

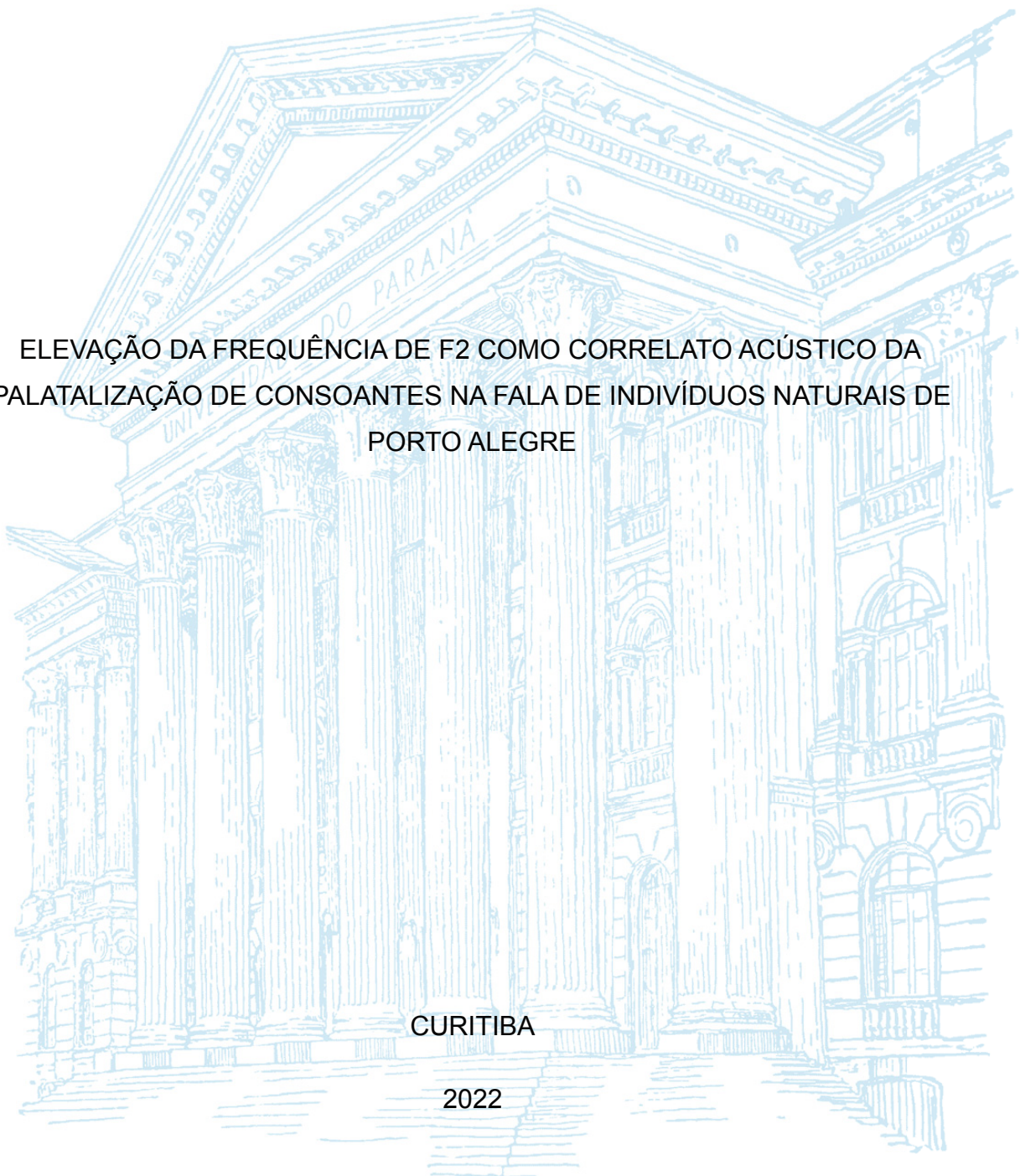
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LIZIANE DE CHRISTAN

ELEVAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE F2 COMO CORRELATO ACÚSTICO DA
PALATALIZAÇÃO DE CONSOANTES NA FALA DE INDIVÍDUOS NATURAIS DE
PORTO ALEGRE

CURITIBA

2022



LIZIANE DE CHRISTAN

ELEVAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE F2 COMO CORRELATO ACÚSTICO DA
PALATALIZAÇÃO DE CONSOANTES NA FALA DE INDIVÍDUOS NATURAIS DE
PORTO ALEGRE

Dissertação apresentada ao curso de
Pós-Graduação em Letras, Setor de Ciências
Humanas, Universidade Federal do Paraná, como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Linguística.

Orientadora: Profa. Dra. Adelaide Hercília
Pescatori Silva

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA

Christan, Liziane de

Elevação da frequência de F2 como correlato acústico da
palatalização de consoantes na fala de indivíduos naturais de
Porto Alegre. / Liziane de Christan. – Curitiba, 2022.

1 recurso on-line : PDF.

Mestrado (Dissertação) – Universidade Federal do Paraná,
Setor de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em
Letras.

Orientadora: Profª. Drª. Adelaide Hercília Pescatori Silva

1. Fonética acústica. 2. Fonética - Análise. 3. Língua
portuguesa - Palatalização. 4. Língua portuguesa – Português
falado. 5. Fala. I. Silva, Adelaide Hercília Pescatori, 1971-.
II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação
em Letras. III. Título.

Bibliotecária: Fernanda Emanoéla Nogueira Dias CRB-9/1607



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LETRAS -
40001016016P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação LETRAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LIZIANE DE CHRISTAN** intitulada: **Elevação da frequência de F2 como correlato acústico da palatalização de consoantes na fala de indivíduos naturais de Porto Alegre**, sob orientação da Profa. Dra. ADELAIDE HERCÍLIA PESCATORI SILVA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 31 de Maio de 2022.

Assinatura Eletrônica

31/05/2022 20:11:05.0

ADELAIDE HERCÍLIA PESCATORI SILVA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

31/05/2022 19:33:17.0

ANDRE NOGUEIRA XAVIER

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

31/05/2022 23:14:16.0

VANESSA GONZAGA NUNES

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE)

Rua General Carneiro, 460, 10º andar - CURITIBA - Paraná - Brasil
CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-5102 - E-mail: ppgglet@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 187883

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 187883

Dedico esta pesquisa aos meus filhos Giancarlo e Ricardo.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo amor incondicional;

À professora Dra. Adelaide Hercília Pescatori Silva, pela valiosa orientação em tempos tão difíceis;

A todos os meus professores que contribuíram para a minha formação e deixaram sua marca, minha eterna gratidão! Eu tive a sorte de ter encontrado grandes educadores, mestres e doutores no meu caminho. Principalmente, pessoas humanas e inspiradoras;

À professora Dra. Cláudia Regina Brescancini, que gentilmente ofereceu o *corpus* de dados para o uso neste trabalho, demonstrando seu comprometimento com as práticas da Ciência Aberta;

Ao Dr. Márcio Oppliger Pinto (*in memoriam*), pela importante contribuição para este trabalho, cedendo o *corpus* de dados sem o qual esta pesquisa não seria possível e pelos seus valiosos conselhos;

Ao professor Dr. André Nogueira Xavier e à professora Dra. Vanessa Gonzaga Nunes, que gentilmente aceitaram compor a banca examinadora da minha Dissertação;

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Letras da UFPR;

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo desta dissertação foi verificar através da análise acústica de dados de fala, ancorado nas premissas teóricas da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960; KENT e READ, 1992), se o F2 alto se confirma como correlato acústico da palatalização em classes de consoantes distintas do português brasileiro a saber, oclusivas alveolares que produzem as africadas, nasal alveolar que produz a nasal palatal e lateral alveolar que produz a lateral palatal. Ao expor os fundamentos da Teoria Acústica de Produção da Fala, Fant infere que afirmar que 'F1 é baixo' implica que sua frequência seja inferior a 500 Hz e afirmar que 'F2 é alto' implica que sua frequência seja superior a 1500 Hz. Além disso, Fant prevê forte relação entre o dado acústico e o dado articulatorio e por essa razão, adicionalmente, prevê que F1 é o correlato acústico de altura da mandíbula (quanto mais alta a mandíbula, menor o valor de F1), e que F2 é o correlato acústico do movimento ântero-posterior do dorso da língua (quanto mais frontalizado o dorso da língua, maior o valor de F2). Se as africadas, a lateral palatal e a nasal palatal são realizadas na região do palato, então F2 com valores de frequência superiores a 1500 Hz deve ser comum a essas classes de consoantes e como a Teoria Acústica de Produção da Fala prevê que F2 seja correlato acústico da frontalização do dorso da língua, quando temos F2 alto, temos sons frontalizados e esse fato une todos os sons da fala produzidos na região palatal, sejam eles vogais ou consoantes. A fim de verificarmos a hipótese do estudo, realizamos análises acústicas das ocorrências das africadas, da lateral palatal e da nasal palatal obtidas dos dados de fala de um banco de dados aberto da PUC-RS, constituído por entrevistas de oito informantes adultos do sexo masculino, com idades entre 26 e 44 anos. Para as análises consideramos os valores de frequência dos dois primeiros formantes (F1 e F2) e o parâmetro F2-F1 (diferença entre F2 e F1) (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996, 2012; FURTADO, 2016). Em relação ao parâmetro F2, as africadas apresentaram valores médios de F2 considerados altos e em relação ao parâmetro F2-F1 valores condizentes com uma realização mais frontalizada e mais elevada. A lateral palatal apresentou valores médios de F2 referentes a um som intermediário entre a lateral alveolar e a palatal, a lateral palatalizada, com valores médios de F2 considerados altos e em relação ao parâmetro F2-F1, os resultados confirmaram que temos uma lateral palatalizada com uma realização um pouco menos frontalizada, porém, elevada. Em relação à nasal palatal, encontramos apenas uma ocorrência nos dados do *corpus*, não possibilitando as análises. No caso das africadas e da lateral palatalizada, confirmamos que temos o F2 alto como correlato acústico da palatalização, porém, não conseguimos verificar se o F2 alto pode ser considerado o correlato acústico da palatalização para a nasal palatal.

Palavras-chave: Análise acústica; frequência de F2; diferença entre F1 e F2; palatalização; fala espontânea.

ABSTRACT

Our goal with this study was to perform an acoustic analysis of speech data, based on the theoretical premises of the Acoustic Theory of Speech Production (FANT, 1960; KENT and READ, 1992), in order to verify if the high F2 is the acoustic correlate of palatalization in different consonant categories of Brazilian Portuguese, namely alveolar occlusives that produce affricates, the alveolar nasal that produces the palatal nasal sound, and the alveolar lateral that produces the palatal lateral sound. When Fant shows the Acoustic Theory of Speech Production, he states that saying that 'F1 is low' implies its frequency is lower than 500 Hz, and saying that 'F2 is high' implies its frequency is higher than 1500 Hz. In addition, Fant predicts a strong connection between the acoustic and articulatory data, and, because of that, F1 is the jaw height acoustic correlate (the higher the jaw, the lower the F1 value), and that F2 is the acoustic correlate of the anterior-posterior movement of the tongue body (the more frontalized the tongue body, the higher the F2 value). The affricates, palatal lateral, and palatal nasal are produced in the palatal area. Therefore, F2 frequency values higher than 1500 Hz must be common to these consonants. In addition, the Acoustic Theory of Speech Production implies that F2 is the acoustic correlate of the frontalization of the tongue body. When we have a high F2 value, we have frontalized sounds, and this fact connects all the sounds of speech that are produced in the palatal area, whether they are vowels or consonants. In order to verify our hypothesis, we performed acoustic analyses for the occurrences of affricates, palatal lateral, and palatal nasal of speech data obtained from an open database from PUC-RS. This database was composed of interviews with eight male adults, between 26 and 44 years old. For the analyses, we considered the frequency values of the two first formants (F1 and F2) and the parameter F2-F1 (difference between F2 and F1) (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996, 2012; FURTADO, 2016). Regarding the F2 parameter, the affricates presented average F2 values considered high, and regarding the F2-F1 parameter, the affricates were compatible with a more frontalized and higher production. The palatal lateral showed average F2 values that corresponded to an intermediate sound between the alveolar and palatal lateral; the palatalized lateral presented average values considered high. With respect to the F2-F1 parameter, the results confirmed the production of a palatalized lateral that is less frontalized; however, it is high. Concerning the palatal nasal, we found only one occurrence in the *corpus* data, which did not allow us to analyze it. As for the affricates and the palatalized lateral, we confirmed a high F2 value as the acoustic correlate of the palatalization; however, we could not verify if the high F2 value could be considered an acoustic correlate of palatalization for the palatal nasal.

Keywords: Acoustic analysis; F2 frequency; F1 and F2 difference; palatalization; spontaneous speech.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESPECTROGRAMAS DA FALA DE UM SUJEITO NÃO-AFRICADOR PRONUNCIANDO TIAS (C) E LINGUÍSTICA (D). (EXTRAÍDO DE ALBANO, 1999, p. 33).....	50
FIGURA 2 - ESPECTROGRAMAS DE [t] COM GRAUS DE PALATALIZAÇÃO DISTINTOS EM PRODUÇÕES DE UM MESMO SUJEITO. (EXTRAÍDO DE ALBANO, 1999, p.34).....	51
FIGURA 3 - ESPECTROGRAMA E OSCIOGRAMA DE [ʌ] INTERVOCÁLICO. FONTE: SILVA, 1996, p. 129).....	55
FIGURA 4 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “ATIRANDO” (INFORMANTE PRAA).....	70
FIGURA 5 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “PODIAM” (INFORMANTE PRAA).....	71
FIGURA 6 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “OLHA” (INFORMANTE PRAA).....	72
FIGURA 7 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “AMANHÃ” (INFORMANTE MOS).....	73
FIGURA 8 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “SETE” COM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SURDA (INFORMANTE PRAA).....	76
FIGURA 9 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “TIME” SEM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SURDA. (INFORMANTE RS).....	77
FIGURA 10 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “DIFÍCIL” COM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SURDA (INFORMANTE PRAA).....	78

FIGURA 11 - OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “DIA” SEM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SONORA (INFORMANTE JS).79

FIGURA 12 - OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “AMANHÃ” (INFORMANTE MOS).....96

FIGURA 13: OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “MINHA” (INFORMANTE RS).....97

FIGURA 14: OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “BANHO” INFORMANTE PRAA).....98

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - COMPARATIVO DO “ECLIPSE DA VOGAL” DIANTE DAS AFRICADAS SURDA [tʃ] E SONORA [dʒ].....	81
GRÁFICO 2 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	82
GRÁFICO 3 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	82
GRÁFICO 4 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	83
GRÁFICO 5 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	84
GRÁFICO 6 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	85
GRÁFICO 7 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	85
GRÁFICO 8 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	86
GRÁFICO 9 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	87
GRÁFICO 10 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	88
GRÁFICO 11 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	88
GRÁFICO 12 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	89

GRÁFICO 13 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES.....	90
GRÁFICO 14 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	91
GRÁFICO 15 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	91
GRÁFICO 16 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	92
GRÁFICO 17 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	93
GRÁFICO 18- VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	94
GRÁFICO 19 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES.....	94

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - MOVIMENTOS ARTICULATÓRIOS PARA [p], [pʲ], [t] E [tʲ] SEGUNDO O MODELO DE NEUTRALIZAÇÃO (KOCHETOV, 2002) E SUAS CONSEQUÊNCIAS ACÚSTICAS.....	42
QUADRO 2 - PALAVRAS PRIMITIVAS.....	59
QUADRO 3 - PALAVRAS DERIVADAS.....	59
QUADRO 4 - PERFIL DOS INFORMANTES.....	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ECLIPSE DA VOGAL ANTERIOR ALTA DIANTE DA PRESENÇA DA AFRICADA SURDA [t̪] E DA AFRICADA SONORA [d̪].	80
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. SUBSÍDIOS PARA O ESTUDO ACÚSTICO DA PALATALIZAÇÃO	19
2.1. A TEORIA ACÚSTICA DE PRODUÇÃO DA FALA E F2	19
2.2. FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DA NASAL PALATAL NO PORTUGUÊS BRASILEIRO.....	23
2.3. O “ECLIPSE DA VOGAL ANTERIOR ALTA”	24
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	26
3.1. CONCEITUANDO A PALATALIZAÇÃO	26
3.2. ESTUDOS SOBRE A PALATALIZAÇÃO NO PORTUGUÊS BRASILEIRO	33
3.3. ESTUDOS ACÚSTICOS SOBRE A PALATALIZAÇÃO	40
4. METODOLOGIA.....	65
4.1. DESCRIÇÃO DO <i>CORPUS</i>	66
4.2. EXPERIMENTO.....	68
5. ANÁLISES DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	75
5.1. AFRICADAS SURDA E SONORA	75
5.2. LATERAL PALATAL.....	90
5.3. NASAL PALATAL.....	95
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICES.....	107
APÊNDICE 1 - TRANSCRIÇÃO DO ROTEIRO DAS ENTREVISTAS PARA O <i>CORPUS</i> (PINTO, 2007).....	108

APÊNDICE 2 - TABELAS DOS DADOS ANALISADOS PRODUZIDOS PELOS INFORMANTES.....	110
--	------------

INTRODUÇÃO

A palatalização é um fenômeno muito comum nas línguas do mundo e ocorre em diferentes classes de consoantes. Segundo Kochetov (2011) a palatalização tem sido considerada um exemplo típico de processo fonológico "natural" (aquele que é amplamente atestado em línguas distintas). No entanto, os estudos formais do fenômeno da palatalização realizados nos últimos anos têm enfrentado muitos desafios. Esses desafios são consequências da ampla forma como o processo de palatalização se manifesta entre as línguas e dentro de uma mesma língua (KOCHETOV, 2011). Diante disso, podemos afirmar que promover estudos sobre o fenômeno da palatalização em alguma língua específica tem como consequência aprofundar o conhecimento sobre o processo em questão, colaborando com novas informações a serem compartilhadas.

O objetivo deste estudo é verificar através da análise acústica de dados do português brasileiro se o F2 alto se confirma como correlato acústico da palatalização em classes de consoantes distintas do português brasileiro a saber, oclusivas alveolares [t,d] que produzem as africadas [tʃ,dʒ], nasal alveolar [n] que produz a nasal palatal [ɲ] e lateral alveolar [l] que produz a lateral palatal [ɭ].

A palatalização é um processo que envolve a frontalização e o levantamento do dorso da língua em direção ao palato na produção de um som. O modelamento matemático do trato vocal, em que Fant se baseia para a elaboração da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960; KENT e READ, 1992), prevê forte relação entre o dado acústico e o dado articulatório e é por essa razão que Fant afirma, que F1 é o correlato acústico de altura da mandíbula (quanto mais alta a mandíbula, menor o valor de F1), e que F2 é o correlato acústico do movimento ântero-posterior do dorso da língua (quanto mais frontalizado o dorso da língua, maior o valor de F2). Portanto, adotando o quadro teórico da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960; KENT e READ, 1992), temos a indicação através das relações acústico-articulatórias de que o F2 alto em relação ao F1 é o correlato acústico do dado articulatório que indica a frontalização do dorso da língua, portanto o F2 alto em relação ao F1 é considerado o correlato acústico para a palatalização.

Nos fundamentos da Teoria Acústica de Produção da Fala, Fant (1960) infere para os três primeiros formantes do *schwa*, valores de frequências de ressonância de 500 Hz, 1500 Hz e 2500 Hz respectivamente. Considerando os valores das frequências de ressonância do *schwa*, que é a vogal neutra das línguas, como valores de referência para a análise acústica dos sons, quando afirmamos que 'F1 é baixo' implica que sua frequência seja inferior a 500 Hz e ao mesmo tempo, quando afirmamos que 'F2 é alto' implica que sua frequência seja superior a 1500 Hz (segundo Fant, esses valores de frequências de formantes do *schwa* se referem a adultos do sexo masculino). Uma vez mais: como a Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960) prevê que F2 seja correlato acústico da frontalização do dorso da língua, quando temos F2 alto, temos sons frontalizados. Esse fato, portanto, une todos os sons da fala produzidos na região palatal, sejam eles vogais, sejam eles consoantes. Ainda, como a vogal anterior alta é a vogal mais frontalizada em todas as línguas, espera-se que as consoantes palatalizadas tenham valores médios de frequência de F2 próximos aos valores médios de frequência de F2 da vogal anterior alta que é de 2500 Hz (cf. KENT E READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015).

Por conta destas considerações, os parâmetros¹ considerados para a análise acústica das ocorrências das africadas surda e sonora, da nasal palatal e da lateral palatal, neste trabalho, serão os valores de frequência dos dois primeiros formantes (F1 e F2) e o parâmetro F2-F1 (diferença entre F2 e F1). (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996, 2012; FURTADO, 2016).

Considerando as relações acústico-articulatórias estabelecidas por Fant (1960) na Teoria Acústica de Produção da Fala, uma distância crescente entre F1 e F2 indica crescente elevação de mandíbula e frontalização do dorso da língua, portanto a previsão é que quanto mais alto for o valor de F2-F1, maior será o grau de palatalização. (FANT, 1960 citado por KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015).

O presente estudo está organizado em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução da pesquisa. O Capítulo 2 traz subsídios para o estudo acústico da palatalização pertinentes ao desenvolvimento do trabalho, abrangendo questões

¹ Segundo Silva (2016), para analisar os sons da fala utilizamos parâmetros como frequência e amplitude do sinal acústico. O cruzamento dessas informações, aliado a aspectos visuais da sucessão temporal dos eventos acústicos, que obtemos através dos espectrogramas (ferramenta utilizada para análise acústica), dá-nos a caracterização acústica dos sons da fala. (SILVA, A. H. P., 2016, p.97)

sobre o F2 segundo a Teoria Acústica de Produção da Fala, sobre a frequência de ocorrência da nasal palatal no português brasileiro e também sobre a visibilidade da vogal anterior alta (“eclipse da vogal anterior alta”). O Capítulo 3 traz a revisão da literatura abrangendo a conceitualização do processo de palatalização, a descrição de alguns estudos em geral sobre a palatalização em português brasileiro e a descrição de alguns estudos especificamente acústicos sobre a palatalização. No Capítulo 4 é apresentada a metodologia, englobando a descrição do *corpus* de dados de fala utilizado para a coleta das ocorrências dos sons a serem analisados e o experimento com a descrição de todos os procedimentos das análises. O Capítulo 5 apresenta as análises em si, bem como, a discussão dos resultados. No Capítulo 6 temos a conclusão com o fechamento do estudo e as respostas referentes ao objetivo norteador da pesquisa.

2. SUBSÍDIOS PARA O ESTUDO ACÚSTICO DA PALATALIZAÇÃO

Esse capítulo tem por objetivo esclarecer algumas considerações sobre questões que surgiram no decorrer deste estudo e reúne informações que, apesar de não apresentarem relação direta com o objetivo da pesquisa, são fundamentais para o seu encaminhamento e para as decisões tomadas. Essas considerações vão desde o foco sobre F2 até o modo como analisamos certos fatos presentes nos dados (o “eclipse da vogal anterior alta”), passando pela opção de analisarmos as nasais, a despeito da baixa frequência de ocorrência delas no português brasileiro, assumindo uma perspectiva descritiva, já que há poucas ocorrências das nasais também nos dados analisados.

2.1. A TEORIA ACÚSTICA DE PRODUÇÃO DA FALA E F2

Considerando que esta pesquisa tem como principal objetivo analisar se o valor de frequência de F2 alto se confirma como o correlato acústico da palatalização de consoantes distintas do português brasileiro achamos prudente esclarecer desde o início o que significa um F2 alto.

A Teoria Acústica de Produção da Fala, também chamada de Teoria Fonte-Filtro, foi proposta por Fant (1960) a fim de buscar entender as relações acústico-articulatórias e através desse entendimento propor fundamentos e procedimentos necessários para a análise acústica. Segundo Cristóforo Silva *et al.* (2019), a Teoria em questão parte de um modelamento físico-matemático do funcionamento do trato vocal também chamado de Modelo Fonte-Filtro, que se baseia em princípios dos sistemas elétricos e acústicos buscando determinar a relação existente entre os mecanismos articulatórios e acústicos na produção da fala. O modelo parte da ideia central de que a fala é a resposta dos sistemas de filtragem do trato vocal às fontes sonoras. Sob a perspectiva física da Teoria Acústica de Produção da Fala para haver a produção dos sons da fala, através da onda sonora, é necessária a existência dos seguintes componentes: uma fonte

sonora (as pregas vocais), um meio de transmissão (o ar) e a propagação do som em um sistema ressoador (o trato vocal).

Segundo Kent e Read (2007, trad. MEIRELES, 2015) as relações acústico-articulatórias não são lineares, quer dizer, para cada mudança articulatória não há um resultado acústico correspondente. Porém, a Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960) propõe que para cada mudança articulatória há uma mudança acústica mensurável. Para entender essa proposta, Fant (1960) considerou o trato vocal como um tubo (ressoador) uniforme, aberto de um lado (boca) e fechado do outro por uma membrana vibratória (glote). Esse tubo aberto de um lado e fechado do outro é um modelo acústico específico para a vogal central média [ə], também conhecida como *schwa*. Para que, através desse modelo, se possa calcular as frequências de ressonância de outras vogais, “a seção transversal deve ser variada em função do comprimento do tubo, de forma a se aproximar do formato do trato vocal para uma vogal específica” (KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015, p.44). Esse tubo ressoador possui um número infinito de ressonâncias, situadas em diferentes frequências. Os valores dessas frequências do tubo são dados por uma relação denominada múltiplo ímpar do quarto comprimento de onda², em que $F_n = (2n - 1) c / 4l$, e em que “n” é um número inteiro, “c” é a velocidade da propagação do som no ar (cerca de 35000 cm/s) e “l” é o comprimento do tubo. Segundo Kent e Read (2007, trad. MEIRELES, 2015), Fant assume que para um falante adulto do sexo masculino o comprimento do tubo “l” é de 17,5 cm. A fórmula nos diz que um tubo ressoará com amplitude máxima um som cujo comprimento de onda for quatro vezes maior que o comprimento do tubo e a aplicação desta fórmula resulta nos valores de frequências de ressonância no tubo. “Tais ressonâncias ocorrem em múltiplos e é por isso que a expressão $(2n-1)$ é usada para gerar o conjunto de números ímpares. As ressonâncias ocorrem em $c/4l$, $3c/4l$, $5c/4l$, $7c/4l$ e assim por diante.” (KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015, p.40). Os formantes (F1, F2, F3...) são aquelas frequências de ressonância que melhor respondem ao formato do tubo (aquelas com maior amplitude que as demais frequências de um som). Assim, a fim de nos dar as frequências de ressonância do

² Para saber mais sobre a relação múltiplo ímpar do quarto comprimento de onda” consultar Kent e Read, 2007, trad. Meireles, 2015, p.39.

tubo, assumindo que este tenha um comprimento (l) de 17,5 cm, a fórmula pode ser aplicada da seguinte forma:

$$F_n = (2n - 1) c / 4l$$

$$F_1 = (2n - 1) c / 4l$$

$$F_1 = (2.1 - 1) c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_1 = (2 - 1) c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_1 = 1c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_1 = 1. 35000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_1 = 35000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_1 = 35000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (70 \text{ cm})$$

$$F_1 = 500 \text{ Hz}$$

$$F_n = (2n - 1) c / 4l$$

$$F_2 = (2n - 1) c / 4l$$

$$F_2 = (2.2 - 1) c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_2 = (4 - 1) c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_2 = 3c / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_2 = 3. 35000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_2 = 105000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (4.17,5 \text{ cm})$$

$$F_2 = 105000 \text{ cm/s (velocidade do som)} / (70 \text{ cm})$$

$$F_2 = 1500 \text{ Hz}$$

Após a aplicação da fórmula temos como resultado um F1 de 500 Hz e um F2 de 1500 Hz. Esses valores de F1 e F2 se referem aos valores de primeiro e segundo formantes do *schwa*. Segundo a Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960)

por conta do *schwa* ser a vogal neutra das línguas, seus valores de formantes são considerados a base para as análises acústicas. Tomando como referência os valores dos formantes do *schwa*, podemos inferir que as vogais baixas terão frequências altas para F1 (acima de 500 Hz) e as vogais altas terão frequências baixas para F1 (abaixo de 500 Hz). No caso de F2, as vogais anteriores terão frequências altas (acima de 1500 Hz) e as vogais posteriores terão frequências baixas (abaixo de 1500 Hz). Portanto, quando nos referimos a um F2 alto significa dizer que este apresenta frequências acima de 1500 Hz.

Segundo Kent e Read (2007, trad. MEIRELES, 2015) o F1 é o correlato acústico do movimento vertical (altura) da mandíbula e o F2 é o correlato acústico do movimento horizontal (ântero-posterior) do dorso da língua. Ou seja, posições mais altas, como nas vogais [i] ou [u], apresentam valores de frequência de F1 mais baixos (em torno de 300 Hz) e posições mais baixas, como na vogal [a], apresentam valores mais altos (em torno de 900 Hz). No caso de F2, quanto mais anterior a posição da língua, mais altos são os valores de frequência de F2. Por exemplo, as vogais anteriores como [i] apresentam valores mais altos de frequência de F2 (em torno de 2500 Hz) do que as vogais posteriores, como [u] (em torno de 800 Hz).

Em Kent e Read (2007, trad. MEIRELES, 2015) encontramos uma descrição acústica dos sons do inglês americano. Ao abordar as vogais, os autores comentam que estas se caracterizam, geralmente, pelos dois ou três primeiros formantes (F1, F2 e F3). Os autores citam uma tabela que reúne os resultados de oito estudos que mostram os valores de frequência média dos três primeiros formantes para as várias vogais produzidas tanto por homens quanto por mulheres.³ No inglês americano, em relação à vogal anterior alta [i] produzida por adultos do sexo masculino a média de valores de frequência de F2 é de 2275 Hz. Os autores ainda citam que no caso dos homens os valores de desvio padrão para F2 geralmente são menores do que 130 Hz.⁴

Como a Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960) prevê que o F2 é o correlato acústico da frontalização do dorso da língua, quando temos F2 alto, temos sons frontalizados. Esse fato, portanto, une todos os sons da fala produzidos na

³A tabela citada está disponível em: KENT E READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015, p.189.

⁴ Citamos apenas os dados da tabela referentes aos falantes adultos do sexo masculino motivado pelo fato da amostra de dados deste trabalho se referir 100% a informantes adultos do sexo masculino.

região palatal, sejam eles vogais, sejam eles consoantes. Como a vogal anterior alta [i] é produzida na região do palato, ou seja, é a vogal mais frontalizada em todas as línguas, espera-se que as consoantes palatalizadas tenham valores médios de frequência de F2 acima de 1500 Hz e próximos aos valores de F2 da vogal anterior alta [i] que é de 2500 Hz (cf. KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015).

2.2. FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DA NASAL PALATAL NO PORTUGUÊS BRASILEIRO

A primeira etapa da análise desta pesquisa envolveu a oitiva dos relatos de experiência pessoal de cada informante, durante a qual verificamos as palavras em que ocorriam os sons lateral palatal, nasal palatal e africados surdo e sonoro. Quando da efetivação desta etapa, logo percebemos a pouca frequência de ocorrência do som nasal palatal nos dados de fala dos informantes. Por conta deste fato, recorreremos ao estudo de Albano *et al.* (1995) que investigou a frequência de ocorrência dos sons do português brasileiro a fim de averiguarmos se a distribuição do som nasal palatal por nós observada no *corpus* sob análise obedecia a distribuição dos sons no português brasileiro.

Albano *et al.* (1995) verificaram a frequência de ocorrência dos sons do português brasileiro em diferentes *corpora*: um banco de dados de língua escrita (Miniaurélios) e um banco de dados de língua oral, constituído de 57 gravações do Projeto NURC. OS dados eram registrados ortograficamente, por meio de um algoritmo, fez-se a sua transcrição fonética larga, que desconsidera variações de pronúncia com o auxílio de um programa computacional que determina a silabificação e o acento lexical, também resolvendo ambiguidades ortográficas por meio de regras e listas de exceções.

A versão inicial do código distinguiu um total de sete vogais [i, e, ε, a, ɔ, o, u] e vinte e quatro consoantes [p, b, m, f, v, t, d, s, z, n, ʃ, l, λ, ɲ, j, ʎ, ʒ, k, g, w, ã, ɣ, N]. Na sequência as consoantes foram classificadas de acordo com a posição em que ocorriam sendo (L) à esquerda e (R) à direita da vogal. As sete vogais foram consideradas orais, pois as vogais nasais foram tratadas como vogal oral seguida do

arquifonema nasal N e os ditongos foram tratados como vogal oral seguida de aproximante nasal. Com isso, na posição (R) no caso das nasais temos (N não especificado, labiovelar ã e palatal ỹ). Por questão de coerência morfofonológica as vogais registradas ortograficamente como e e o foram sempre consideradas /e/ e /o/ embora foneticamente tendam a se realizar como [i] e [u] respectivamente nos contextos postônicos e em alguns pretônicos.

Em relação ao grupo de consoantes (L) [b, f, v, z, ʎ, ʃ, ʒ, ʋ, ɲ] o estudo de Albano *et al.* (1995) apontou para uma quantidade de dados de 10,5% no *corpus* do Minidicionário Aurélio e 7,5% no *corpus* do Projeto NURC, confirmando um número muito pequeno de dados para esse grupo de consoantes que inclui a consoante nasal palatal.

Portanto, considerando o estudo de Albano *et al.* (1995) era de se esperar a pouca ocorrência da nasal palatal no *corpus* usado nesta pesquisa visto que, este é composto por oito informantes falantes do português brasileiro. Diante disso, optamos por fazer uma abordagem do ponto de vista descritivo, devido a impossibilidade de proceder com a análise envolvendo os valores de frequência de F1 e F2 da nasal palatal por conta da baixa frequência de ocorrência desse som na fala dos informantes do *corpus* que utilizamos.

2.3. O “ECLIPSE DA VOGAL ANTERIOR ALTA”

Observando os dados de fala analisados para este estudo, percebemos que em alguns casos a vogal anterior alta se apresenta parcialmente visível ou não visível. Decidimos nos referir ao fato constatado como “eclipse da vogal anterior alta”.⁵

⁵ O termo ‘eclipse’ está sendo usado neste estudo como metáfora para ‘sobreposição de gestos’. Não é a primeira vez que essa metáfora é usada. O estudo “A vogal eclipsada e a coordenação gestual em sílabas CCV e CVC” (GONÇALVES e BRUM-DE-PAULA, 2019) já faz referência ao termo ‘vogal eclipsada’ ou ‘eclipse da vogal nuclear’. Usamos a metáfora para fins de uma explicação mais didática.

Para a Fonologia Articulatória ou FAR⁶ (BROWMAN E GOLDSTEIN, 1990, 1992) a unidade básica de análise é o gesto articulatório. O gesto articulatório é uma unidade dinâmica de ação articulatória, a qual os resultados físicos podem ser vistos na movimentação dos articuladores, mas que também opera como unidade básica de contraste lexical, tendo portanto tanto uma dimensão abstrata como uma concreta. Além disso, os gestos articulatórios são dinâmicos e podem se sobrepor. Segundo Albano (2001) essa sobreposição dos gestos articulatórios permite estudar fenômenos gradientes como por exemplo, o apagamento vocálico. A autora ainda afirma que os gestos articulatórios de determinado som nunca são apagados ou transformados em outros gestos. O que ocorre é o aumento da sobreposição gestual e a diminuição da magnitude gestual.

Portanto, no caso do nosso estudo, a vogal anterior alta não está visível porque os gestos envolvidos na sua produção estão sendo possivelmente, em algum momento, ocultados pelos gestos de um som adjacente. Esse processo ocorre por conta da coarticulação dos sons. A consequência desse “eclipse” é a ausência de correlatos acústicos referentes à vogal anterior alta: formantes bem definidos no espectrograma. Em alguns casos é visível no espectrograma um ou dois ciclos da vogal anterior alta, porém segundo Cristófaró Silva *et al.* (2019) o *default* na análise acústica é considerarmos na análise somente os sons que apresentam pelo menos três ciclos completos. Esse processo acaba por dificultar e até mesmo tornar impossível qualquer análise acústica neste caso. Para confirmarmos o que ocorre, precisaríamos recorrer a análises articulatórias de dados.

Segundo a literatura, para a Teoria Gerativa (ou Gerativismo), esse “eclipse da vogal anterior alta” aqui descrito é conhecido como cancelamento ou apagamento vocálico. (CRISTÓFARO SILVA *et al.*, 2019).

⁶ Fonologia Articulatória (FAR). Modelo de análise linguística que procura aliar os aspectos (bio)mecânicos e físicos (fonéticos) bem como os linguísticos e cognitivos (fonológicos) em um único modelo, no qual o gesto articulatório opera como primitivo de análise. (BROWMAN e GOLDSTEIN, 1990, 1992)

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. CONCEITUANDO A PALATALIZAÇÃO

Para Ladefoged e Johnson (2010) a palatalização é a adição de um gesto de língua anterior alto, como aquele em [i], a outro gesto. A palatalização pode ser anotada por [j] sobrescrito ao lado direito da consoante palatalizada.⁷

Segundo os autores, os termos palatalização e palatalizado têm um mesmo sentido, porém podem ser usados de maneiras um pouco diferentes. Primeiramente, esses termos podem descrever um gesto secundário, através do qual uma consoante adquire uma articulação palatal secundária quando é seguida de uma vogal anterior alta ou de uma aproximante palatal, se tornando uma consoante palatalizada. Sob outro ponto de vista, temos a acepção preferida por esses autores em que esses termos podem se referir ao processo no qual o gesto primário muda seu ponto de articulação e algumas vezes de modo de articulação, enquanto ocorre o movimento em direção à região palatal quando seguida de uma vogal anterior alta ou de uma aproximante palatal, não se tratando apenas da realização de uma articulação secundária.

Ladefoged e Johnson afirmam que:

Os termos palatalização e palatalizado são, às vezes, usados de maneira um pouco diferente daquela que usamos até agora. Em vez de descrever um gesto secundário, esses termos podem descrever um processo no qual o gesto primário é alterado para se tornar mais palatal. Assim, diz-se que os sons são palatalizados se o ponto de articulação se move em direção à região palatal em alguma circunstância particular. (LADEFOGED E JOHNSON, 2010, p. 234).⁸

⁷ Cabe esclarecer aqui que para Ladefoged e Johnson (2010) o termo “gesto” se refere ao movimento de um determinado articulador envolvido na produção de um som, diferente da Fonologia Articulatória, onde o “gesto” se refere aos aspectos espaciais e temporais da fala que podem ser percebidos nos movimentos dos articuladores.

⁸ “The terms palatalization and palatalized are sometimes used in a slightly different way from the way in which we have been using them so far. Instead of describing a secondary gesture, these terms may describe a process in which the primary gesture is changed so that it becomes more palatal. Thus, sounds are said to be palatalized if the point of articulation moves toward the palatal region in some particular circumstance.” (LADEFOGED e JOHNSON, 2010, p. 234, tradução desta autora).

Bateman (2011) afirma que a palatalização tem sido usada como um termo abrangendo diferentes processos, principalmente porque eles resultam da interação dos mesmos sons: consoantes com vogal alta anterior [i] ou aproximante palatal [j]. Segundo a autora:

O processo de uma consoante adquirindo uma articulação palatal secundária em um contexto de palatalização, [t]→[tʃ], foi referido como elevação da língua (BHAT, 1978), palatalização (HUME, 1994), palatalização secundária (BATEMAN, 2007; HALL, 2000; KOCHETOV, 1998, 2002). A mudança de ponto de articulação (em direção ao palato) e muitas vezes do modo de articulação em um contexto de palatalização, [k]→[tʃ] ou [t]→[tʃ], foi referida como frontalização da língua com espirantização simultâneas (BHAT, 1978), palatalização (FROMKIN *et al.*, 2011), coronalização (HUME, 1994) para velares tornando-se alveolares, [k]→[tʃ], posteriorização (HALL e HAMANN, 2006) ou palatalização total (BATEMAN, 2007). Bath ainda inclui mudanças como r → s no contexto palatalizante sob a cobertura da palatalização, referindo-se a essas mudanças como espirantização (BATH, 1978:49). Noutros trabalhos, mudanças como [t]→[s], [t]→[ts] ou [t]→[tʃ], são analisadas como diferentes tipos de assibilação, em que uma oclusiva alveolar muda para uma sibilante antes de um vocóide alto (HALL e HAMANN, 2006; HALL *et al.*, 2006; KIM, 2001; TELFER, 2006). A assibilação, sob esse ponto de vista, é o principal processo fonológico que inclui palatalização do tipo [t]→[tʃ]. (BATEMAN, 2011, p. 589).⁹

A partir das referências acima podemos inferir que o termo palatalização pode ser usado para significar qualquer tipo de mudança de som envolvendo o efeito de uma vogal anterior alta ou de uma aproximante palatal sobre consoantes, e todos os processos mencionados seriam incluídos como tipos de processo de palatalização. Bateman (2011) define palatalização abrangendo a maioria dos fenômenos descritos

⁹ “For example, the process of a consonant acquiring a secondary palatal articulation in a palatalizing context, [t]→[tʃ], has been referred to as tongue-raising (Bhat 1978), palatalization (Hume 1994), secondary palatalization (Bateman 2007; Hall 2000; Kochetov 1998, 2002), while the change in place (toward palatal) and often manner of articulation in a palatalizing context, [k]→[tʃ] or [t]→[tʃ], has been referred to as tongue-fronting with simultaneous spirantization (Bhat 1978), palatalization (Fromkin *et al.* 2011), coronalization (Hume 1994 for velars becoming coronals, [k]→[tʃ], posteriorization (Hall and Hamann 2006), or full palatalization (Bateman 2007). Bhat further includes changes such as r → s in a palatalizing context under the umbrella of palatalization, referring to such changes as spirantization (Bhat 1978:49). In other work, changes such as [t]→[s], [t]→[ts], or [t]→[tʃ], are analyzed as different types of assibilation, whereby a (coronal) plosive changes to a sibilant before a high vocoid (Hall and Hamann 2006; Hall *et al.* 2006; see also Kim 2001; Telfer 2006). Under this view, assibilation is the main phonological process that includes palatalizations of the type [t]→[tʃ].” (BATEMAN, 2011, p. 589, tradução dessa autora).

acima usando os termos palatalização plena e palatalização secundária conforme se segue:

- a. Palatalização plena: uma consoante muda seu ponto primário de articulação e, muitas vezes, seu modo de articulação, enquanto ocorre o movimento em direção à região palatal do trato vocal quando adjacente a uma vogal alta e/ou anterior ou uma aproximante palatal. (coronalização, frontalização da língua e espirantização simultâneas, posteriorização, palatalização);
- b. Palatalização secundária: uma consoante adquire uma articulação palatal secundária quando adjacente a uma vogal alta e/ou anterior ou uma aproximante palatal;

Assim como Bateman (2011), Kochetov (2011) também usa o termo palatalização para se referir a um processo fônico pelo qual as consoantes adquirem articulação secundária palatal ou mudam seu local primário de articulação na direção da região palatal. Segundo o autor isso geralmente acontece sob a influência da vogal anterior alta ou da aproximante palatal adjacente (por exemplo, [k]→[kʲ] diante de [i], [t]→[tʲ] diante de [j]). O autor assume que a palatalização é um tipo de interação consoante-vogal. O termo palatalização também pode se referir a um contraste fonêmico entre consoantes com articulação secundária palatal e suas contrapartes não palatalizadas. Temos como exemplo o contraste fonêmico entre a oclusiva bilabial surda [p] e a oclusiva bilabial sonora palatalizada [pʲ]. (KOCHETOV, 2011, p. 1). As palavras [pat] “empate” e [pʲat] “calcanhar-genitivo plural” (SPINU, VOGEL e BUNNELL, 2012, p. 3) são um exemplo deste contraste entre a oclusiva bilabial surda [p] e a oclusiva bilabial sonora palatalizada [pʲ].

Ladefoged e Maddieson (1996) abordam as características do processo de palatalização em classes de consoantes. Eles afirmam que no caso da palatalização das consoantes bilabiais, como são sons que não requerem nenhuma posição específica da língua para sua articulação, o dorso da língua pode assumir uma posição semelhante a uma vogal anterior alta [i] durante sua produção, sem qualquer conflito com as necessidades da articulação primária. Já o caso das alveolares é complexo porque envolve aspectos específicos da configuração da língua que são essenciais para a articulação primária da consoante. Nessa situação,

a palatalização consiste no deslocamento da superfície do dorso da língua da posição que ela assumiria na contraparte não palatalizada, quando sua função é apoiar o movimento de ponta de língua. Nesse caso a articulação palatalizada pode ser vista como a soma de dois movimentos, com o deslocamento do dorso da língua frequentemente produzindo um local de constrição primária ligeiramente diferente. No caso das dorsais, uma tentativa de combinar uma posição do dorso da língua como aquela para uma vogal anterior alta [i] com uma posição para uma consoante que não é também anterior resultará em uma modificação do lugar primário de articulação. As velares em todas as línguas mostram variabilidade na localização da constrição primária devido ao contexto da vogal. A palatalização de velares pode ser pensada, portanto, como produzindo a variante de uma velar que normalmente apareceria em um contexto de vogal anterior alta quando o contexto de vogal é de fato algo diferente de uma vogal anterior alta.

Até aqui, percebemos que todos os fatos se referem a um mesmo processo com nomes diferentes mas que basicamente apresentam um ponto em comum: todos envolvem a frontalização e o levantamento do dorso da língua em direção ao palato. Portanto, para concluir a conceitualização do processo de palatalização, esclarecemos que neste trabalho consideramos a palatalização como sendo: “o processo pelo qual as consoantes adquirem uma “coloração” de [i]”. Ou seja, o processo de palatalização envolve a frontalização e levantamento do dorso da língua em direção ao palato na produção das consoantes palatalizadas ou palatais¹⁰, assim como ocorre na produção da vogal anterior alta [i]. Segundo a literatura (FANT, 1960; KENT e READ, 1992) a vogal anterior alta [i] é o som mais frontalizado em qualquer língua do mundo. Segundo a Teoria Acústica de Produção da Fala, e conforme já mencionado na Seção 2.1 deste trabalho, o correlato acústico referente à frontalização do dorso da língua é o F2. Quanto maior o F2, maior a frontalização do dorso da língua, portanto a vogal anterior alta [i] apresenta valores altos de F2. Quando falamos que as consoantes adquirem uma “coloração” de [i] significa justamente que os valores de F2 dessas consoantes quando palatalizadas ou palatais estarão em uma faixa de frequência próxima aos valores de F2 da vogal anterior alta [i].

¹⁰ Neste trabalho vamos considerar tanto as consoantes palatalizadas quanto as palatais como sons produzidos através do processo de palatalização, sem diferenciá-las.

Na sequência apresentamos exemplos do fenômeno de palatalização em algumas línguas. Não pretendemos discorrer sobre todo e qualquer processo de palatalização de cada uma das línguas, sendo a intenção apenas citar alguns exemplos.

O italiano é uma língua na qual a palatalização é muito produtiva. Segundo Kramer (2009) em italiano os substantivos no plural masculino são formados com a adição do sufixo flexional /-i/ e os substantivos no plural feminino com a adição do sufixo flexional /-e/. Em alguns substantivos no plural masculino o processo de palatalização da oclusiva velar [k] ocorre diante da vogal anterior alta [i] e ela passa a ser realizada como uma africada [tʃ], como em [a'mi:tʃi] “amici - amigos”.¹¹ Entretanto, diante da vogal anterior [e], no plural feminino, como em [a'mi:ke] “amiche - amigas” não ocorre o processo de palatalização da oclusiva velar [k]. É necessário que se aprenda item por item se a palatalização se aplica a uma oclusiva velar, pois alguns substantivos não mostram a alternância no plural, como em [kw'ɔ:ko] “cuoco - cozinheiro” - [kw'ɔ:ki] “cuoci - cozinheiros”.¹² E ainda, um pequeno número de substantivos podem ser realizados com ou sem a palatalização, como em ['manitʃi] ou ['maniki] para “manici - alças”. Nesse caso, apesar de ser opcional, o processo se aplica apenas à oclusiva velar intervocálica. Se a oclusiva for precedida por outra consoante, que pode ser qualquer uma do conjunto [s, r, l, n], o processo nunca se aplica.

Kramer (2009) também indica que nos verbos da segunda conjugação, o processo de palatalização das oclusivas velares se aplica sem exceção antes dos sufixos flexionais começando em /-i/ e /-e/, como em [di'ri:dʒere] “dirigere - dirigir”, [di'ri:dʒi] “dirigi - diriges”, [di'ri:dʒe] “dirige - dirige”, ['vintʃere] “vincere - vencer”, ['vintʃi] “vinci - vences”, ['vintʃe] “vince - vence”. Os verbos da terceira conjugação se dividem em dois grupos, os que palatalizam antes dos sufixos flexionais começando em /-i/ e /-e/, como em [ku'tʃi:re] “cucire - costurar”, [ku'tʃio] “cucio - costuro”, [ku'tʃi] “cuci - costuras”, [ku'tʃe] “cuce - costura” e os que não palatalizam como em [ari'ki:re] “arricchire - enriquecer”. Esses últimos não apresentam o processo de palatalização

¹¹ Em italiano as vogais tônicas na penúltima sílaba aberta são sempre longas. (KRAMER, 2009, p.51). Na transcrição fonética esse alongamento é marcado pelo símbolo do IPA [ː] ao lado direito da vogal em questão.

¹² Considerando os exemplos apontados por Kramer (2009) podemos inferir que no italiano, em alguns casos, a palatalização é distintiva. Temos por exemplo: “cuoci” [kuɔ:ki] (verbo: cozinhe) e “cuochi” [kuɔ:tʃi] (cozinheiro/chef).

porque são verbos derivados de adjetivos. Nos verbos da primeira conjugação nunca ocorre a palatalização das oclusivas velares.

Segundo Martínez (2016) na passagem do proto-romance para o espanhol antigo, através do processo de palatalização, as oclusivas velares se tornaram africadas alveopalatais quando seguidas pelas vogais anteriores [i,e] ou pela aproximante palatal [j]. A velar surda [k] quando seguida de uma vogal anterior alta ou de uma aproximante palatal, em início de palavra ou entre uma consoante e a vogal anterior alta, se tornou uma africada [ts] como em [kera > (ts)era] “cera” e em [dulke > dul(ts)e] “doce”.¹³ Na posição intervocálica, a velar surda mudou para a africada [dz] como em [fakere > ha(dz)er] “fazer”. A palatalização da velar sonora [g] na maioria das línguas românicas ocidentais mudou para a africada [dʒ] antes das vogais anteriores, mas em espanhol deu origem a sons diferentes. Na posição de início de palavra [g] mudou para a africada [dʒ] como em [gelare > (dʒ)elar], para ∅ como em [gelu > (h)ielo] “gelo” e também para a aproximante palatal [j] como em [generu > (j)erno] “genro”. Na posição intervocálica a velar [g] desapareceu como em [rêge > (r)ei] “rei”.

O russo e outras línguas eslavas têm uma série de consoantes palatalizadas que contrastam com suas contrapartes não palatalizadas. No russo, a palatalização apresenta status fonológico, formando pares mínimos com as formas não palatalizadas e não ocorrendo apenas em contextos de distribuição complementar, ou seja, em russo a palatalização é distintiva. Por exemplo [nos] “nariz” e [njos] “carregar passado”, [sok] “suco” e [sjok] “ele chicoteou”, [domə] “em casa” e [dʒomə] “Dyoma” (apelido) (LADEFOGED e JOHNSON, 2010, p. 235); [pat] “empate” e [piat] “calcanhar-genitivo plural” (SPINU, VOGEL e BUNNELL, 2012, p. 3); [mat] “cheque-mate” e [matʲ] “mãe” (TIMBERLAKE, 2004, p.32) ilustram de forma clara os pares mínimos e a palatalização distintiva no russo.

Em romeno uma das formas em que o processo da palatalização se faz presente é com a adição do sufixo flexional /-i/, que não é realmente pronunciado, mas é realizado como uma palatalização da consoante em coda. Como resultado do processo de palatalização por adição de sufixo em romeno temos realizações como:

¹³ Todos os exemplos (e transcrições) referentes ao espanhol foram retirados de HALL (1976), citado por MARTÍNEZ (2016).

[domn] “domn - cavalheiro” e [domni] “domni - cavalheiros” ou [rup] “rup - eu rasgo” [rupi] “rupi - você rasga”. (SPINU, VOGEL e BUNNELL, 2012, p. 3).

Assim como em outras línguas românicas, no português brasileiro, através do processo de palatalização “a fonologia integrou consoantes palatais, as quais não pertenciam à fonologia do latim. Os segmentos palatais [j], [ç], [ɲ], [ʎ], na evolução do português brasileiro surgiram, ao que muitos estudos indicam, pela mesma motivação, ou seja, pela presença de um segmento vocálico palatal.” (NEUSCHRANK e MATZENAUER, 2012, p.3).

Como resultado do fenômeno da palatalização surgiram as fricativas palato alveolares [ʃ] como em [ˈʃavi] “chave” e [ˈʃuve] “chuva” e [ç] como em [ˈçelu] “gelo” e [ˈçeitu] “jeito”, a nasal palatal [ɲ] como em [ˈlinu] “linho” e [ˈgẽɲu] “ganho” e a lateral palatal [ʎ] como em [ˈpaʎe] “palha”, [ˈmiʎu] “milho” e [ˈteʎe] “telha”.

Registramos também no português brasileiro a ocorrência do processo de palatalização das consoantes oclusivas alveolares [t,d] quando seguidas de uma vogal anterior alta produzindo as africadas [tʃ,dʒ] em várias regiões brasileiras. Como exemplos temos [ˈtʃipiku] “típico”, [ˈdʒie] “dia”, [ˈlejtʃi] “leite”, [ˈpɔdʒi] “pode”, [adʒivoˈgadʊ] “advogado”, [ˈxiʃimu] “ritmo” e [tʃiˈɲe] “tinha”. Segundo Ilari e Basso (2006) o português brasileiro não usa as africadas [tʃ,dʒ] como fonemas à parte, mas a referência de como as oclusivas alveolares [t,d] quando seguidas de uma vogal anterior alta [i] são realizadas nos leva a um “capítulo importante da fonologia do português do Brasil: o das diferentes realizações dos fonemas conforme o ambiente em que aparecem.” (ILARI e BASSO, 2006, p. 99).

Ilari e Basso (2006) abordam algumas características das variedades regionais do português brasileiro e os autores destacam a palatalização de [s] e [z] em finais de sílaba e de palavras, onde temos por exemplo [majʃ] “mais” e [rapajʃ] “rapaz”. Segundo os autores esta é uma marca típica da fala carioca, mas também presente na fala de pessoas do Espírito Santo, de algumas regiões de Minas Gerais e em alguns falares do Pará, do Amazonas e de Pernambuco.

Ademais, segundo Ilari e Basso (2006) registramos também o processo de palatalização das consoantes oclusivas alveolares [t,d] antes de [a] e [o] quando antecederem de uma aproximante produzindo as africadas [tʃ,dʒ], como em [ˈoʃtʃu]

“oito”, [ˈdojdʒu] “doido” e [ˈmũjtʃu] “muito” em Pernambuco, Paraíba, Mato Grosso e em regiões do sertão brasileiro.

Ainda destacamos que, assim como no russo, a palatalização no português brasileiro pode ser distintiva. Temos como exemplos os pares: [ˈlẽmɐ] e [ˈlʲẽmɐ] “lama e lhama”, [ˈpalɐ] e [ˈpaɭɐ] “pala e palha”, [ˈgalu] e [ˈgaɭu] “galo e galho”, [ˈmale] e [ˈmaɭɐ] “mala e malha”, [ˈvɜlə] e [ˈvɜɭə] “vela e velha”, [ˈmine] e [ˈmiɲɐ] “mina e minha”, [ˈpenɐ] e [ˈpeɲɐ] “pena e penha”, [ˈsenɐ] e [ˈseɲɐ] “cena e senha”, palatalizadas.

3.2. ESTUDOS SOBRE A PALATALIZAÇÃO NO PORTUGUÊS BRASILEIRO

Muitos dos estudos disponíveis sobre a palatalização no português brasileiro fazem uma abordagem a partir de diferentes perspectivas. Temos como exemplo, as abordagens a partir da Teoria da Variação e Mudança, também chamada de Sociolinguística Quantitativa, Teoria Laboviana ou ainda Sociolinguística Variacionista (LABOV, 1972) ou da Teoria da Fonologia Lexical (KIPARSKY, 1982, 1985; MOHANAN (1982, 1985). Esses estudos buscam apenas estabelecer o comportamento das variantes palatalizadas e não-palatalizadas das oclusivas alveolares e considerando a palatalização de forma categórica (ou ela está presente ou ela está ausente). Entre esses trabalhos podemos citar BISOL (1986), ABAURRE E PAGOTTO (2002) e KAMIANECKY (2003).

Bisol (1986) fez um estudo das africadas que ocorrem em alguns dialetos do português do Brasil, como resultado da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i] analisando dados de fala de pessoas do Rio Grande do Sul. A pesquisadora dividiu os dados em quatro grupos: metropolitanos (moradores da capital Porto Alegre), fronteiriços, descendentes de italianos e descendentes de alemães. A autora observou que as fricativas alveolares [s, z] inibem a palatalização criando variações como me[ds]ina “medicina” e par[ts] “partes”, que formam uma africada alveolar. A partir do estudo de Bisol podemos dizer que a explicação fonética para a realização da africada não palatal é que temos duas consoantes de características acústicas e articulatórias similares [t, s] e [d, z] e ambas produzidas

com o dorso da língua baixo, apenas com a parte da frente levantada, o que as faz [-alt] segundo a Teoria dos Traços (CHOMSKY e HALLE, 1968):

É pois esse traço [-alt] compartilhado que faz com que a oclusiva alveolar se fortaleça, com a tendência diante desse contexto, de preservá-la da assimilação da vogal alta e por sua vez, do desencadeamento do processo de palatalização. É a postura neutra das fricativas alveolares [s, z] que se opõe ao levantamento do dorso da língua, necessário para articular as africadas palatalizadas. Trata-se de um processo para minimizar a dificuldade articulatória, que se efetiva com a supressão da vogal interveniente. (BISOL, 1986, p. 165).

A partir dos resultados obtidos nos dados, a autora questionou o uso da regra variável da palatalização¹⁴ e seu “status” como generalização ou como perda, através da discussão da atuação da fricativa no dialeto gaúcho. Para ela, a hipótese da perda não se sustenta, pois a restrição contextual da fricativa pode ser motivada por interferência dialetal. Já a hipótese de generalização possibilita interpretar a palatalização como um processo que se direciona à simplificação por conta da aproximação de dois segmentos foneticamente semelhantes. Para a pesquisadora, a realização alveolar representa um menor esforço físico. É mais fácil produzir [ts̺] e [dz̺], pois as consoantes são articuladas com o dorso da língua baixo e se atraem mutuamente, por suas características comuns.

Essa restrição da fricativa que favorece a formação de africadas não palatalizadas [ts̺, dz̺], cria uma situação de conflito entre dois processos assimilatórios; um desencadeado pela vogal [i], que palataliza a oclusiva, e outro, desencadeado pela fricativa, que preserva a oclusiva alveolar. De acordo com Bisol (1986), a probabilidade de realização da palatalização é diferenciada pelos grupos geográficos – os metropolitanos apresentam um maior grau de elevação de [e] e, conseqüentemente, de palatalização de [t, d]; os fronteiriços não elevam tanto o [e] mas palatalizam [t, d] diante de [i]; os falantes dos dialetos da colonização italiana e alemã ainda não apresentam domínio de nenhuma das duas regras, ocorrendo a aplicação opcional delas. A constatação através do estudo de Bisol é de que a regra

¹⁴ A “regra variável da palatalização” diz respeito à palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i] que dá origem às africadas [tʃ, dʒ] por parte dos falantes de dialetos do português brasileiro. Os estudos sobre a regra da variável da palatalização costumam abordar os fatores linguísticos e sociolinguísticos que podem estar influenciando na escolha da palatalização ou da não palatalização dos segmentos oclusivos alveolares.

ainda está em estado de aquisição pelos falantes bilíngues. A autora, ao concluir a pesquisa, constatou que a palatalização das oclusivas alveolares, uma das características do dialeto gaúcho, apresenta-se em fase de expansão, em ordem hierárquica descendente: metropolitanos, fronteiriços, alemães e italianos. As diferenças dialetais estão diretamente relacionadas ao estado de aquisição da regra – mais ou menos avançado.

Abaurre e Pagotto (2002) elaboraram um estudo, baseado nos princípios da Fonologia Lexical (KIPARSKY, 1982, 1985; MOHANAN (1982, 1985), com o objetivo de observar de que modo estaria se comportando a aplicação da regra variável da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i], diante de [i] em casos de junção de palavras e em ambiente em que a vogal [i] era esperada mas não ocorria. Já explicamos, em nota, no estudo de Bisol (1986) a que se refere a regra variável da palatalização das oclusivas alveolares. O estudo partiu da hipótese de que é possível pensar que a entrada da palatalização no sistema se dê por meio da consoante oclusiva alveolar surda [t→t̠], estendendo-se depois para a consoante oclusiva alveolar sonora [d→d̠], até que o sistema todo esteja palatalizado. A pesquisa baseou-se em elocuções formais e diálogos com um e com dois informantes de cinco capitais brasileiras: Recife (PE), Salvador (BA), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Porto Alegre (RS). Os dados foram retirados de 30 inquéritos pertencentes ao banco de dados do Projeto NURC (Norma Urbana Culta) referentes às capitais supracitadas, sendo tomados dez minutos de cada um deles, considerando as seguintes formas de realização da variável dependente: a) oclusiva alveolar [t, d]; b) africada alveolar [t̠s, d̠z]; c) africada alveopalatal [t̠ʃ, d̠ʒ]. A variável dependente aqui entende-se como sendo a palatalização das oclusivas alveolares [t, d], diante da vogal alta [i]. Ao todo foram analisadas 4.081 ocorrências da variável, nas quais a variante africada alveopalatal [t̠ʃ, d̠ʒ] foi encontrada de forma majoritária, o que para os autores indica que a variante, nas cidades pesquisadas, é consequência de processos fonéticos diversos, não se comportando como variante linguística em sentido estrito.

Os resultados do estudo apontam que a variante africada alveopalatal [t̠ʃ, d̠ʒ] é mais frequente nos contextos em que se encontra a variante surda [t̠], do que nos contextos em que se encontra a sonora [d̠]. Os autores concluíram que a sonoridade da variável e a transformação da vogal que segue a oclusiva alveolar [t,

d] na aproximante [j] em processo de ressilabação têm influência sobre a aplicação da palatalização. Além disso, há uma tendência à co-ocorrência da oclusiva alveolar palatalizada [tʃ, dʒ] e da palatalização da consoante fricativa [s→ʃ] que a antecede. Por outro lado, a consoante fricativa alveolar [s], que segue a vogal [i] átona ocasionando a seqüência [tis] ou [dis], aciona outra regra fonológica que leva à supressão da vogal [i], inibindo a aplicação da regra de palatalização. Essa última observação vai ao encontro dos achados do estudo de Bisol (1986). A autora afirma que a explicação fonética para a realização da africada não palatal é que temos duas consoantes de características acústicas e articulatórias similares [t, s] e [d, z] e ambas produzidas com o dorso da língua baixo, apenas com a parte da frente levantada, sendo que a realização alveolar representa um menor esforço na produção, ou seja, é mais fácil produzir [tʃ] e [dʒ], pois as consoantes são articuladas com o dorso da língua baixo e se atraem mutuamente, por suas características comuns.

Os dados do Rio de Janeiro se mostraram categóricos na aplicação da regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i], mas os dados do Recife apontaram uma forte resistência. Os dados de São Paulo e de Salvador apresentaram resultados próximos entre eles, mas não categóricos para a palatalização e os dados de Porto Alegre apresentaram o percentual mais baixo de aplicação da regra.

Kamianecky (2003) fez um estudo comparativo entre as comunidades de Porto Alegre (RS) e Florianópolis (SC), sob o ponto de vista da Teoria da Variação e Mudança (LABOV, 1972) analisando a aplicação da regra de palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i]. Kamianecky (2003) testou a hipótese de que a palatalização das oclusivas alveolares [t, d] é uma das características do português falado no sul do Brasil que tem tendência a tornar-se categórica.

A autora verificou a influência de fatores sociais e linguísticos na ocorrência da regra de palatalização das oclusivas alveolares [t, d] diante de [i]. Esses fatores sociais e linguísticos, pelos princípios da Teoria da Variação e Mudança (LABOV, 1972) são chamados de variáveis linguísticas (fatores linguísticos) e variáveis extralinguísticas (fatores sociais). Para isso, utilizou amostras de dados de fala de dezesseis informantes (da cidade de Porto Alegre e da cidade de Florianópolis) do

corpus de dados do Projeto VARSUL (Variação Urbana na Região Sul do Brasil). O Pacote de Programas VARBRUL¹⁵ selecionou como relevantes no estudo as variáveis extralinguísticas grupo geográfico, sexo e idade e as variáveis linguísticas tonicidade, tipo de vogal alta e contexto precedente.

A primeira variável selecionada pelo programa VARBRUL como relevante para a pesquisa foi “grupo geográfico”, a qual apontou o fator Porto Alegre como mais favorável à palatalização das oclusivas alveolares e, ao mesmo tempo, o fator Florianópolis como menos favorável.

A segunda variável mais relevante, “tipo de vogal alta”, tanto em Porto Alegre quanto em Florianópolis, apresentou o fator não derivada como mais favorecedor à aplicação da regra do que o fator fonológica. A vogal alta fonológica, se refere àquelas em posição tônica ou átona, como em “dia” e “tia”. A vogal derivada se refere ao resultado do processo de elevação do [e] para [i] em posição átona, como em “tarde”, “parte” e “idade”.

A terceira variável mais relevante apontada pelo programa foi a variável “sexo”. Em Florianópolis, o estudo mostrou que as mulheres aplicam mais a regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] do que os homens. Já em Porto Alegre tanto homens como mulheres apresentaram um índice alto de aplicação da regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d].

Em relação à variável “tonicidade”, os resultados apontaram que, tanto para Porto Alegre quanto para Florianópolis, as sílabas átonas finais como em “gente” e as sílabas postônicas não-finais como em “médico” são mais favorecedoras à aplicação da regra da palatalização das oclusivas alveolares. As sílabas em posição tônica, como em “cantina”, apresentaram um comportamento neutro.

¹⁵ “O VARBRUL é um programa de regra variável que mede o efeito relativo dos fatores das variáveis independentes ou grupo de fatores, projetando pesos relativos associados a cada fator de cada variável independente em sucessivas análises (SANKOFF, 1988; SCHERRE; NARO, 2003; TAGLIAMONTE, 2006; GUY; ZILLES, 2007), os quais, “na prática, são frequências corrigidas” (SCHERRE; NARO, 2010, p.74). Os pesos relativos são calculados tomando a média de uma dada variante como referência, o seu input, e são grandezas que se situam entre zero e um. Os efeitos de favorecimento ou não favorecimento das variantes da variável dependente analisada, medidos pelos pesos relativos, devem ser observados em função de sua hierarquia dentro da cada etapa de análise pelo programa e não em termos de suas grandezas absolutas (SANKOFF, 1988).” (SCHERRE, 2012, p.04).

Em relação à variável “idade”, as pessoas mais jovens são as que mais aplicam a regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] em Florianópolis, enquanto que, em Porto Alegre, a aplicação da regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] foi praticamente categórica em todas as idades.

Em relação à variável “contexto precedente”, é possível que um som com articulação alta, precedendo a oclusiva que sofre a palatalização, possa exercer algum papel na aplicação da regra da palatalização. Em primeiro lugar a presença da consoante vibrante alveolar [r], como em “cordial” e em segundo lugar a presença da vogal central baixa nasal [ẽ], como em “viajante”, antecedendo as oclusivas alveolares foram os contextos mais favoráveis à aplicação da regra da palatalização das oclusivas alveolares [t, d] nas duas capitais.

Por fim, a autora relatou que a comunidade de Porto Alegre tem a palatalização das oclusivas alveolares [t, d] seguidas de [i] como regra categórica, ao passo que Florianópolis utiliza-a de forma restrita.

Até o momento, abordamos estudos baseados nos arcabouços teóricos da Teoria da Variação e Mudança (LABOV, 1972) e da Teoria da Fonologia Lexical (KIPARSKY, 1982, 1985; MOHANAN (1982, 1985). A seguir, falaremos sobre o estudo fonético articulatório desenvolvido por Cagliari (1974) utilizando o método da palatografia.

Segundo Cagliari (1974), a palatografia é um método através do qual se registra os contatos feitos pela língua no palato duro e nos dentes superiores. Esses contatos revelam o modo e o ponto de articulação do som, assim como, as formações das cavidades de ressonâncias orais, das constrições e da pressão articulatória na realização deste som. O autor fez um estudo articulatório sobre a palatalização no dialeto paulista utilizando o Método Palatográfico Indireto¹⁶, distinguindo, no dialeto em questão, as consoantes não palatais, as consoantes palatalizadas e as consoantes palatais.

No seu estudo, Cagliari (1974) afirma que as realizações típicas das palatais no dialeto paulista são [ʎ] e [ɲ]. Como fenômeno secundário à produção de consoantes, a palatalização é descrita como a tendência de consoantes não palatais anteriores

¹⁶ Segundo Cagliari (1974), o Método Palatográfico Indireto utiliza placas ou pseudo palatos recobertos de uma substância que marque os contatos linguopalatais. (Cagliari, 1974).

ou posteriores a se localizarem na parte central do palato. A maior evidência dessa ocorrência se daria com as palatalizadas em sílaba tônica, como ocorre com [n] e [l] que passam a [nʲ] e [lʲ] palatalizados.¹⁷

Segundo Cagliari (1974) as consoantes palatalizadas são aquelas que têm uma pequena parte do contato em alguma das regiões limítrofes com a região palatal, considerada transversalmente. Quanto ao modo de articulação, as consoantes palatalizadas apresentam um contato mais largo do que as consoantes não palatalizadas. O modo de articulação é muito útil para distinguir uma consoante palatalizada da contraparte não palatalizada. Quanto ao comportamento de ponta de língua, segundo Cagliari (1974), é fundamental observar que um som deixa de ser palatalizado e passa a ser palatal no momento em que a ponta da língua se coloca atrás dos incisivos inferiores, ou seja, para uma consoante palatal a ponta da língua deve estar abaixada. Esse critério é muito útil na diferenciação entre uma consoante palatalizada e uma consoante palatal.

O autor ainda afirma que em relação ao lugar e ao modo de articulação, as consoantes que mais facilmente se palatalizam são as velares, pois como a ponta da língua se encontra abaixada e o movimento do articulador é realizado pelo dorso, o fenômeno da palatalização pode ocorrer com mais facilidade. Para Cagliari (1974) a palatal é uma consoante simples, diferente das palatalizadas, que são complexas uma vez que envolvem mais de um articulador – ativo ou passivo. As consoantes palatais localizam-se na região palatal (pré-palatal ou central), apresentam os maiores contatos linguopalatais, exigem maior esforço articulatório. “O comportamento da língua é decisivo: sempre temos a ponta da língua abaixada atrás dos incisivos inferiores.” (CAGLIARI, 1974, p.160). Com relação às palatalizadas, percebemos que, na sua articulação, conservamos o ápice da língua elevado, enquanto as palatais forçam o maxilar para baixo com a ponta da língua. Há ainda outra diferença entre as palatais e palatalizadas apontada por Cagliari (1974) que diz respeito à oclusão das consoantes. Enquanto nas palatais ocorre

¹⁷ Não podemos deixar de observar que, apesar das contribuições do estudo de Cagliari, quase 50 anos se passaram e pode ter havido mudanças na realização das consoantes no dialeto paulista. Além disso, há regiões do Estado de SP, como a região do vale do Ribeira, em que não existe palatalização das oclusivas. Por isso, seria necessário informar quais foram as localidades tomadas para o estudo. "Dialeto paulista" é um rótulo muito amplo.

total oclusão, nas palatalizadas não há oclusão completa no palato, pois há um corredor no qual a língua não encosta no palato.

Uma outra questão abordada por Cagliari (1974) é o caso da despalatalização. Segundo o autor esta ocorre devido ao enfraquecimento articulatorio da língua com a área do palato, diminuindo a área de contato entre eles. Por conta disso, as consoantes palatais ou palatalizadas são produzidas de maneira parecida com a da aproximante palatal. O autor afirma que a despalatalização é uma etapa de evolução da consoante palatal e que a consoante palatalizada é uma realização intermediária na passagem da palatal para não-palatal. As etapas resultantes desse processo, segundo o autor, são: palatal, palatalizada com aproximante, palatalizada sem aproximante, despalatalizada com aproximante. Cagliari também aponta que a passagem da palatalizada com aproximante à palatal tem a mesma facilidade para acontecer como a evolução da palatal à palatalizada com aproximante. No primeiro caso tem-se a diminuição da energia no contato da língua com o palato e no segundo tem-se o aumento. Cagliari afirma que observando-se alguns palatogramas das consoantes palatais, às vezes é possível notar uma maior tendência à aproximante, pela diminuição da oclusão e que no ponto em que essa diminuição acabar com a oclusão gerando, um canal constritivo, estaremos diante da realização de uma aproximante palatal.

Na próxima Seção deste trabalho, abordaremos pesquisas acústicas sobre o processo da palatalização.

3.3. ESTUDOS ACÚSTICOS SOBRE A PALATALIZAÇÃO

Kochetov (2002) faz uma abordagem através do Modelo de Neutralização¹⁸ sobre as diferenças articulatorias das oclusivas coronais padrão¹⁹ e palatalizada do russo. Segundo o autor:

¹⁸ O Modelo de Neutralização (KOCHETOV, 2002), visa identificar os fatores que contribuem para a manutenção ou neutralização de um contraste fonológico. No caso do estudo de Kochetov (2002) é analisado o contraste fonológico entre consoantes padrões e consoantes palatalizadas. (KOCHETOV, 2002, p.7-14).

¹⁹ Kochetov (2002) utiliza o termo padrão em referência à contraparte não palatalizada das consoantes.

A articulação de uma consoante palatalizada prototípica consiste em dois pontos de articulação: uma constrição primária em qualquer lugar (lábios, alvéolos, véu palatino) e uma constrição secundária na região palatal (veja Catford, 1988: 105-110, Keating 1991: 39, Ladefoged e Maddieson 1996: 363-365, Rogers 2000: 205). Enquanto a constrição primária pode variar na forma de articulação (oclusiva, fricativa, ou aproximante), a constrição secundária geralmente é descrita como a da vogal [i] ou da aproximante [j]. Essas duas constrições são virtualmente simultâneas com a constrição secundária (palatal) de alguma forma atrasada (Ladefoged e Maddieson 1996: p.364). As consoantes padrões são geralmente caracterizadas por: ou uma falta de articulação secundária, ou às vezes por uma constrição velar secundária. (KOCHETOV, 2002, p. 58).²⁰

Todas estas propriedades articulatórias gerais foram atribuídas às oclusivas correlatas do russo [p], [pʲ], [t] e [tʲ] (AVANESOV 1972; BOLLA 1981; BONDARKO, 1977, 1981; HALLE, 1959; JONES & WARD, 1969; KUZNETSOVA, 1969; MATUSEVICH, 1976; SKALOZUB, 1963; citado por KOCHETOV, 2002). Essas propriedades articulatórias da consoante palatalizada prototípica e da consoante padrão, segundo o autor, podem ser indicadas para diferenciar as oclusivas alveolares padrão/palatalizada ([t]/[tʲ]) do russo. Segundo Kochetov (2002), a oclusiva alveolar padrão [t] é geralmente descrita como uma alveolar articulada com a ponta da língua contra os dentes frontais superiores e a parte inferior dos alvéolos. A maior parte dos pesquisadores descrevem o local de constrição da alveolar palatalizada [tʲ] levemente mais atrás, na área alveolar ou às vezes na área pré-palatal. O formato da língua para [tʲ] é sempre laminal, com a ponta da língua contra os dentes inferiores enquanto o dorso da língua é erguido até o palato duro.

Segundo o Modelo de Neutralização (KOCHETOV, 2002), “em termos de gestos articulatórios²¹, [t] é produzido com a ponta da língua [dental, fechado, ápico-laminal] com um possível movimento secundário de dorso da língua [velar, medial]. Sua

²⁰ “The articulation of a prototypical palatalized consonant involves two places of articulation: a primary constriction of any place (labial, coronal, or velar) and a secondary constriction at the palatal region (see Catford 1988: 105-110, Keating 1991: 39, Ladefoged & Maddieson 1996: 363-365; Rogers 2000: 205). While the primary constriction can vary in manner of articulation (stop, fricative, or approximant), the secondary constriction is usually described as that of vowel [i] or approximant [j]. The two constrictions are virtually simultaneous, with the palatal gesture somewhat delayed (Ladefoged & Maddieson 1996: 364). The plain consonants are often characterized by either a lack of secondary articulation or sometimes by a secondary velar constriction.” (KOCHETOV, 2002, p. 58, tradução dessa autora).

²¹ Para o Modelo de Neutralização (KOCHETOV, 2002), os gestos articulatórios são unidades de ação e unidades primitivas de contraste que servem como um elo entre o gradiente fonético e os níveis fonológicos categóricos da gramática (ver, por exemplo, BROWMAN & GOLDSTEIN, 1989; 2001).(KOCHETOV, 2002, p.8).

contraparte palatalizada [tʃ], por sua vez, é especificada com a ponta da língua [dental, fechado, laminal] e dorso da língua [palatal, estreito]. (BROWMAN e GOLDSTEIN, 1989).” (KOCHETOV, 2002, p.59).²² Segundo Kochetov (2002) o primeiro parâmetro entre colchetes é o descritor para o local da constrição ou o alvo do movimento. O segundo parâmetro identifica o grau de constrição (como médio para uma articulação de vogal média podendo alcançar desde [total], para vogal baixa, até [fechado] para oclusivas). O último parâmetro, para a ponta da língua, descreve a forma de constrição [apical], [laminal] ou [ápico-laminal]. “Note que a variável ponta da língua pode se referir tanto para a ponta, quanto para a lâmina da língua.” (KOCHETOV, 2002, p. 59).

No Quadro 1, a seguir, podemos observar as diferenças entre a oclusiva alveolar padrão [t] e a alveolar palatalizada [tʃ] e também entre a oclusiva bilabial padrão [p] e a sua contra-parte palatalizada [pʲ].

QUADRO 1 - MOVIMENTOS ARTICULATÓRIOS PARA [p], [pʲ], [t] e [tʃ] SEGUNDO O MODELO DE NEUTRALIZAÇÃO (KOCHETOV, 2002) E SUAS CONSEQUÊNCIAS ACÚSTICAS²³

Segmento	1. Movimentos articulatórios		2. Consequências acústicas
	Primários	Secundários	
[p]	Articuladores: Lábios Descritores: [labial, fechado]	Articulador: Dorso da língua: Descritores: [velar, médio]	Transições: F1 alto, F2 baixo. Burst: ruído fraco e curto.
[pʲ]	Articuladores: Lábios: Descritores: [labial, fechado].	Articulador: Dorso da língua: Descritores: [palatal, estreito]	Transições: F1 baixo, F2 alto. Burst: ruído fraco nas frequências altas.
[t]	Articulador: Ponta da língua: Descritores: [dental, ápico-laminal, fechado]	Articulador: Dorso da língua: Descritores: [velar, médio]	Transições: F1 mediano, F2 mediano. Burst: ruído estridente.
[tʃ]	Articulador: Ponta da língua: Descritores: [alveolar, laminal, fechado]	Articulador: Dorso da língua: Descritores: [palatal, estreito]	Transições: F1 baixo, F2 alto. Burst: ruído longo e estridente nas frequências altas.

FONTE: Adaptado de KOCHETOV (2002, p.60).

²² “Thus, in terms of articulatory gestures, [t] is produced with Tongue Tip [dental, closed, apico-laminal] with a possible secondary gesture of the Tongue Body [velar, mid]. Its palatalized counterpart is specified for Tongue Tip [dental, closed, laminal] and Tongue Body [palatal, narrow]. (BROWMAN e GOLDSTEIN, 1989).” (KOCHETOV, 2002, p. 59, tradução desta autora).

²³ Dados de estudos anteriores não rastreáveis do próprio autor.

O principal correlato acústico da palatalização que nos interessa é mostrado nesse quadro: os valores de frequência de F2 altos dos sons palatalizados. Neste quadro temos o resumo das consequências acústicas dos movimentos envolvidos na articulação de [p], [pʲ], [t], e [tʲ], descritas a seguir.

Os movimentos de avanço e elevação do dorso da língua fazem com que a cavidade oral anterior fique menor e, por consequência, aumenta a sua frequência de ressonância. Ao mesmo tempo, a cavidade oral posterior se torna maior e ressoa em frequências menores. A cavidade posterior é identificada como correlata ao primeiro formante (F1) do espectro acústico e a cavidade anterior é identificada como correlata ao segundo formante (F2). “Assim, a consequência do movimento do dorso da língua [palatal, estreito] será abaixar F1 e aumentar F2. Já a retração do dorso da língua [velar, médio] produz uma elevação de F1 e um abaixamento de F2.” (KOCHETOV, 2002, p. 60).²⁴

As diferenças nos formantes, principalmente em F2, são relatadas como um grande correlato acústico para o contraste padrão/palatalizada (Kochetov cita os trabalhos de HALLE, 1959; KUZNETSOVA, 1965, 1969; DERKACH, 1975; MATUSEVICH, 1976; BONDARKO, 1977, 1981; PURCELL, 1979; BOLLA, 1981, para corroborar essa afirmação). Os valores formânticos resultantes do movimento do dorso da língua são modificados pelos movimentos primários. Uma constrição dos lábios, por exemplo, abaixa F2. A constrição da ponta da língua leva ao movimento de frontalização da língua e, em decorrência disso, de alguma forma eleva F2. “Observou-se que as propriedades dos formantes das consoantes russas palatalizadas são particularmente perceptíveis na vogal seguinte (BONDARKO, 1977), sugerindo que os dois movimentos não são precisamente simultâneos, com a constrição palatal atrasada em relação à articulação primária.” (KOCHETOV, 2002, p. 61).²⁵

Kochetov (2002) analisou as consoantes oclusivas labiais e as oclusivas alveolares do russo através de um experimento articulatório em que comparou as

²⁴ “Thus the consequence of the gesture Tongue Body [palatal, narrow] will be lowering F1 and raising F2. The retraction of the tongue, Tongue Body [velar, mid] produces a roughly opposite effect: some raising F1 and lowering F2.” (KOCHETOV, 2002, p. 60, tradução desta autora).

²⁵ “It has been noted that formant properties of Russian palatalized consonants are particularly noticeable on the following vowel (BONDARKO, 1977), suggesting that the two gestures are not precisely simultaneous, with the palatal constriction delayed with respect to the primary articulation.” (KOCHETOV, 2002, p. 61, tradução desta autora).

diferenças do movimento do dorso da língua entre labiais padrão e palatalizada ([p] e [pʲ]) e entre alveolares padrão e palatalizada ([t] e [tʲ]). O principal objetivo desse experimento foi determinar a diferença articulatória entre consoantes padrão e palatalizadas em termos de seu segundo movimento, o de dorso da língua. Lembrando que segundo Kochetov (2002) essa é uma importante articulação correlata ao contraste entre padrão e palatalizado.

No experimento, os dados articulatórios foram coletados utilizando-se o "articulômetro eletromagnético médio-sagital" (EMMA - Electromagnetic Midsagital Articulometer (PERKELL *et al.*, 1992, citado por KOCHETOV, 2002, p.61), desenvolvido nos laboratórios Haskins. Eletrodos foram fixados nos seguintes pontos médio-sagitais dos sujeitos: lábio superior, lábio inferior, dentes incisivos inferiores (como uma estimativa do movimento da mandíbula), e em quatro pontos da língua: a 5 milímetros da ponta da língua, na parte média da língua, na parte posterior da língua e no dorso da língua).

Na sequência, para esse experimento, o autor fez as medidas da magnitude do dorso da língua (sua disposição vertical e horizontal) em quatro pontos no tempo, referentes aos marcos acústicos do início do fechamento oclusivo e do início da segunda vogal: 30ms antes do fechamento acústico da oclusiva (ponto VC1), no final da primeira vogal e no início do fechamento (ponto VC2), no início da segunda vogal (ponto CV1) e 30ms depois do ponto CV1 (ponto CV2).

Os resultados obtidos durante esse experimento articulatório foram analisados estatisticamente utilizando testes de análise de variação independentes (ANOVAs).²⁶ Cada teste para consoantes individuais envolveu três fatores: ponto de articulação (labiais/coronais), palatalização (padrão/palatalizada) e ambiente (inicial/final), além de uma variável independente (TBy) e uma variável independente TBx. TBy sendo a magnitude vertical entre os pontos (VC1, VC2, CV1, CV2), assim como TBx sendo a magnitude horizontal nos mesmos pontos. Para TBy, os valores maiores representam maior valor posicional da língua na cavidade oral. Para TBx, valores maiores representam uma posição mais anterior do dorso da língua na cavidade

²⁶ ANOVA ou Análise de variância é a técnica estatística que permite avaliar afirmações sobre as médias. A análise visa, fundamentalmente, verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente. Fonte:

<https://operdata.com.br/blog/como-interpretar-analise-de-variacao-anova/>

oral. “Testes post-hoc de Tukey HSD²⁷ foram rodados para averiguar a significância de cada interação.” (KOCHETOV, 2002, p.67).

Analisando os dados, o autor concluiu que para todos os seus informantes, a oclusiva labial palatalizada [pʲ] é caracterizada pelo levantamento do dorso da língua. O articulador começa em uma posição VC1 (ponto 1) relativamente baixa. Ele é gradualmente levantado para um nível superior em VC2 (ponto 2) e ainda mais em CV1 (ponto 3). É então abaixado novamente em VC2 (ponto 4). Para todos os informantes, o maior valor de TBy é encontrado no início do fechamento, ou seja, ponto CV1. Percebe-se que no ponto CV2 TBy ainda não foi abaixado para sua posição original (valor de VC1). No caso da oclusiva labial padrão [p] não ocorre um grande movimento do dorso da língua.

O pesquisador afirma que para todos os informantes as duas consoantes são significativamente diferentes umas das outras respeitando o TBy através do período examinado, porém a diferença é maior no ponto CV1, ou seja, na soltura da oclusiva. Combinando as diferenças entre [p] e [pʲ] para VC (VC1 e VC2) e CV (CV1 e CV2) as transições permitem estimar a diferença relativa da articulação pelo contraste da transição. Enquanto a diferença varia entre 3 e 8 mm (22-40% do total) durante a transição de VC, varia de 11-12 mm (60-78%) durante a transição de CV (o intervalo de CV examinado no estudo em questão é de apenas 30 ms de duração). Portanto, a diferença deve se estender por toda a vogal no caso de CV, mas não se estende tanto no caso de VC. Em geral, a diferença articulatória entre [p] e [pʲ] iniciais em termos de TBy varia de 16-18 mm. Na análise do posicionamento horizontal, percebe-se que na labial palatalizada o dorso da língua começa em uma posição relativamente ao fundo da cavidade oral em VC1. Ela é trazida para frente nos pontos VC1 ou CV1, e depois retraída novamente para o ponto CV2. A articulação dos informantes varia com relação à posição mais avançada de TBx entre VC1 e CV1. A articulação da labial padrão [p] também envolve um movimento de dorso da língua, mas em uma direção oposta. Enquanto se encontra em um ponto relativamente neutro em VC1, é trazida muito mais para trás na transição CV.

²⁷ Teste de Tukey HSD (Teste de Tukey da Diferença Honestamente Significativa) foi desenvolvido por John Wilder Tukey e apresentado em 1949 no artigo titulado “Comparing Individual Means in the Analysis of Variance” (Biometrics. 5 (2): 99–114. JSTOR 3001913). Teste de comparações múltiplas capaz de comparar todos os pares das médias calculadas por meio da análise de variância. Fonte:

<https://operdata.com.br/blog/comparacoes-multiplas-teste-de-tukey>

A posição do dorso da língua não muda durante a transição CV. As diferenças entre os movimentos são significativas na maior parte do tempo. A transição CV é responsável por 62-81% das diferenças articulatórias (15-20 mm). A diferença articulatória total entre [p] e [pʲ] iniciais, em termos de TBx, é de aproximadamente 24-26 mm, o que é mais alto que a movimentação vertical.

Kochetov (2002) conclui com esse experimento que a palatalização de [pʲ] é caracterizada pelos movimentos de levantamento e frontalização do dorso da língua. Os picos desses movimentos não são sempre simultâneos, sugerindo independência parcial. O movimento secundário, do dorso da língua, é sincronizado em função do tempo aproximadamente da soltura do movimento primário. O autor chama a atenção para a existência de dois movimentos, de lábios e de dorso da língua, que são articulatoriamente independentes um do outro. A labial padrão [p] é caracterizada por uma forte retração do dorso da língua, mas não mostra elevação da língua. Este é um indicador de velarização parcial. Essas diferenças articulatórias entre as oclusivas labiais padrão/palatalizada são muito significativas ao considerarmos um período longo de tempo e ainda mais claras durante a transição CV. Os resultados do experimento corroboram os achados anteriores e confirmam as especificações para cada uma das duas consoantes. “O contraste se confirma nos valores diferentes para o mesmo movimento: dorso da língua [velar, médio]²⁸ para a padrão [p] e dorso da língua [palatal, estreito] para a palatalizada [pʲ].” (KOCHETOV, 2002, p.72).

Segundo Kochetov (2002), analisando as trajetórias do dorso da língua em [t] e [tʲ] percebe-se que a oclusiva alveolar palatalizada é caracterizada pelo levantamento do dorso da língua para todos os informantes. O articulador começa em uma posição relativamente baixa em VC1. Então, ele é bastante elevado em VC1 e CV1, e depois abaixado novamente no ponto CV2. Para todos os informantes, a diferença entre os valores de TBy em VC2 e CV1 são pequenas (a diferença entre os valores finais e iniciais). A produção dos falantes varia em relação ao movimento do dorso da língua durante o [t] padrão. Pode acontecer o levantamento do dorso da língua (mas não tão alto quanto para [tʲ]), tem a possibilidade de ocorrer algum

²⁸ Kochetov (2002) assume que as bilabiais padrão e outras consoantes padrões do russo, são opcionalmente velarizadas (para a posição médio-posterior), desconsiderando a questão se a velarização é um gesto independente ou uma consequência de outro movimento.” (KOCHETOV, 2002, p. 59).

abaixamento da língua no início do fechamento, ou ainda, pode ocorrer alguma diferença mínima entre o movimento do dorso da língua para [t] e [tʃ]. Para todos os informantes as duas consoantes são significativamente diferentes umas das outras com relação ao TBy ao longo do período examinado. Fazendo a comparação das diferenças entre [t] e [tʃ] para as transições de VC (VC1 e VC2) e CV (CV1 e CV2), percebe-se que a diferença articulatória é dividida quase que igualmente entre as transições VC (45-53%) e CV (47-55%). A diferença articulatória total entre as iniciais [t] e [tʃ], em termos de TBy, é de 15-22 mm. Em relação às diferenças horizontais, percebe-se que ambas as oclusivas alveolares (padrão/palatalizada) são caracterizadas pela “frontalização” do dorso da língua em VC1 e CV1. A quantidade de “frontalização” é quase a mesma para [t] e [tʃ], com o pico da “frontalização” localizado temporalmente no fechamento da oclusiva. A diferença articular total entre [t] inicial e [tʃ] inicial, em termos de TBx, é relativamente pequena (2-13.5 mm).

A similaridade entre [t] e [tʃ] em termos de frontalização do dorso da língua não surpreende. O movimento primário de ambas essas consoantes é o avanço da ponta da língua em direção aos dentes superiores ou aos alvéolos. Junto com a ponta da língua, o dorso da língua é arrastado para frente durante a constrição primária, independente se a consoante é padrão ou palatalizada. O estudo de Kochetov (2002) aponta que a alveolar palatalizada [tʃ] é caracterizada primeiramente pela elevação do dorso da língua (cf. a nasal palatalizada [ɲ], RECASENS e ROMERO, 1997, citado por KOCHETOV, 2002) que é sincronizada com a constrição do movimento primário e de sua soltura. Isso ocorre pelo fato de que os dois movimentos não são independentes um do outro. Opcionalmente, a “frontalização” do dorso da língua também é uma propriedade do [t] e pode diferenciar as duas consoantes por esse grau. O movimento vertical do dorso da língua durante [t] é menos consistente; ele pode envolver um certo grau de elevação ou abaixamento. Portanto, o contraste entre os movimentos das alveolares não reside nos valores de dorso da língua, mas sim na presença ou ausência deste movimento. “É interessante notar, no entanto, que a tendência de consoantes palatalizadas possuírem a constrição primária bem para trás, na região alveolar e pré-palatal, também é uma provável consequência da interação entre os articuladores

conflitantes de ponta da língua e do dorso da língua.” (CATFORD, 1988, p.108, citado por KOCHETOV, 2002, p.74).²⁹

Os resultados do experimento de Kochetov (2002) com as oclusivas labiais padrão/palatalizada e com as oclusivas alveolares padrão/palatalizada confirmaram os estudos anteriores que apontam o dorso da língua como sendo o maior correlato articulatorio do contraste entre consoantes padrão/palatalizada. Podemos concluir, por sua vez, que: se nas análises acústicas os valores de frequência de F2 alto é o correlato acústico referente ao dado articulatorio que indica a frontalização do dorso da língua então o F2 alto será o correlato acústico para a palatalização.

Segundo Albano (1999) em vários dialetos brasileiros existe um processo de palatalização das oclusivas alveolares [t,d] diante de [i] que resulta em uma africada alveopalatal [tʃ,dʒ]. Auditivamente, a autora afirma que podemos nos referir à existência de dois grupos: os africadores, que produzem as africadas e os não-africadores que não produzem as africadas.³⁰ Os africadores produzem um som evidenciado por ruídos fricativos que o deixam com um aspecto de “chiado”. Interessante observar, segundo Albano (1999), que um exame mais cuidadoso mostra que mesmo os falantes que se consideram parte do grupo de não-africadores costumam produzir algum ruído fricativo, ou seja, também palatalizam as oclusivas alveolares [t,d] diante de [i] sem no entanto apresentar o “chiado” característico resultante do ruído fricativo. Por conta disso, Albano (1999) afirma que, embora sendo apenas observações preliminares e não fazendo parte de um estudo sistemático, os dados sugerem que a palatalização não se difunde de maneira categórica e sim gradiente.

Para Albano (1999) “o único modelo capaz de entender a palatalização como um contínuo que vai de uma ligeira coloração de [i] à africacção é a FAR.”³¹ (ALBANO, 1999, p. 34). Segundo a FAR a sobreposição entre os gestos de [t,d] e do [i] pode

²⁹“ It is interesting to note, however, that the tendency of palatalized consonants to have the primary constriction farther back, at the alveolar and prepalatal region, is also a likely consequence of interaction between the conflicting articulators of tongue tip and tongue body.” (Catford 1988: 108 citado por Kochetov, 2002, p.74, tradução desta autora).

³⁰ Albano (1999) concluiu isso observando um grupo de africadores (cariocas, de qualquer idade) e um grupo de não-africadores (paulistanos com mais de 50 anos). (ALBANO, 1999, p.33)

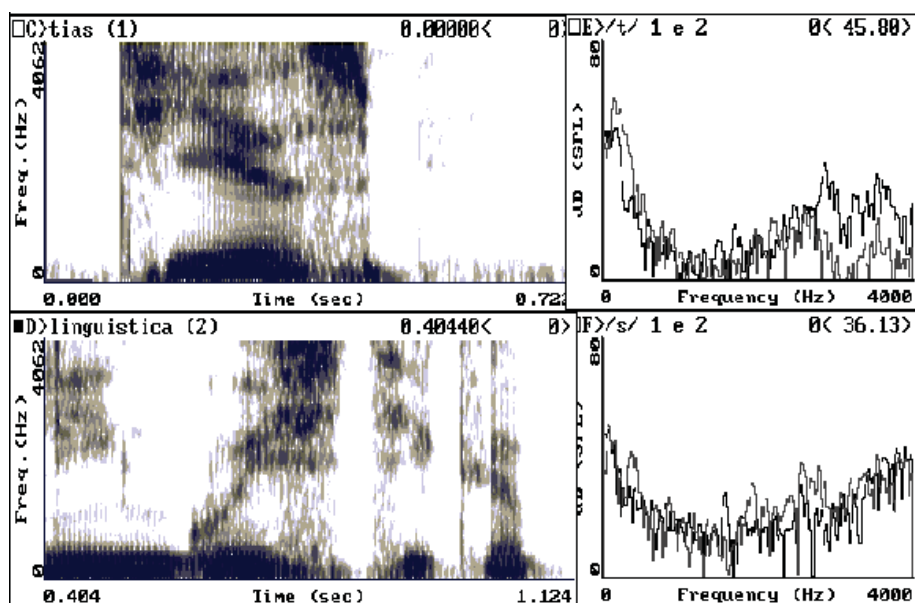
³¹ FAR: Fonologia Articulatória. Modelo de análise linguística que procura aliar os aspectos (bio)mecânicos e físicos (fonéticos) bem como os linguísticos e cognitivos (fonológicos) em um único modelo, no qual o gesto articulatorio opera como primitivo de análise. (BROWMAN E GOLDSTEIN, 1990, 1992).

aumentar até produzir efeitos audíveis de fricção, ou seja, a sobreposição a um outro (ou mais de um) gesto articulatório, dependendo do som em questão e a organização temporal entre os gestos é que pode gerar um som palatalizado (quando há maior sobreposição entre os gestos) ou não palatalizado (com menor sobreposição entre os gestos). No caso da palatalização das oclusivas alveolares, segundo Albano (2001), o que está em jogo é a sobreposição dos gestos consonantal e vocálico produzindo a fricção como resultado.

Para a FAR, as variáveis do trato GCCL e LCCL (grau e lugar de constrição do corpo da língua) são responsáveis pela especificação das vogais e as variáveis do trato GCPL e LCPL (grau e lugar de constrição da ponta da língua) pela especificação das consoantes. Portanto, quando falamos em gesto consonantal estamos nos referindo ao gesto de ponta de língua e quando falamos em gesto vocálico nos referimos ao gesto de corpo de língua. (ALBANO, 2001, p.69).

A Figura 1, a seguir, mostra espectrogramas de um sujeito não-africador falando tias e linguística. Podemos identificar que em linguística temos palatalização de [s] e africacão de [t] devido à presença dos ruídos fricativos cujos picos de energia se iniciam numa frequência bem mais baixa do que o do [s] de tias. Segundo Albano (1999) “este parece ser um caso típico de mudança linguística em curso: sujeitos relativamente conservadores só apresentam o processo em ambientes muito propícios.” (ALBANO, 1999, p.33).

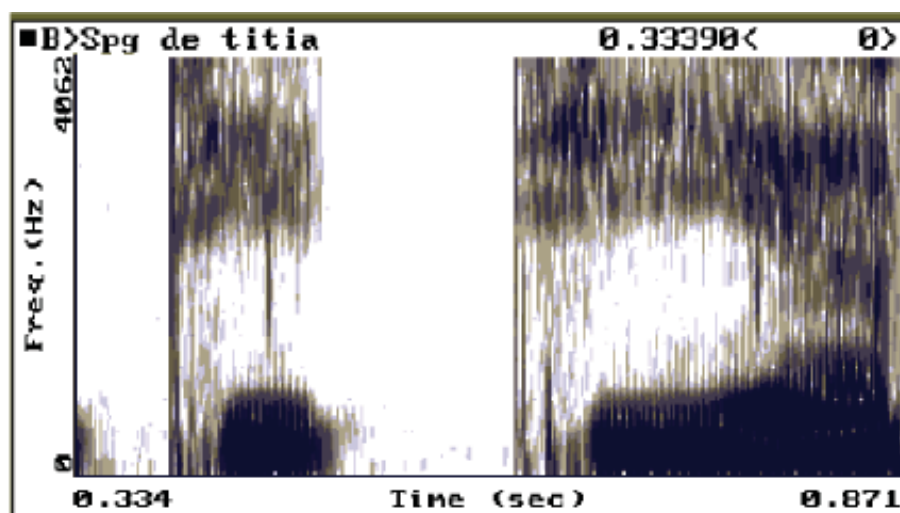
FIGURA 1 - ESPECTROGRAMAS DA FALA DE UM SUJEITO NÃO-AFRICADOR PRONUNCIANDO TIAS (C) E LINGUÍSTICA (D)



FONTE: Extraído de ALBANO (1999, p. 33).

Na Figura 2, a seguir, temos espectrogramas da palavra titia, mostrando a diferença entre o [t] da pretônica e o [t] da tônica “em sujeitos da faixa etária mais jovem da cidade de Jundiaí, no Estado de São Paulo, onde a palatalização parece estar apenas começando a se difundir”. (ALBANO, 1999, p.34). O ruído que segue o silêncio do segundo [t] não deve ter sido gerado apenas pela liberação da oclusão, pois se prolonga consideravelmente e tem alta concentração de energia na região de 2500 Hz. Segundo Albano (1999) devemos notar que “é a vogal tônica, normalmente mais longa que a pretônica, que propicia a fricção.” (ALBANO, 1999, p. 34). Essa é outra indicação de que a mudança está em curso em grupos não-africadores. Albano (1999) afirma que: “À luz da FAR, o grau de sobreposição entre os gestos da oclusiva e da vogal é apenas maior e mais fixo nos dialetos africadores que nos não-africadores.” (ALBANO, 1999, p. 35).

FIGURA 2 - ESPECTROGRAMAS DE [t] COM GRAUS DE PALATALIZAÇÃO DISTINTOS EM PRODUÇÕES DE UM MESMO SUJEITO.



FONTE: Extraído de ALBANO (1999, p.34).

O trabalho de Barbosa (2011) descreve os aspectos gradientes do ruído fricativo envolvidos no processo de palatalização das oclusivas alveolares [t,d] diante de [i] que resulta em uma africada alveopalatal $[t̪, d̪]$. A partir de uma perspectiva dinâmica de produção da fala e adotando o quadro teórico da Fonologia Articulatória, a autora explicou, através de análises de produção de fala, “como tais africadas começam a ser produzidas, como são gradualmente implantadas como variantes inovadoras e como cada falante lida com a articulação dos gestos envolvidos na produção de tais variantes, tão recentes para eles.” (BARBOSA, 2011, p.2).

Um dos parâmetros observados foi a característica do ruído fricativo após a soltura da oclusiva através da análise espectral. Para a análise espectral, Barbosa (2011) seguiu a metodologia proposta por Forrest *et al.* (1988), que analisam a distribuição de energia no espectro, mostrando os pontos de articulação, ou, em termos dinâmicos, os locais de constrição envolvidos. As medidas foram feitas a partir de espectros FFT (Fast Fourier Transform). A partir deles, foram registrados os quatro primeiros momentos espectrais:

- Centróide, ou 1º momento espectral: é a média da intensidade da frequência apontando para o centro de gravidade; utilizado para classificar a forma da

construção. Em Forrest *et al.* (1988) é descrito como o principal caracterizador das fricativas alveolares surdas, tendo sido muito eficiente para a descrição do gradiente que vai do ruído alveolar em direção ao pós-alveolar;

- Desvio Padrão, ou 2º momento espectral: trata-se da variabilidade da distribuição sobre a média; é mais comumente usado para distinguir fricativas e oclusivas, segundo Forrest *et al.* (1988) mas também é importante para as distinções entre fricativas, especialmente entre a pós-alveolar [ʃ] e a alveolar surda [s];

- Assimetria, ou 3º momento espectral: descreve a inclinação da distribuição em relação à média. Se positiva, aponta para uma concentração em baixas frequências, se negativa, ou próxima de zero, indica predominância de energia nas frequências mais altas. Também é considerada, segundo Jongman *et al.* (2000, p. 1253 citado por Barbosa, 2011) como um bom parâmetro na descrição das fricativas alveolares surdas;

- Curtose, ou 4º momento espectral: indica o achatamento da distribuição. Seu valor positivo revela a presença de picos definidos no espectro; já o negativo aponta para uma distribuição achatada, sem picos.

Lembramos aqui, que Albano (2001) interpreta [tʃ] como um gesto complexo, aparecendo a fricção como um efeito mecânico da sobreposição dos gestos consonantal e vocálico. O estudo de Barbosa (2011) aprofundou esta visão do estudo de Albano (2001) e a complementou mostrando que os falantes ainda precisam realizar ajustes na configuração do aparato articulatório para produzir esta sobreposição dos gestos esperada na produção das africadas; ocorre, que a fricção, às vezes, começa a ser produzida antes da construção pós-alveolar, resultando num ruído que aparenta ser produzido na região alveolar, como mostra a análise espectral. O afrouxamento da construção apenas produz uma africada ainda muito instável, mas que já é eficiente nos seus propósitos de mudança da marca dialetal. Na sílaba, sabemos que a sobreposição é inerente; e, na africada, no ponto e no tempo em que o gesto atinge o alvo, ocorre a sobreposição com o gesto vocálico.

Os momentos espectrais, na Análise de variância, mostraram alternância entre os dois locais de construção das africadas, o que indica tanto instabilidade e, portanto, variação, quanto gradiência, já que há médias, como a do momento Centróide, que,

evidentemente, ficam em uma faixa intermediária entre os valores que seriam esperados para as regiões alveolar e palatal. Essa análise aprofunda a descrição da africada em uma situação de variação. Barbosa também observou que os parâmetros mais estáveis são Centroide e Desvio Padrão, apesar de Assimetria e Curtose também terem servido para corroborar o gradiente fonético. A estabilização dos parâmetros pode ser uma pista da estabilização da mudança.

Silva (2021) realizou um estudo em Sergipe sobre as realizações palatalizadas de [t] e [d], como em tia/*tʃ*ia ou dia/*dʒ*ia. Segundo o autor as realizações palatalizadas configuram-se como um marcador dialetal no português brasileiro e ultimamente têm emergido na fala dos sergipanos.

O objetivo geral do estudo de Silva (2021) foi examinar características acústicas na palatalização de [t] e [d] na leitura em voz alta de estudantes de diferentes perfis geográficos da Universidade Federal de Sergipe (UFS), descrevendo as realizações em três níveis: oclusiva alveolar [t, d], oclusiva alveolar com efeito de aspiração [th] e alveolopalatal [*tʃ*, *dʒ*]. A pesquisa teve como referencial teórico as perspectivas da socio-fonética (FOULKES *et al.*, 2010; GONÇALVES; BRESCANCINI, 2017). O *corpus* utilizado para o estudo foi composto por 36 gravações de leituras em voz alta do texto Vida de Cinema, de Érico Veríssimo (2019), realizadas com alunos de graduação da UFS, campus Professor José Aloísio de Campos (São Cristóvão/SE), estratificados a partir de sua região de origem, em três deslocamentos: I) moradores da grande Aracaju (nascidos e criados); II) moradores do interior do estado (nascidos e criados) que se deslocam no movimento pendular para estudar na universidade; III) nascidos e criados no interior, mas que vieram morar na capital por causa da universidade.

A categorização acústica do fenômeno foi analisada através do programa PRAAT (BOERSMA e WEENINK, 2017). A partir de 831 dados, foram realizadas três análises: (I) análise comparativa entre os dados de fala espontânea (CORRÊA, 2019), com categorização de oitiva, e os dados de leitura em voz alta, com categorização acústica; (II) análise categórica (descrição do fenômeno em três níveis - oclusivas alveolares, oclusivas alveolares com efeito de aspiração e alveolopalatais); e (III) análise contínua (utilizada para analisar a duração do tempo do início de vozeamento - VOT - nos três níveis analisados).

Na análise comparativa, o estudo apontou maiores taxas de ocorrência da palatalização na leitura em voz alta (48.98%) e menores taxas de ocorrência na fala espontânea (12.75%), resultado associado aos critérios acústicos para a identificação do fenômeno, ao prestígio da palatalização na comunidade e ao fato da tarefa de leitura ser altamente monitorada e consciente pelos estudantes. Quanto à análise categórica, os resultados apontaram que a produção de oclusivas aspiradas e alveolopalatais emerge, inicialmente, nos universitários da grande Aracaju e recém-chegados à UFS, e os contextos favorecedores para esta emergência são os das fricativas alveolopalatais (em contexto precedente), das vogais orais (em contexto seguinte), das sílabas tônicas e postônicas finais e dos sons desvozeados. Em relação à contínua, as médias de VOT para as realizações desvozeadas analisadas foram de 31.5 ms para as oclusivas alveolares, 50.7 ms para as oclusivas aspiradas e de 80.0 ms para as alveolopalatais, com diferenças estatisticamente significativas quando associadas à região dialetal do estudante, sexo/gênero, contexto seguinte e tonicidade.

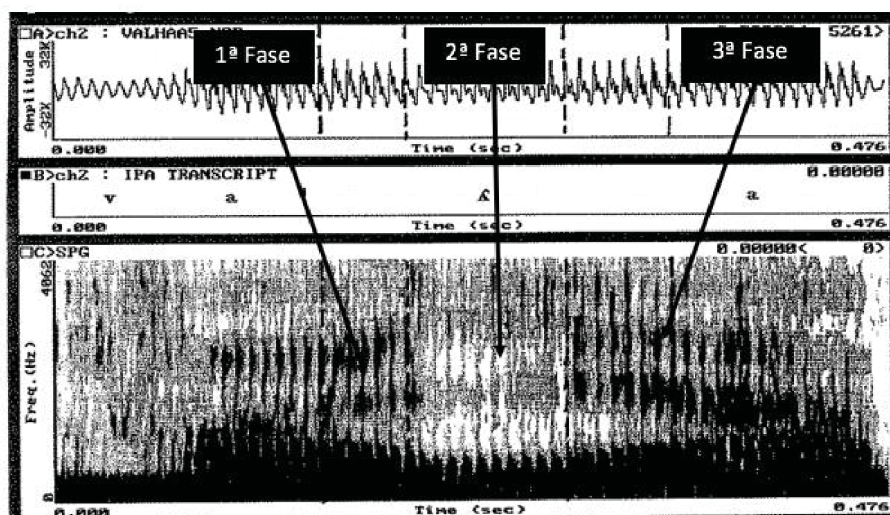
Através da análise acústica, os resultados sinalizaram o estágio avançado para a consolidação das realizações alveolopalatais e os efeitos do deslocamento, do ambiente acadêmico e dos contextos fonotáticos específicos na emergência da palatalização em Sergipe.

Os estudos de Albano (1999, 2001), de Barbosa (2011) e de Silva (2021) abordaram questões referentes ao processo de palatalização das oclusivas alveolares [t,d] diante de [i] que resulta em uma africada alveopalatal [tʃ,dʒ] em português brasileiro. A seguir, veremos os estudos de Silva (1996) e de Furtado (2016), os quais abordam questões referentes à produção da lateral palatal [ʎ] em português brasileiro.

Silva (1996) analisou o comportamento das líquidas do português brasileiro com base em um experimento acústico. Em relação à lateral palatal, a pesquisadora identificou três momentos, ou seja, três fases acústico-articulatórias. A primeira fase ocorre na transição da vogal para a consoante [ʎ], momento em que se identifica o início do distanciamento entre F1 e F2, com valores médios de frequência em torno de 1173 Hz entre os formantes F1 e F2. A segunda fase equivale ao estado estacionário da lateral palatal – ponto em que F1 e F2 estão distanciados

consideravelmente em relação à primeira fase, apresentando valores médios de frequência em torno de 1577 Hz entre os formantes F1 e F2 . A terceira fase corresponde à transição de [ʌ] para a vogal seguinte, momento em que se identifica que a frequência média entre F1 e F2 volta a baixar, com valores médios de frequência em torno de 1457 Hz entre os formantes F1 e F2. Esta terceira fase pode ser identificada no espectrograma por sua configuração de formantes semelhante a de uma vogal anterior alta [i]. O espectrograma da Figura 3, na sequência, contém as três fases descritas pela pesquisadora.

FIGURA 3 - ESPECTROGRAMA E OSCIOGRAMA DE [ʌ] INTERVOCÁLICO



FONTE: SILVA (1996, p.129).

As três fases acústico-articulatórias da consoante lateral palatal podem ser identificadas por meio da indicação das setas. Cada um desses momentos pode ser identificado também pela forma da onda. O primeiro momento é reconhecido pela queda da amplitude do oscilograma da vogal tônica, até atingir uma amplitude mais baixa do que nas demais regiões da Figura 3. Neste ponto, no qual a amplitude é mais baixa, tem-se o estado estacionário. Em seguida, no terceiro momento a amplitude volta a crescer.

Devido ao fato de que [ʌ] se realiza em três momentos distintos, a autora decidiu medir a duração de cada um do primeiro ao último período. Os resultados

mostraram que, na posição inicial, a duração do momento estacionário de [ʌ] é em média maior do que nas duas transições. Em posição intervocálica os resultados apontaram que a duração dos três momentos é, em média, semelhante.

Na sequência a pesquisadora extraiu a frequência dos formantes de [ʌ] nos três momentos. Em cada fase a frequência dos formantes foi medida no ponto médio. Analisando a frequência média obtida de F1, F2 e F3 nas três fases constatou-se que F1 na transição [a]→[ʌ] (primeiro momento) é mais alto do que nas outras duas fases, nas quais ele aparece com frequências semelhantes. O F2 mostrou-se mais baixo durante a transição [a]→[ʌ] e aumentando de frequência nas fases seguintes, porém se mostrando mais baixo na transição [ʌ]→[VT] (terceiro momento) do que no momento estacionário. Referente ao F3 a análise mostrou que assim como F2, ele é mais alto no momento estacionário do que na transição [a]→[ʌ] mas, na transição [ʌ]→[VT], sua frequência média volta a baixar, mostrando uma frequência próxima do valor na transição [a]→[ʌ].

Analisando as diferenças entre F1/F2 e F2/F3 nas três fases³² se observa um aumento na diferença entre F1 e F2 da transição [a]→[ʌ] para o estado estacionário ocorrendo ao mesmo tempo uma diminuição entre F2 e F3. Esta trajetória reflete o movimento dos articuladores saindo de uma posição mais posterior para atingir um alvo mais palatalizado. Na transição [ʌ]→[VT], ao mesmo tempo que a palatalização se mantém, a diminuição de F2 e F3 parece indicar o movimento dos articuladores em direção à vogal seguinte.

Os resultados obtidos por Silva (1996) indicam semelhanças entre [l] e [ʌ]. Segundo a autora, “a lateral alveolar e a palatal (...) são claramente contínuas e a trajetória de seus formantes bem visível” (SILVA, 1996, p. 13). Ela ainda chama a atenção para o fato que como consequência da palatalização, o F2 de [ʌ] parece mais alto do que o F2 de [l]. Esta diferença é atestada principalmente pelos valores obtidos para F1 e F2 das duas consoantes laterais e também pode ser visualizada no espectrograma através da distância entre F1 e F2 de [ʌ] no estado estacionário. Portanto, para o informante da pesquisa de Silva (1996), a palatalização já é verificada no estado estacionário.

³² Valores de diferenças: 1173 e 877 Hz, respectivamente entre F1/F2 e F2/F3 para a transição [a]→[ʌ]; 1577 e 1102 Hz entre F1/F2 e F2/F3 para o estado estacionário e 1457 e 753 Hz entre F1/F2 e F2/F3 para a transição [ʌ]→[VT] (Dados extraídos de SILVA, 1996, p.133).

Furtado (2016) fez um estudo, adotando a Fonologia Articulatória como arcabouço teórico, que investigou as características das laterais intervocálicas no português brasileiro e sua organização na língua. As hipóteses levantadas tratam de características e contextos sonoros que favorecem a ocorrência da lateral palatalizada e o desdobramento da organização das laterais após a interação com a morfologia, especificamente com a adição do sufixo “inho (a)”. A adição deste sufixo leva à mudança de posição acentual e à presença da vogal [i] adjacente, como por exemplo em “fala - falinha” e “vela - velinha”. Com isso, as laterais presentes em palavras como “velinha” e “velhinha” seriam pronunciadas da mesma forma devido à chamada “neutralização do contraste entre a lateral alveolar e a lateral palatalizada diante de [i]” (CÂMARA JÚNIOR, 2008 citado por FURTADO, 2016), em que uma palavra como “folhinha” seria pronunciada como [foliɲɐ]. Furtado aponta que diante da possibilidade de ocorrer na língua uma lateral palatalizada ao invés de uma lateral palatal, e quando diante de [i] a lateral alveolar se aproximar da lateral palatalizada, possivelmente pode ocorrer uma perda gradual da distinção entre estas laterais em contexto adjacente à vogal [i]. Os parâmetros considerados para a análise acústica foram: a qualidade da transição entre a vogal antecedente e a lateral e a qualidade da transição entre lateral e a vogal seguinte (classificadas em rápidas ou longas); valores de frequência dos três primeiros formantes (F1, F2 e F3) e a duração relativa dos sons laterais. Além destes, o parâmetro F2-F1, que se refere à diferença entre os valores do segundo e primeiro formantes, também foi observado. O parâmetro F2-F1 foi originalmente adotado em estudos acústicos que investigam diferentes graus de velarização da lateral alveolar (SPROAT e FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996, 2012, citado por FURTADO, 2016). Segundo a autora, esse parâmetro pode ser utilizado de modo inverso ao usado na investigação dos diferentes graus de velarização da lateral alveolar para observar os diferentes graus de palatalização. A previsão é que quanto mais alto o valor de F2-F1, maior o grau de palatalização da lateral. Uma maior distância entre o F1 e o F2 sugere um som mais palatalizado porque reflete uma realização mais anterior (F2 de valor alto) e mais elevada (F1 de valor baixo) da lateral.

Os informantes do estudo de Furtado (2016) foram escolhidos aleatoriamente entre alunos presentes na Universidade Federal do Paraná na época da pesquisa. Sabe-se que os valores de frequência fundamental da voz de homens e mulheres

diferem. Portanto, para uma possível comparação com estudos anteriores (e.g. SILVA, 1996; RECASENS, 2013; FURTADO, 2014) a preferência foi por informantes adultos do sexo masculino. Assim, para fins de padronização foram selecionados três indivíduos masculinos, de idade entre vinte e vinte e quatro anos, nascidos em Curitiba e com nível de escolaridade de graduação em andamento.

Furtado (2016) tomou por base para a sua pesquisa as relações acústico-articulatórias da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960), Já vimos na Seção 2.1 deste trabalho que segundo Fant (1960) o F1 se relaciona inversamente à altura da língua, ou seja, posições mais altas, como nas vogais [i] ou [u], apresentam valores mais baixos (em torno de 300 Hz) e posições mais baixas, como na vogal [a], apresentam valores mais altos (em torno de 900 Hz). No caso de F2, este se relaciona ao movimento ântero-posterior da língua, e quanto mais frontalizado o dorso da língua maior é o valor de F2. As vogais anteriores como [i] apresentam valores maiores de F2 do que as vogais posteriores, como [u]. O formante F3 está relacionado ao comprimento da cavidade anterior e quanto maior o comprimento da cavidade menor é o valor de F3, portanto se há protrusão labial os valores de F3 devem diminuir. Assim, F2 alto é o correlato acústico do movimento ântero-posterior do dorso da língua, sendo que, quanto maiores os valores de F2, mais frontalizada a vogal.

Furtado (2016) observou de forma consistente nos dados a presença de uma porção chamada de estado estacionário, semelhante ao descrito em Silva (1996), em que os formantes tendem a apresentar uma trajetória mais estável. Para os dados em que se espera uma lateral alveolar, F1 e F2 estão mais próximos entre si e para os dados em que se espera uma lateral palatalizada F2 está mais distante de F1. Uma primeira análise visual mostrou que o valor de F2 parece ser um bom parâmetro para diferenciar a lateral alveolar da lateral palatalizada, sendo que esta apresentou valores mais altos de F2. Os dados de Furtado mostraram o F2 da lateral alveolar na faixa de 1000 Hz, mais próximo de F1 e mais afastado de F3. Já o F2 da lateral palatalizada, na faixa de 1700 Hz, mais afastado de F1 e mais próximo de F3.

Após a identificação da lateral no sinal acústico, Furtado mediu os seguintes parâmetros: os valores de frequência de F1, F2, F3 (a partir disso subtraíram-se os

valores F1 dos valores de F2 (F2-F1)), a presença de transições longas e a duração relativa do som.³³ A segmentação dos dados foi feita manualmente de pico a pico na forma de onda e os valores dos formantes foram tomados no pico mais próximo ao ponto médio do som e no pico mais próximo ao ponto médio da transição quando existente. O parâmetro duração relativa foi adotado para avaliar a duração dos sons e para que se pudesse fazer uma comparação entre os informantes sem que suas diferentes velocidades de fala interferissem nesta comparação.

O *corpus* foi subdividido em conjunto 1 (C1), conjunto 2 (C2), conjunto 3 (C3) e conjunto 4 (C4). As palavras de C1 e C2 eram palavras primitivas (sem o sufixo inho/a) e as palavras de C3 e C4 eram palavras derivadas (com o sufixo inho/a). As palavras de C1 e C3 apresentaram a lateral alveolar [l] e as palavras de C2 e C4 apresentaram a lateral palatal [ʎ]. Os contextos intervocálicos definidos para C1 e C2 foram [a]_[e]; [ɛ]_[e]; [i]_[e]; [o]_[e/ʊ]. Os contextos intervocálicos definidos para C3 e C4 foram [a]_[i]; [ɛ]_[i]; [i]_[i]; [o]_[i]. (Os Quadros 2 e 3, na sequência, apresentam os quatro conjuntos definidos por Furtado).

QUADRO 2 - PALAVRAS PRIMITIVAS

Contexto intervocálico	C1	C2
[a] _ [e]	fala	falha
[ɛ] _ [e]	vela	velha
[i] _ [e]	fila	filha
[o] _ [e/ʊ]	bolo	bolha

FONTE: Extraído de FURTADO (2016, p.39).

QUADRO 3 - PALAVRAS DERIVADAS

Contexto intervocálico	C3	C4
[a] _ [i]	falinha	falhinha
[ɛ] _ [i]	velinha	velhinha
[i] _ [i]	filinha	filhinha
[o] _ [i]	bolinho	bolhinha

FONTE: Extraído de FURTADO (2016, p. 40).

Comparando as frequências dos formantes F1 e F2, entre os quatro conjuntos de dados, Furtado observou que os valores médios de F1 diminuem e os de F2

³³ A duração relativa de um segmento é calculada através da divisão da duração do segmento pela duração da palavra e o resultado é multiplicado por cem, desse modo o segmento ocupa uma porcentagem da palavra.

aumentam de C1 a C4, indicando crescente elevação e frontalização na realização das laterais de C1 a C4. É possível dizer que, de C1 a C4, ocorreu uma palatalização crescente nos conjuntos de dados. A autora concluiu que no caso das laterais em contexto intervocálico, os dados organizaram-se em dois grandes grupos: o primeiro, com as laterais das palavras de C1 e o segundo grupo, com as laterais das palavras de C2, C3 e C4. A quantidade da presença de transições longas, a média geral de F1 e de F2 verificável também através do parâmetro F2-F1 e a duração relativa confirmam esta distribuição dos dados.

No primeiro grupo, as laterais de C1 apresentaram somente transições rápidas (definidas por uma mudança rápida de trajetória de F1 e/ou F2, ou trajetória de aproximação entre F1 e F2 no estado estacionário). O valor médio de F2-F1 (647 Hz) ficou abaixo dos valores reportados para o português brasileiro para a lateral diante de [a] e diante de [u]. Talvez essa diferença ocorra por causa das diferentes posições tônicas ocupadas. A menor duração relativa das laterais de C1 deve-se à ocorrência de transições rápidas e possivelmente à maior sobreposição entre gestos articulatórios. “As características das laterais de C1 são condizentes com a maioria das características reportadas na literatura para a lateral alveolar, porém não houve muita variação na produção destas laterais: o coeficiente de variação dos dados foi baixo, houve pouca variação entre os sujeitos e a coarticulação com vogais adjacentes parece ser menor do que a ocorrida nos outros conjuntos. Somente alguns valores de F2 e F3 parecem ser influenciados.” (FURTADO, 2016, p.64).

Com relação ao segundo grupo, as laterais de C2, C3 e C4 só apresentaram transições longas na presença de vogal tônica. Em C2 da vogal tônica para a lateral e em C3 e C4 da lateral para a vogal tônica, ou seja, a transição longa só ocorreu quando havia um tempo maior para a realização do som. Nenhuma lateral de C2, C3 e C4 apresentou duas transições longas no mesmo dado, diferente da descrição da lateral palatal feita por Silva (1996). O valor médio de F2-F1 das laterais de C2 se mostrou mais baixo (1384 Hz), de C3 (1464 Hz) se aproximou e de C4 (1585 Hz) coincidiu com os valores para o português brasileiro reportados por outros estudos citados pela autora. Além disso, as laterais de C2, C3 e C4 parecem ter sido influenciadas pelos contextos vocálicos adjacentes, pois há uma variação nos valores de F2-F1 dependendo da vogal adjacente. Nas laterais em C2, chega a ocorrer uma variação em torno de 360 Hz e nas de C4 em torno de 200 Hz. A

duração relativa das laterais de C2, C3 e C4 se mostrou maior do que nas das laterais de C1. Esta duração maior pode ser consequência da presença ocasional de transições longas e de menor sobreposição entre gestos articulatórios. Resumindo, as características das laterais de C2, C3 e C4 são condizentes com a maioria das características reportadas na literatura para a lateral palatalizada. “Não houve ocorrência de lateral palatal nos dados, sugerindo que a posição intervocálica talvez não favoreça a presença da lateral palatal no português brasileiro. Este achado está de acordo com os resultados de Collischonn e Silva (2012), que descrevem a ocorrência de lateral palatal apenas em início de palavra.” (FURTADO, 2016, p.65).

Comparando as hipóteses levantadas por Furtado (2016) aos resultados obtidos, observa-se que existe um som intermediário entre a lateral palatal e a lateral alveolar, que é a lateral palatalizada. Tanto as laterais das palavras primitivas quanto as laterais das palavras derivadas foram interpretadas como laterais palatalizadas, que apresentaram valores intermediários às outras laterais conforme dados apresentados pela autora. Observa-se também nos resultados a ocorrência da lateral palatalizada em meio de palavra. A lateral palatalizada ocorre tanto em sílaba átona quanto em sílaba tônica, o que sugere que a posição acentual não condiciona a ocorrência da lateral palatalizada. Confirmou-se também que a qualidade da vogal adjacente à lateral pode influenciar sua produção, pois tanto a lateral alveolar quanto a lateral palatalizada sofrem influência de vogais vizinhas. Os dados de Furtado (2016) mostraram que não há uma variação muito expressiva nos valores de F1 conforme a vogal antecedente, apenas as laterais de C1 parecem sofrer mais variação (92 Hz) do que as laterais das palavras dos outros conjuntos. Para F2, novamente na presença das vogais anteriores [ɛ] e [i] antecedentes, os valores médios de frequência são mais altos do que na presença da vogal central [a] e da vogal posterior [o] antecedentes. Com relação a F3, as laterais de todos os conjuntos apresentam valores mais baixos quando têm a vogal [o] antecedente, possivelmente em função do movimento de dorso da língua ser um pouco mais posterior na presença de [o] adjacente. As laterais de C1 exibiram menor variação (175 Hz) e as laterais de C2 exibiram maior variação (500 Hz) para F3. Segundo Furtado (2016) “Ao se relacionar os valores de frequência dos formantes a seus correlatos articulatórios, observa-se que: de acordo com os valores de F1, a presença da vogal [a] adjacente parece não demonstrar uma influência muito

sistemática nestas laterais; de acordo com os valores de F2, a presença da vogal [i] adjacente parece causar uma realização mais anterior da lateral; de acordo com os valores de F3, a presença de [o] adjacente deve causar uma realização mais posterior.” (FURTADO, 2016, p. 58).

Furtado (2016) também concluiu que o parâmetro F2-F1 parece ser um recurso objetivo e consistente para analisar o grau de palatalização da lateral. Como já vimos anteriormente, quanto mais distantes F1 e F2 entre si, mais palatalizados são os sons, indicando crescente elevação do dorso da língua à região do palato. Os resultados obtidos apontam para a presença de dois grandes grupos: o primeiro, com valores médios de F2-F1 em torno de 650 Hz e com características mencionadas na literatura condizentes com as da lateral alveolar; e o segundo com valores médios de F2-F1 crescendo de 1300 Hz a 1600 Hz, interpretados como lateral palatalizada.

Furtado (2016) também observou que “a interação com a morfologia leva à perda da distinção entre os sons laterais do português, causada pela palatalização destes sons. A distinção entre a lateral alveolar e a lateral palatal se perde ao anexar o sufixo “inho(a)” a uma base contendo uma das laterais.” (FURTADO, 2016, p.66).

Sobre as transições longas, Furtado cita a análise de Kochetov (2006, p. 581, citado por FURTADO, 2016). Segundo o autor, em consoantes palatalizadas como a oclusiva [pi], o relativo atraso do gesto de dorso de língua em relação ao gesto de abertura labial resulta em uma transição longa de C-V, que é característica de consoantes palatalizadas em geral. Assim, um maior atraso entre os gestos resultaria em uma transição mais longa. No caso das laterais, as maneiras distintas de como o gesto de ponta de língua e de dorso de língua se sobrepõem no decorrer do tempo possivelmente resultam em sons diferentes, por exemplo, uma lateral palatal ou palatalizada. A hipótese levantada por Silva e colocada por Furtado (2016) seria que “se os gestos de ponta de língua e de dorso de língua exibirem uma maior sobreposição o resultado será uma lateral palatalizada; enquanto que, se estes dois gestos exibirem menor sobreposição, o som produzido é uma lateral palatal. Assim, espera-se que a lateral palatal exiba transições mais longas.” (FURTADO, 2016, p.68).

Cristófaró Silva *et al.* (2019) fazem uma discussão sobre a frequência dos formantes para as laterais palatais, que é medida nos três momentos da realização do segmento sonoro, a saber: transição (vogal-[ʎ]), estado estacionário e transição ([ʎ]-vogal). As autoras reafirmam as observações de Silva (1996) sobre a distância entre as frequências de F1 e F2 da lateral palatal. No estado estacionário, F1 apresenta valores em torno de 300 Hz. Valores baixos quando comparados com os valores de F1 entre 424-439 Hz para a transição (vogal-[ʎ]) e com valores entre 339-352 Hz para a transição ([ʎ]-vogal). Para F2 o estado estacionário apresenta valores acima de 1800 Hz, considerados altos em relação aos valores de 1597-1621 Hz para a transição (vogal-[ʎ]) e aos valores 1796-1822 Hz para a transição ([ʎ]-vogal). Os valores diferenciados das frequências de F1 e F2 para o estado estacionário aproximam a lateral palatal da vogal anterior alta, que no português brasileiro apresenta valores em torno de 260 Hz para F1, considerados baixos e valores em torno de 2130 Hz para F2, considerados altos. Portanto, é justamente o estado estacionário na consoante palatal que reflete a característica de vogal alta anterior por ter valores baixos de F1 e valores altos de F2. As autoras ainda afirmam que os valores apresentados se referem apenas à lateral palatal. Em relação à lateral palatalizada, segundo elas, ainda há poucos estudos em português brasileiro para uma descrição. Cristófaró Silva *et al.* (2019) assim como Silva (1996) também reportam valores médios de F2 para a lateral alveolar em torno de 1300 Hz e valores médios de F2 para a lateral alveolar velarizada com médias em torno de 912 Hz.

Os estudos de Collischonn e Silva (2012) e de Furtado (2016) descrevem acusticamente a lateral palatalizada considerando-a um som intermediário entre a lateral alveolar e a lateral palatal. Collischonn e Silva (2012), através da análise de palavras reais do português brasileiro contendo laterais, encontraram poucas ocorrências da lateral palatal e somente quando esta ocupava início absoluto de palavra como em “lhasa” e “lhama”. Nos dados com a lateral em ataque medial o que ocorreu foi a lateral palatalizada, que foi descrita como um “som intermediário” entre a lateral alveolar e a lateral palatal. A lateral palatalizada, assim como a lateral palatal, apresentou valores médios mais altos de frequência de F2 e frequência de F3, diferentemente da lateral alveolar. Por outro lado, a lateral palatalizada apresentou valores médios de F1 próximos aos da lateral alveolar e

tanto a lateral alveolar quanto a lateral palatalizada apresentaram valores de F1 mais altos que os valores de F1 da lateral palatal.

A partir dos dados acústicos dos dois estudos aqui reportados, segundo Furtado (2016), pode-se fazer uma generalização sobre as características dos formantes das laterais em dados do português brasileiro:

- a) A lateral alveolar apresenta valores de frequência de F1 e de F2 próximos entre si;
- b) A lateral palatalizada apresenta valores de frequência de F1 próximos aos da lateral alveolar e valores de F2 próximos aos da lateral palatal;
- c) A lateral palatal apresenta valores de frequência de F1 e de F2 mais distantes entre si.

Lembramos ainda que os dados do estudo de Furtado (2016), conforme vimos anteriormente, reportaram valores da frequência de F2 da lateral alveolar na faixa de 1000 Hz, mais próximo de F1 e mais afastado de F3. Já os valores da frequência de F2 da lateral palatalizada, na faixa de 1700 Hz, mais afastado de F1 e mais próximo de F3.

Temos ainda, conforme a literatura internacional (COLANTONI, 2003), que os estudos de Silva (1996/1999) são dos poucos no mundo que averiguam as características acústicas da lateral palatal, servindo como base não somente para os estudos acústicos aqui relatados (COLLISCHONN E SILVA, 2012; FURTADO, 2016; CRISTÓFARO SILVA *et al.*, 2019.), como para muitos outros estudos sobre a lateral palatal.

4. METODOLOGIA

Conforme descrito na Seção de Introdução, o objetivo desta pesquisa é verificar se o F2 alto se confirma como correlato acústico da palatalização em classes de consoantes distintas do português brasileiro.

Vimos na Seção 2.1 deste trabalho que por F2 alto entende-se um segundo formante com frequência acima de 1500 Hz (no caso de falantes adultos do sexo masculino). Esperamos também encontrar valores próximos de 2500 Hz que é a frequência média para o F2 da vogal anterior alta [i] (cf. KENT E READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015). Como a vogal anterior alta é produzida na região do palato, espera-se que consoantes palatais tenham valores de F2 próximos aos valores de F2 da vogal anterior alta.

Em relação ao parâmetro F2-F1 (diferença entre F2 e F1), já vimos na Seção 3.3 deste trabalho, no estudo de Furtado (2016), que originalmente ele foi adotado em estudos acústicos para investigar diferentes graus de velarização da lateral alveolar. Quanto mais baixo for o valor de F2-F1, mais velarizada a lateral. (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996.). Considerando as relações acústico-articulatórias estabelecidas por Fant (1960) na Teoria Acústica de Produção da Fala, uma distância crescente entre F1 e F2 indica crescente elevação de mandíbula e frontalização do dorso da língua, portanto a previsão é que quanto mais alto for o valor de F2-F1, maior será o grau de palatalização.

Para alcançarmos o objetivo norteador desta pesquisa faremos a análise acústica das ocorrências de consoantes africadas surda e sonora, nasal palatal e lateral palatal, obtidas em dados de fala espontânea de um *corpus* de oito informantes porto-alegrenses adultos do sexo masculino falantes de português brasileiro, considerando os parâmetros F1 e F2 e o parâmetro F2-F1 (diferença entre F2 e F1).

4.1. DESCRIÇÃO DO *CORPUS*

Em um primeiro momento, para a elaboração deste projeto seria feita uma pesquisa de campo. Seriam realizadas gravações com o programa Audacity (<http://audacityteam.org> – software livre) com falantes de português brasileiro da cidade de Curitiba (PR) para a coleta de dados linguísticos a fim de estabelecer um *corpus* para o estudo. Os informantes fariam as leituras de frases-veículo (utilizadas para evitar uma leitura com efeito de lista) nas quais estariam inseridas palavras-alvo passíveis de ocorrências de africadas [tʃ, dʒ], nasal palatal [ɲ] e lateral palatal [ɭ].

A pesquisa de campo, na cidade de Curitiba (PR), para a elaboração do *corpus* para o estudo, não pôde ser realizada. Devido à pandemia do COVID-19 se fizeram necessárias medidas de isolamento social que tiveram início em março de 2020 e se estenderam até meados de 2021. Sendo assim, foi utilizado um *corpus* pertencente à PUC-RS gentilmente cedido pela Professora Doutora Cláudia Regina Brescancini e pelo autor Dr. Márcio Oppliger Pinto (2007) constituído anteriormente para um estudo do dialeto porto-alegrense que investigou a relação entre o comportamento dos dois primeiros formantes das vogais /a/ e /i/ e variáveis (linguísticas e não linguísticas) definidas para o estudo.³⁴

Para a composição do *corpus* de Pinto (2007) foram entrevistados “oito indivíduos adultos, do sexo masculino, nascidos e residentes na cidade de Porto Alegre, monolíngues, cujos pais são monolíngues, sem histórico de alterações orgânicas ou funcionais que comprometam a voz ou a fala.” (PINTO, 2007, p. 54). Foram considerados como porto-alegrenses apenas os que tivessem passado dois terços de suas vidas na cidade (critério estabelecido para os informantes e seus pais). Pinto (2007) também levou em conta para o grupo de informantes os fatores escolaridade e idade por serem variáveis pertinentes ao seu trabalho. De acordo

³⁴ Queremos deixar registrada a importância das práticas da Ciência Aberta que têm como principal objetivo “privilegiar a natureza colaborativa da pesquisa e democratizar o acesso e o uso do conhecimento científico através da disponibilização do acesso aberto aos dados, métodos de análise, códigos de programas e diversos outros materiais utilizados na pesquisa, bem como aos resultados obtidos para viabilizar a preservação, reprodução e reusabilidade dos dados e das pesquisas”. (CABALLERO *et al.*, 2019)

com a escolaridade, os informantes foram divididos em três faixas, referentes ao número de anos de estudo – entre 1 e 8, ensino fundamental; entre 9 e 11, ensino médio; e acima de 11, ensino superior. E pela faixa etária: mais de 30 anos e menos de 30 anos.

Segundo Pinto (2007) os informantes eram funcionários da Associação Atlética do Banco do Brasil (AABB). Cabe ressaltar que o pesquisador era sócio, frequentava a AABB e mantinha contato regular com alguns dos informantes, o que favoreceu as situações de coleta no sentido de transformar os momentos em aparentes “bate-papos”. O pesquisador procurou por funcionários que ocupassem cargos diferentes e em ambientes diferentes na AABB. O Quadro 4, a seguir, descreve o perfil dos informantes.

QUADRO 4 - PERFIL DOS INFORMANTES

Informante	Idade	Setor do Clube	Escolaridade
GCSS	26	Musculação	Superior
JS	29	Departamento Sócio Cultural	Médio
JLSM	35	Financeiro	Médio
MOS	28	Departamento de Esportes	Superior
PRAA	28	Serviços Gerais	Primário
RS	33	Portaria	Primário
TGG	26	Portaria	Médio
VRM	44	Piscina (Serviços Gerais)	Primário

FONTE: PINTO (2007, P. 55).

Pinto (2007) esclarece que a captura do sinal de áudio foi efetuada em um canal através de microfone unidirecional marca Shure, modelo Beta 58, conectado a uma placa externa de captura de áudio marca Edirol, modelo UA-25, instalada em um computador portátil marca Acer, modelo Aspire 3002LCi, com processador AMD Sempron 2800, 256 Mb de memória RAM e sistema operacional Windows XP – Home Edition. Para a gravação foi utilizado o programa computacional PRAAT (BOERSMA e WEENINK, 2006), Versão 4.4.01, obtido gratuitamente em <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Segundo Pinto (2007) a sala de exibição de filmes da AABB, selecionada por apresentar condições satisfatórias de isolamento acústico e que foi disponibilizada pela associação para a coleta dos dados e a utilização de microfone unidirecional minimizaram a influência de eventuais ruídos ambientais, resultando em gravações em que mesmo a voz do entrevistador aparece com intensidade muito reduzida em relação à do informante. O microfone estava sustentado por um pedestal de mesa com haste maleável que permitia o ajuste de sua posição de acordo com a estatura do informante e ficava apoiado à sua esquerda, permanecendo a não mais de vinte centímetros dos lábios do indivíduo.

O armazenamento das gravações, segundo Pinto (2007) foi feito em arquivos em formato WAV, cujo formato de áudio é o PCM, o que significa que não foi realizada compressão dos dados. A taxa de amostragem utilizada foi de 44,1 KHz (o mínimo da placa de captura), com resolução de amostra de 24 bits, o que resulta em uma qualidade do sinal digital muito além do necessário. Ladefoged (1999) sugere para uma boa qualidade e com alguma tolerância, 24 KHz para taxa de amostragem e resolução da amostra em 16 bits.

Para os informantes foi dito que a pesquisa se tratava de um trabalho para a disciplina de Sociologia da Universidade e que dizia respeito às condições e percepção dos indivíduos sobre o trabalho em clubes com as características daquele em que se encontravam. Dessa forma foram abordados assuntos como condições de trabalho, vantagens, experiência em outros empregos, além de assuntos variados de acordo com o andamento da conversa e da disposição do informante. Nessa entrevista foi feita a coleta dos dados pessoais, os quais foram gravados junto com a entrevista.³⁵

4.2. EXPERIMENTO

A primeira etapa da análise envolveu a oitiva dos relatos de experiência pessoal de cada informante através do programa computacional PRAAT (BOERSMA e

³⁵ O roteiro da entrevista e as questões referentes aos dados pessoais dos informantes utilizados pelo pesquisador foram transcritos dos Anexos I e II da pesquisa de Pinto (2007) para o Apêndice 1 deste trabalho.

WEENINK, 2021), durante a qual verificamos as palavras em que ocorriam os sons lateral palatal, nasal palatal e africados surdo e sonoro. As palavras selecionadas com a presença dos sons a serem analisados foram salvas em arquivos (no mesmo formato do original) e estes foram nomeados com referências ao nome de cada informante e números acompanhados do nome da palavra dos respectivos trechos selecionados. Por exemplo: “PRAA_69_dinheiro”, em que “PRAA” é a referência ao nome do informante, “69” um número para o dado (necessário, principalmente para distinguir as ocorrências de sons presentes em palavras iguais) e “dinheiro” nome da palavra na qual se encontra o som a ser analisado. Esses arquivos foram separados em pastas para cada informante e também em pastas referentes ao som específico em estudo: africada surda [t̪], africada sonora [d̪], lateral palatal [ɭ] e nasal palatal [ɲ].

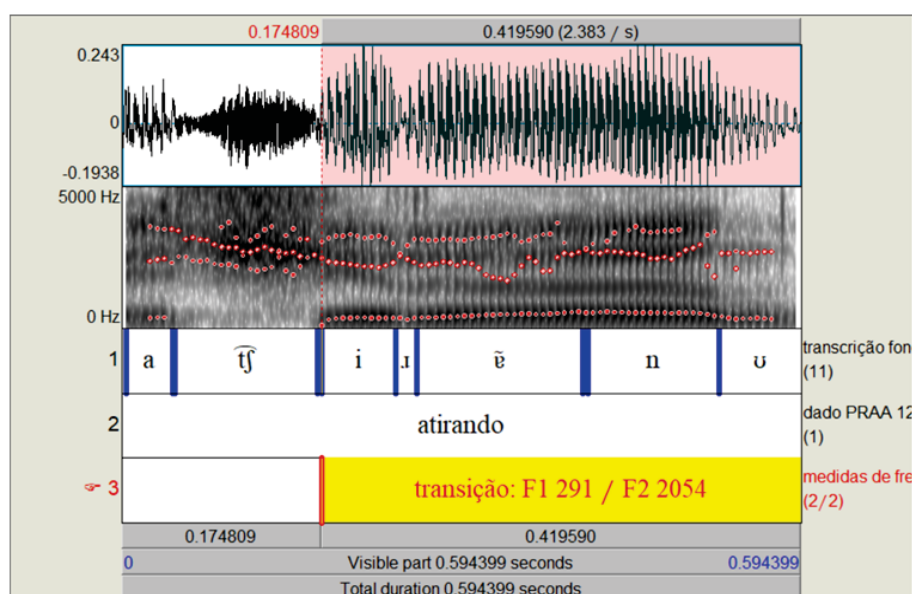
Na sequência fizemos a análise acústica de cada uma das ocorrências das africadas surda e sonora, lateral palatal e nasal palatal, coletadas dos dados de fala de cada informante da amostra, através do programa PRAAT (www.praat.org – software livre). Os parâmetros considerados para a análise acústica foram os valores de frequência dos dois primeiros formantes (F1 e F2) e o parâmetro F2-F1 (diferença de F2 e F1).

Os valores de frequência dos formantes F1 e F2 foram obtidos de acordo com cada som analisado. No caso das africadas, os valores de frequência dos formantes foram obtidos no ponto de transição para a vogal seguinte (F1 e F2 de transição). Segundo Cristófaró Silva *et al.* (2019) as africadas são sons produzidos com duas propriedades: oclusão imediatamente seguida de fricção, ou seja, ocorre uma oclusão completa como nas consoantes oclusivas e em seguida há uma constrição da ponta da língua na região localizada entre os alvéolos e o palato como nas fricativas. O F1 e o F2 de transição são os valores de frequência dos formantes (F1 e F2) no momento da transição entre o final da constrição da ponta da língua na região localizada entre os alvéolos e o palato da consoante africana e o início da vogal seguinte, em que se percebe uma mudança na trajetória dos formantes. Segundo Berti e Gonçalves (2012) essa mudança na trajetória dos formantes pode ser tanto de elevação quanto de declínio. No caso da vogal seguinte ser uma vogal anterior alta [i] essa mudança é de elevação, já que essa é a vogal mais frontalizada das línguas. Em relação ao F2 de transição, temos que esse se correlaciona com a

posição ântero-posterior do dorso da língua na cavidade oral no momento da transição da africada para a vogal seguinte e quanto maior o valor de frequência do F2 de transição, mais frontalizado o dorso da língua se localiza na cavidade oral.

A Figura 4 traz oscilograma alinhado ao espectrograma da palavra “atirando”. O espectrograma registra a sucessão temporal dos eventos acústicos relacionando tempo (em segundos), no eixo horizontal e frequência (em Hertz), no eixo vertical. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três “*tiers*” (camadas de etiquetagem). O primeiro *tier* mostra a transcrição fonética da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O segundo *tier* traz a escrita ortográfica da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto exato no qual fizemos a medição dos valores de frequência dos formantes F1 e F2 na transição entre a africada surda e a vogal seguinte marcado com uma linha vertical vermelha acompanhado dos valores de frequência dos formantes F1 e F2 obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT.

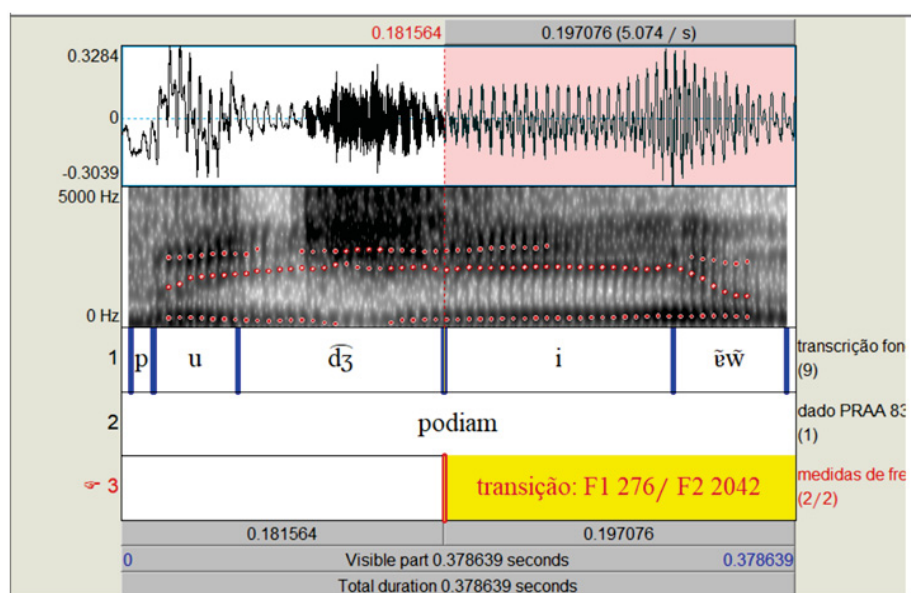
FIGURA 4 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “ATIRANDO” (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

A Figura 5 traz oscilograma alinhado ao espectrograma da palavra “podiam”. O espectrograma registra a sucessão temporal dos eventos acústicos relacionando tempo (em segundos), no eixo horizontal e frequência (em Hertz), no eixo vertical. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três “*tiers*” (camadas de etiquetagem). O primeiro *tier* mostra a transcrição fonética da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O segundo *tier* traz a escrita ortográfica da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto exato no qual fizemos a medição dos valores de frequência dos formantes F1 e F2 na transição entre a africada sonora e a vogal seguinte marcado com uma linha vertical vermelha acompanhado dos valores de frequência dos formantes F1 e F2 obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT.

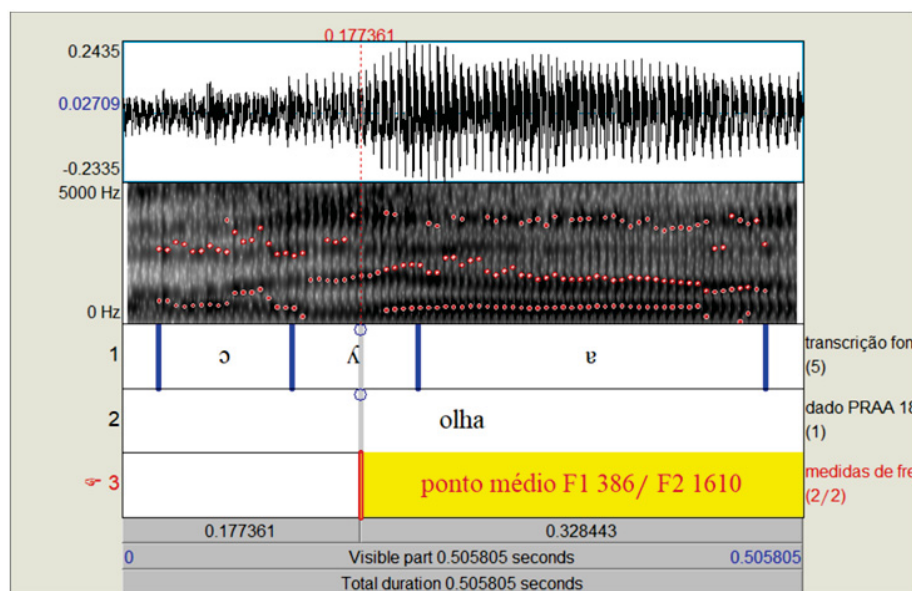
FIGURA 5 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “PODIAM” (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

A Figura 6 traz oscilograma alinhado ao espectrograma da palavra “olha”. O espectrograma registra a sucessão temporal dos eventos acústicos relacionando tempo (em segundos), no eixo horizontal e frequência (em Hertz), no eixo vertical. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três “*tiers*” (camadas de etiquetagem). O primeiro *tier* mostra a transcrição fonética da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O segundo *tier* traz a escrita ortográfica da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto central da lateral palatal delimitado por uma linha vertical vermelha. Exatamente neste ponto tomamos as medidas de F1 e F2 para a lateral palatal. O terceiro *tier* traz também os valores de frequência de F1 e F2 para a lateral palatal obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT.

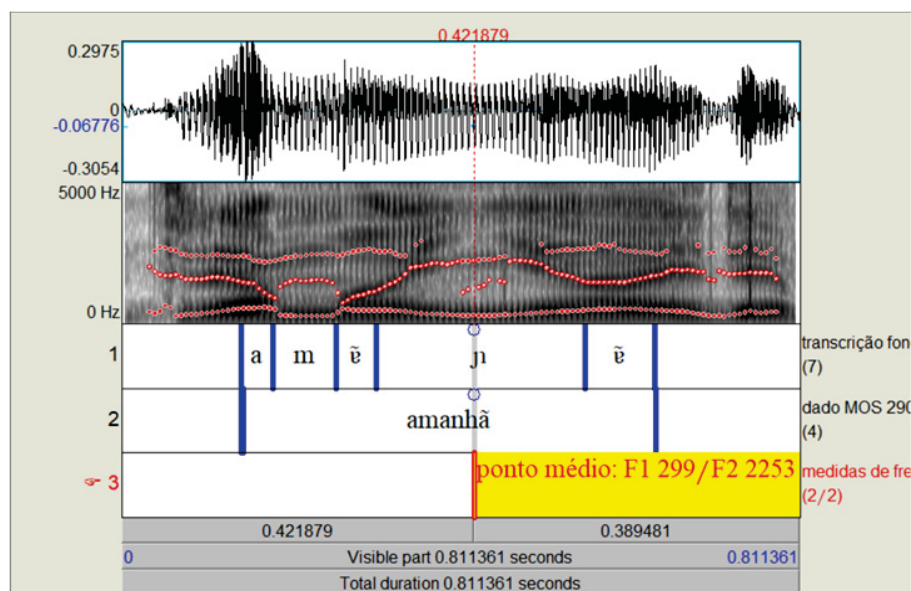
FIGURA 6 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “OLHA” (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

A Figura 7 traz oscilograma alinhado ao espectrograma da palavra “amanhã”. O espectrograma registra a sucessão temporal dos eventos acústicos relacionando tempo (em segundos), no eixo horizontal e frequência (em Hertz), no eixo vertical. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três “*tiers*” (camadas de etiquetagem). O primeiro *tier* mostra a transcrição fonética da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O segundo *tier* traz a escrita ortográfica da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto central da nasal palatal delimitado por uma linha vertical vermelha. Exatamente neste ponto tomamos as medidas de F1 e F2 para a nasal palatal. O terceiro *tier* traz também os valores de frequência de F1 e F2 para a nasal palatal obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT.

FIGURA 7 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “AMANHÃ” (INFORMANTE MOS)



FONTE: A autora (2022).

Concomitantemente com a análise acústica de cada uma das ocorrências dos sons africados surdo e sonoro, lateral palatal e nasal palatal através do programa PRAAT (www.praat.org – software livre) procedemos à elaboração das tabelas dos

valores de frequência dos dois primeiros formantes (F1 e F2) de todos os dados analisados e em seguida calculamos os valores de F2-F1 (diferença de F2 e F1) no programa Microsoft Excel.³⁶ Na sequência fizemos os cálculos dos valores médios de frequência de F2 e de desvio padrão de F2 bem como os cálculos dos valores médios de F2-F1 e de desvio padrão de F2-F1 através do programa Microsoft Excel. A realização destes quatro últimos cálculos só foi possível para as africadas e para a lateral palatal, não sendo possível para a nasal palatal em consequência do fato de termos encontrado apenas uma ocorrência no *corpus* analisado, nos dados de fala do informante MOS. Por fim, elaboramos, com a ajuda do programa Microsoft Excel, os gráficos dos valores médios de frequência de F2 e de desvio padrão de F2 bem como os gráficos dos valores médios de F2-F1 e de desvio padrão de F2-F1 para as africadas surda e sonora e para a lateral palatal.

³⁶ As tabelas com os valores de frequência de F1 e F2 e de F2-F1 de todos os dados analisados através do programa PRAAT constam do Apêndice 2 deste trabalho.

5. ANÁLISES DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

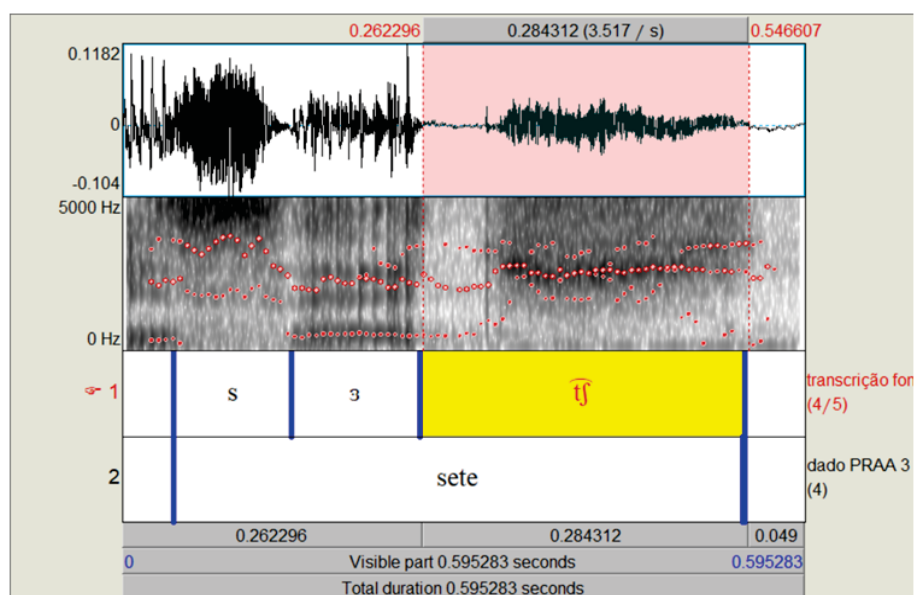
A seguir apresentaremos as análises e os resultados obtidos com este estudo. Para a apresentação dos resultados decidimos utilizar gráficos para possibilitar uma maior clareza na discussão das análises.

5.1. AFRICADAS SURDA E SONORA

Inicialmente, ao analisarmos os dados de fala produzidos pelos informantes do *corpus* deste estudo, constatamos a não visibilidade da vogal anterior alta quando anteceder pelas africadas surda e sonora. Já abordamos esse fato na Seção 2.3 deste trabalho e o denominamos “eclipse da vogal anterior alta”.

Na Figura 8, na sequência, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “sete”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos dois *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. No dado “sete” (produzido pelo informante PRAA) temos um exemplo do “eclipse total da vogal alta anterior alta” na sequência da porção de ruído fricativo da africada surda e por consequência a ausência de estrutura formântica da vogal em questão.

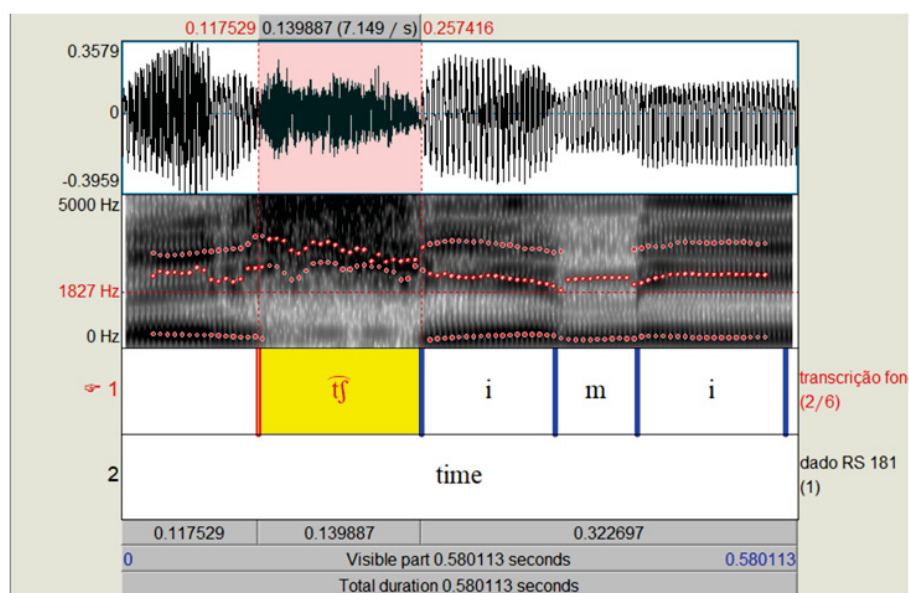
FIGURA 8 - OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “SETE” COM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SURDA. (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

Na Figura 9, na sequência, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “time”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos dois *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. No dado “time” (produzido pelo informante RS) temos um exemplo sem o “eclipse total da vogal alta anterior alta” na sequência da porção de ruído fricativo da africada surda e por consequência temos a presença da estrutura formântica da vogal em questão.

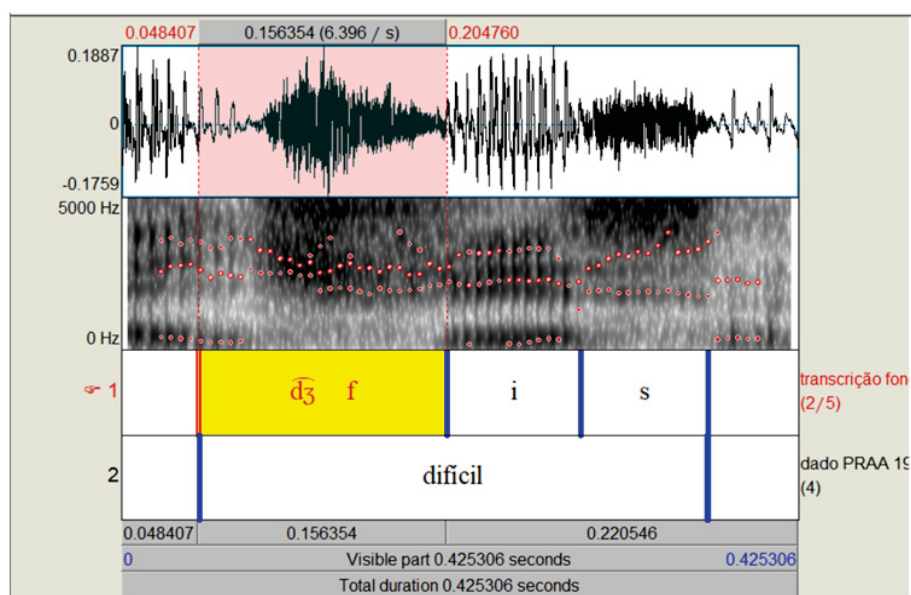
FIGURA 9 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “TIME” SEM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUE A AFRICADA SURDA. (INFORMANTE RS)



FONTE: A autora (2022).

Na Figura 10, a seguir, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “difícil”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos dois *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. O dado “difícil” (produzido pelo informante PRAA) nos mostra o “eclipse total da vogal anterior alta” entre as porções de ruído fricativo da africada sonora e da fricativa e consequentemente a ausência de estrutura formântica da vogal. Para conseguirmos analisar melhor o que está ocorrendo, conforme já falamos na Seção 2.3 deste trabalho, precisaríamos recorrer a uma análise articulatória, a qual não temos possibilidade de fazer atualmente. Na sequência, conseguimos ver nitidamente a estrutura formântica da vogal anterior alta que segue a fricativa e por fim temos novamente um “eclipse da vogal anterior alta” após a segunda fricativa da palavra “difícil”.

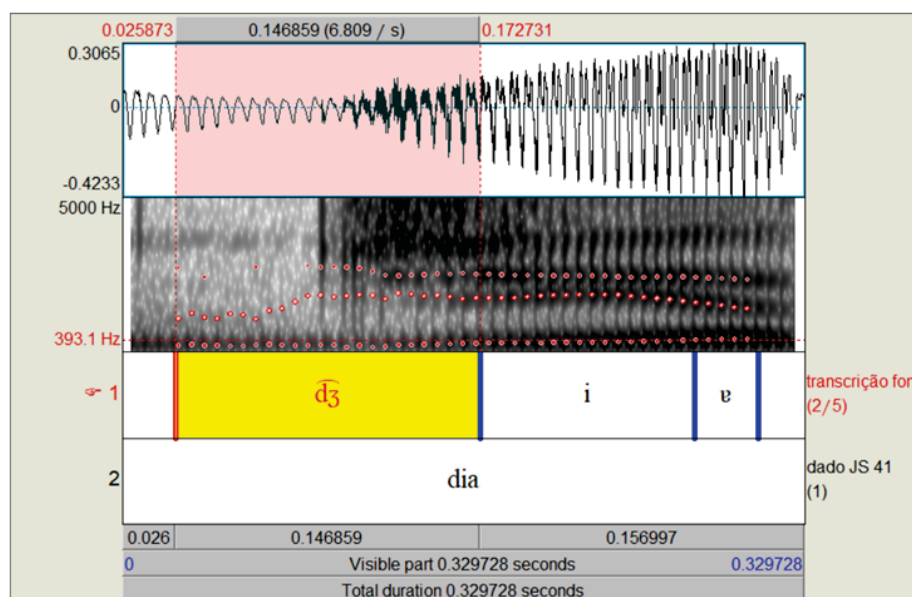
FIGURA 10 - OSCILOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “DIFÍCIL” COM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUIE A AFRICADA SONORA (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

Na Figura 11, a seguir, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “dia”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos dois *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. O dado “dia” (produzido pelo informante JS) não apresenta o “eclipse total da vogal anterior alta” na sequência da porção de ruído fricativo da africada sonora e consequentemente temos a presença de estrutura formântica da vogal.

FIGURA 11 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “DIA” SEM O “ECLIPSE” DA VOGAL QUE SEGUI A AFRICADA SONORA (INFORMANTE JS)



FONTE: A autora (2022).

Na Tabela 1, na sequência, podemos verificar o comportamento da vogal anterior alta na presença das africadas surda e sonora nos dados analisados dos oito informantes. Constatamos, com as análises dos dados, o eclipse da vogal anterior alta que segue o segmento africado surdo variando entre 39% e 63% e o eclipse da vogal anterior alta que segue o segmento africado sonoro variando entre 16% e 28%. Os dados confirmam o possível eclipse da vogal anterior alta após os segmentos africados surdo e sonoro.

TABELA 1 - ECLIPSE DA VOGAL ANTERIOR ALTA DIANTE DA PRESENÇA DA AFRICADA SURDA [t̪] E DA AFRICADA SONORA [d̪]

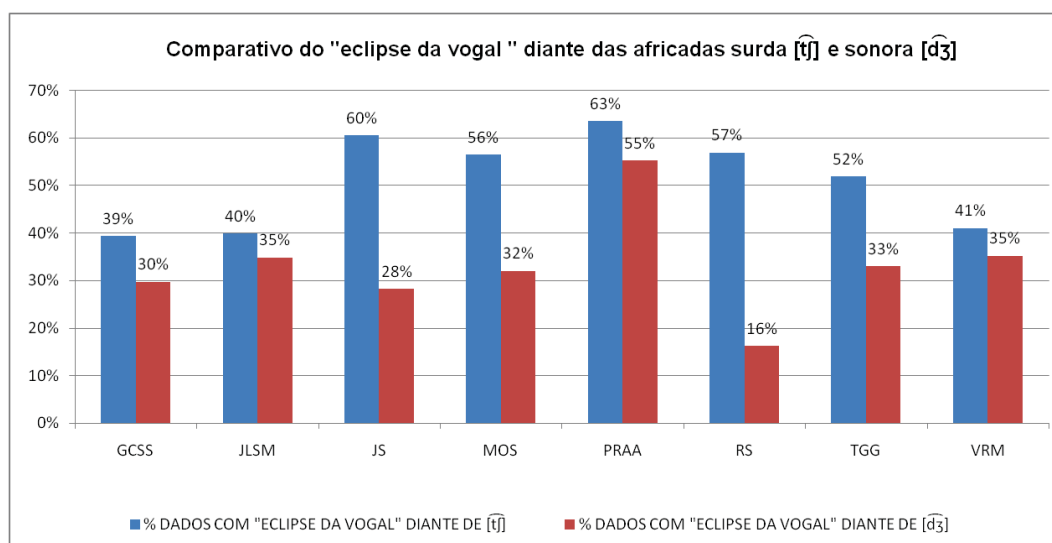
INFORMANTES	GCSS		JLSM		JS		MOS		PRAA		RS		TGG		VRM	
	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪	t̪	d̪
TOTAL DE DADOS ANALISADOS (100%)	135	135	88	69	91	71	78	72	52	29	102	99	83	76	61	37
% DADOS SEM ECLIPSE DA VOGAL	61%	70%	60%	65%	40%	72%	44%	68%	37%	45%	43%	84%	48%	67%	59%	65%
% DADOS COM ECLIPSE DA VOGAL	39%	30%	40%	35%	60%	28%	56%	32%	63%	55%	57%	16%	52%	33%	41%	35%

FONTE: A autora (2022).

No Gráfico 1, na sequência, temos o comparativo das ocorrências do “eclipse da vogal anterior alta” diante das africadas surda [t̪] e sonora [d̪]. Temos o “eclipse” entre 39% e 63% dos dados analisados na presença da africada surda [t̪] e entre 16% e 55% dos dados analisados na presença da africada sonora [d̪]. Observamos nos dados analisados do *corpus* deste estudo a predominância do “eclipse da vogal anterior alta” quando na sequência temos o segmento africado surdo. Comparando os dados de cada um dos informantes podemos observar que em todos os casos o percentual do “eclipse” é maior na presença da africada surda do que na presença da africada sonora.

Segundo Cristófaró Silva *et al.* (2019) uma das características acústicas que diferencia a africada surda [t̪] da africada sonora [d̪] é a duração de cada um destes sons. A africada surda [t̪] apresenta uma duração relativa maior do que a africada sonora [d̪] e por conta dessa maior duração relativa, podemos observar uma maior realização da porção do ruído fricativo para a africada surda do que para a africada sonora. É justamente esta maior realização da porção do ruído fricativo que motivará uma maior ocorrência de sobreposição dos gestos e será responsável por ocultar a vogal anterior alta na presença da africada surda mais do que na presença da africada sonora.

GRÁFICO 1 - COMPARATIVO DO “ECLIPSE DA VOGAL” DIANTE DAS AFRICADAS SURDA [tʃ] E SONORA [dʒ]



FONTE: A autora (2022).

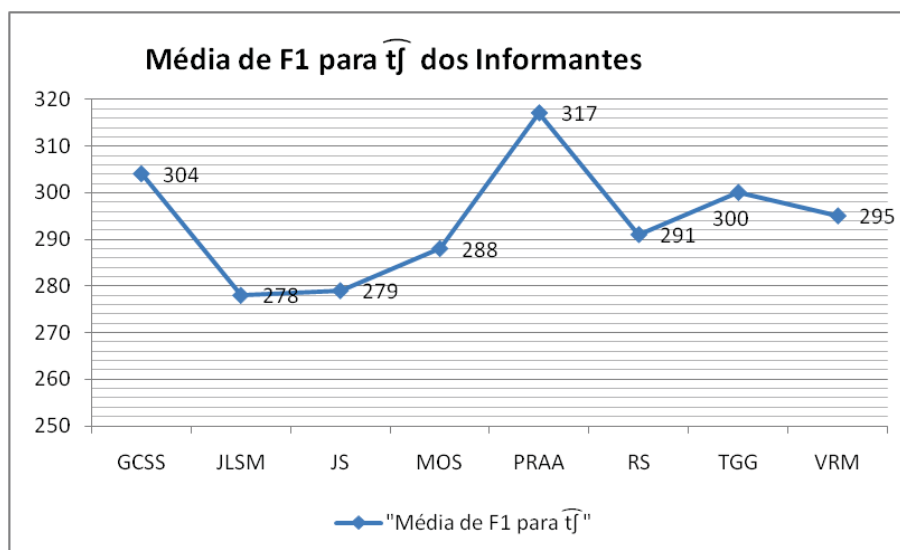
A ausência de estrutura formântica da vogal, em consequência do “eclipse da vogal anterior alta”, identificada em alguns dados trouxe para este trabalho uma questão envolvendo a metodologia. Como explicamos anteriormente, na Seção 4.2 deste trabalho, no caso das africadas surda e sonora, os valores de frequência dos formantes foram obtidos no ponto de transição para a vogal seguinte, assim sendo, nos casos de eclipse parcial ou total da vogal anterior alta, sem a presença de estrutura formântica da mesma, não foi possível tomarmos as medidas de F1 e F2. Consideramos portanto, na nossa análise, em se tratando das africadas surda e sonora, apenas os dados com a presença de estrutura formântica da vogal seguinte.

No Gráfico 2³⁷, a seguir, temos os valores médios de frequência de F1 de transição da africada surda dos dados analisados produzidos por cada um dos oito informantes. Se atentarmos para o Gráfico 2 é possível percebermos que os valores médios de frequência de F1 de transição da africada surda para os informantes analisados estão entre 278 Hz e 317 Hz. Observando o Gráfico 3, na sequência, percebemos que os valores médios de F1 de transição da africada surda

³⁷ Os valores das médias de frequência de F2 e das médias de F2-F1 são apresentados na linha horizontal dos gráficos e expressos em Hertz (Hz).

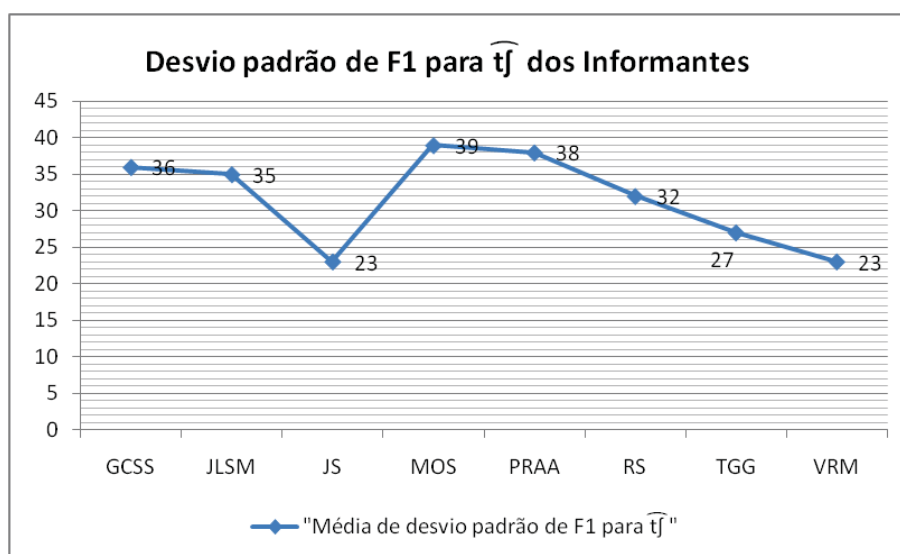
apresentam um desvio padrão entre 23 e 39, sugerindo que não há uma variabilidade muito grande nos valores de frequência de F1 de transição da africada surda para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 2 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 3 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES

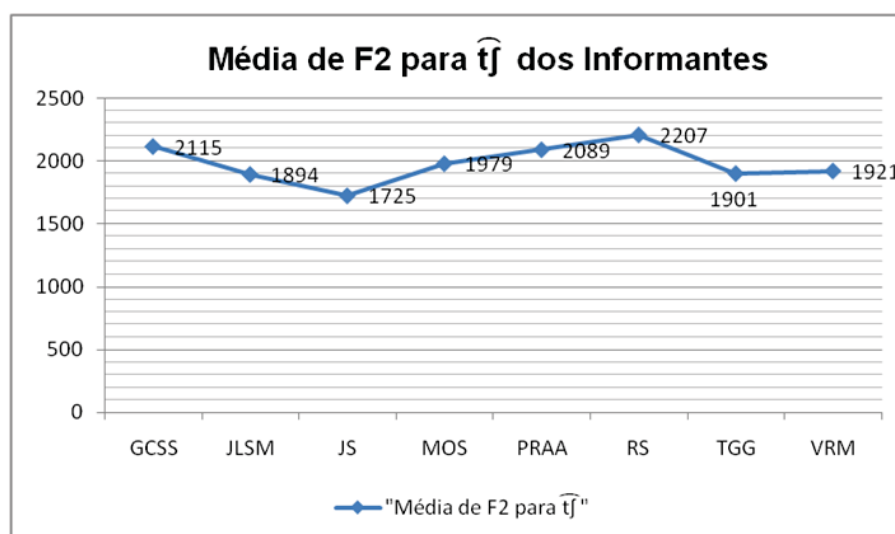


FONTE: A autora (2022).

No Gráfico 4, a seguir, temos os valores médios de frequência de F2 de transição da africada surda dos dados analisados produzidos por cada um dos oito informantes. Se atentarmos para o Gráfico 4 é possível percebermos que os valores médios de frequência de F2 de transição para as africadas surdas para sete dos informantes analisados estão entre 1894 Hz e 2207 Hz. Somente um informante (JS) está apresentando valores médios de frequência de F2 de transição de 1725 Hz. Aparentemente parece ser uma característica da fala deste informante. Nossa hipótese, pela análise acústica, é a de que este informante não frontaliza tanto o dorso da língua como os demais informantes. Como já vimos na Seção 2.1 deste trabalho, o parâmetro F2 se relaciona ao movimento ântero-posterior da língua e quanto mais frontalizado o dorso da língua mais alto é o valor de F2. Os dados da africada surda analisados neste trabalho indicam valores médios de frequência de F2 considerados altos.

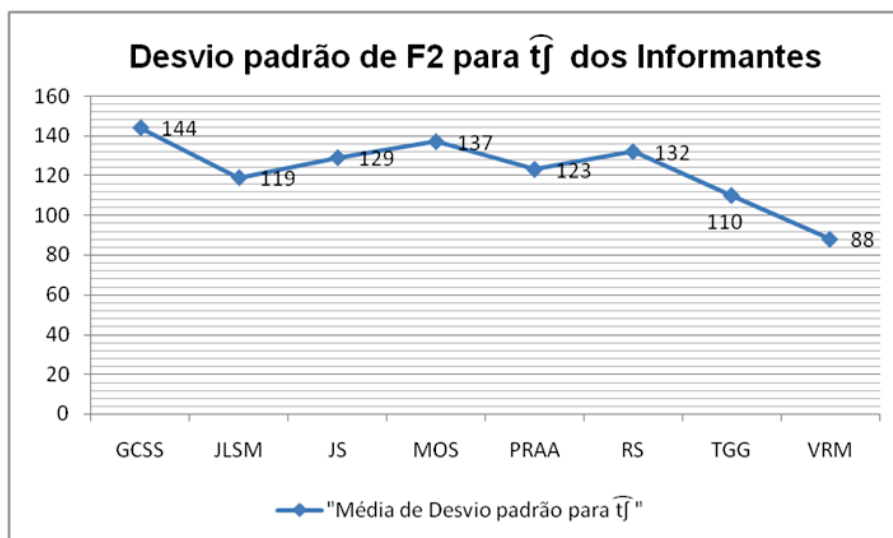
Observando o Gráfico 5, na sequência, percebemos que os valores médios de F2 de transição da africada surda apresentam um desvio padrão entre 88 e 144, sugerindo que há uma variabilidade nos valores de frequência de F2 de transição da africada surda para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 4 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 5 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES

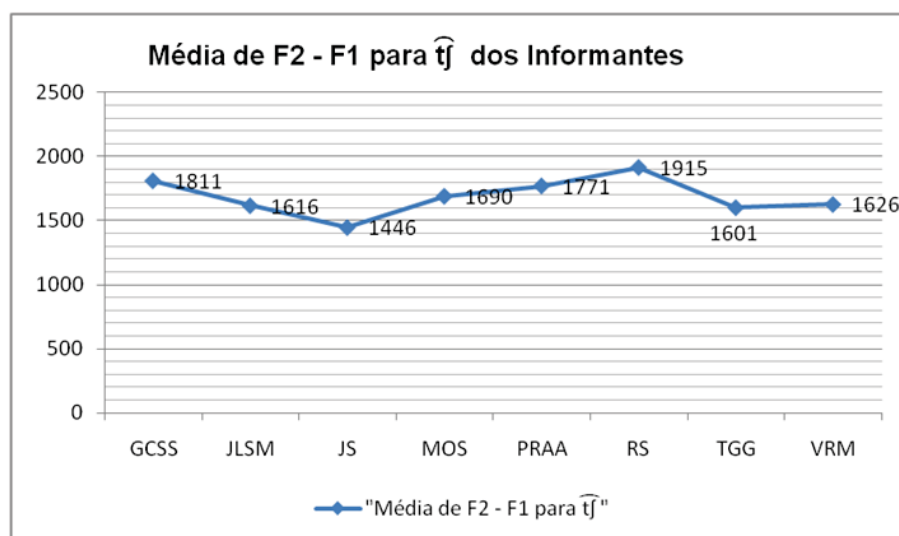


FONTE: A autora (2022).

Em relação ao parâmetro F2-F1, vimos na Seção 3.3 deste estudo que uma maior distância entre F1 e F2 sugere que teremos um som mais palatalizado, pois reflete uma realização mais frontalizada (valor de F2 alto) e mais elevada (valor de F1 baixo). Analisando o Gráfico 6, podemos notar que o informante JS apresenta valor médio de 1446 Hz de F2-F1 de transição para a africada surda e todos os demais informantes apresentam valores médios entre 1601 Hz e 1915 Hz. Esses resultados vão ao encontro dos resultados das análises de F2 da africada surda, mostrando que aparentemente este informante não frontaliza tanto o dorso da língua como os demais informantes, sendo uma característica da sua fala. Os resultados em relação ao parâmetro F2-F1, obtidos pelas análises dos dados, nos mostram que para a maioria dos informantes, a africada surda apresenta valores condizentes com uma realização mais frontalizada e mais elevada.

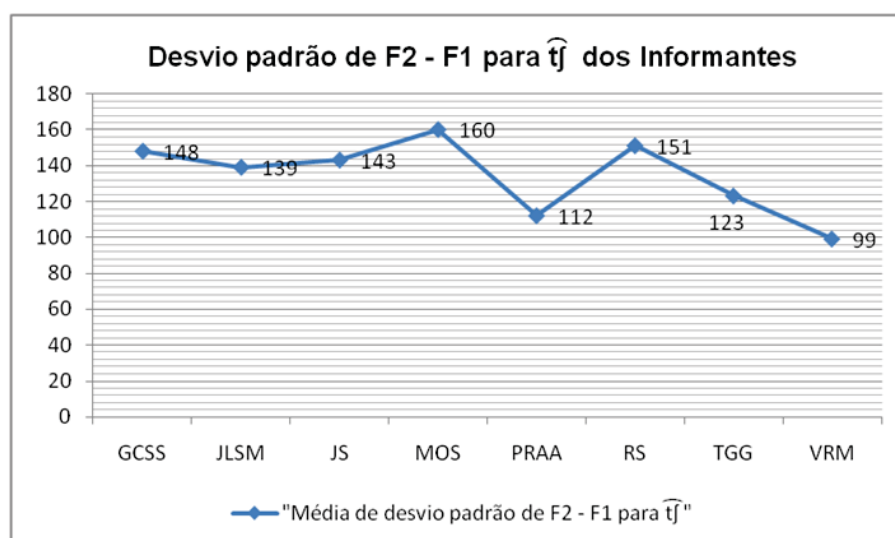
O desvio padrão dos valores médios de F2-F1 de transição para a africada surda ficou entre 99 e 160 Hz (Gráfico 7, na sequência), apontando para uma variabilidade nos valores de F2-F1 da africada surda para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 6 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 7 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SURDA PARA TODOS OS INFORMANTES

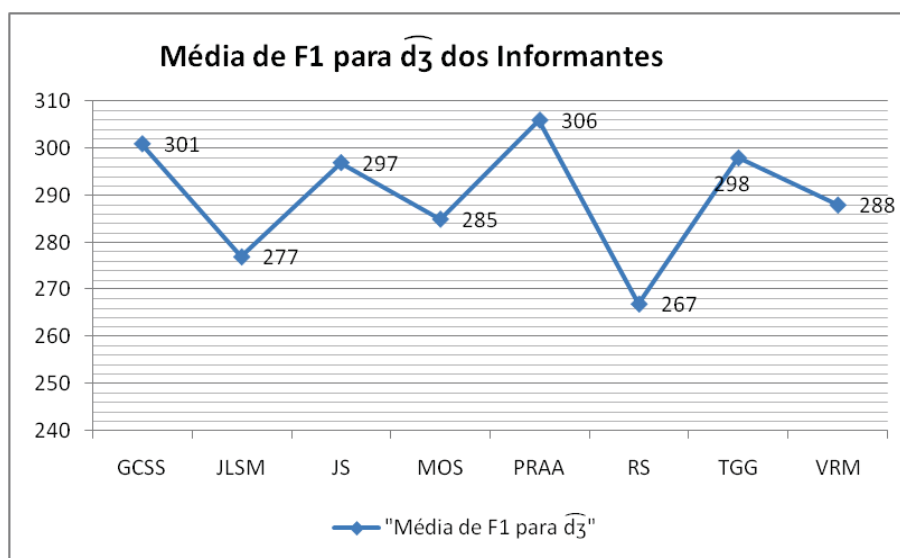


FONTE: A autora (2022).

No Gráfico 8, a seguir, temos os valores médios de frequência de F1 de transição da africada sonora dos dados analisados produzidos por cada um dos oito informantes. Se atentarmos para o Gráfico 8 é possível percebermos que os valores

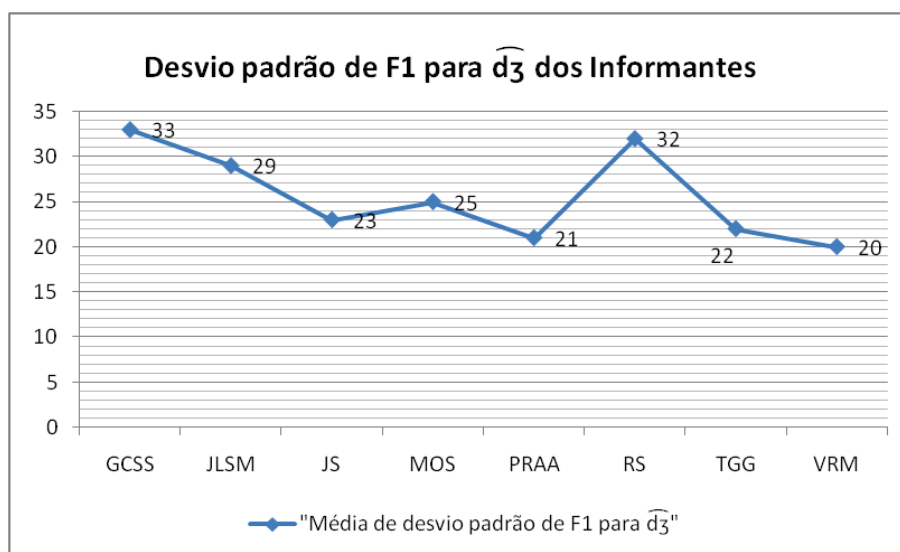
médios de frequência de F1 de transição para a africada sonora para os informantes analisados estão entre 267 Hz e 306 Hz. Observando o Gráfico 9, na sequência, percebemos que os valores médios de F1 de transição da africada sonora apresentam um desvio padrão entre 20 e 33, sugerindo que não há uma variabilidade muito grande nos valores de frequência de F1 de transição da africada sonora para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 8 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 9 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES

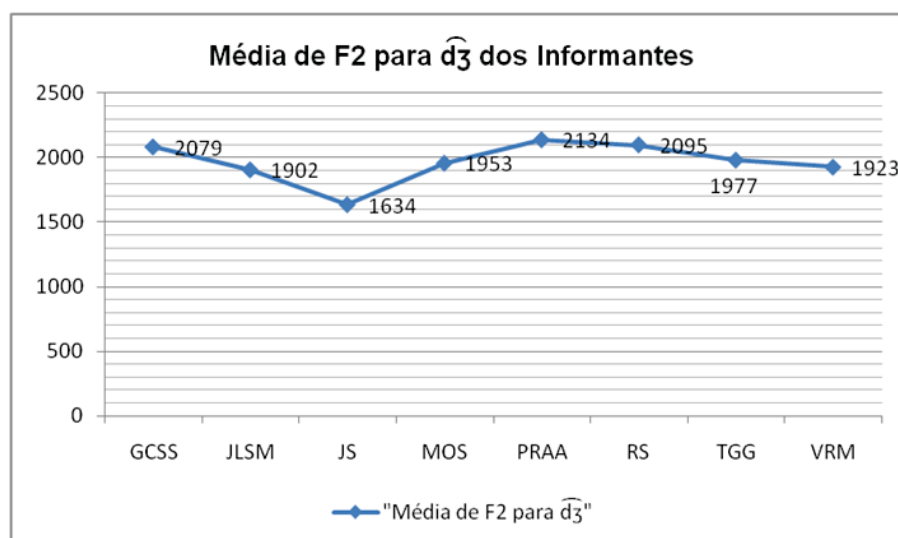


FONTE: A autora (2022).

A seguir, podemos ver no Gráfico 10, que segundo os dados analisados, a consoante africana sonora apresenta os valores médios de frequência de F2 de transição entre 1902 Hz e 2134 Hz para sete dos informantes analisados. Somente um informante (JS) está apresentando valores médios de frequência de F2 de transição de 1634 Hz para a africana sonora. Este mesmo informante apresentou valor médio de frequência de F2 de transição da africana surda um pouco mais baixo do que os demais informantes. Os resultados mais uma vez indicam, pela análise acústica, que possivelmente este informante não frontaliza tanto o dorso da língua como os demais informantes. Os valores médios de frequência de F2 de transição da africana sonora, assim como os encontrados na análise dos dados da africana surda, são valores considerados altos conforme vimos na Seção 2.1 deste trabalho.

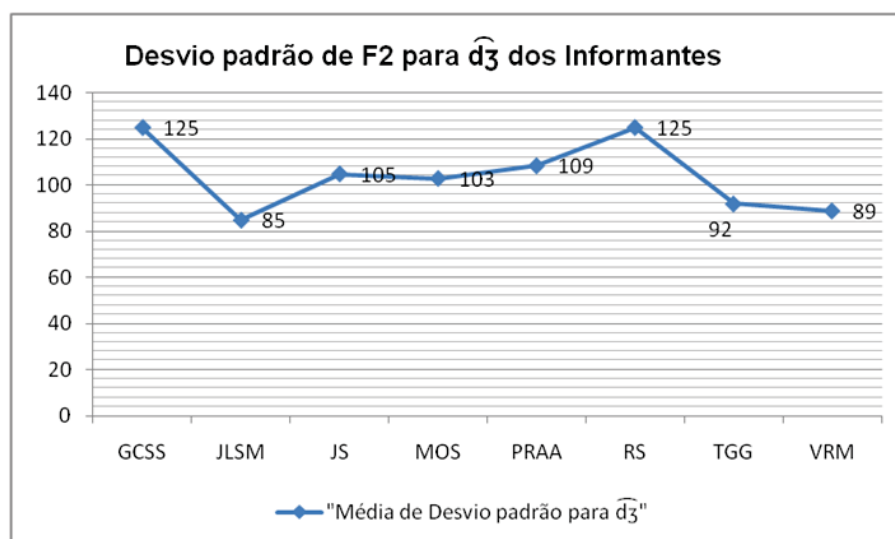
Observando o Gráfico 11, na sequência, percebemos que os valores médios de frequência de F2 de transição da africana sonora apresentam um desvio padrão entre 85 e 125, sugerindo que há uma variabilidade nos valores de frequência de F2 de transição da africana sonora para os oito informantes da amostra, porém esta variabilidade é um pouco menor do que a apontada nos valores de frequência de F2 de transição para a africana surda.

GRÁFICO 10 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 11 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES



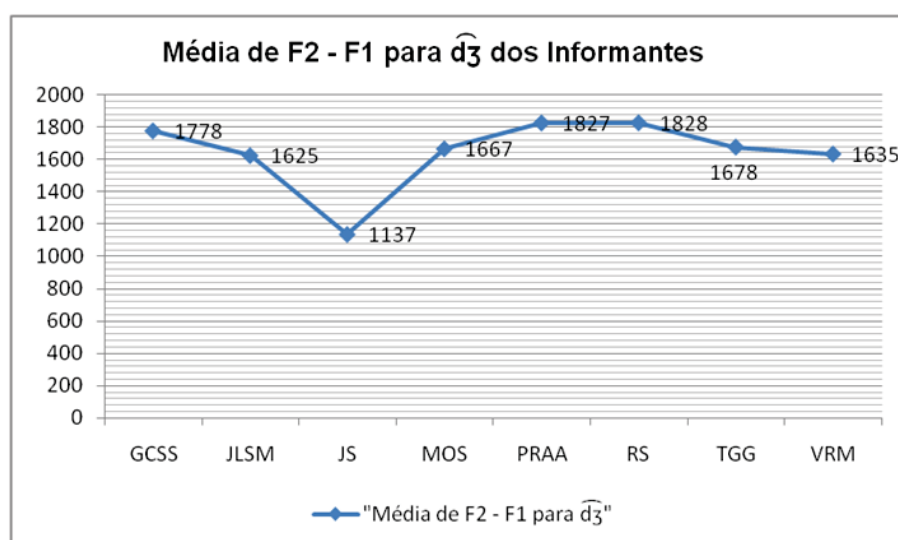
FONTE: A autora (2022).

Analisando o Gráfico 12, a seguir, podemos notar que o informante JS apresenta valor médio de 1137 Hz de F2-F1 de transição para a africada sonora. Todos os

demais informantes apresentam valores médios de F2-F1 de transição entre 1625 Hz e 1828 Hz para a africada sonora. Esses resultados vão ao encontro dos resultados das análises de F2 de transição para a africada sonora, mostrando que aparentemente este informante não frontaliza tanto o dorso da língua como os demais informantes, sendo uma característica da sua fala. Os resultados em relação ao parâmetro F2-F1, obtidos pelas análises dos dados, nos mostram que para a maioria dos informantes, a africada sonora apresenta valores condizentes com uma realização mais frontalizada e mais elevada.

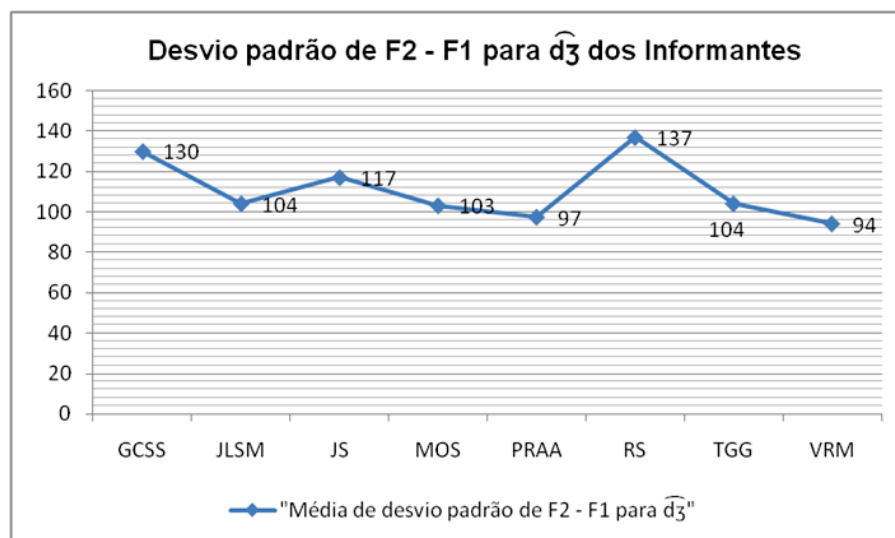
O desvio padrão dos valores médios de F2-F1 de transição para a africada sonora ficou entre 94 e 137 (Gráfico 13, na sequência), apontando para uma variabilidade nos valores de F2-F1 da africada sonora para os oito informantes da amostra. Assim como observamos nas análises de F2, notamos que para F2-F1 a variabilidade nos valores para a africada sonora é um pouco menor do que a variabilidade nos valores de F2-F1 para a africada surda.

GRÁFICO 12 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 13 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DE TRANSIÇÃO DA AFRICADA SONORA PARA TODOS OS INFORMANTES

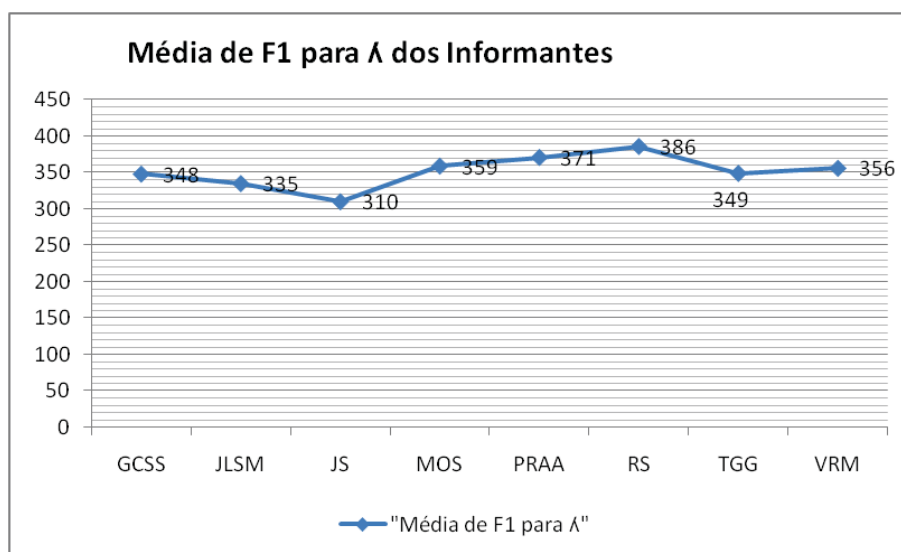


FONTE: A autora (2022).

5.2. LATERAL PALATAL

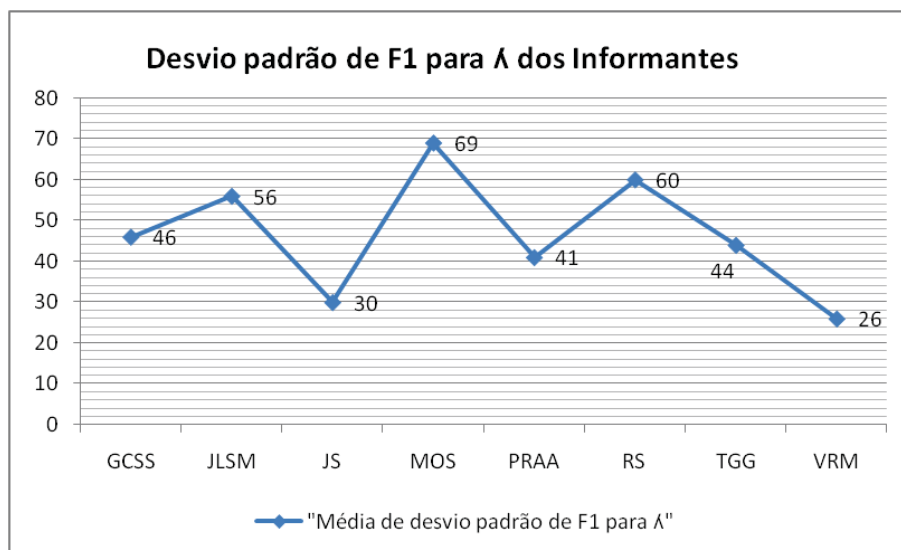
No Gráfico 14, a seguir, temos os valores médios de frequência de F1 da lateral palatal dos dados analisados produzidos por cada um dos oito informantes. Se atentarmos para o Gráfico 14 é possível percebermos que os valores médios de frequência de F1 da lateral palatal para os informantes analisados estão entre 310 Hz e 386 Hz. Observando o Gráfico 15, na sequência, percebemos que os valores médios de F1 de transição da lateral palatal apresentam um desvio padrão entre 26 e 69, sugerindo que há pouca variabilidade nos valores de frequência de F1 de transição da africada surda para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 14 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 15 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES

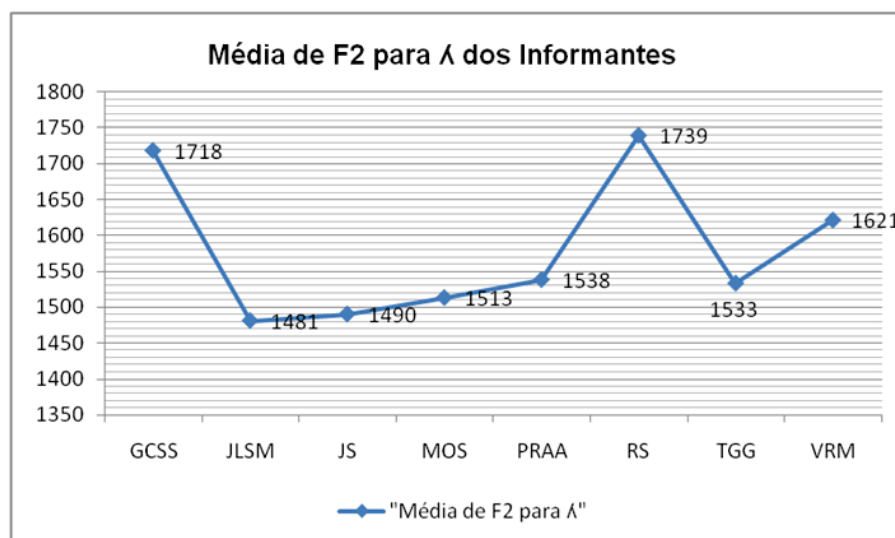


FONTE: A autora (2022).

Em relação à lateral palatal, através da análise dos dados dos informantes deste estudo, encontramos valores médios de frequência de F2 entre 1481 Hz e 1739 Hz conforme aponta o Gráfico 16 a seguir. Esses valores médios de frequência para F2 da lateral palatal foram medidos no ponto central da consoante, no estado estacionário. Conforme já vimos na Seção 3.3 deste trabalho, considerando os valores médios de frequência de F2 reportados por Silva (1996,1999), Cristófaró Silva *et al.* (2019), Collischonn e Silva (2012) e Furtado (2016), o resultado da análise desta pesquisa aponta que, na verdade, o que temos para os informantes deste trabalho é um som intermediário entre a lateral alveolar e a lateral palatal, a lateral palatalizada, apresentando valores médios de frequência de F2 que são considerados altos e mais próximos aos valores médios de frequência de F2 reportados para a lateral palatal do que aos reportados para a lateral alveolar e para a lateral alveolar velarizada.

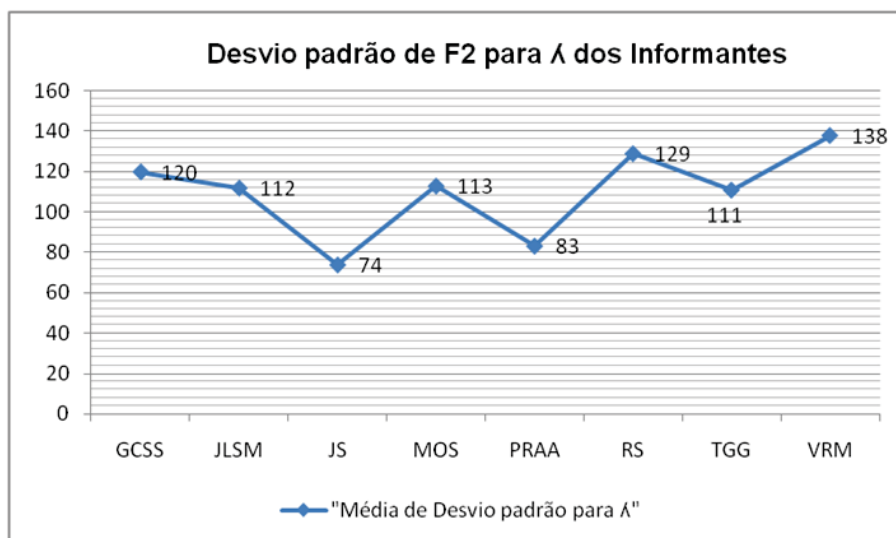
Observando o Gráfico 17, na sequência, verificamos que os valores médios de F2 da lateral palatal apresentam um desvio padrão entre 74 e 138, sugerindo que há uma variabilidade nos valores de frequência de F2 da lateral palatal para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 16 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

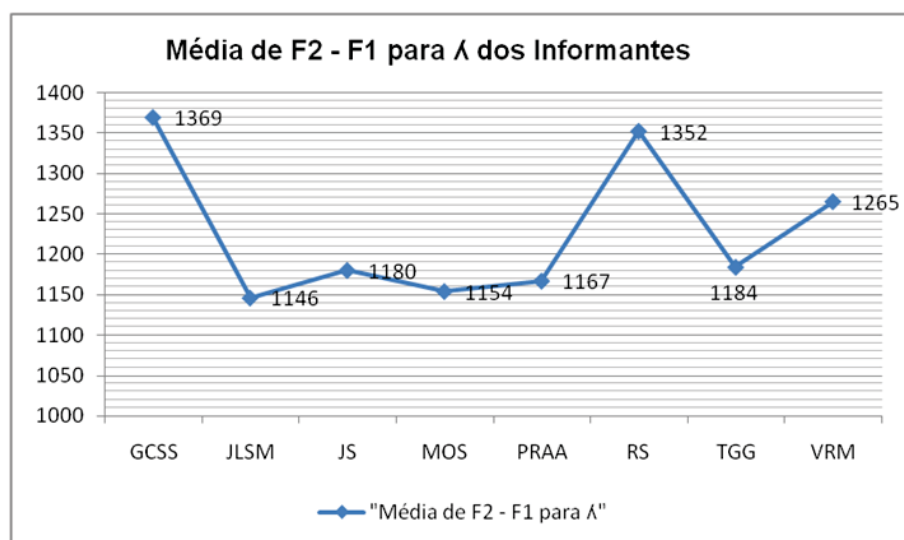
GRÁFICO 17 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

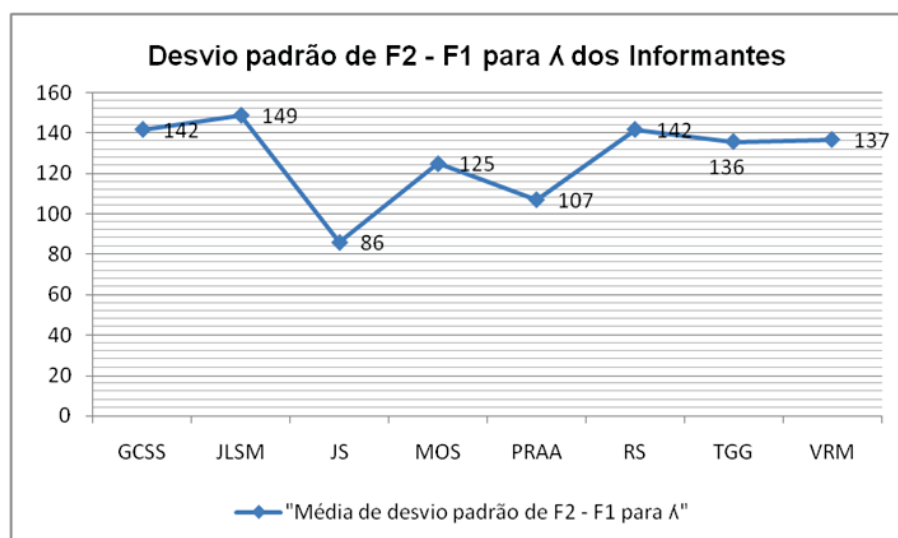
Conforme podemos observar no Gráfico 18, a seguir, os valores médios de F2-F1 se apresentaram entre 1146 Hz e 1369 Hz para a lateral palatal. Esses resultados em relação ao parâmetro F2-F1, obtidos pelas análises dos dados, nos apontam uma realização um pouco menos frontalizada (valor de F2 um pouco menos alto), porém, uma realização elevada (valor de F1 baixo). Furtado (2016) encontrou em seu trabalho valores médios de F2-F1 entre 1300 Hz e 1600 Hz, interpretados como lateral palatalizada. Portanto, nossos resultados, em relação ao parâmetro F2-F1 da lateral palatal, vão ao encontro dos resultados obtidos por Furtado (2016) indicando que na verdade o que temos, no caso dos informantes desta pesquisa, não é uma lateral palatal e sim uma lateral palatalizada. O desvio padrão dos valores médios de F2-F1 variaram entre 86 e 149 (Gráfico 19, na sequência), apontando uma variabilidade nos valores de F2-F1 da lateral palatalizada para os oito informantes da amostra.

GRÁFICO 18 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA DE F2 – F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES



FONTE: A autora (2022).

GRÁFICO 19 - VALORES DE DESVIO PADRÃO DE F2 – F1 DA LATERAL PALATAL PARA TODOS OS INFORMANTES



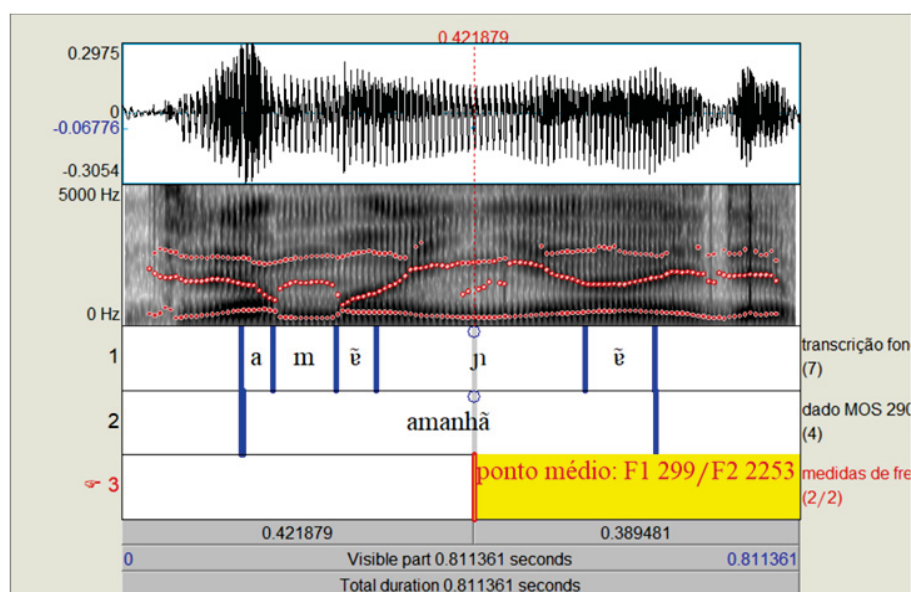
FONTE: A autora (2022).

5.3. NASAL PALATAL

Em relação à consoante nasal palatal [ɲ], considerando as análises dos oito informantes do *corpus* deste estudo, encontramos a produção de apenas um dado de fala por parte do informante MOS. A justificativa para essa baixa ocorrência na fala dos informantes provavelmente seja o fato da consoante nasal palatal não ser um segmento sonoro muito produtivo no português brasileiro e por consequência a sua produção ser baixa por parte dos falantes, conforme já discutimos na Seção 2.2 deste trabalho.

O dado da nasal palatal [ɲ] produzido pelo informante MOS pode ser observado na Figura 7 da Seção 4.2 deste trabalho, a qual transcrevemos abaixo a fim de facilitar a visualização. A Figura 12 traz oscilograma alinhado ao espectrograma da palavra “amanhã”. O espectrograma registra a sucessão temporal dos eventos acústicos relacionando tempo (em segundos), no eixo horizontal e frequência (em Hertz), no eixo vertical. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três “*tiers*” (camadas de etiquetagem). O primeiro *tier* mostra a transcrição fonética da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O segundo *tier* traz a escrita ortográfica da palavra que contém a ocorrência do dado a ser analisado. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto central da nasal palatal delimitado por uma linha vertical vermelha. Exatamente neste ponto tomamos as medidas de F1 e F2 para a nasal palatal. O terceiro *tier* traz também os valores de frequência de F1 e F2 para a nasal palatal obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT. Podemos observar em “amanhã” as características esperadas para a produção de uma nasal palatal. Além do formato de abóbada que observamos na produção do som devido à aproximação de F2 e F3, notamos também uma menor intensidade na região de F2 e F3 e a perda de amplitude nas frequências mais altas, visível pelo clareamento da região no espectrograma.

FIGURA 12 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “AMANHÃ” (INFORMANTE MOS)

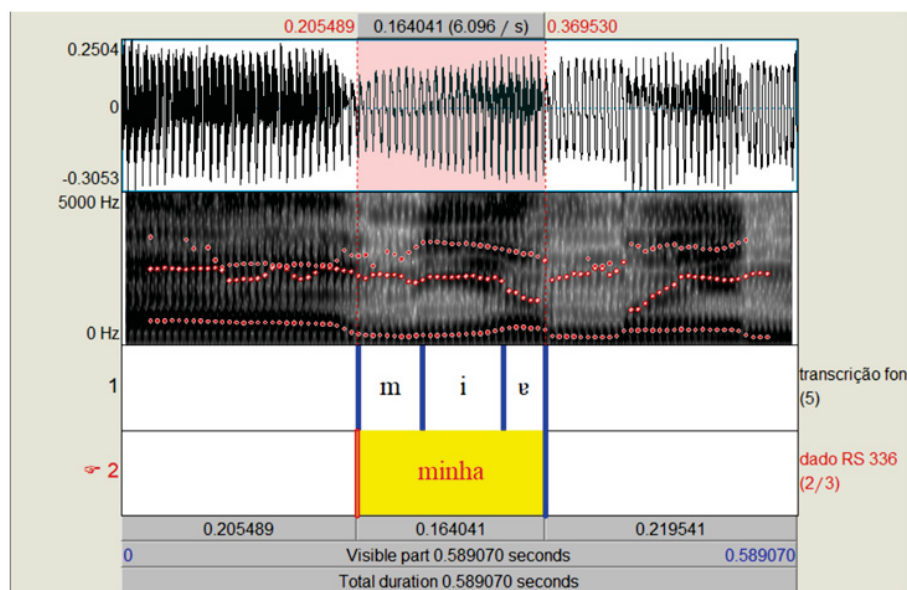


FONTE: A autora (2022).

Analisando os dados de fala do *corpus* deste trabalho constatamos que, nos contextos nos quais seria possível encontrarmos a realização de uma nasal palatal, temos algumas ocorrências que nos chamaram a atenção e que discutimos na sequência.

Em primeiro lugar, constatamos casos em que a nasal palatal [ɲ] não se realiza em contextos em que era esperada. Na Figura 13, na sequência, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “minha”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos dois *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. Podemos identificar, no exemplo, a realização da nasal [m] seguida da vogal anterior alta [i] e na sequência a realização da vogal central baixa [e], não havendo indício algum da realização da nasal palatal entre as duas vogais.

FIGURA 13 - OSCIOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “MINHA” (INFORMANTE RS)



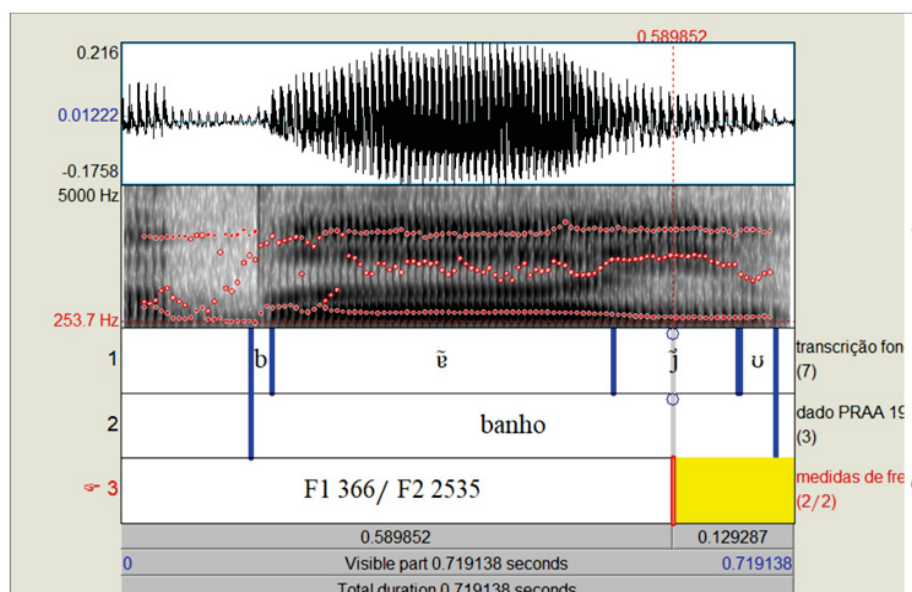
FONTE: A autora (2022).

Encontramos também onde se esperava a realização de uma nasal palatal [ɲ] ocorrências de uma aproximante palatal nasalizada [ɲ̃]. Na Figura 14, na sequência, temos oscilograma alinhado com espectrograma da palavra “banho”. As linhas pontilhadas vermelhas no espectrograma delimitam a trajetória dos formantes F1, F2 e F3 (de baixo para cima). Logo abaixo do espectrograma temos três *tiers* (camadas de etiquetagem). No primeiro *tier* temos a transcrição fonética da palavra e no segundo *tier* temos a escrita ortográfica da palavra. O terceiro *tier*, por sua vez, mostra o ponto central da aproximante palatal nasalizada [ɲ̃] delimitado por uma linha vertical vermelha. Exatamente neste ponto tomamos as medidas de F1 e F2 para a aproximante palatal nasalizada [ɲ̃]. O terceiro *tier* traz também os valores de frequência de F1 e F2 para a aproximante palatal nasalizada [ɲ̃] obtidos na medição. As medidas de frequência dos formantes F1 e F2 foram tomadas automaticamente pelo programa PRAAT.

O padrão de realização mais encontrado nos dados do *corpus* deste estudo onde se esperava a realização de uma nasal palatal [ɲ] foi da aproximante palatal nasalizada [ɲ̃] e a realização de ambas são muito parecidas, motivo pelo qual se faz necessário analisar cuidadosamente cada um dos dados registrados para nos certificarmos do que está de fato está acontecendo.

Uma característica da aproximante palatal nasalizada [ɲ] é que F2 apresenta uma subida mais moderada não se aproximando do formato de abóbada descrito para a nasal palatal [ɲ]. Também é possível notar que diferentemente da nasal palatal [ɲ], a aproximante nasalizada [ɲ] apresenta uma maior intensidade na região de F2 e F3 e não há a perda de amplitude nas frequências mais altas, portanto a região não apresenta no espectrograma o clareamento típico que a nasal palatal [ɲ] apresenta entre F2 e F3.

FIGURA 14 - OSCIOLOGRAMA E ESPECTROGRAMA DA PALAVRA “BANHO” (INFORMANTE PRAA)



FONTE: A autora (2022).

Enfim, infelizmente não conseguimos identificar ocorrências suficientes nos dados de fala do *corpus* utilizado neste estudo, para analisar os valores de média de frequência de F2 da nasal palatal. Porém, queremos deixar apontado aqui que seria muito interessante elaborar um estudo para de fato analisar o comportamento da nasal palatal e das possíveis realizações que competem com ela, principalmente da aproximante palatal nasalizada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão norteadora no início deste trabalho era verificar o F2 alto como correlato acústico da palatalização em classes de consoantes distintas do português brasileiro, a saber, oclusivas alveolares [t,d] que produzem as africadas [tʃ,dʒ], lateral alveolar [l] que produz a lateral palatal [ɭ] e nasal alveolar [n] que produz a nasal palatal [ɲ].

A palatalização é o processo pelo qual as consoantes adquirem uma “coloração” de [i]. Ou seja, o processo de palatalização envolve a frontalização e levantamento do dorso da língua em direção ao palato na produção das consoantes palatalizadas ou palatais, assim como ocorre na produção da vogal alta [i]. Segundo a literatura a vogal anterior alta [i] é o som mais frontalizado em qualquer língua do mundo. Quando falamos que as consoantes adquirem uma “coloração” de [i] significa justamente que os valores de F2 dessas consoantes quando palatalizadas ou palatais estarão em uma faixa de frequência próxima aos valores de F2 da vogal anterior alta [i].

O modelamento matemático do trato vocal, em que Fant se baseia para a elaboração da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960; KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015), prevê forte relação entre o dado acústico e o dado articulatório e é por essa razão que Fant afirma que F1 é o correlato acústico de altura da mandíbula (quanto mais alta a mandíbula, menor o valor de F1), e que F2 é o correlato acústico do movimento ântero-posterior do dorso da língua (quanto mais frontalizado o dorso da língua, maior o valor de F2). Portanto, adotando o quadro teórico da Teoria Acústica de Produção da Fala (FANT, 1960; KENT e READ, 1992), temos a indicação através das relações acústico-articulatórias de que o F2 alto em relação ao F1 é o correlato acústico do dado articulatório que indica a frontalização do dorso da língua, portanto o F2 alto em relação ao F1 é considerado o correlato acústico para a palatalização.

Nos fundamentos da Teoria Acústica de Produção da Fala, Fant (1960) aponta, para o *schwa*, valores de frequência de 500 Hz, 1500 Hz e 2500 Hz, respectivamente para os três primeiros formantes. Considerando os valores das

frequências de ressonância do *schwa* como valores de referência, quando afirmamos que 'F1 é baixo' implica que sua frequência seja inferior a 500Hz. Ao mesmo tempo, quando afirmamos que 'F2 é alto' implica que sua frequência seja superior a 1500 Hz. (segundo Fant, esses valores de frequências de formantes se referem ao modelamento para adultos do sexo masculino). Ainda, como a vogal anterior alta é a vogal mais frontalizada em todas as línguas, espera-se que as consoantes palatalizadas tenham valores médios de frequência de F2 próximos aos valores médios de frequência de F2 da vogal anterior alta que é de 2500 Hz (cf. KENT e READ, 2007, trad. MEIRELES, 2015).

Para alcançarmos o objetivo deste estudo, fizemos a análise acústica das ocorrências de consoantes africadas surda e sonora, nasal palatal e lateral palatal, obtidas em dados de fala espontânea produzidos por oito informantes porto-alegrenses adultos do sexo masculino falantes de português brasileiro. Os parâmetros considerados para a análise acústica foram os valores de frequência dos dois primeiros formantes (F1 e F2) e o parâmetro F2-F1 (diferença entre F2 e F1) (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS, 1996, 2012; FURTADO, 2016). Considerando as relações acústico-articulatórias estabelecidas por Fant (1960) na Teoria Acústica de Produção da Fala, uma maior distância entre F1 e F2 sugere que teremos um som mais palatalizado, pois reflete uma realização mais frontalizada (valor de F2 alto) e mais elevada (valor de F1 baixo). Portanto a previsão é que quanto mais alto for o valor de F2-F1, maior será o grau de palatalização.

Durante a primeira fase do experimento, envolvendo a oitiva dos relatos de experiência pessoal de cada informante através do programa computacional PRAAT (BOERSMA e WEENINK, 2021), na qual verificamos as palavras em que ocorriam os sons lateral palatal, nasal palatal e africados surdo e sonoro constatamos em alguns casos a não visibilidade da vogal anterior alta quando antecederia pelas africadas surda e sonora, a qual denominamos “eclipse da vogal anterior alta” (cf. Seção 2.3). Isto nos trouxe uma dificuldade metodológica, pois os valores de frequência de F2 para as africadas foram tomados no ponto de transição para a vogal seguinte (F1 e F2 de transição). O F1 e o F2 de transição são os valores de frequência dos formantes (F1 e F2) no momento da transição entre a consoante africana (no final da constrição da ponta da língua na região localizada entre os alvéolos e o palato) e o início da vogal seguinte, em que se percebe uma mudança

na trajetória dos formantes. A consequência do “eclipse da vogal anterior alta” é a ausência de estrutura formântica da vogal seguinte às africadas e por conta desta ausência não é possível tomar as medidas de frequência de F1 e F2 de transição. Com isso, no caso das africadas, demos sequência às análises considerando apenas as ocorrências em que a estrutura formântica da vogal seguinte estava presente.

Em relação ao parâmetro F2, segundo os dados dos informantes do *corpus* deste estudo, a africada surda apresentou valores médios de frequência de F2 de transição entre 1725 Hz e 2207 Hz. Esses valores médios de frequência de F2 encontrados para a africada surda são considerados altos. Para F2-F1 os dados apresentaram valores médios entre 1446 Hz e 1915 Hz para a africada surda, nos indicando que, para a africada surda temos valores de F2-F1 condizentes com uma realização mais frontalizada e mais elevada.

Em relação ao parâmetro F2, segundo os dados dos informantes do *corpus* deste estudo, a africada sonora apresentou valores médios de frequência de F2 de transição entre 1634 Hz e 2134 Hz. Esses valores médios de frequência de F2 encontrados para a africada sonora são considerados altos. Para F2-F1 os dados apresentaram valores médios de F2-F1 entre 1137 Hz e 1828 Hz para a africada sonora. Esses resultados, em relação ao parâmetro F2-F1, nos mostraram que, a africada sonora apresenta valores de F2-F1 condizentes com uma realização mais frontalizada e mais elevada.

Os resultados obtidos com as análises das ocorrências das africadas surda e sonora encontradas nos dados de fala dos informantes do *corpus* deste estudo apontam em direção a uma confirmação do F2 alto como correlato acústico da palatalização para os sons em questão.

Para a lateral palatal encontramos valores médios de frequência de F2 entre 1481 Hz e 1739 Hz. Este resultado, conforme estudos anteriores (SILVA, 1996/1999; CRISTÓFARO SILVA *et al.*, 2019; COLLISCHONN E SILVA, 2012; FURTADO, 2016.), aponta que, na verdade, o que temos para os informantes deste estudo é um som intermediário entre a lateral alveolar e a lateral palatal, a lateral palatalizada, apresentando valores médios de frequência de F2 que são considerados altos e

mais próximos aos valores médios de frequência de F2 reportados para a lateral palatal do que aos valores médios de frequência de F2 reportados para a lateral alveolar e para a lateral alveolar velarizada. As análises dos dados referentes à lateral palatal nos apontaram valores médios de F2-F1 entre 1146 Hz e 1369 Hz confirmando o resultado das análises de F2 que nos apontou que, na verdade, o que temos não é uma lateral palatal e sim uma lateral palatalizada. Os resultados sugerem que, no caso da lateral palatalizada, temos uma realização um pouco menos frontalizada (valor de F2 um pouco menos alto), porém, uma realização elevada (valor de F1 baixo).

Os resultados obtidos com as análises das ocorrências da lateral palatal encontradas nos dados de fala dos informantes do *corpus* deste estudo, assim como nas africadas surda e sonora, também apontam para uma confirmação do F2 alto como correlato acústico da palatalização para esse som.

Em relação à nasal palatal, não foi possível procedermos com uma análise para determinar os valores médios de frequência de F2, bem como de F2-F1 e verificar se o F2 alto pode ser considerado o correlato acústico da palatalização para esse som pelo fato de termos encontrado apenas uma ocorrência dele nos dados de fala do *corpus* analisado, por parte do informante MOS. Conforme discutimos na Seção 2.2 deste trabalho, a justificativa para essa baixa ocorrência na fala dos informantes provavelmente seja o fato da consoante nasal palatal não ser um segmento sonoro muito produtivo no português brasileiro e por consequência a sua produção ser baixa por parte dos falantes.

Porém, analisando os dados de fala do *corpus* deste trabalho constatamos que, nos contextos nos quais seria possível encontrarmos a realização de uma nasal palatal, temos algumas ocorrências que nos chamaram a atenção. Em primeiro lugar, constatamos casos em que a nasal palatal [ɲ] não se realizava em contextos em que era esperada. Em segundo lugar, encontramos também onde se esperava a realização de uma nasal palatal [ɲ] ocorrências de uma aproximante palatal nasalizada [ɲ̃]. Este último, foi o padrão de realização mais encontrado nos dados do *corpus* deste estudo onde se esperava a realização de uma nasal palatal [ɲ]. Pelo fato das realizações de ambas serem muito parecidas, se fez necessário analisar cuidadosamente cada um dos dados registrados para nos certificarmos do que de

fato estava acontecendo. Por fim, conforme já anotamos anteriormente, seria muito interessante elaborar um estudo para de fato analisar detalhadamente o comportamento da nasal palatal e das possíveis realizações que competem com ela, principalmente da aproximante palatal nasalizada.

Concluindo, esta pesquisa vem a contribuir para os estudos acústicos da palatalização, mais especificamente, para os estudos acústicos considerando a elevação da frequência de F2 como correlato acústico da palatalização em classes de consoantes distintas. Os resultados aqui apresentados se referem a um *corpus* de dados de fala espontânea (entrevistas) de informantes naturais da cidade de Porto Alegre. Para uma pesquisa futura seria interessante verificar a elevação da frequência de F2 como correlato acústico da palatalização das consoantes africadas [tʃ, dʒ], nasal palatal [ɲ] e lateral palatal [ɭ] em *corpus* de dados de outras cidades. Não só acrescentaria informações como também seria interessante comparar os novos resultados com os desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABAURRE, M. B. M.; PAGOTTO, E. G. A palatalização das consoantes oclusivas dentais no português do Brasil. In ABAURRE, M.B.M.; RODRIGUES, A.C.S. (Orgs.). **Gramática do português falado**, v. VIII: novos estudos descritivos. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 2002.

ALBANO, E. C. O Português Brasileiro e as Controvérsias da Fonética Atual: Pelo Aperfeiçoamento da Fonologia Articulatória. **D.E.L.T.A (Revista de Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada)**, São Paulo, vol. 15, N.º Especial, 1999, p. 23-50.

ALBANO, E. C. **O Gesto e suas Bordas: esboço de Fonologia Acústico-Articulatória do Português Brasileiro**. Campinas: Mercado de Letras/ São Paulo: FAPESP, 2001.

ALBANO, E. C.; MOREIRA, A.; AQUINO, P.; SILVA, A.; KAKINOHANA, R. Segment frequency and word structure in Brazilian Portuguese. **Proceedings ICPHS'**, v. 95, v. 3, 1995, p. 346-349.

BARBOSA, D. F. P. **Gradientes alofônicos de oclusivas alveolares do português brasileiro em uma situação de contato dialetal**. 90f. Dissertação (mestrado em Linguística), Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

BATEMAN, N. On the Typology of Palatalization. **Language and Linguistics Compass** 5/8, 2011, p. 588 - 602.

BERNS, J. Velar variation in French. **Linguistics in the Netherlands**, 30, 2013, p.13–27.

BERTI, L.; GONÇALVES, G.F. A aquisição do contraste /t/ e /k/ sob a ótica dinâmica. **Revista da Abralin**, v. XI, nº1, 2012, p.139-196.

BISOL, L. A palatalização e sua restrição variável. In: **Estudos Linguísticos e Literários**, n. 5. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1986, p. 163 - 177.

BOERSMA, P. e WEENINK, D. (2021). **Praat: doing phonetics by computer [Computer program]**. Versão 6.1.50, 20 de junho de 2021. Disponível em: <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

CABALLERO-RIVERO, A.; SÁNCHEZ-TARRAGÓ, N.; SANTOS, R. N. M. Práticas de Ciência Aberta da comunidade acadêmica brasileira: estudo a partir da produção científica. **Transinformação [online]**. v. 31, 2019 [Acessado 18 Julho 2021]

CAGLIARI, L. C. **A palatalização em português: uma investigação palatográfica**. 174 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP, 1974. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/270766>

COLANTONI, L. Reinterpreting the CV Transition - Emergence of the glide as an allophone of the palatal lateral. In: AUGER, J; CLEMENTS, J.C.; VANCE, B.; **Contemporary Approaches to Romance Linguistics: Selected Papers from the 33rd Linguistic Symposium on Romance Languages (LSRL)**, Bloomington, Indiana, 2004, p. 83-102.

COLLISCHONN, G.; SILVA, A. H. P. Entre o dado e a interpretação: o papel da experimentação em fonética e fonologia. In: FIGUEIREDO, D. C.; BONINI, A. FURLANETO, M. M.; MORITZ, M. E. W. **Sociedade, cognição e linguagem**. Florianópolis: Insular, 2012, p. 403-421.

CRISTÓFARO SILVA, T.; SEARA, I.; SILVA, A.H.P.; RAUBER, A. ; CANTONI, M. M. **Fonética Acústica: os sons do português brasileiro**. São Paulo: Editora Contexto, v. 1. 2019, 272p.

FANT, G. **Acoustic theory of speech production**. 2. ed. Haia/Paris: Mouton, 1960.

FORREST, K; WEISMER, G.; MILEKOVIC, P.; DOUGALL, R. N. Statistical analysis of word-initial voiceless obstruents: preliminary data. In: **Journal of the Acoustical Society of America**, n. 84, v.1, 1988, p. 115-123.

FURTADO, M. J. F. **Para o estudo acústico de laterais intervocálicas no português brasileiro**. 84f. Dissertação (mestrado em Linguística), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

GONÇALVES, G. F.; BRUM-DE-PAULA, M.R. A vogal eclipsada e a coordenação gestual em sílabas ccv e cvc. In: IV encontro intermediário do grupo de trabalho de fonética e fonologia da Anpoll. **Caderno de resumos**, 2019, p. 22.

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

KAMIANECKY, F. **A palatalização das oclusivas dentais /t/ e /d/ nas comunidades de Porto Alegre e Florianópolis: uma análise quantitativa**. 2003. 114f. Dissertação (mestrado em Linguística Aplicada), Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

KENT, R. D.; READ, C; tradução Alexsandro Rodrigues Meireles. **Análise Acústica da Fala**. São Paulo: Cortez, 2015.

KOCHETOV, A. **Production, perception, and emergent phonotactic patterns: A case of contrastive palatalization**. New York, London: Routledge, 2002.

KOCHETOV, A. Palatalization. In: Ewen, C.; Hume, B.; van Oostendorp, M.; e Rice, K. (orgs). **The Blackwell Companion to Phonology**, v. III, Phonological Processes, 2011, p. 1666-1690.

KRAMER, M. **The Phonology of Italian**. Oxford University Press, Oxford, 2009.

LADEFOGED, P., JOHNSON, K. **A Course in Phonetics**, Editora Wadsworth, Cengage Learning, 6. ed. Boston, USA, 2010.

LADEFOGED, P.; MADDIESON, I. **The Sounds of the World's Languages**. Oxford: Blackwell Publishers, 1996.

MARTÍNEZ, M.R. **Velar Palatalization: Catalan, Spanish and Bilingualism**. 200f. Dissertação (Doctor of Philosophy with a Major in Spanish) Department of Spanish and Portuguese, Universidade do Arizona, Arizona, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10150/624564>

NEUSCHRANK, A.; MATZENAUER, C. L. B. A Palatalização Na Diacronia Do Pb: O Surgimento Dos Segmentos Palatais À Luz De Teoria Fonológica. **Linguística**. Montevideo, v. 27, n. 1, jun. 2012, p. 18-46..

PINTO, M. O. **Variação formântica das vogais /a/ e /i/ : um estudo do dialeto porto-alegrense**. 133 f. Dissertação (mestrado em Letras) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

RECASENS, D., FONTDEVILA, J. PALLARÈS, M.D. Linguopalatal coarticulation and alveolar-palatal correlations for velarized and non-velarized // . In: **Journal of Phonetics**, v. 24, 1996, p.165-185.

SCHERRE, M. M. P. Padrões sociolinguísticos do português brasileiro: a importância da pesquisa variacionista. In: **Tabuleiro de Letras**, v. 04, 2012, p. 01-32.

SILVA, A. H. P. **Para a descrição fonético-acústica das líquidas no português brasileiro: dados de um informante paulistano**. 230f. Dissertação (mestrado em Linguística) - Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 1996.

SILVA, A. H. P. **Fonética e fonologia da língua portuguesa**. Curitiba: IESDE BRASIL S/A, 2016.

Silva, L. S. **Análise acústica ou de oitiva?: contribuições para o estudo da palatalização em Sergipe**. Aracaju, Sergipe: Criação Editora, 2021, 158p.

SPINU, L., VOGEL, I., BUNNELL, H.T. Palatalization in Romanian - Acoustic properties and perception. In: **Journal of Phonetics**, v. 40, nº 1, 2012, p. 54-66.

SPROAT, R., FUJIMURA O. Allophonic variation in English // and its implications for phonetic implementation. In: **Journal of Phonetics**, v. 21, 1993, p. 291-311.

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

TIMBERLAKE, A. **A reference grammar of Russian**. Nova York: Cambridge University Press, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Transcrição do roteiro da entrevista e as questões referentes aos dados pessoais coletadas por PINTO (2007) nas entrevistas para o *corpus*.

APÊNDICE 2: Tabelas dos dados analisados produzidos pelos informantes.

APÊNDICE 1 - TRANSCRIÇÃO DO ROTEIRO DAS ENTREVISTAS PARA O *CORPUS* (PINTO, 2007)

Roteiro para entrevista

Qual o cargo que ocupa na AABB?

Qual a função que exerce na AABB (tarefas específicas)?

Há quanto tempo trabalha na AABB?

Como considera o seu trabalho na AABB?

Quais as vantagens de se trabalhar em um clube?

Quais as desvantagens de se trabalhar em um clube?

Experiência profissional.

Comparação com empregos anteriores.

Como considera o seu futuro na AABB?

Como considera o seu futuro em relação à carreira (mudança, aposentadoria)?

Questões sobre família – relacionamentos.

Questões sobre infância.

Assuntos gerais.

Dados pessoais

Nome:

Endereço:

Data de nascimento:

Naturalidade:

Profissão:

Grau de instrução:

Tempo que reside em Porto Alegre:

Estado civil:

DADOS DO CÔNJUGE

Data de nascimento:

Naturalidade:

Profissão:

Grau de instrução:

Filhos:

Pessoas com quem reside:

Situação econômica (renda familiar, casa própria, carro):

DADOS DOS PAIS

Data de nascimento:

Naturalidade:

Profissão:

Grau de instrução:

Tempo que reside em Porto Alegre:

APÊNDICE 2 - TABELAS DOS DADOS ANALISADOS PRODUZIDOS PELOS INFORMANTES

DADOS DE $\widehat{t_f}$ GCSS	F1	F2	F2-F1
GCSS_06_atividade	319	1851	1532
GCSS_103_tinham	287	2162	1875
GCSS_104_tinha	300	2141	1841
GCSS_108_tinha	332	2360	2028
GCSS_10_infantil	323	1894	1571
GCSS_118_contínuo	283	2149	1866
GCSS_119_tive	308	1915	1607
GCSS_120_atividades	330	2085	1755
GCSS_157_atividade	277	2124	1847
GCSS_162_atividade	267	2108	1841
GCSS_173_coletivos	271	2066	1795
GCSS_177_descritiva	276	2131	1855
GCSS_182_manipulativo	280	2214	1934
GCSS_186_manipulativo	277	2159	1882
GCSS_188_atividades	297	1898	1601
GCSS_190_tentativas	234	2101	1867
GCSS_191_parte	299	1991	1692
GCSS_198_genética	370	2083	1713
GCSS_199_necessariamente	294	2160	1866
GCSS_200_ambiente	315	2113	1798
GCSS_203_sete	339	1910	1571
GCSS_208_estímulo	263	2144	1881
GCSS_213_objetivos	311	2028	1717
GCSS_222_permite	283	2106	1823

GCSS_224_esportivo	280	2194	1914
GCSS_226_esportiva	278	2101	1823
GCSS_22_investir	257	2223	1966
GCSS_236_mentira	270	2303	2033
GCSS_244_investimento	309	1929	1620
GCSS_248_tinha	298	2359	2061
GCSS_263_investi	244	2211	1967
GCSS_26_tinha	307	2196	1889
GCSS_27_investi	331	1942	1611
GCSS_284_direitinho	266	2270	2004
GCSS_29_ativo	258	2041	1783
GCSS_304_tinha	364	2112	1748
GCSS_308_tinha	416	2435	2019
GCSS_30_atividade	291	1892	1601
GCSS_319_tinha	340	2365	2025
GCSS_32_sete	273	2158	1885
GCSS_333_tinha	359	2354	1995
GCSS_335_tirava	367	1968	1601
GCSS_340_expediente	264	2284	2020
GCSS_34_atividade	294	1879	1585
GCSS_352_tinha	321	2315	1994
GCSS_353_tinha	360	2114	1754
GCSS_354_tirar	335	2069	1734
GCSS_358_tinha	329	2303	1974
GCSS_360_tinha	363	2247	1884
GCSS_361_tinha	334	2141	1807
GCSS_362_tinha	320	2158	1838
GCSS_379_tinha	372	2188	1816
GCSS_380_tinha	323	2416	2093

GCSS_381_tinha	253	2138	1885
GCSS_393_tinha	253	2154	1901
GCSS_394_ciente	288	1948	1660
GCSS_400_tive	265	2135	1870
GCSS_402_tive	271	2040	1769
GCSS_403_tive	276	2111	1835
GCSS_409_repente	250	2089	1839
GCSS_413_tinha	335	2195	1860
GCSS_418_tive	271	2090	1819
GCSS_41_parte	380	1964	1584
GCSS_420_gente	275	2125	1850
GCSS_425_tinha	291	2232	1941
GCSS_428_tinha	307	2198	1891
GCSS_439_estereotipo	286	2011	1725
GCSS_443_tinha	361	2169	1808
GCSS_445_efetivamente	314	1905	1591
GCSS_51_vinte	268	2190	1922
GCSS_58_praticamente	321	1997	1676
GCSS_60_administrativo	318	1983	1665
GCSS_62_administrativo	285	2080	1795
GCSS_64_tipo	323	1937	1614
GCSS_70_diretamente	340	1827	1487
GCSS_73_atividade	296	1891	1595
GCSS_78_antigamente	313	1967	1654
GCSS_84_tinham	313	2199	1886
GCSS_92_tinha	268	2403	2135
GCSS_93_infantil	314	1928	1614
GCSS_94_infantis	329	2263	1934
GCSS_96_tinha	306	2260	1954

MÉDIA	304	2115,72	1811,72
Desvio Padrão	36,14784	144,3422	148,9455

DADOS DE $\hat{d}_3$ GCSS	F1	F2	F2-F1
GCSS_100_de	335	1890	1555
GCSS_102_jardim	264	2332	2068
GCSS_107_dia	266	2047	1781
GCSS_109_dia	315	2055	1740
GCSS_121_de	299	2175	1876
GCSS_133_de	262	1920	1658
GCSS_134_de	283	1935	1652
GCSS_137_feedback	334	2005	1671
GCSS_165_de	273	2039	1766
GCSS_171_dizer	279	2081	1802
GCSS_18_realidade	311	1977	1666
GCSS_181_diversos	322	2087	1765
GCSS_193_motricidade	283	2183	1900
GCSS_204_acredito	284	2164	1880
GCSS_205_jardim	296	2085	1789
GCSS_21_direito	288	2031	1743
GCSS_211_idade	276	2067	1791
GCSS_216_de	277	2085	1808
GCSS_217_decidido	266	2036	1770
GCSS_219_diferenças	266	2103	1837
GCSS_229_dinheiro	277	2116	1839
GCSS_232_de	287	2211	1924
GCSS_234_disso	273	2065	1792
GCSS_239_intermediário	338	1989	1651

GCSS_241_intermediário	318	1988	1670
GCSS_243_divulgação	276	1967	1691
GCSS_249_adiantava	352	1899	1547
GCSS_25_dinheiro	287	2058	1771
GCSS_251_dia	261	2071	1810
GCSS_253_grande	272	2090	1818
GCSS_257_decide	333	1949	1616
GCSS_261_dinheiro	294	2121	1827
GCSS_264_dinheiro	274	2096	1822
GCSS_267_idade	363	2173	1810
GCSS_271_pode	339	1983	1644
GCSS_276_dinheiro	337	2365	2028
GCSS_278_de	303	1891	1588
GCSS_279_de	266	2067	1801
GCSS_28_direto	296	2054	1758
GCSS_284_direitinho	294	1951	1657
GCSS_288_demais	343	2021	1678
GCSS_291_de	292	2002	1710
GCSS_293_disso	239	2236	1997
GCSS_294_subordinado	371	2322	1951
GCSS_296_subordinado	354	1657	1303
GCSS_299_onde	336	1794	1458
GCSS_30_atividade	351	1991	1640
GCSS_300_aprendi	269	2125	1856
GCSS_302_grande	355	2130	1775
GCSS_306_comedir	285	2104	1819
GCSS_322_podia	309	2025	1716
GCSS_324_dinheiro	398	2332	1934
GCSS_329_dinheiro	302	2125	1823

GCSS_33_dia	269	2148	1879
GCSS_332_dinheiro	318	2230	1912
GCSS_336_expediente	316	2212	1896
GCSS_337_dia	270	2138	1868
GCSS_339_dia	256	2073	1817
GCSS_34_atividade	286	2045	1759
GCSS_340_expediente	307	2041	1734
GCSS_341_dia	303	1996	1693
GCSS_343_administrada	302	2020	1718
GCSS_349_dinheiro	333	2296	1963
GCSS_35_de	290	2032	1742
GCSS_350_podia	309	2256	1947
GCSS_351_dia	333	2024	1691
GCSS_355_dia	300	2326	2026
GCSS_356_dinheiro	306	2174	1868
GCSS_36_de	263	2068	1805
GCSS_366_dinheiro	304	2216	1912
GCSS_367_dinheiro	283	2129	1846
GCSS_369_dinheiro	289	2073	1784
GCSS_37_de	271	2025	1754
GCSS_38_de	276	2044	1768
GCSS_383_pude	315	2143	1828
GCSS_384_pude	304	2068	1764
GCSS_387_dinheiro	294	2192	1898
GCSS_39_de	247	2168	1921
GCSS_397_difícil	267	2094	1827
GCSS_401_de	265	2103	1838
GCSS_405_procedimento	246	2089	1843
GCSS_414_de	262	1991	1729

GCSS_415_de	304	1908	1604
GCSS_419_procedimentos	316	2091	1775
GCSS_421_disso	259	2129	1870
GCSS_427_subordinado	388	2364	1976
GCSS_429_de	260	2069	1809
GCSS_440_aprendi	343	2120	1777
GCSS_68_atividade	341	2243	1902
GCSS_70_diretamente	364	1875	1511
GCSS_74_de	328	2025	1697
GCSS_75_realidade	367	1869	1502
GCSS_79_podia	329	1880	1551
GCSS_80_de	311	2006	1695
GCSS_95_dinheiro	304	2274	1970
Média	301,2737	2079,284	1778,011
Desvio Padrão	33,88417	125,1243	130,998

DADOS DE A GCSS	F1	F2	F2-F1
GCSS_185_escolhi	276	1707	1431
GCSS_189_escolhi	293	1748	1455
GCSS_451_trabalha	386	1697	1311
GCSS_455_trabalhar	378	1769	1391
GCSS_457_trabalha	495	1770	1275
GCSS_459_trabalha	493	1675	1182
GCSS_460_trabalho	323	1733	1410
GCSS_462_trabalhando	383	1538	1155
GCSS_463_trabalhei	326	1862	1536
GCSS_466_trabalhei	345	1564	1219
GCSS_467_trabalhei	309	1581	1272
GCSS_471_olhando	325	1917	1592

GCSS_476_trabalhando	386	1542	1156
GCSS_481_trabalhar	349	1743	1394
GCSS_482_trabalho	345	1831	1486
GCSS_484_trabalhando	294	1531	1237
GCSS_485_trabalha	369	1651	1282
GCSS_486_escolher	262	1607	1345
GCSS_487_trabalho	328	1551	1223
GCSS_489_trabalho	333	1874	1541
GCSS_496_trabalhar	332	1773	1441
GCSS_500_melhor	331	1905	1574
GCSS_501_melhorando	350	1755	1405
GCSS_504_conselhos	314	1704	1390
GCSS_506_trabalhei	300	1819	1519
GCSS_511_trabalho	433	1684	1251
GCSS_512_trabalhando	341	1635	1294
GCSS_514_melhor	299	1666	1367
GCSS_515_trabalho	382	1702	1320
GCSS_516_trabalhar	326	1645	1319
GCSS_518_trabalhar	420	1684	1264
GCSS_519_trabalhar	428	1664	1236
GCSS_524_escolha	288	1763	1475
GCSS_527_melhorar	339	1980	1641
GCSS_532_trabalhar	412	1796	1384
GCSS_534_trabalho	306	1752	1446
GCSS_536_trabalha	370	1691	1321
GCSS_537_aconselhando	294	1763	1469
GCSS_541_trabalhar	464	1439	975
GCSS_543_escolher	297	1813	1516
GCSS_550_olhando	287	1677	1390

GCSS_63_familiar	331	1956	1625
MÉDIA	348,619	1718,024	1369,405
Desvio Padrão	56,37676	119,8024	141,6933

DADOS DE $\hat{\eta}$ JLSM	F1	F2	F2-F1
JLSM_02_Otilia	272	1882	1610
JLSM_06_supletivo	302	1816	1514
JLSM_103_ti	330	1907	1577
JLSM_105_tive	239	1854	1615
JLSM_107_intimidade	206	1887	1681
JLSM_11_gente	325	1793	1468
JLSM_111_tive	288	1905	1617
JLSM_116_te	366	1643	1277
JLSM_12_gente	264	1897	1633
JLSM_121_supletivo	265	1866	1601
JLSM_122_tinha	254	2224	1970
JLSM_124_supletivo	264	1877	1613
JLSM_127_supletivo	249	1931	1682
JLSM_135_te	278	1846	1568
JLSM_138_contigo	272	1899	1627
JLSM_144_tive	269	1886	1617
JLSM_148_rotatividade	276	1820	1544
JLSM_163_tinha	284	1971	1687
JLSM_166_tinha	244	2235	1991
JLSM_17_tinha	253	1922	1669
JLSM_178_tive	291	1925	1634
JLSM_181_sentido	229	2016	1787

JLSM_187_administrativa	273	1935	1662
JLSM_19_supletivo	266	1914	1648
JLSM_208_antiga	250	1992	1742
JLSM_209_antiga	229	1896	1667
JLSM_210_sentir	271	1916	1645
JLSM_212_gente	350	1979	1629
JLSM_226_tirar	340	1768	1428
JLSM_232_tivesse	276	1952	1676
JLSM_233_sentir	358	1855	1497
JLSM_247_perspectiva	290	1903	1613
JLSM_25_justiça	279	1962	1683
JLSM_263_perspectiva	243	2037	1794
JLSM_27_tinha	308	1836	1528
JLSM_285_assistiram	244	2004	1760
JLSM_32_abatimento	251	1854	1603
JLSM_37_tive	280	1789	1509
JLSM_43_tinha	367	1648	1281
JLSM_46_tio	288	1668	1380
JLSM_48_gente	293	1630	1337
JLSM_50_gente	229	1957	1728
JLSM_55_tinha	261	2041	1780
JLSM_56_tido	278	1697	1419
JLSM_57_gente	257	1936	1679
JLSM_59_tinha	314	1864	1550
JLSM_69_gente	310	1832	1522
JLSM_71_tinha	301	1970	1669
JLSM_74_gente	260	2025	1765
JLSM_76_gente	260	1976	1716
JLSM_80_gente	292	1937	1645

JLSM_89_tivemos	240	1743	1503
JLSM_97_infantil	279	1881	1602
MÉDIA	278,434	1894,321	1615,887
Desvio Padrão	35,64219	119,2515	139,4258

DADOS DE $\widehat{d_3}$ JLSM	F1	F2	F2-F1
JLSM_01_de	259	1905	1646
JLSM_09_de	240	1824	1584
JLSM_101_aprendizado	296	1859	1563
JLSM_106_de	250	1833	1583
JLSM_115_diretoria	317	1854	1537
JLSM_120_diretora	330	1746	1416
JLSM_123_direto	310	1970	1660
JLSM_129_mídia	260	1896	1636
JLSM_134_de	284	1851	1567
JLSM_141_digo	272	1836	1564
JLSM_142_acredito	249	2080	1831
JLSM_151_disso	261	1923	1662
JLSM_156_de	300	1726	1426
JLSM_158_dias	285	1889	1604
JLSM_162_dia	268	1885	1617
JLSM_165_dia	278	1881	1603
JLSM_174_de	257	2059	1802
JLSM_179_aprendi	244	1992	1748
JLSM_188_digamos	268	1889	1621
JLSM_190_de	336	1722	1386
JLSM_196_digo	267	1827	1560
JLSM_207_invadir	315	1950	1635

JLSM_221_digamos	269	2063	1794
JLSM_229_digo	271	1885	1614
JLSM_236_acredito	272	1901	1629
JLSM_243_diploma	304	1869	1565
JLSM_246_dinheiro	264	1969	1705
JLSM_248_de	262	1934	1672
JLSM_253_dia	249	1957	1708
JLSM_257_demais	276	1996	1720
JLSM_264_de	239	2047	1808
JLSM_269_de	301	1903	1602
JLSM_270_de	331	1817	1486
JLSM_273_direito	262	1948	1686
JLSM_275_de	249	1987	1738
JLSM_277_pedi	243	2029	1786
JLSM_278_disso	258	1910	1652
JLSM_29_aprendiz	252	1923	1671
JLSM_41_de	264	1825	1561
JLSM_49_direto	309	1782	1473
JLSM_54_acredito	323	1823	1500
JLSM_66_disse	229	1952	1723
JLSM_93_acredito	268	1917	1649
JLSM_95_digo	283	1858	1575
JLSM_99_de	345	1887	1542
Média	277,0889	1901,756	1624,667
Desvio Padrão	29,16553	85,08823	104,1967

DADOS DE A JLSM	F1	F2	F2-F1
JLSM_288_trabalhou	409	1503	1094
JLSM_289_trabalhou	320	1578	1258

JLSM_292_trabalhava	390	1298	908
JLSM_295_trabalhar	484	1402	918
JLSM_297_trabalhei	332	1568	1236
JLSM_298_trabalhava	382	1405	1023
JLSM_299_trabalhei	362	1517	1155
JLSM_300_trabalhando	287	1417	1130
JLSM_301_trabalhar	380	1455	1075
JLSM_302_trabalhei	300	1711	1411
JLSM_303_trabalhar	372	1302	930
JLSM_309_olhando	253	1506	1253
JLSM_311_trabalhando	314	1429	1115
JLSM_312_batalhar	362	1491	1129
JLSM_315_olhava	299	1394	1095
JLSM_316_olhar	300	1385	1085
JLSM_318_trabalhar	424	1305	881
JLSM_324_velha	334	1552	1218
JLSM_325_trabalhar	324	1376	1052
JLSM_329_olhando	255	1575	1320
JLSM_332_brilho	277	1611	1334
JLSM_333_melhor	281	1610	1329
JLSM_337_melhor	295	1624	1329
JLSM_343_melhor	308	1526	1218
MÉDIA	335,1667	1480,833	1145,667
Desvio Padrão	56,82289	111,5276	148,9688

DADOS DE $\hat{t}_f$ JS	F1	F2	F2-F1
JS_04_administrativa	247	1790	1543
JS_07_administrativo	246	1810	1564
JS_08_administrativo	268	1737	1469

JS_09_administrativo	243	1626	1383
JS_100_te	279	1844	1565
JS_104_te da	281	1742	1461
JS_109_precisamente	270	1708	1438
JS_110_quantidade	294	1614	1320
JS_118_de ti	271	1812	1541
JS_121_gente	308	1626	1318
JS_128_tipo	314	1557	1243
JS_130_arte	300	1621	1321
JS_140_contigo	260	1790	1530
JS_141_contigo	268	1741	1473
JS_142_contigo	289	1764	1475
JS_186_esporte	279	1515	1236
JS_187_gente	286	1766	1480
JS_209_tive	277	1785	1508
JS_211_tive	296	1714	1418
JS_221_letivo	298	1640	1342
JS_222_rotina	295	1771	1476
JS_23_divertirem	298	1623	1325
JS_235_rotina	317	1808	1491
JS_242_senti	238	2017	1779
JS_243_te	287	1650	1363
JS_246_curtir	281	1711	1430
JS_248_senti	278	1594	1316
JS_249_sentia	316	1639	1323
JS_27_repetir	230	1846	1616
JS_38_divertindo	275	1873	1598
JS_48_tivemos	296	1605	1309
JS_58_gente	253	1979	1726

JS_60_gente	240	1827	1587
JS_64_antigamente	314	1429	1115
JS_77_existia	277	1941	1664
JS_88_gerente	276	1591	1315
MÉDIA	279,0278	1725,167	1446,139
Desvio Padrão	23,3097	128,8118	143,4926

DADOS DE $\hat{d}_3$ JS	F1	F2	F2-F1
JS_10_diversas	288	1640	1352
JS_111_grandes	322	1589	1267
JS_118_de ti	283	1613	1330
JS_12_atendimento	281	1619	1338
JS_123_de	290	1651	1361
JS_133_de	290	1670	1380
JS_135_vendidos	266	1754	1488
JS_137_dia	299	1655	1356
JS_144_dia	297	1674	1377
JS_147_de	286	1932	1646
JS_155_diretoria	309	1534	1225
JS_156_de	299	1498	1199
JS_160_de	327	1502	1175
JS_161_dia	324	1704	1380
JS_162_direitinho	330	1530	1200
JS_164_de	269	1672	1403
JS_165_de	275	1760	1485
JS_174_de	302	1691	1389
JS_178_de	281	1710	1429
JS_184_rendimento	303	1589	1286

JS_198_aprendi	290	1720	1430
JS_199_de	315	1701	1386
JS_200_aprendi	314	1618	1304
JS_202_Sarandi	314	1645	1331
JS_203_Sarandi	285	1880	1595
JS_206_Sarandi	295	1781	1486
JS_213_de	323	1645	1322
JS_214_demais	332	1547	1215
JS_216_atendia	355	1446	1091
JS_218_de	327	1524	1197
JS_223_de	262	1723	1461
JS_226_de	312	1462	1150
JS_227_comidinha	279	1562	1283
JS_23_divertirem	272	1553	1281
JS_234_de	283	1575	1292
JS_237_dia	324	1595	1271
JS_244_dias	294	1677	1383
JS_247_dias	264	1698	1434
JS_25_novidade	290	1535	1245
JS_255_dia	293	1625	1332
JS_256_dia	302	1678	1376
JS_37_dia	291	1700	1409
JS_38_divertindo	281	1608	1327
JS_41_dia	287	1741	1454
JS_45_de	275	1565	1290
JS_49_discussões	275	1455	1180
JS_63_de	371	1589	1218
JS_65_te diria	267	1619	1352
JS_74_oportunidade	322	1406	1084

JS_79_de	280	1734	1454
JS_82_dia	273	1752	1479
Média	297,4118	1634,235	1336,824
Desvio Padrão	23,57386	105,1225	117,0365

DADOS DE A JS	F1	F2	F2-F1
JS_265_detalhista	254	1611	1357
JS_276_trabalhava	342	1352	1010
JS_277_trabalhava	331	1527	1196
JS_278_trabalhava	304	1395	1091
JS_280_trabalhar	357	1466	1109
JS_281_trabalhado	339	1470	1131
JS_283_trabalho	313	1460	1147
JS_285_trabalho	337	1469	1132
JS_288_trabalho	301	1445	1144
JS_291_olha	324	1455	1131
JS_293_trabalhos	320	1501	1181
JS_295_trabalho	290	1499	1209
JS_297_trabalha	327	1424	1097
JS_298_trabalhamos	305	1445	1140
JS_301_trabalho	290	1443	1153
JS_302_melhor	294	1550	1256
JS_303_olha	290	1358	1068
JS_305_trabalha	306	1514	1208
JS_306_trabalhoso	278	1595	1317
JS_307_trabalhar	373	1648	1275
JS_308_trabalhar	344	1494	1150
JS_310_trabalhoso	313	1515	1202
JS_313_trabalhar	276	1634	1358

JS_315_melhor	253	1541	1288
JS_318_melhor	285	1411	1126
JS_319_trabalhando	340	1534	1194
JS_322_trabalhar	312	1492	1180
JS_323_trabalhando	262	1552	1290
JS_329_olha	340	1433	1093
MÉDIA	310,3448	1490,793	1180,448
Desvio Padrão	30,40239	74,46494	86,06542

DADOS DE $\hat{f}_{MOS}$	F1	F2	F2-F1
MOS_05_atendente	239	2210	1971
MOS_100_ti	265	1972	1707
MOS_104_tirar	270	1950	1680
MOS_12_tira	284	1896	1612
MOS_121_identidade	307	1862	1555
MOS_124_tirar	332	1879	1547
MOS_125_tinha	335	2144	1809
MOS_128_tinha	309	2056	1747
MOS_141_te	272	1914	1642
MOS_142_ti	327	2079	1752
MOS_151_time	251	1986	1735
MOS_156_basquete	285	1897	1612
MOS_171_tiros	244	2197	1953
MOS_176_alternativas	293	1960	1667
MOS_177_desisti	273	2122	1849
MOS_190_vinte	363	1737	1374
MOS_199_tinha	257	2222	1965
MOS_204_gente	336	1892	1556

MOS_208_gente	284	1873	1589
MOS_210_atletismo	264	1991	1727
MOS_214_atletismo	260	2005	1745
MOS_218_tinha	308	2309	2001
MOS_219_tinha	307	1966	1659
MOS_242_te	329	1738	1409
MOS_243_te	368	1927	1559
MOS_244_te	358	1729	1371
MOS_26_esportivas	252	1956	1704
MOS_56_recreativa	238	2020	1782
MOS_57_desportiva	218	2058	1840
MOS_60_parte	260	1927	1667
MOS_71_time	290	1915	1625
MOS_73_esportivo	249	2083	1834
MOS_79_administrativo	241	1969	1728
MOS_99_tirar	332	1835	1503
MÉDIA	288,2353	1978,706	1690,471
Desvio Padrão	39,96746	137,4891	160,2466

DADOS DE $\widehat{d}_3$ MOS	F1	F2	F2-F1
MOS_01_de	276	1878	1602
MOS_06_atendimento	271	1886	1615
MOS_09_de	275	1746	1471
MOS_10_de	307	1805	1498
MOS_11_de	260	1927	1667
MOS_111_pediui	261	2030	1769
MOS_116_dia	289	2045	1756
MOS_117_dia	287	1978	1691

MOS_119_dinheiro	289	2170	1881
MOS_13_de	238	2078	1840
MOS_134_indicação	285	1945	1660
MOS_150_de	291	1982	1691
MOS_158_dia	284	1960	1676
MOS_159_de	268	1892	1624
MOS_163_de	279	1862	1583
MOS_164_direto	331	1919	1588
MOS_167_dia	269	2063	1794
MOS_170_de	284	2023	1739
MOS_175_de	267	1897	1630
MOS_180_de	292	1924	1632
MOS_191_de	268	1922	1654
MOS_193_Diogo	235	1800	1565
MOS_194_Diogo	255	1898	1643
MOS_198_atendia	256	1819	1563
MOS_20_de	256	2003	1747
MOS_206_de	323	1928	1605
MOS_207_direto	317	1927	1610
MOS_23_de	267	1978	1711
MOS_233_dia	259	2207	1948
MOS_238_perdi	272	2102	1830
MOS_248_dia	331	2055	1724
MOS_254_disse	282	1841	1559
MOS_256_de	326	1900	1574
MOS_257_de	331	2014	1683
MOS_258_de	286	1864	1578
MOS_264_dia	317	1886	1569
MOS_265_dia	287	2176	1889

MOS_27_de	299	1920	1621
MOS_28_dia	277	1811	1534
MOS_33_dia	279	1995	1716
MOS_35_dia	295	1967	1672
MOS_36_dia	272	1860	1588
MOS_51_de	280	1880	1600
MOS_54_dia	267	1965	1698
MOS_58_de	294	1980	1686
MOS_83_de	260	1950	1690
MOS_89_dia	354	2181	1827
MOS_93_pode	314	1940	1626
MOS_94_oportunidade	314	1897	1583
Média	285,2245	1952,571	1667,347
Desvio padrão	25,59074	103,0603	103,1771

DADOS DE A MOS	F1	F2	F2-F1
MOS_278_filhas	251	1586	1335
MOS_279_trabalhando	318	1471	1153
MOS_280_cavallhada	322	1558	1236
MOS_283_trabalhando	415	1744	1329
MOS_288_trabalhava	332	1315	983
MOS_294_trabalhei	293	1434	1141
MOS_295_trabalha	468	1576	1108
MOS_316_melhor	320	1541	1221
MOS_320_trabalha	416	1432	1016
MOS_321_trabalhar	448	1428	980
MOS_344_trabalhando	371	1559	1188
MÉDIA	359,4545	1513,091	1153,636
Desvio Padrão	69,02806	113,3926	125,1401

DADOS DE $\hat{t}_j$ PRAA	F1	F2	F2-F1
PRAA_106_gente	289	2015	1726
PRAA_108_latinhas	293	2167	1874
PRAA_112_gente	300	2050	1750
PRAA_127_atirando	291	2054	1763
PRAA_145_engatinhar	407	2280	1873
PRAA_149_tive	296	1928	1632
PRAA_150_gente	273	2017	1744
PRAA_18_ambiente	338	2015	1677
PRAA_45_tinha	337	2212	1875
PRAA_54_tinha	308	2362	2054
PRAA_72_ti	301	2087	1786
PRAA_74_te	293	1982	1689
PRAA_76_ti	285	2088	1803
PRAA_77_te	310	2016	1706
PRAA_80_perspectiva	296	2150	1854
PRAA_90_ti	301	1975	1674
PRAA_98_sete	350	1903	1553
PRAA_47_tinha	387	2147	1760
PRAA_101_tinham	385	2244	1859
MÉDIA	317,8947	2089,053	1771,158
Desvio Padrão	38,67514	123,0427	112,3532

DADOS DE $\hat{d}_3$ PRAA	F1	F2	F2-F1
PRAA_12_de	312	2138	1826
PRAA_17_de	320	2211	1891
PRAA_23_Valdir	348	2269	1921
PRAA_33_dia	310	2085	1775

PRAA_40_pode	299	2023	1724
PRAA_48_dia	291	2094	1803
PRAA_50_de	293	2037	1744
PRAA_69_dinheiro	320	2320	2000
PRAA_83_podia	276	2042	1766
PRAA_118_dia	308	2002	1694
PRAA_21_dia	315	2070	1755
PRAA_58_disso	270	2154	1884
PRAA_143_dias	328	2297	1969
Média	306,9231	2134	1827,077
Desvio Padrão	21,22287	108,5703	97,31689

DADOS DE A PRAA	F1	F2	F2-F1
PRAA_164_cavallhada	380	1462	1082
PRAA_165_trabalhava	368	1437	1069
PRAA_166_trabalhava	389	1412	1023
PRAA_170_trabalhou	317	1576	1259
PRAA_176_trabalha	453	1578	1125
PRAA_181_trabalho	390	1556	1166
PRAA_184_olha	386	1610	1224
PRAA_19_trabalhava	400	1484	1084
PRAA_191_trabalhar	381	1438	1057
PRAA_192_trabalhar	396	1623	1227
PRAA_193_trabalhava	366	1579	1213
PRAA_209_trabalhava	400	1493	1093
PRAA_210_trabalhava	401	1573	1172
PRAA_211_trabalhava	372	1432	1060
PRAA_212_olhando	290	1691	1401

PRAA_213_olhando	295	1639	1344
PRAA_220_trabalhar	328	1566	1238
MÉDIA	371,2941	1538,176	1166,882
Desvio Padrão	41,95051	83,33159	107,1867

DADOS DE $\widehat{t_f}$ RS	F1	F2	F2-F1
RS_107_time	265	2322	2057
RS_112_atendente	301	2487	2186
RS_116_Tiago	314	2249	1935
RS_126_tinha	262	2218	1956
RS_128_tinha	263	2297	2034
RS_129_tinham	266	2375	2109
RS_130_tinha	289	2185	1896
RS_133_tinha	247	2340	2093
RS_155_gente	281	2178	1897
RS_165_gente	300	2127	1827
RS_177_certinho	282	2254	1972
RS_181_time	258	2235	1977
RS_184_gente	315	2087	1772
RS_198_tirar	348	2030	1682
RS_200_tirar	328	2046	1718
RS_221_tive	278	2114	1836
RS_230_tive	305	2098	1793
RS_240_tivesse	344	2208	1864
RS_241_tinha	255	2486	2231
RS_244_tive	304	2087	1783
RS_245_bastante	279	2024	1745
RS_258_tinha	274	2362	2088

RS_270_tinha	269	2145	1876
RS_272_tinha	253	2225	1972
RS_273_tipo	303	1957	1654
RS_279_tinha	336	2272	1936
RS_28_tinha	284	2389	2105
RS_284_certinho	262	2164	1902
RS_285_partir	309	1966	1657
RS_29_tinha	306	2292	1986
RS_292_tinha	257	2238	1981
RS_295_tinha	351	2058	1707
RS_300_tímida	262	2232	1970
RS_37_tinha	254	2427	2173
RS_41_tinha	342	2153	1811
RS_49_durante	263	2195	1932
RS_52_durante	268	2243	1975
RS_55_durante	288	2179	1891
RS_66_durante	309	2157	1848
RS_71_sentiram	388	1969	1581
RS_75_parte	290	2323	2033
RS_82_pratico	271	2136	1865
RS_84_praticasse	331	2223	1892
RS_86_tirar	281	2357	2076
MÉDIA	291,7045	2207,023	1915,318
Desvio Padrão	32,47509	131,986	151,0184

DADOS DE $\widehat{d_3}$ RS	F1	F2	F2-F1
RS_01_Odila	255	2209	1954
RS_02_Odila	243	1931	1688

RS_05_direita	260	2091	1831
RS_110_dividi	287	2041	1754
RS_115_gordinho	238	2049	1811
RS_12_diga	317	2231	1914
RS_124_de	281	2226	1945
RS_135_dias	230	2247	2017
RS_136_dia	300	1960	1660
RS_137_dia	292	2049	1757
RS_148_direito	269	2170	1901
RS_150_diversos	282	2399	2117
RS_156_direito	277	1999	1722
RS_157_de	233	2089	1856
RS_161_expandiu	256	2239	1983
RS_163_de	245	2005	1760
RS_166_de	349	1956	1607
RS_168_diretoria	311	2127	1816
RS_169_pedido	281	2168	1887
RS_17_de	308	2088	1780
RS_170_diretoria	306	2131	1825
RS_174_pedido	270	2093	1823
RS_175_de	263	2003	1740
RS_176_de	276	1831	1555
RS_18_diz	344	1891	1547
RS_186_adquiriu	265	2110	1845
RS_187_de	281	1878	1597
RS_196_de	240	2042	1802
RS_20_adianta	277	1812	1535
RS_202_de	235	2193	1958
RS_203_de	308	2369	2061

RS_207_dinheiro	241	2390	2149
RS_214_de	300	1927	1627
RS_219_de	246	2090	1844
RS_226_aonde	273	2067	1794
RS_23_podia	285	2231	1946
RS_234_de	254	2134	1880
RS_237_de	261	1972	1711
RS_238_de	228	2094	1866
RS_24_dinheiro	263	2221	1958
RS_242_dinheiro	219	2115	1896
RS_246_dinheiro	228	2248	2020
RS_247_dinheiro	246	2223	1977
RS_248_perdi	246	2022	1776
RS_249_dinheiro	246	2087	1841
RS_250_todinho	249	2055	1806
RS_251_perdi	264	2006	1742
RS_252_todinho	238	2361	2123
RS_253_dinheiro	230	2114	1884
RS_254_disso	275	1949	1674
RS_256_dinheiro	259	2099	1840
RS_259_dinheiro	209	2102	1893
RS_262_dia	210	2194	1984
RS_266_escondido	263	2148	1885
RS_267_escondido	263	2089	1826
RS_268_dia	228	2167	1939
RS_269_de	274	1998	1724
RS_275_dias	212	2193	1981
RS_278_de	272	2047	1775
RS_280_pedia	276	2141	1865

RS_282_de	261	1811	1550
RS_287_faculdade	310	1967	1657
RS_289_digo	281	2055	1774
RS_294_de	322	2127	1805
RS_306_dia	274	2056	1782
RS_308_dia	235	2111	1876
RS_310_dia	217	2179	1962
RS_313_de	280	1819	1539
RS_314_dia	237	2298	2061
RS_315_dia	234	2213	1979
RS_316_direto	261	2130	1869
RS_318_dia	261	2277	2016
RS_320_de	282	2020	1738
RS_322_direto	230	2092	1862
RS_323_direção	304	2060	1756
RS_324_de	255	1961	1706
RS_34_de	272	2115	1843
RS_60_de	335	2061	1726
RS_62_direita	280	2087	1807
RS_69_pode	262	2058	1796
RS_77_adianta	367	2179	1812
RS_78_idade	308	1999	1691
RS_87_diverte	256	2135	1879
Média	267	2095,434	1828,434
Desvio Padrão	32,35474	125,7963	137,2983

DADOS DE λ	F1	F2	F2-F1
RS_142_família	333	1807	1474

RS_205_familia	345	1831	1486
RS_208_familia	335	1735	1400
RS_326_trabalhava	434	1506	1072
RS_330_trabalhar	511	1858	1347
RS_341_trabalhei	407	1886	1479
RS_344_trabalhei	367	1972	1605
RS_346_trabalhei	304	1516	1212
RS_347_trabalhei	375	1910	1535
RS_348_trabalhei	340	1845	1505
RS_349_trabalhei	406	1581	1175
RS_354_trabalhei	350	1955	1605
RS_356_melhorar	328	1794	1466
RS_357_melhor	387	1766	1379
RS_358_trabalhar	446	1803	1357
RS_360_melhor	360	1606	1246
RS_361_melhor	456	1883	1427
RS_362_trabalhando	335	1580	1245
RS_364_mulher	371	1661	1290
RS_367_trabalhar	426	1726	1300
RS_370_mulher	410	1682	1272
RS_373_trabalhando	349	1677	1328
RS_376_trabalhava	464	1595	1131
RS_385_trabalhar	398	1995	1597
RS_386_melhor	389	1656	1267
RS_387_melhor	298	1814	1516
RS_390_trabalhar	382	1669	1287
RS_391_trabalhar	436	1765	1329
RS_392_trabalhando	373	1848	1475
RS_393_melhor	441	1721	1280

RS_394_melhor	381	1581	1200
RS_402_filho	282	1608	1326
RS_404_trabalhou	347	1728	1381
RS_412_trabalhava	475	1690	1215
RS_413_trabalhar	423	1605	1182
RS_414_trabalhar	494	1753	1259
RS_418_trabalhando	320	1556	1236
RS_420_olhava	460	1842	1382
RS_425_olho	501	1614	1113
RS_430_olhando	288	1853	1565
RS_91_família	331	1838	1507
MÉDIA	386,7805	1739,293	1352,512
Desvio Padrão	60,0123	129,0409	142,3886

DADOS DE $\hat{\tau}_j$ TGG	F1	F2	F2-F1
TGG_02_vinte	296	1851	1555
TGG_100_tirei	294	1745	1451
TGG_112_Butiá	361	1819	1458
TGG_117_tio	253	1941	1688
TGG_118_tio	267	1987	1720
TGG_125_tinha	340	1875	1535
TGG_128_tinha	288	1838	1550
TGG_13_tinha	294	2001	1707
TGG_130_bastante	301	1814	1513
TGG_131_bastante	289	1828	1539
TGG_134_sete	328	1888	1560
TGG_136_noite	270	1978	1708
TGG_138_Butiá	293	1739	1446

TGG_142_partir	271	1866	1595
TGG_146_tipo	272	2032	1760
TGG_150_tinha	290	2007	1717
TGG_156_tinha	323	1981	1658
TGG_165_tinha	292	2117	1825
TGG_166_gente	296	1802	1506
TGG_176_ti	300	2216	1916
TGG_186_tirava	325	1801	1476
TGG_193_tinha	326	1842	1516
TGG_194_tinha	316	1929	1613
TGG_203_restaurante	300	1938	1638
TGG_211_instigando	331	1752	1421
TGG_237_parte	296	1749	1453
TGG_243_gente	309	2028	1719
TGG_261_tirar	355	1744	1389
TGG_279_restinga	301	1962	1661
TGG_28_gente	320	1890	1570
TGG_286_antigo	326	1956	1630
TGG_291_tinha	323	1906	1583
TGG_294_te	335	1750	1415
TGG_34_gente	236	1899	1663
TGG_62_instigam	294	1916	1622
TGG_63_gente	296	1974	1678
TGG_74_motivo	297	1904	1607
TGG_76_tinha	246	2092	1846
TGG_90_tio	263	1916	1653
TGG_91_tio	298	1799	1501
MÉDIA	300,275	1901,8	1601,525
Desvio Padrão	27,71373	110,7326	123,5173

DADOS DE $\widehat{d}_3$ TGG	F1	F2	F2-F1
TGG_101_dias	274	1964	1690
TGG_108_desde	273	1929	1656
TGG_111_de	297	1891	1594
TGG_114_verdade	360	1810	1450
TGG_122_dizer	309	1822	1513
TGG_132_desde	335	1835	1500
TGG_145_disso	273	2047	1774
TGG_152_dia	279	2035	1756
TGG_158_de	327	1943	1616
TGG_159_dias	287	1896	1609
TGG_162_de	306	2192	1886
TGG_169_disso	274	2067	1793
TGG_17_verdade	322	1876	1554
TGG_174_pedir	280	2087	1807
TGG_175_pedi	280	1988	1708
TGG_177_pedi	263	2002	1739
TGG_18_digo	311	1912	1601
TGG_187_digo	307	1906	1599
TGG_196_de	283	1946	1663
TGG_21_dia	310	2027	1717
TGG_212_dia	276	2108	1832
TGG_214_dia	290	1978	1688
TGG_22_dia	319	2093	1774
TGG_230_disso	309	1983	1674
TGG_235_verdade	337	1955	1618
TGG_24_de	301	1779	1478
TGG_241_grande	328	1833	1505

TGG_245_verdade	331	1800	1469
TGG_248_disso	278	2067	1789
TGG_251_dia	268	2099	1831
TGG_252_metade	334	1868	1534
TGG_253_disso	277	1995	1718
TGG_255_disso	294	1931	1637
TGG_259_pedindo	306	1933	1627
TGG_263_pedi	264	2095	1831
TGG_265_dia	294	2072	1778
TGG_271_faculdade	334	1888	1554
TGG_272_diz	316	1932	1616
TGG_278_dia	299	1960	1661
TGG_280_disso	310	2040	1730
TGG_281_dia	299	2003	1704
TGG_288_de	340	1942	1602
TGG_29_decidiu	287	1967	1680
TGG_44_disso	304	2125	1821
TGG_54_de	305	1924	1619
TGG_67_dias	261	2084	1823
TGG_67_perdi	298	1933	1635
TGG_71_desde	279	1974	1695
TGG_75_de	252	1919	1667
TGG_96_dia	302	1989	1687
TGG_99_dinheiro	327	1847	1520
Média	298,8182	1977,114	1678,295
Desvio Padrão	22,80277	91,56221	104,3999

DADOS DE A TGG	F1	F2	F2-F1
TGG_304_trabalhava	364	1475	1111

TGG_305_trabalhava	346	1353	1007
TGG_312_trabalhava	370	1445	1075
TGG_313_trabalhava	371	1418	1047
TGG_316_trabalho	298	1500	1202
TGG_327_trabalhei	321	1546	1225
TGG_328_trabalhei	303	1559	1256
TGG_331_trabalhava	418	1415	997
TGG_332_trabalhar	356	1498	1142
TGG_335_trabalha	400	1427	1027
TGG_337_trabalhou	309	1850	1541
TGG_338_trabalhar	328	1362	1034
TGG_339_trabalhar	351	1561	1210
TGG_340_trabalhar	320	1514	1194
TGG_345_trabalhar	354	1516	1162
TGG_346_trabalhava	349	1646	1297
TGG_347_trabalha	343	1560	1217
TGG_351_trabalhava	394	1471	1077
TGG_352_trabalhava	467	1507	1040
TGG_355_trabalhava	450	1477	1027
TGG_356_trabalhei	325	1550	1225
TGG_366_trabalho	355	1580	1225
TGG_367_cavallhada	383	1564	1181
TGG_369_trabalhar	337	1586	1249
TGG_370_trabalhar	388	1459	1071
TGG_373_trabalhei	305	1398	1093
TGG_374_trabalho	403	1485	1082
TGG_382_melhorar	301	1679	1378
TGG_384_trabalhar	340	1502	1162
TGG_385_trabalhei	321	1632	1311

TGG_386_melhora	295	1814	1519
TGG_389_melhorar	283	1505	1222
TGG_393_melhor	296	1581	1285
TGG_399_velha	329	1691	1362
MÉDIA	349,2059	1533,118	1183,912
Desvio Padrão	44,41593	111,2918	135,5832

DADOS DE $\hat{f}_j$ VRM	F1	F2	F2-F1
VRM_07_tinha	296	1789	1493
VRM_08_batista	299	1960	1661
VRM_09_vinte	300	1914	1614
VRM_107_noite	282	1932	1650
VRM_14_tinha	310	1979	1669
VRM_188_tinha	283	2059	1776
VRM_189_tinha	280	1989	1709
VRM_192_discutia	280	1928	1648
VRM_193_tinha	303	2007	1704
VRM_197_tinha	283	2027	1744
VRM_203_tinha	288	1851	1563
VRM_204_tirava	351	1780	1429
VRM_205_tirar	339	1712	1373
VRM_206_tirava	271	1850	1579
VRM_21_antigo	282	1813	1531
VRM_213_tinha	291	1919	1628
VRM_214_tinha	319	2094	1775
VRM_22_tinha	309	1875	1566
VRM_220_meia-noite	298	1894	1596
VRM_224_tinha	288	1950	1662

VRM_226_noite	283	1924	1641
VRM_30_tinha	295	2020	1725
VRM_30a_tinha	255	1961	1706
VRM_33_antigamente	307	1861	1554
VRM_35_antigamente	327	1999	1672
VRM_37_tinha	307	1992	1685
VRM_40_motivo	268	1973	1705
VRM_44_tiver	299	1761	1462
VRM_45_motivo	273	1971	1698
VRM_46_tia	270	1945	1675
VRM_47_tia	277	1945	1668
VRM_65_tive	289	1849	1560
VRM_66_tive	302	1895	1593
VRM_75_curtinho	295	2030	1735
VRM_76_curtinho	265	1911	1646
VRM_96_antigamente	372	1807	1435
MÉDIA	295,4444	1921,278	1625,833
Desvio Padrão	23,95883	88,24304	98,74715

DADOS DE $\widehat{d}_3$ VRM	F1	F2	F2-F1
VRM_01_Valdir	259	1943	1684
VRM_02_de	279	1829	1550
VRM_102_de	326	1826	1500
VRM_104_de	286	1978	1692
VRM_106_de	289	1956	1667
VRM_130_direitinho	280	1743	1463
VRM_168_dia	300	1974	1674
VRM_173_de	292	1797	1505

VRM_18_gordinho	323	2002	1679
VRM_19_de	280	1958	1678
VRM_196_arrependi	278	1872	1594
VRM_210_dia	267	2070	1803
VRM_222_todinho	246	1903	1657
VRM_223_de	288	1940	1652
VRM_23_dia	292	1987	1695
VRM_232_de	315	1961	1646
VRM_233_rebelde	328	1962	1634
VRM_237_pede	282	2053	1771
VRM_34_podia	273	2012	1739
VRM_36_dia	268	1934	1666
VRM_59_de	281	1973	1692
VRM_63_de	291	1798	1507
VRM_79_de	288	1924	1636
VRM_86_de	310	1756	1446
Média	288,375	1922,958	1634,583
Desvio Padrão	20,57185	89,44733	94,16402

DADOS DE A VRM	F1	F2	F2-F1
VRM_121_trabalhei	315	1549	1234
VRM_123_trabalhei	360	1630	1270
VRM_129_trabalhar	403	1488	1085
VRM_131_brincalhão	365	1840	1475
VRM_134_trabalhei	356	1789	1433
VRM_144_batalhar	386	1691	1305
VRM_145_batalhar	347	1632	1285
VRM_163_trabalhar	345	1409	1064

VRM_230_molhou	329	1562	1233
MÉDIA	356,2222	1621,111	1264,889
Desvio Padrão	26,96654	138,1054	136,5352