articulatórios. E, por fim, faremos a interpretação dos dados.

O estudo se organiza de modo que busque respostas para os seguintes pontos motivadores:

- 1) Este estudo visa analisar acusticamente a pronúncia do plural das palavras terminadas em –ão em alguns dialetos brasileiros.. A análise acústica será feita por meio do programa Praat. Faremos a segmentação dos enunciados. Em seguida, colheremos os dados dos formantes F1 e F2 para depois plotarmos em um gráfico que une dados acústicos aos dados articulatórios. Essas estruturas são pronunciadas da mesma forma por todos os informantes da presente pesquisa?
- 2) Quais as realizações fonéticas (acústicas, articulatórias e perceptivas) das pronúncias dos falantes investigados, uma vez que a definição fonológica do fenômeno a caracteriza como /-awN/?

Os objetivos deste estudo são:

- Descrever acusticamente a pronúncia dos segmentos [ẽ], [ĩ], [õ] e [õ], que compõem os ditongos nasais -ões, -ães e -ãos na fala de alguns falantes;
- Revisar a literatura que trata do fenômeno sob investigação, ou seja, das realizações do plural das palavras do português terminadas em –ão;
- Fazer um levantamento dos estudos fonéticos realizados com alguns dialetos falados no Brasil. No levantamento de dados serão usadas informações contidas no *Atlas Linguístico do Brasil* (ALiB).

Sua participação nesta pesquisa consistirá em ler as frases preparadas para gravação.



A pesquisa tem como risco um possível constrangimento durante a gravação. Para minimizar o risco de constrangimento a gravação será feita de forma descontraída, buscando se aproximar de uma conversa informal, porém a gravação poderá ser interrompida a qualquer momento se solicitado pelo participante. E tem como benefícios a contribuição do informante para descrição do Português Brasileiro.

Sua participação nesta pesquisa está livre de qualquer oneração. Contudo, está garantido o ressarcimento de possíveis despesas não previstas, diretamente vinculadas à participação na pesquisa. Fica também garantida a indenização em caso de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Você será informado durante todas as etapas desta pesquisa.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Para divulgação os participantes serão tratados como “informante”, “participante”, “falante”, nº. 1, 2, 3... assim por diante. Desta forma, a identidade original do participante da pesquisa não será revelada.

Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Você receberá uma via deste termo na qual consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

JEAN PAULO INDRIGO BERRO (Pesquisador)

Rodovia Araraquara-Jaú, Km 1 – Caixa postal 174 – CEP 14800-901, Araraquara/SP

Email: jean02\_02@hotmail.com

Fone: (14) 99634-4377

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

**O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Ciências e Letras do Campus de Araraquara- UNESP, localizada à Rodovia Araraquara-Jaú, Km 1 – Caixa Postal 174 –**

**CEP: 14800-901 – Araraquara – SP – Fone: (16) 3334-6263 – endereço eletrônico:  
comitedeetica@fclar.unesp.br.**

**Araraquara, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.**

---

Assinatura do participante da pesquisa