

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA (PPGLIN)**

LUCRÉCIA DE AQUINO SANTOS

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOGAIS ORAIS PRODUZIDAS POR SUJEITOS COM
T21: UM CONTRASTE ENTRE FALANTES CONQUISTENSES E PORTO-
SEGURENSES**

VITÓRIA DA CONQUISTA

2021

LUCRÉCIA DE AQUINO SANTOS

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOGAIS ORAIS PRODUZIDAS POR SUJEITOS COM
T21: UM CONTRASTE ENTRE FALANTES CONQUISTENSES E PORTO-
SEGURENSES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística (PPGLin), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Mestre em Linguística.

Área de Concentração: Linguística

Linha de Pesquisa: Aquisição e Desenvolvimento da Língua(gem) Típica e Atípica

Orientador: Profa. Dra. Marian Oliveira

VITÓRIA DA CONQUISTA

2021

S236a	<p>Santos, Lucrécia de Aquino.</p> <p>Análise acústica de vogais orais produzidas por sujeitos com T21: um contraste entre falantes Conquistenses e Porto-Segurenenses. / Lucrécia de Aquino Santos; orientadora Marian dos Santos Oliveira. – Vitória da Conquista, 2021. 109f.</p> <p>Dissertação (mestrado – Programa de Pós-Graduação em Linguística) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2021. Inclui referência F. 101 – 105.</p> <p>1. Fonética acústica. 2. Vogais orais. 3. Síndrome de Down – Funcionamento linguístico. I. Oliveira, Marian dos Santos (orientadora). II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós- Graduação em Linguística. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 414</p>
-------	---

Catalogação na fonte: Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890
UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

Título em inglês: Acoustic analysis of oral vowels produced by people with t21: a contrast between conquistenses and porto-segurenenses speakers

Palavras-chave em inglês: Down syndrome; hypotonia; Acoustic phonetics; Oral vowels

Área de concentração: Linguística

Titulação: Mestre em Linguística

Banca examinadora: Profª. Dra. Marian dos Santos Oliveira (Presidente-Orientadora); Profª. Dra. Vera Pacheco (UESB); Profª. Dra. Natália Cristine Prado.

Data da defesa: 19 de março de 2021

Programa de Pós-Graduação: Programa de Pós-Graduação em Linguística.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-0930-3134>

Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/6706237359406651>

LUCRÉCIA DE AQUINO SANTOS

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOGAIS ORAIS PRODUZIDAS POR SUJEITOS COM
T21: UM CONTRASTE ENTRE FALANTES CONQUISTENSES E
PORTO-SEGURENSES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Linguística.

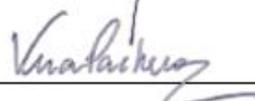
Data da aprovação: 19 de março de 2021.

Banca Examinadora:

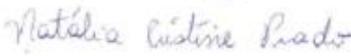
Profa. Dra. Marian dos Santos Oliveira
(Presidente-Orientadora)
Instituição: UESB

Ass.:  _____

Profa. Dra. Vera Pacheco
Instituição: UESB

Ass.:  _____

Profa. Dra. Natália Cristine Prado
Instituição: UNIR

Ass.:  _____

Aos meus pais, JOSCELIA AQUINO e CRISPIM BRITO, os quais me conduziram, e ainda o fazem, com seus ensinamentos, afetos e preces. São minhas inspirações, eles me fazem ver que a vitória está atrelada à luta, persistência e resistência.

Escrevendo esta dedicatória, lembro-me com os olhos rasos d'água de minha mãe, a qual, mesmo não tendo o letramento escolar, olhava diariamente os meus cadernos e livros e pedia para que eu lesse para ela; ação simples, mas que me permitiu chegar aqui.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) por ser essa instituição referência nos estudos linguísticos, dispondo de estrutura física, recursos didático-pedagógicos de qualidade; além disso, possui um quadro docente e administrativo de excelência, que busca realizar um trabalho intersetorial e dialógico visando a construção e o fortalecimento de políticas educacionais com responsabilidade social, garantindo o acesso e a permanência dos/as estudantes.

À Capes - “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.¹

De igual modo, aos/às professores/as do Programa de Pós-Graduação em Linguística, cada um em sua área epistemológica, que me permitiram compreender melhor esta ciência espetacular que é a Linguística, suas ramificações e interfaces.

À minha orientadora, Professora Dra. Marian Oliveira, que aceitou me acompanhar neste trabalho, sempre muito presente, humana, foi decisiva na construção desta pesquisa; não poderia deixar de mencionar, sobretudo, que, por meio de seu jeito peculiar de tratar seus alunos/as, sempre respeitosa e afetiva, tornou esses dois anos muito especiais, marcando minha vida profundamente.

Aos membros da Banca de Defesa, Professora Dr.^a Vera Pacheco, Professora Dr.^a Natália Cristine Prado por aceitarem participar da banca e por toda a avaliação e contribuição ao trabalho.

Ao Prof. Dr. Geovani de Jesus Silva, por lutar incansavelmente para que os/as docentes da Educação Básica do Município de Porto Seguro tenham acesso ao mestrado e doutorado. Tive a honra de fazer parte de sua equipe pedagógica na Secretaria Municipal de Educação da referida cidade e lembro-me dos embates que travou para que eu fizesse esse mestrado.

De modo muito carinhoso e particular, à Andreia Cordeiro, minha parceira nas leituras e pesquisas, hoje a tenho como amiga, sempre muito prestativa, esteve ao meu lado durante esses dois anos me apoiando e incentivando.

¹ Forma padrão em conformidade com Portaria CAPES nº 206/2018 e esclarecimento do Ofício Circular nº 19/2018-CPG/CGSI/DPB/CAPES.

Igualmente, ao meu amigo Airton Freitas, por ter me ajudado na mensuração dos dados, sendo o segundo ouvinte dos áudios.

À Qelia Carvalho, minha amiga, por me apoiar em todos os momentos da pesquisa, sempre preocupada e presente.

Aos meus familiares, sobretudo minha filha, pelo apoio e incentivo.

Não poderia deixar de agradecer com muito entusiasmo aos participantes desta pesquisa e a seus familiares, os quais se doaram e estão confiantes no retorno deste trabalho à sociedade, dando visibilidade à pessoa com T21 e sendo uma fonte de pesquisa aos interessados pelo tema.

RESUMO

A presente dissertação apresenta um estudo fonético acústico das vogais orais produzidas por quatro sujeitos com T21, naturais de duas cidades baianas, Porto Seguro e Vitória da Conquista. Fundamenta-se na Teoria da Produção da Fala ou Teoria Fonte Filtro de Fant (1960), a qual possui subsídios para explicar a relação entre alterações no trato vocal e a qualidade acústica do som. Do ponto de vista articulatório, as vogais são caracterizadas pela altura da língua, seu avanço e recuo no eixo horizontal e ainda arredondamento dos lábios, contudo, dada a ausência de fronteiras nítidas entre um segmento e outro, o estudo acústico, pelas medidas das frequências formânticas (F1, F2, F3), conferem maior precisão na identificação do segmento produzido e de sua qualidade. Nesta pesquisa, examinamos um *corpus* de palavras contemplando os segmentos vocálicos nas posições silábicas pretônica, tônica e átona final; os dados foram gravados em ambiente acusticamente tratado, as imagens foram inseridas em *slides* para nomeação. Posteriormente, foram extraídos os valores médios das frequências dos três primeiros formantes, F1, F2 e F3, utilizando o programa Praat (BOERSMA; WEENINK, 2006). Em seguida, foi realizada a análise do Coeficiente de Variação (CV), por meio do programa estatístico Bioestat (AYRES *et al.*, 2014), cuja finalidade foi identificar o quanto os dados se distanciavam da média, e os valores altos indicavam maior variabilidade e heterogeneidade. Por meio do CV foi possível identificar que tanto os sujeitos porto-segurenses quanto os conquistenses demonstraram maior variação em F1 e F2, os quais se relacionam com altura da língua e seu deslocamento. A hipótese que norteou esta pesquisa foi a de que as alterações oromiofuncionais dos porto-segurenses com Down terão impacto na configuração articulatória e acústica das vogais por eles produzidas, assim como ocorre no dialeto conquistense, como atesta Oliveira (2011). Dessa maneira, buscou-se descrever acusticamente as vogais orais produzidas por sujeitos porto-segurenses e comparar com dados de sujeitos conquistenses com síndrome de Down, verificando a existência de eventuais diferenças dialetais e acústicas entre as vogais orais produzidas por eles, considerando essas duas comunidades linguísticas. Os achados evidenciaram que os falantes com T21, mesmo com as alterações miofuncionais, conseguem ajustar suas trajetórias articulatórias mantendo a distinção e a oposição entre os segmentos vocálicos. Entretanto, as características acústicas obtidas pelas análises dos formantes evidenciaram que existe uma incoordenação nos movimentos de fechamento/abertura mandibular e de retração e avanço da língua nos sujeitos com T21, bem

como dificuldade para manter a força expiratória necessária para a distinção da tonicidade silábica.

PALAVRAS-CHAVE

Síndrome de Down. Fonética acústica. Vogais orais.

ABSTRACT

This dissertation presents an acoustic phonetic study of the oral vowels produced by four (04) people with T21, born in two cities in Bahia, Porto Seguro and Vitória da Conquista. It is based on the Theory of Speech Production or Theory Theory Filter by Fant (1960), which has subsidies to explain the relationship between changes in the vocal tract and the acoustic quality of the sound. From an articulatory point of view, vowels are characterized by the height of the tongue, its advance and retreat on the horizontal axis and still labialization, however, given the absence of clear boundaries between one segment and another, the acoustic study, through the measurements of formantic frequencies (F1, F2, F3) provide greater precision in identifying the segment produced and its quality. In this research, we analyzed a corpus of words contemplating the vowel segments in the pretonic, tonic and final untuned syllable positions, the data were recorded in an acoustically treated environment, the images were presented in slides for appointment. Subsequently, the average values of the frequencies of the first three formants, henceforth F1, F2 and F3, were extracted using the Praat program (BOERSMA; WEENINK, 2006), then the analysis of the Coefficient of Variance (CV) was performed, using the statistical program. Bioestat (AYRES *et al.*, 2014), the purpose of this test was to identify how far the data were from the average, high values indicated greater variability and heterogeneity. The Coefficient of Variation of people with Down in the city of Porto Seguro and Vitória da Conquista showed greater variations in F1 and F2, they are related to the height of the tongue and its displacement or retreat. The hypothesis that guided this research was that the oromiofunctional alterations of the Porto-Seguro people with Down will have an impact on the articulatory and acoustic configuration of the vowels they produce, just as it happens in the Conquista dialect as attested by Oliveira (2011). The objectives were to acoustically describe the oral vowels produced by people from Porto Seguro with Down syndrome, to buy with data from people with Down syndrome in Vitória da Conquista, to check if there are dialectal and acoustic differences between the oral vowels produced by people with Down. The findings showed that people with T21, even with myofunctional changes, manage to adjust their articulatory trajectories while maintaining the distinction and opposition between the vowel segments. However, the acoustic characteristics obtained by the analysis of the formants showed that there is a difficulty in the movements of closing / opening the jaw and retraction and advance of the tongue in people with T21, as well as difficulty in maintaining the expiratory force necessary to distinguish the syllabic tone.

KEYWORDS

Down syndrome. Acoustic phonetics. Oral vowels.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Átona Final
AS	Sujeito da Pesquisa
BA	Bahia
CA	Cavidade Anterior
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CP	Cavidade Posterior
CV	Coefficiente de Variação
dB	Decibéis
DI	Deficiência Intelectual
F0	Frequência Fundamental
F1	Primeiro Formante
F2	Segundo Formante
F3	Terceiro Formante
Hz	Hertz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PB	Português Brasileiro
POST	Postônica
PT	Pretônica
sD	síndrome de Down
T	Tônica
T21	Síndrome da Trissomia do 21
SB	Sujeito da pesquisa
SC	Sujeito da pesquisa
SG	Sujeito da Pesquisa
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cariótipo de indivíduo do sexo feminino com trissomia 21 do tipo simples	22
Figura 2 - Divisão precisa dos sistemas respiratório, fonatório e articulatório	39
Figura 3 - Sistema vocálico do português brasileiro proposto por Câmara Jr (1992).....	44
Figura 4 - Onda periódica.....	48
Figura 5 - Onda aperiódica.....	48
Figura 6 - Tubo acústico proposto por Fant (1960).....	49
Figura 7 - Configuração do trato vocal com representação dos tubos na articulação das vogais orais do inglês.....	51
Figura 8 - Representação da articulação das vogais altas /i/ e /u/ e espectrogramas correspondentes	52
Figura 9 - Exemplo de figura usada na gravação	64
Figura 10 - Espectrograma com o segmento selecionado para extrair os formantes	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantitativo de alunos por deficiência matriculados na rede pública municipal de Porto Seguro	59
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais comprometimentos clínicos presentes em sujeitos com T21	25
Quadro 2 - Desenvolvimento motor amplo da pessoa com trissomia do 21	27
Quadro 3 - Sistema vocálico do português brasileiro com base em Câmara Jr. (1992).....	43
Quadro 4 - Médias de realização de F1/F2 das vogais [e, ε] [ɔ, o] da pesquisa de Moraes, Callou e Leite (2002).....	46
Quadro 5 - Formantes e sua ligação com as questões articulatórias	53
Quadro 6 - Lista com as palavras contendo as vogais orais nas diversas posições silábicas..	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias de F1, F2, F3 da vogal /a/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses.....	70
Tabela 2 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /i/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses	73
Tabela 3 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /u/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses	78
Tabela 4 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /ɛ/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, naturais de Porto Seguro e Vitória da Conquista.....	80
Tabela 5 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /ɔ/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses	83
Tabela 6 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /e/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses	86
Tabela 7 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /o/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses	89
Tabela 8 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /a/ produzida pelos sujeitos com T2	92
Tabela 9 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /i/ produzida pelos sujeitos com T21	92
Tabela 10 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /u/ produzida pelos sujeitos com T21	93
Tabela 11 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /e/ produzida pelos sujeitos com T21	94
Tabela 12 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /o/ produzida pelos sujeitos com T21	94
Tabela 13 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /ɛ/ produzida pelos sujeitos com T21	95
Tabela 14 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /ɔ/	95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 SÍNDROME DE DOWN: ETIOLOGIA, FATORES CLÍNICOS, MOTORES E LINGUÍSTICOS.....	21
2.1 Aspectos genéticos, clínicos e etiológicos na síndrome de Down	21
2.2 Desenvolvimento motor.....	26
2.3 Síndrome de Down: desenvolvimento intelectual e funcionamento linguístico	28
2.4 Há um sujeito para além da síndrome de Down.....	34
3 REFERENCIAL TEÓRICO	38
3.1 A produção da fala	38
3.2 Sobre a produção da fala: aspectos articulatórios.....	38
3.3 Características articulatórias das vogais do português brasileiro	42
3.4 A Teoria Fonte-Filtro e as características acústicas e articulatórias das vogais	47
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	54
4.1 Organização do <i>corpus</i>	54
4.2 Metodologia: definição do sujeito e <i>corpus</i>	54
4.3 Sobre os locais da pesquisa	58
4.4 Questões sócio-históricas e culturais de Porto Seguro	58
4.5 Questões sócio-históricas e culturais de Vitória da Conquista.....	60
4.6 Questões éticas da pesquisa	61
4.7 Sujeitos da pesquisa.....	61
4.7.1 <i>Sujeitos porto-segurenses</i>	62
4.8 Definição do <i>corpus</i>	63
4.9 Gravação do <i>corpus</i>	63
4.10 Mensurações.....	66
4.11 Transcrição e análise dos dados	67
4.12 Análise estatística.....	68
5 ANÁLISE ACÚSTICA DAS VOGAIS ORAIS PRODUZIDAS POR SUJEITOS COM T21: UM CONTRASTE ENTRE FALANTES PORTO-SEGURENSES E CONQUISTENSES	69
5.1 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal aberta central /a/ produzida por sujeitos com T21.....	69

5.2 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal /i/ oral produzida por sujeitos com T21.....	73
5.3 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal alta posterior /u/ oral produzida por sujeitos com T21	76
5.4 Realização das vogais médias /e, ε, o, ə/.....	79
<i>5.4.1 Análise acústica dos valores de F1, F2, F3 da vogal média baixa anterior /ε/ produzida por sujeitos com T21.....</i>	<i>79</i>
<i>5.4.2 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média baixa posterior /ə/ produzida por sujeitos com T21</i>	<i>82</i>
<i>5.4.3 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média alta anterior /e/ produzida por sujeitos com T21.....</i>	<i>85</i>
<i>5.4.4 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média alta posterior /o/ produzida por sujeitos com T21.....</i>	<i>89</i>
5.5 Descrição e análise do Coeficiente de Variação das frequências formânticas de F1, F2, F3 das vogais orais.....	91
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICES	106
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	106
APÊNDICE B - Exemplo de <i>slide</i> utilizado na gravação dos dados	108
APÊNDICE C - Relação de palavras usadas na gravação.....	109

1 INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (sD) é uma alteração genética que ocorre durante a divisão celular do embrião. Enquanto na célula de um sujeito sem a síndrome há 46 cromossomos, divididos em 23 pares, nos sujeitos com Down há, em geral, 47 cromossomos, em função de um excesso de material genético, pela não disjunção meiótica do par 21, ocasionando o que se denomina trissomia 21 (T21).

Essa síndrome gera um conjunto de características fenotípicas que contribuem para a identificação dessa condição no indivíduo, entre as quais podemos destacar: fenda palpebral oblíqua, prega palmar transversa única, face achatada, orelhas com baixa implantação, hipotonia da musculatura geral e macroglossia e/ou cavidade oral pequena. Além disso, as pessoas com sD costumam apresentar alterações orgânicas e atraso cognitivo (MUSTACCHI; PERES, 2000).

Não é incomum encontrarmos pessoas com síndrome de Down com dificuldade de aquisição e produção de fala e de articular determinados fones, trocas de certos segmentos, ceceo anterior, apagamento de *clusters*, entre outros. Essa condição está relacionada ao conjunto de fatores desencadeados pela síndrome, como déficit cognitivo, dificuldade de planejamento motor, hipotonia orofacial e alterações em estruturas e funções do sistema estomatognático. Esse sistema é composto por estruturas estáticas ou passivas e dinâmicas ou ativas que, quando alteradas, podem comprometer, entre outras coisas, a produção da fala.

Esse conjunto de alterações miofuncionais interfere na produção de segmentos da língua, tanto nos vocálicos quanto nos consonantais – fricativos, oclusivos, nasais, entre outros, como atestam pesquisas de Oliveira (2011), Oliveira e Pacheco (2016), Oliveira, Pacheco e Pereira-Souza (2017), Gruba (2018), entre outros. Essas alterações articulatórias impactam o resultado acústico, como atestam esses mesmos estudos.

Por sua vez, falantes com T21 estão inseridos numa comunidade linguística, a qual possivelmente influencia a forma como falam, ou seja, carregam marcas dialetais específicas do meio sociocultural a que pertencem, assim como ocorre em pessoas típicas. Em pesquisa realizada por Coelho (2015) constatou que Vitória da Conquista possui um falar mineiro-baiano, concluindo que detalhes fonéticos podem por vezes distanciar e aproximar falares e que, para além das vogais médias pretônicas que podem sofrer abaixamento ou alteamento, as demais vogais na sílaba tônica ou pretônica podem ser coparticipantes de delimitação dialetal. Esse tipo de variação, denominada regional, incide no nível fonético (sotaque e pronúncia).

Em Porto Seguro, segunda cidade pesquisada, não constam estudos envolvendo questões linguísticas, contudo acredita-se que os sujeitos com Down apresentarão de algum modo impressões acústico-articulatórias que indiquem uma relação com o dialeto baiano, assim como Coelho (2015) atestou em sua pesquisa sobre os conquistenses sem síndrome de Down.

Portanto, pretende-se realizar uma análise acústico-articulatória das vogais orais produzidas por falantes com T21 naturais de Vitória da Conquista e Porto Seguro, fazendo uma relação entre as alterações oromiofuncionais e a qualidade dos segmentos produzidos, buscando também observar se tais falantes apresentam característica dialetais desses lugares.

Considerando, portanto, as características articulatórias das vogais, somando as alterações no trato vocal de pessoas com Down, como a hipotonia, macroglossia, dentição irregular, as quais podem ocasionar dificuldades de planejamento motor, bem como eventuais diferenças na produção desses segmentos e no sinal acústico, formulamos as seguintes questões: a) Quais as características acústicas das vogais orais produzidas por sujeitos com síndrome da trissomia do 21, tendo em vista as alterações oromiofuncionais apresentadas por eles? b) Há diferenças entre as vogais orais produzidas por sujeitos porto-segurenses das produzidas por sujeitos conquistenses com Down? Temos como hipótese que as alterações oromiofuncionais dos falantes porto-segurenses com Down terão impacto na configuração articulatória e acústica das vogais por eles produzidas, assim como ocorre com os conquistenses, como atesta Oliveira (2011).

Visando, portanto, responder às perguntas e confirmar ou refutar nossa hipótese, perseguiremos os seguintes objetivos: (i) Descrever acusticamente as vogais orais produzidas por sujeitos porto-segurenses e comparar com dados de sujeitos conquistenses com síndrome de Down (OLIVEIRA, 2011); (ii) verificar a existência de eventuais diferenças acústicas e dialetais entre as vogais orais produzidas pelos sujeitos com Down.

Esta pesquisa, portanto, está dividida em quatro capítulos: no primeiro, discorreremos sobre a síndrome de Down, considerando os aspectos genéticos, clínicos, etiológicos; trataremos acerca do desenvolvimento motor, intelectual e linguístico, visando compreender, a partir da interação desses fatores, o funcionamento miofuncional na pessoa com sD; e apresentaremos pesquisas realizadas a partir das as questões de fala dessa população em âmbitos internacional, nacional e local.

No segundo capítulo, trataremos do aporte teórico que sustenta esta pesquisa, a saber, Teoria Fonte e Filtro, relacionando-a com as questões miofuncionais na sD; discorreremos acerca da produção da fala, bem como sobre os sistemas que atuam na produção articulatória

dos segmentos; e apresentaremos o sistema vocálico do português brasileiro, com base nos estudos de Câmara Jr. (1992).

No terceiro capítulo, demonstraremos os passos metodológicos percorridos nesta pesquisa, desde a seleção dos sujeitos até a montagem do *corpus* de palavras, gravação e método de análise da frequência dos formantes. No quarto capítulo, exporemos os resultados apurados mediante a análise, relacionando-os ao aporte teórico.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir com as discussões acerca da temática, uma vez que os estudos que adentram essa questão são, ainda, incipientes no Brasil, considerando as características miofuncionais da pessoa com sD e, sobretudo, as trajetórias fonético-articulatórias por eles percorrida. Uma pesquisa com esse viés poderá colaborar para o desenvolvimento de propostas interventivas tanto na área pedagógica quanto na clínica, para correção e estimulação da fala e, assim, proporcionar a essas pessoas o acesso à cultura e aos costumes mediante o uso efetivo da língua.

2 SÍNDROME DE DOWN: ETIOLOGIA, FATORES CLÍNICOS, MOTORES E LINGUÍSTICOS

No presente capítulo, trataremos da síndrome de Down, dos aspectos etiológicos, características fenotípicas e as alterações clínicas que comumente ocorrem nos sujeitos com essa condição genética. Discorreremos acerca do funcionamento motor, intelectual e linguístico. Tendo em vista nosso objeto de estudo, que é a fala do sujeito com sD, especialmente sobre a produção vocálica, buscaremos nesta seção apresentar discussões que expliquem a relação entre as características miofuncionais e as implicações na produção e articulação das consoantes e das vogais orais.

2.1 Aspectos genéticos, clínicos e etiológicos na síndrome de Down

A palavra *síndrome* no dicionário Aurélio de língua portuguesa é descrita como um conjunto de sinais e sintomas que distinguem determinada condição ou situação. Esse termo vem do grego *syndromé*, cujo significado é reunião. Existem diversas síndromes com etiologias diferentes, mas que têm em comum uma reunião de sintomas e características que tornam possíveis sua identificação e classificação. Por sua vez, a terminologia Down é utilizada em homenagem ao médico inglês John Haydon Langdon Down, que descreveu fenotipicamente a síndrome da trissomia do 21, em 1866.

A sD é uma alteração humana geneticamente determinada que ocorre durante a divisão celular do embrião. Enquanto na célula de um sujeito sem a síndrome há 46 cromossomos divididos em 23 pares, nos sujeitos com Down há 47 cromossomos, em decorrência do excesso de material genético no par 21, ocasionando o que se denomina trissomia, segundo Motta (1980) e Mustacchi (2011).

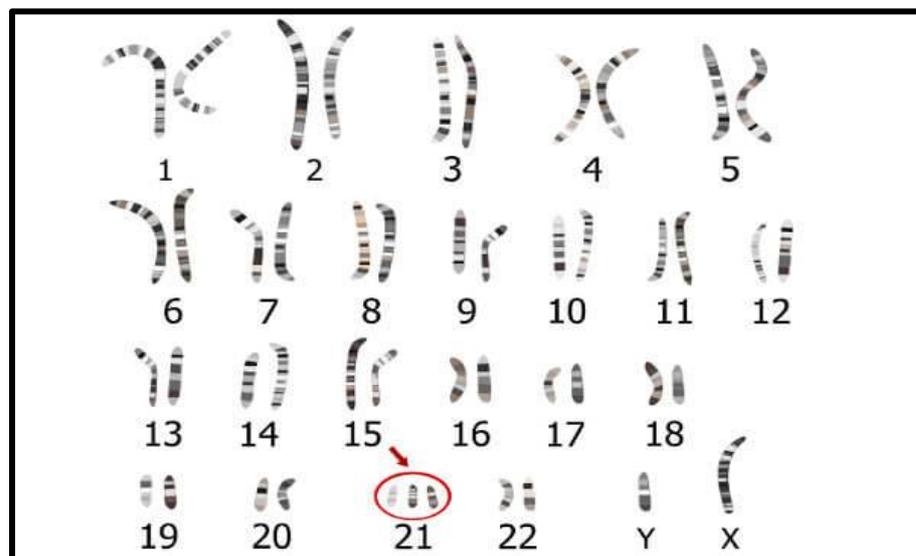
Isso ocorre no momento da divisão celular. Conforme Mustacchi (2011) e Motta (1980), as pessoas com sD, ou trissomia do cromossomo 21, têm 47 cromossomos em suas células, em vez de 46, como na maioria da população. Esses cromossomos são recebidos pelas células embrionárias dos pais, quando da fecundação. Vinte e três vêm dos espermatozoides fornecidos pelo pai e os outros vinte e três vêm contidos no óvulo da mãe. Juntos, eles formam o ovo zigoto, a primeira célula de qualquer organismo. Esta, por sua vez, começa então a se dividir, constituindo o novo organismo, o que implica afirmar que cada nova célula é idêntica à primeira.

Os cromossomos carregam milhares de genes, os quais determinam todas as nossas características. Desses cromossomos, 44 são denominados e formam pares de 1 a 22; os outros dois constituem o par de cromossomos sexuais, denominados XX, no caso das meninas, e XY, no caso dos meninos.

A presença de 47 cromossomos ainda não apresenta uma explicação cientificamente clara; o que se sabe é que tanto o óvulo feminino quanto o espermatozoide masculino podem apresentar 24 cromossomos, em vez de 23; e, ao se unirem aos 23 da outra célula embrionária, somam 47. Esse cromossomo extra aparece, geralmente, no par 21, logo, a denominação de síndrome da trissomia do 21.

A seguir, apresentamos uma imagem do cariótipo, na qual podemos observar os 23 pares de cromossomos, havendo um excesso de material genético no par 21, ocasionando assim a trissomia caracterizada por não disjunção ou trissomia simples, esta por sua vez ocorre em 95% dos casos diagnosticados.

Figura 1 - Cariótipo de indivíduo do sexo feminino com trissomia 21 do tipo simples



Fonte: Brasil (2013, p. 20)

Conforme Mustacchi (2011), além da trissomia 21, há mais dois tipos de trissomia: a) por translocação, na qual o indivíduo possui um total de 46 cromossomos, diferentemente da trissomia, na qual há 47; nesse caso, um braço do cromossomo 21 se desloca e adere ao par 15 ou 14. Quando isso ocorre, faz-se necessário pesquisar o material genético dos pais, pois, conforme o resultado obtido, há possibilidade de nascerem novos filhos com a síndrome. Assim,

num exame de cariótipo, é possível identificar se a translocação ocorreu de forma aleatória, ou se um dos pais possui essa translocação. Essa alteração incide em 3% dos casos diagnosticados; b) trissomia do tipo mosaico, que pode se originar da não disjunção mitótica nas primeiras divisões de um zigoto. Essa alteração genética compromete apenas parte das células, ou seja, algumas células têm 47 e outras 46 cromossomos; ocorre em cerca de 2% dos casos de T21.

A identificação da sD leva em conta as características fenotípicas presentes no sujeito, atreladas a exames clínicos, e um deles é o cariótipo, que consiste na representação do conjunto de cromossomos de uma célula. Esse exame é realizado a partir da análise dos leucócitos obtidos numa amostra de sangue. Por esse procedimento é possível comprovar se realmente há o cromossomo extra ligado ao par 21, resultando em 47 cromossomos, e dessa maneira concluir se a síndrome foi causal ou herdada. Esse exame pode ser feito antes do nascimento, a partir da décima primeira semana de vida intrauterina, utilizando-se o tecido fetal, embora seja mais frequente após o nascimento (DALLA; DUARTE, 2009).

Outro procedimento que pode ser utilizado na identificação da trissomia do 21 é o ultrassom morfológico. Segundo Mustacchi (2011), esse exame dá condições de avaliar a integridade do sistema nervoso, cardíaco, urinário, digestivo e osteoarticular, podendo apresentar os seguintes sinais sugestivos de feto com essa alteração cromossômica: membros curtos; pescoço curto e largo (higroma cístico, pele redundante no pescoço e translucência transnucal); braquicefalia; ponte nasal baixa; cardiopatia; atresia duodenal; dedos grossos e curtos (prega simiesca, hipoplasia da 2.^a falange do 5.^o dedo); encurtamento femural; espaço aumentado entre halux e artelhos; colelitíase; dilatação ventricular do sistema nervoso central.

Durante a vida intrauterina é possível realizar também o exame pré-natal amniocentese para identificar a T21, que consiste num método diagnóstico no qual se realiza a punção transabdominal de uma pequena quantidade de líquido amniótico em volta do feto. O período ideal para uma coleta segura é entre 15 e 20 semanas de gestação, conforme pontuam Dalla e Duarte (2009). Nesse procedimento, é possível identificar a existência de malformação, o sexo fetal, as patologias ligadas ao sexo, entre outras.

Todavia, mesmo havendo muitos meios para a identificação precoce para a T21, segundo os autores Motta (1980), Mustacchi (2011) e Dalla e Duarte (2009), o exame cariótipo não deve ser descartado, pois é primordial realizar a análise cromossômica para identificar o tipo de alteração genética que ocorre, se trissomia livre, mosaicismo, translocação. Este último, por sua vez, requer uma investigação clínica também dos genitores, pois, para Mustacchi (2011), nos casos em que não há alteração em seus cariótipos, as chances de novos nascimentos com essa síndrome são desprezíveis. “Havendo alteração no cariótipo da mãe do tipo

translocação equilibrada, doravante D/G, o risco de recorrência passa para 20% a 25%; se esse resultado for identificado no cariótipo paterno, o risco diminui para 5%” (MUSTACCHI, 2011, p. 28). Se o resultado for do tipo G/G, o qual significa uma sobreposição entre os dois cromossomos 21, o risco de recorrência é de 100%. Como até o presente momento o Sistema Único de Saúde (SUS) não disponibiliza esse exame clínico, a maioria dos casos fica sem essa triagem genética, o que dificulta uma política de orientação familiar efetiva, implicando afirmar que a maioria dos diagnósticos se dá unicamente por fatores fenotípicos, o que para Motta (1980) não é correto.

A incidência da síndrome de Down é de 1 em cada 750 nascidos vivos, conforme atestam as pesquisas (ROPER; REEVES, 2006; MUSTACCHI, 2011). Esses valores são mais ou menos constantes em todos os países do mundo e não são afetados por classe social, raça, credo ou clima. Sua etiologia ainda não é conhecida, mas, de acordo com Mustacchi, (2011) o fator de risco é a idade materna. No entanto, o autor salienta que, apesar de ser mais comum em mulheres com idade avançada, qualquer pessoa pode ter um filho com a síndrome. Motta (1980) assevera que em mulheres em idade acima dos 35 anos as chances de ter um filho com a T21 aumentam, chegando até 50% dos nascimentos. Dalla e Duarte (2009) pontuam que a idade paterna avançada não era associada à causa de síndrome por conta da renovação dos espermatozoides a cada 72 horas, contudo os autores confirmam que pesquisas recentes revelam que 20% da trissomia simples é gerada das células de pais com mais de 55 anos.

Conforme pesquisa realizada por Mustacchi (2011) com relação à incidência da sD e à idade materna:

[...] aos 20 anos de idade a chance de gerar uma criança com a trissomia é de 1 a cada 2.000 nascimentos; esse percentual aumenta significativamente aos 30 anos: 1 em cada 900; aos 40 anos, a taxa aumenta ainda mais: 1 para 100 nascidos; aos 49 anos de idade chega ao percentual de 1 a cada 10 nascimentos (MUSTACCHI, 2011, p. 24).

Esses dados deixam evidente que, quanto mais demora a decisão de ter filhos, maiores serão as chances de alterações cromossômicas.

Além de alterações físicas importantes, as quais contribuem para a identificação da T21, comumente pessoas com Down também podem apresentar problemas clínicos associados às características fenotípicas, exigindo maior atenção e necessidade de acompanhamento médico; são elas: cardiopatia congênita, alterações oftalmológicas, auditivas, do sistema digestório, endocrinológica, neurológicas, ortodônticas, hematológicas etc. Pesquisas de Dalla e Duarte

(2009), Mustacchi (2001) e Brasil (2013) atestam o percentual de prevalência dessas alterações clínicas:

Quadro 1 - Principais comprometimentos clínicos presentes em sujeitos com T21

Sistema	Alterações	Prevalência (%)
Aparelho da Visão	Catarata	15%
	Pseudoestenose do ducto lacrimal	85%
	Vício de refração	50%
Aparelho Auditivo	Perda auditiva	75%
	Otite de repetição	50-70%
Sistema Cardiovascular		40%-50%
Sistema Digestório	Estenose/atresia de duodeno	12%
	Doença celíaca	5%
Sistema Endócrino	Hipotireoidismo	4%-18%
Sistema Locomotor	Subluxação cervical sem lesão	14%
	Luxação de quadril	6%
	Instabilidade das articulações em algum grau	100%
Sistema Hematológico	Leucemia	1%
	Anemia	3%

Fonte: Adaptado de Brasil (2013).

Tendo em vista os comprometimentos clínicos geralmente associados à T21, alguns exames são utilizados para identificar precocemente as possíveis alterações, entre eles destacamos (BRASIL, 2013): ecocardiograma, hemograma, hormônios estimulantes da tireoide (TSH) e hormônios tireoidianos (T3 e T4). O ecocardiograma é solicitado considerando o fato de que 50% das crianças com T21 nascem com cardiopatia, como consta no quadro anterior. O hemograma visa descartar a possibilidade de reações leucemoides, policitemia e leucemia, que, como se pode acompanhar na tabela, acometem 3% dos sujeitos com sD, cujo exame deve ser repetido semestralmente nos primeiros anos de vida e anualmente ao longo da vida. O TSH e T4 livre devem ser avaliados ao nascimento, em seguida aos 6 meses, aos 12 meses e anualmente, pois o risco de ocorrência é de 4% a 18%; conforme Brasil (2013) e pesquisa de Mustacchi (2011), o percentual é significativamente maior, de 2% a 63%.

Além dos exames clínicos citados, acrescentam-se as avaliações auditiva e visual, as quais devem ser realizadas aos 6 e aos 12 meses, e repetidas anualmente (MUSTACCHI, 2011;

BRASIL, 2013). Essas avaliações visam descartar erros de refração, catarata congênita, glaucoma, nistagmo pseudoestenose do ducto lacrimal, na área oftalmológica; no aparelho da audição, busca-se identificar possível episódio de otite média serosa, a qual pode ocasionar redução da acuidade auditiva, ocorrendo em 50% a 70% das pessoas com trissomia 21.

Como podemos observar com base nas informações apresentadas no quadro 1 anterior, são muitas as alterações e os problemas clínicos que podem ocorrer numa pessoa com síndrome de Down. Isso não significa que todas elas aparecerão num único sujeito ou que todos deverão apresentar uma ou várias delas, mas salientar e mostrar que é muito comum acontecer e, portanto, desde os primeiros dias de vida, é importante que se façam exames respeitando os prazos corretos, pois sabemos que alguns devem ser realizados ao longo da vida. A identificação precoce das alterações clínicas confere uma longevidade maior e uma melhor qualidade de vida ao sujeito, em função dos avanços da medicina.

Na seção seguinte, discutiremos acerca do desenvolvimento motor e linguístico, de modo a compreendermos melhor o sujeito de forma integral, sobretudo no tocante à produção da fala.

2.2 Desenvolvimento motor

O sujeito com síndrome da trissomia do 21, mesmo nascendo no tempo previsto, entre 38-40 semanas, e com pesos e comprimentos adequados, não crescem no mesmo ritmo e tempo que as crianças sem a síndrome. Um adolescente com a síndrome cresce aproximadamente 1,60 m, e as meninas cerca de 1,40 m. No entanto, há casos de sujeitos que acompanham a altura da família. O crescimento conforme Dalla e Duarte (2009) não é considerado um fator de atraso no desenvolvimento da pessoa com sD, mas a hipotonia sim.

A hipotonia muscular consiste numa diminuição dos tônus, ou flacidez, que acarreta uma série de comprometimentos dos movimentos articulatorios do sujeito, dificultando-o a sustentar o corpo e os membros contra a gravidade. Para Mustacchi (2011), a hipotonia é a base fisiopatológica de muitos dos comprometimentos clínicos da pessoa com síndrome de Down. Dalla e Duarte (2009) ratificam o posicionamento de Mustacchi (2011), pontuando que essa alteração é a grande causa de atraso no desenvolvimento físico da pessoa com sD. Barata e Branco (2010) acrescentam também a relação entre hipotonia e desenvolvimento linguístico, o controle do motor fino para a articulação de alguns segmentos da fala. Esse aspecto será mais bem discutido no próximo tópico.

Em função da hipotonia, é comum encontrarmos criança com síndrome de Down com dificuldade para sentar, rolar, engatinhar e andar. Todas essas etapas importantes para o desenvolvimento psicomotor são tardias. Em pesquisa realizada por Stray e Gundersen (2007), citada por Dallas e Duarte (2009, p. 36), a respeito do desenvolvimento motor na T21, é possível observar variações significativas entre crianças com e sem a síndrome em diversas funções, conforme podemos observar no quadro a seguir.

Quadro 2 - Desenvolvimento motor amplo da pessoa com trissomia do 21

Grupo 1: Crianças sem síndrome de Down			Grupo 2: Crianças com síndrome de Down	
	Idade (meses)	Previsão (meses)	Idade (meses)	Previsão (meses)
Sorrir	1	0,5 a 3	2	1,5 a 4
Rolar	5	2 a 10	8	4 a 22
Sentar sem apoio	7	5 a 9	10	6 a 28
Engatinhar	8	6 a 11	12	7 a 21
Rastejar	10	7 a 13	15	9 a 27
Levantar	11	8 a 16	20	11 a 42
Caminhar	13	8 a 18	24	12 a 65
Falar palavras	10	6 a 14	16	9 a 31
Falar frases	21	14 a 32	28	18 a 96

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Dallas e Duarte (2009, p. 36)

O Quadro 2 apresenta o desenvolvimento motor de crianças com e sem T21, e é notória a divergência entre os grupos. Essa diferença é menor apenas na habilidade de sorrir, a qual crianças sem a síndrome costumam realizar com um mês e as com a síndrome, aos 2 meses. A variação de meses para o primeiro grupo é de 0,5 a 3; já o segundo grupo é de 1,5 a 4. Podemos observar que nas demais habilidades as diferenças entre os grupos se tornam ainda maiores, sobretudo no caminhar e no falar frases. O grupo um costuma caminhar aos 13 meses, o grupo dois aos 24, com uma diferença de basicamente um ano. Tratando-se da capacidade de falar frases, o grupo um apresenta uma variação de meses que vai de 14 a 36, ao passo que o grupo dois demonstra uma variação de 18 a 96 meses.

A pessoa com sD pode apresentar grande amplitude nas articulações do corpo. Esse fator associado à hipotonia torna os movimentos desarmoniosos, dificultando o equilíbrio e o controle de marcha, podendo culminar em dores nas articulações do quadril, dos joelhos e dos pés em virtude da instabilidade (DALLAS; DUARTE, 2009). Conforme os autores, 95% das pessoas com sD têm problemas ortopédicos, pé plano ou chato é a causa mais comum. Existem

outros problemas, e o mais grave é a instabilidade atlantoaxial, que consiste em um espaço extra entre as duas primeiras vértebras e a coluna cervical. Esse fator pode causar frouxidão, permitindo movimentos extensos da coluna cervical, o que pode desencadear uma lesão na medula espinhal. Esse tipo de problema ortopédico ocorre em aproximadamente 15% dos casos de sD, segundo pesquisas de Dallas e Duarte (2009).

Tendo em vista a peculiaridade no desenvolvimento psicomotor da pessoa com síndrome de Down, pesquisas apontam para a importância de um trabalho para fortalecimento muscular, realizado por fisioterapeuta, fonoterapia para correção dos movimentos finos dos articuladores; acesso ao esporte, acompanhado por um educador físico; além, é claro, da avaliação e monitoramento do ortopedista. Tais ações são necessárias desde a mais tenra idade.

2.3 Síndrome de Down: desenvolvimento intelectual e funcionamento linguístico

A deficiência intelectual, doravante DI, trata-se de uma condição na qual o indivíduo apresenta limitações em seu funcionamento cognitivo e no desempenho de habilidades do comportamento adaptativo relacionadas ao cuidado pessoal, comunicação e de relacionamento social. Tais limitações provocam comprometimentos na aprendizagem e, conseqüentemente, no desenvolvimento integral da pessoa. Conforme ratificam Honora e Frizanco (2008, p. 103), “a deficiência intelectual não é considerada uma doença ou um transtorno psiquiátrico, e sim um ou mais fatores que causam prejuízo das funções cognitivas que acompanham o desenvolvimento diferente do cérebro”.

Pesquisas mostram que a deficiência intelectual é uma das condições mais comuns observadas em sujeitos com T21, conforme pontuam os autores Silverman (2007) e Mustacchi (2011). Esse comprometimento pode variar entre um quadro leve, moderado e severo; este último com grandes alterações na autonomia, interação, comunicação e aprendizagens acadêmicas. Quanto maiores a dependência da pessoa e a necessidade de apoio, maior o comprometimento intelectual.

Trancoso e Cerro (1999) explicam que o comprometimento intelectual das pessoas com trissomia do 21 ocorre em razão das alterações físicas no cérebro por apresentar volume menor (microcefalia), gerando comprometimentos tanto estruturais (lobo frontal menor, lobo occipital achatado) quanto funcionais, que causam uma limitação na transmissão e comunicação entre os neurônios. Dessa maneira, é comum a pessoa com a síndrome apresentar déficits nos processos cognitivos, tais como memória, atenção, concentração, linguagem, funções executivas, entre outras.

Tratando-se do funcionamento linguístico da pessoa com trissomia do 21, Barata e Branco (2010) afirmam que há alterações significativas em todos os níveis, fonético, morfológico, sintático, semântico, pragmático e discursivo, em decorrência de alterações apresentadas no funcionamento estomatognático. Alguns níveis são mais atingidos, mas, como o funcionamento linguístico é sistêmico, uma área comprometida afeta as demais. Assim, é muito comum encontrarmos sujeitos com síndrome de Down com discursos que, a princípio, aparentam ininteligíveis.

Mustacchi (2011) apresenta as manifestações orais presentes na T21, as quais se relacionam diretamente na produção da fala: maxilar com crescimento menor; palato ogival; macroglossia relativa à protrusão; língua hipotônica; fissura no canto dos lábios; doença periodontal; geminação, fusão de dentes e microdontia; implantação irregular dos dentes.

Barata e Branco (2010), em consonância com Mustacchi (2011), assinalam que fatores como “ossos faciais pouco desenvolvidos, cavidade oral de tamanho reduzido, alterações nos órgãos que compõem o sistema estomatognático, tais como protrusão da língua, propriocepção de lábios, mordida aberta, hipotonia, comprometem o nível fonético da língua” (BARATA; BRANCO, 2010, p. 137).

A hipotonia muscular, conforme Barata e Branco (2010), causa um desequilíbrio de forças entre os músculos orais e faciais, modificando a arcada dentária, conferindo um aspecto de projeção da mandíbula, culminando para posicionamento inadequado da língua, a qual na maioria das vezes fica projetada para fora. A hipotonia também dificulta a movimentação dos órgãos fonoarticulatórios, gerando imprecisões articulatórias, substituições e distorções dos sons.

Em virtude das alterações no sistema estomatognático,² especificamente a propriocepção labial, é possível ocasionar a omissão ou distorção dos sons bilabiais. “A protrusão da língua pode gerar alterações nos fonemas linguopalatais e a dificuldade da mobilidade da ponta da língua pode provocar articulação inadequada ou omissão do /r/ e de outros linguodentais e linguoalveolares” (BARATA; BRANCO, 2010, p. 136).

² O sistema estomatognático refere-se a um conjunto de estruturas bucais que desenvolvem funções comuns, com a participação da mandíbula. Tendo em vista tratar-se de um sistema, seu funcionamento está relacionado a outros sistemas, quais sejam: sistema nervoso, circulatório, endócrino. Conforme Andrade, Cunha e Reis (2017), o sistema estomatognático é composto por estruturas estáticas – mandíbula, maxila, arco dentários e osso hioide – e dinâmicas – músculos mastigatórios, supra e infra-hioídeos – e de língua, lábios e bochecha – que atuam com o sistema nervoso realizando suas funções específicas – sucção, respiração, deglutição, fala e mastigação.

Para Ideriha e Limongi (2007, p. 175), a “amamentação é um processo importante para exercitar os músculos faciais e prepará-los para executar movimentos finos necessários para a articulação dos segmentos vocálicos e consonantais”. Contudo, qualquer alteração labial pode dificultar a sucção e interferir na formação da pressão intraoral, o que pode propiciar o escoamento do leite materno durante a amamentação e comprometer o desenvolvimento da fala, uma vez que os músculos envolvidos na sucção são os mesmos que participam de sua produção. Essa condição ocorre frequentemente em sujeitos com T21 por conta das alterações no trato vocal.

A macroglossia caracteriza-se por um crescimento excessivo da musculatura e pode causar o deslocamento dos dentes e a má oclusão. Por essa razão, é comum ocorrer, como medidas compensatórias, a protusão e conseqüente abertura bucal, levando a pessoa com T21 a uma respiração oral. A autora pontua que a macroglossia é resultado de um trato vocal pequeno para o posicionamento da língua. Outro aspecto afetado é o maxilar, que por sua vez apresenta tamanho reduzido, podendo afetar a mandíbula. Essa alteração, denominada micrognatia, consiste numa deficiência na área pré-maxilar, gerando a retração do terço médio da face. O maxilar pouco desenvolvido também influencia a respiração bucal e os movimentos temporomandibular, conforme corroboram Carvalho, Campos e Rebello (2010). Esses órgãos descritos pelo autor são importantes na produção e articulação da fala, podendo implicar comprometimentos tanto em sons vocálicos quanto consonantais.

Pesquisa realizada por Strazulla (1953) evidencia que o comprometimento maior da pessoa com síndrome de Down encontra-se no nível da produção, e não da compreensão da fala, ou seja, no nível fonético. E essa dificuldade está atrelada às alterações nos órgãos fonoarticulatórios. Conforme a autora, dos segmentos consonantais o mais comprometido é o /s/, seguido dos segmentos /z, f, v, t, b, d/ e os fonemas /k, g/, por serem mais posteriores. A autora observou que o grupo silábico quase não aparece nos falares desses sujeitos, ao passo que as nasais e os ditongos são facilmente detectáveis. Portanto, a autora conclui, a partir dos achados, que o comprometimento do controle muscular da língua acarreta movimentos lentos, dificuldade do controle da ponta da língua, planejamento de ações articulatórias, resultando em alongamento da duração da oclusão, transições longas entre as consoantes de *clusters* consonantais e assimetria e variabilidade em algumas articulações.

Hamilton (1993) também pesquisou as especificidades do trato vocal em pessoas com T21, analisando os movimentos da língua na fala de três adultos com a síndrome e um sem a síndrome, falante do inglês, por meio do uso do aparelho eletropalatógrafo. Os resultados encontrados mostraram que na produção dos segmentos alveolares (/t/, /d/, e /n/) há

posicionamento inadequado da língua nos sujeitos com sD, mostrando contato da língua na região palatal, acrescido de contato também na região alveolar. Quanto à produção da líquida /l/, a autora observou variabilidade e maior contato na área velar. Nas fricativas /s/ e /ʃ/, percebeu-se aumento de contato na zona palatal.

Visando descrever as características de quatro vogais do inglês produzidas em contexto monossilábico por dois sujeitos adultos com síndrome de Down, Bunton e Leddy (2010) observaram uma redução no espaço vocálico e dos movimentos articulatorios por parte dos dois sujeitos com T21, comparados aos sujeitos sem Down analisados na pesquisa. Para os autores as diferenças no controle de movimento podem contribuir significativamente para os déficits de inteligibilidade da fala dos sujeitos com Down.

Kent e Vorperian (2013) realizaram um levantamento bibliográfico das pesquisas executadas na década de 1950 sobre desvio de fala na trissomia, cujos resultados apontam que são quatro as principais áreas de avaliação abrangidas pelos trabalhos encontrados: voz; produção da fala; fluência e prosódia; e inteligibilidade. Sobre as características vocais, as pesquisas têm se voltado para avaliação da Frequência Fundamental, doravante (F0), considerando o nível e a qualidade da voz, tendo como hipóteses de que a T21 está associada à disfonia característica, o que reflete na voz da pessoa com a síndrome comprovada pelas seguintes características: tom de voz baixo, voz rouca e áspera (KENT; VORPERIAN, 2013).

No que tange aos sons da fala, segundo Kent e Vorperian (2013), os estudos fonéticos e fonológicos mostram que o aparecimento tardio do balbúcio é uma combinação de atraso articulatorio, anormalidade e desordenamento do desenvolvimento sonoro, os quais não são observados na fala de sujeitos sem a síndrome; isso se deve às alterações supraglóticas. Os principais achados começam pelo atraso na ocorrência do balbúcio canônico em bebês com Down e alterações nas características desse balbúcio.

Os autores ainda revelam estudos sobre contrastes fonéticos na produção de vogal, compilando uma série de resultados que evidenciam a existência de distorções nas produções vocálicas, como na delimitação de contraste entre vogal alta vs. baixa, anterior vs. posterior. Kent e Vorperian (2013) consideram que essas distorções estariam associadas a uma limitação na regulação da altura e avanço da língua em função de fatores anatômicos e limitações motoras. Os autores afirmam também que o surgimento e o domínio de oposições consonantais em crianças com T21 parecem ser mais tardios e sons consonantais do inglês dominados em tenra idade, tais como /d/, /t/, /n/ e /v/, /l/, /s/, /r/, não são comuns em pessoas de 15 a 22 anos de idade com Down.

Sobre a fluência prosódica, as pesquisas levantadas por Kent e Vorperian (2013) apresentam dados sobre a ocorrência de tartamudez e/ou gagueira caracterizada como um transtorno de comunicação responsável pela interrupção involuntária da fala e que atinge 1%, em média, da população, mas que ocorre em 10% a 40% da população Down pesquisada. As pesquisas apontam ainda para perturbações prosódicas importantes. Quanto à inteligibilidade, vários estudos levantados por Kent e Vorperian (2013) comprovam que essa questão é um problema sério na sD e persiste durante toda a vida para muitos, podendo ter efeitos negativos sobre atividades sociais e vocacionais.

Estudo realizado por Oliveira (2011) mostrou que as alterações no trato vocal, como a hipotonia orofacial, macroglossia, entre outros, comprometem a qualidade vocálica. A autora descreveu o padrão formântico das sete vogais orais do português nas diversas posições silábicas, produzidas por quatro sujeitos com sD, naturais de Vitória da Conquista – BA, comparando com o padrão formântico de sujeitos sem a síndrome, também da mesma cidade, e perfis similares. Os informantes gravaram um *corpus* constituído por 150 palavras, cada qual com cinco repetições. A análise realizada evidencia que as vogais produzidas pelos sujeitos com sD possuem qualidades acústicas que diferem das produzidas pelos sujeitos sem a síndrome. Traremos os dados da vogal /a/ e /ɔ/.

Na vogal /a/ analisada, Oliveira (2011) afirma que há grande variabilidade em seu grau de abertura em posição tônica, nos sujeitos com síndrome de Down, ao contrário dos sujeitos sem a síndrome. Quanto à configuração formântica e níveis de tonicidade silábica, os sujeitos com a síndrome tendem a produzir a vogal mais aberta quando está na posição PT1, e não em posição tônica, que é o esperado, e quase não se nota distinção fonológica entre as vogais na posição tônica e átona. Oliveira (2011) notou que essa característica é recorrente nas produções realizadas por sujeitos com Down, exceto na vogal /ɛ/, esta é a única que apresenta valor distintivo na produção da sílaba.

Essa pesquisa realizada por Oliveira (2011) apresenta um dado interessante, qual seja, na vogal média /ɔ/, que na realização deste segmento em posição pretônica por sujeitos com síndrome de Down do sexo feminino apresenta a marca dialetal de manter a vogal média aberta nessa posição silábica, sendo uma característica das regiões Norte-Nordeste. No entanto, “em posição tônica apresenta baixa variabilidade, posição na qual temos de fato seu valor fonológico”.

As variações observadas nas produções das vogais realizadas pelos informantes com síndrome de Down e sem a síndrome mostram-se especialmente nos valores de F1 e F2, frequências formânticas relacionadas ao grau de abertura e posicionamento de língua na

produção dos sons. Para Oliveira (2011), as especificidades acústico-articulatórias encontradas podem estar associadas à hipotonia orofacial, protrusão da língua e palato curto.

Oliveira e Pacheco (2016) notaram que características relacionadas às alterações no trato vocal influem na produção vocálica da pessoa com sD. As autoras realizaram pesquisa com quatro informantes com sD e quatro sem a síndrome, e os resultados mostraram diferenças entre o padrão acústico da vogal /i/ produzida pelos sujeitos com a síndrome em relação à mesma vogal produzida por sujeito sem a síndrome.

As autoras relacionaram as diferenças encontradas à condição do trato vocal; para elas, a realização da vogal /i/ menos fechada se deve à flacidez muscular, assim como a abertura e o fechamento mandibular que exigem um controle muscular mais laborado. Quanto ao valor maior do F1 da vogal /i/, justifica-se na macroglossia ou cavidade oral pequena, uma vez que na produção dessa vogal a língua e o palato também participam.

Oliveira e Pacheco (2016) realizaram uma pesquisa relacionando os achados acústicos e suas implicações no sistema fonológico, a partir da Geometria de Traços, buscando responder se a diferença fonética percebida na fala de pessoas com T21 teria implicações para a língua. Logo, analisaram as médias das frequências formânticas F1 e F2 das vogais do português em falas de sujeitos com e sem a síndrome, apresentadas em gráficos de dispersão gerados no *software* Praat (BOERSMA; WEENINK, 2006).

Com esses gráficos, as autoras puderam mostrar as zonas espectrais das vogais em diferentes posições silábicas e trazer evidências sobre a marcação do contraste fonológico na produção de vogais pelos sujeitos com a síndrome. Segundo a perspectiva da Geometria de traços,³ o contraste entre as vogais é marcado na estrutura interna pelos traços ligados ao ponto de V: [labial], [coronal] e [dorsal], e os traços de nó de abertura: [± Alto, ± Baixo, ± ATR] (OLIVEIRA; PACHECO, 2016). Com base nesses elementos e também a partir das dispersões vocálicas, as autoras constataram que os sujeitos com T21 preservam os contrastes entre [coronal], [dorsal] e entre [+baixo] e [-baixo +Alto, +ATR2], que evidenciam a diferença de pontos e de abertura, oposições essenciais no sistema vocálico do português. Em contrapartida, não foi observado o contraste entre [-Bx, +Alto, +ATR], [-Bx, -Alto, +ATR] e [-Bx, - Alto, +ATR] e [-Bx, -Alto, -ATR] na sílaba tônica, o que compromete a realização de segmentos como [i, e, ε] e dos segmentos [u, o, ɔ] (OLIVEIRA; PACHECO, 2016).

³ Na perspectiva da Geometria de Traços proposta por Clements (1991), o contraste entre as vogais se dá considerando os parâmetros ponto (labial, coronal e dorsal) e altura: [+alt] /i/, [-bx] /u/, [alt, + ATR] /e, o/, [+ bx – ATR] /ε,ɔ/. A sigla ATR significa Advanced Tongue Root ou Raiz de Língua Avançada em português.

As autoras pontuaram que a diferença na articulação dessas vogais é pequena e, em função das alterações no trato vocal, as pessoas com a síndrome apresentam dificuldade de manter a distinção entre elas na produção oral. Entretanto, sustentaram também que os contrastes que demonstram diferenças extremas permaneceram, portanto a fala não é completamente comprometida.

A pesquisa de Gama (2016) buscou descrever as características acústicas das vogais /a/, /i/ e /u/ nasais, orais e nasalizadas dos sujeitos com síndrome de Down, com a finalidade de compreender a influência das alterações anatomofisiológicas na produção desses sujeitos. Partiu-se da hipótese de que as vogais orais, nasais e nasalizadas produzidas por pessoas com Down tendem a ser diferentes das produzidas por pessoas sem a síndrome, em razão das alterações miofuncionais que comumente apresentam, como a hipotonia orofacial, macroglossia, ou cavidade oral pequena.

A pesquisa foi realizada com quatro sujeitos com sD, sendo dois do sexo feminino e dois do sexo masculino. Os dados foram comparados com os dados da pesquisa de Oliveira (2011) referentes aos sujeitos sem Down.

Com base nos achados da pesquisa, Gama (2016) concluiu que existe uma relação entre as características acústicas das vogais apresentadas e as alterações anatomofisiológicas dos sujeitos com a síndrome, as quais influenciam a produção dos sons. A autora assinala que as características mais evidentes que se relacionam com os dados encontrados foram: imprecisões no controle de fechamento/abertura mandibular e de protrusão/retração de língua, incoordenação pneumofônica⁴ e intensidade de pressão intraoral durante a fonação.

Mesmo havendo vários fatores que influenciam a produção da fala dos sujeitos com a síndrome, Gama (2016) afirma que a hipotonia muscular dos órgãos fonoarticulatórios ainda é a que exerce a maior parte da influência sobre a fala, visto que dificulta o ajuste adequado das estruturas necessárias para a produção dos sons da fala, como língua e mandíbula.

2.4 Há um sujeito para além da síndrome de Down

Quando se trata da sD, a maioria das pesquisas volta-se muito mais para os fatores clínicos, buscando explicar as causas, características, comprometimentos, e quase sempre secundarizam os fatores sociais, ambientais, culturais que influem na forma de ser e estar do

⁴ Incoordenação pneumofônica é a ausência de relação harmônica das forças expiratórias, dos músculos da laringe e musculares da articulação.

sujeito, que, além de todas essas questões relevantes para a compreensão do que seja essa alteração genética, há peculiaridades que tornam o sujeito único, singular.

O conceito de deficiência construído historicamente é sinônimo de incapacidade e vulnerabilidade. Segundo Caiado e Zeppone (2013, p. 238) “o estigma da inferioridade na relação com pessoas sem deficiência acompanha e constitui o imaginário social e institucionaliza práticas sociais que segregam e marginalizam”. Com essas representações estereotipadas, a pessoa com deficiência precisa provar constantemente suas potencialidades.

As práticas que marginalizam a pessoa com deficiência e, de modo específico, o sujeito com T21 na Idade Média fundamentavam-se nos discursos religiosos, vistos ora como entidades malignas, ora como pecadores e dignos de pena. Na modernidade, com o nascimento da medicina, o discurso autorizado passa a ser do médico, o qual, alicerçado no ideal de raça pura, define e caracteriza a deficiência como uma anomalia, um corpo defeituoso, sendo considerado, portanto, uma degenerescência da raça e/ou anormalidade.

A pessoa com sD historicamente foi conceituada de diversas maneiras, mas na maioria das vezes tais termos adquiriram uma conotação pejorativa, entre os quais podemos destacar: cretinos, idiotia, imbecis, mongoloides, retardados, anomalia genética, acidente genético, recentemente portador de necessidades especiais. Todos esses nomes carregam sentidos estigmatizados, que marginalizam a pessoa nesta condição. Comumente, se fizer uma busca na internet referente às pesquisas realizadas sobre o tema, ainda se encontram muitos estudos com essas colocações estereotipadas.

A partir de 1960, em razão de diversos movimentos sociais, foi instituído o modelo sociológico da deficiência, cujo léxico passou a ter um conceito político. A desvantagem social sofrida pelas pessoas nas diferentes condições – físicas, sensoriais, intelectuais – passa a ser resultado do reordenamento político e capitalista que pressupunha um tipo ideal de sujeito produtivo; nesse ínterim, são as condições sociais opressivas e desiguais que levam o sujeito a experimentar a deficiência.

As alterações presentes na pessoa com sD, as quais citamos na seção anterior e que detalharemos ao longo desta pesquisa, não impedem de nos fazer ver traços da família como qualquer um de nós, afinal, essa pessoa possui cromossomos da mãe e do pai e são justamente eles os responsáveis por formar quem somos, definir cor do olho, tipo de cabelo, a melanina, entre outros. Então, o sujeito com a alteração genética vai ter características fenotípicas da síndrome, mas também da família.

Atreladas às características da sD, considerando tanto as questões fenotípicas presentes nessa condição quanto os traços familiares, estão os aspectos culturais e ambientais. É sabido

dos comprometimentos que estão presentes na trissomia, e que tais comprometimentos incidem nos níveis intelectual, linguístico, psicomotor. Entretanto, sabemos também que tais sujeitos estão inseridos num contexto sócio-histórico e cultural que influenciará seu modo de viver.

Para Vygotsky (1998), a deficiência pode ser compreendida como produto de condições sociais anormais, o que ele denomina como deficiência secundária. Para esse autor, a deficiência secundária é construída socialmente e pode ser mais limitante que a deficiência primária, isto é, aquela de causa orgânica. Assim, compreende-se que, a depender das condições sociais em que a pessoa se encontrar ou da forma de organização social, a deficiência será potencializada ou não.

Vygotsky (1998) acrescenta que um déficit pode interferir na apropriação que um sujeito faz de sua cultura, mas os significados culturais ajudam-no a superar seu déficit. O autor defende que somos constituídos por processos biológicos e sociais, e estes últimos são mais determinantes, pois contribuem para a formação de habilidades mentais superiores. Essas funções estão relacionadas à percepção, atenção, memória, raciocínio, linguagem, entre outras, as quais agem como um sistema organizado, atuando no desenvolvimento do sujeito

A pessoa com sD necessita de acompanhamento e intervenção multidisciplinar precoce, de modo a contribuir com seu desenvolvimento e aprendizagem. O acesso às terapias, fonoterapias, psicoterapias, fisioterapias, bem como à educação, são imprescindíveis, o que fará toda a diferença na vida do sujeito com T21. No entanto, esses serviços não podem reforçar o estereótipo e a discriminação que as pessoas com deficiência enfrentam diariamente.

É preciso olhar para a pessoa com T21 e enxergar, além da alteração genética, um sujeito com desejos, sonhos, frustrações, medos, incertezas, como qualquer um. É necessário repensar as padronizações, os rótulos.

Em conversa com os sujeitos desta pesquisa, pedimos para que falassem sobre si com a finalidade de conhecer melhor os informantes, suas preferências, costumes, cultura e, assim, organizar um *corpus* de palavras mais coerente com essas questões. SC iniciou contando um pouco de sua trajetória de vida:

SC: Meu nome é SC, tenho 31 anos de idade, moro em Porto Seguro, gosto de dançar, fazer exercício, dançar bambolê, você conhece bambolê, tia?

Ela continuou dizendo:

SC: Sabe tia, meu sonho é ser professora de educação física ou dançarina, eu gosto de exercícios.

Perguntamos se ela estava estudando. Ela respondeu:

SC: Eu não tia, na escola eu só pintava, e eu não tinha atividade igual os colegas.

O segundo informante da pesquisa, SB, falou que gosta de cantar na igreja, passear com a mãe, tomar sorvete:

SB: Quero casar, minha irmã casou, teve uma filhinha, quero casar.

Questionamos se ela tem namorado, respondeu:

SB: Eu não. E riu longamente.

Você tem amigos?

SB: Não.

Os relatos dos informantes atestam claramente o que temos discutido: o sujeito é muito mais do que sua condição genética; vejam que elas falaram sobre suas vidas, sonhos, expectativas. Mostraram que de fato o cultural é preponderante nas constituições subjetivas e identitárias; essas pessoas carregam marcas sócio-históricas e culturais de suas vivências e experiências.

Os relatos evidenciaram ainda outra questão também importante: SC era tratada na escola de forma diferente em virtude de sua condição e, mais do que isso, suas atividades não tinham uma objetividade, um planejamento, eram insignificantes de tal modo que ela desistiu da escola. Isso mostra o quanto a visão capacitista é preponderante na sociedade, tratando as pessoas com deficiência como tábulas rasas.

O relato de SB aponta outra questão muito comum, a solidão da pessoa com deficiência, ou seja, geralmente ficam restritos ao meio familiar, sem estabelecerem outros vínculos, sem amizades, evidenciando, desse modo, o preconceito e a discriminação que sofrem.

Nesta pesquisa, compreendemos o sujeito com T21 como singular, multifacetado, atravessado por experiências e vivências sócio-históricas e culturais. Interessa-nos analisar a produção da fala não para evidenciar as eventuais dificuldades que possuem, mas para apresentar um estudo que busque explicar o funcionamento linguístico do sujeito, suas estratégias, para ajustes articulatórios com intuito de manter a coerência na fala e, a partir da explicitação dessas e outras questões, ser uma fonte de pesquisa para docentes, fonoaudiólogos e demais profissionais que se interessam pelo tema.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A produção da fala

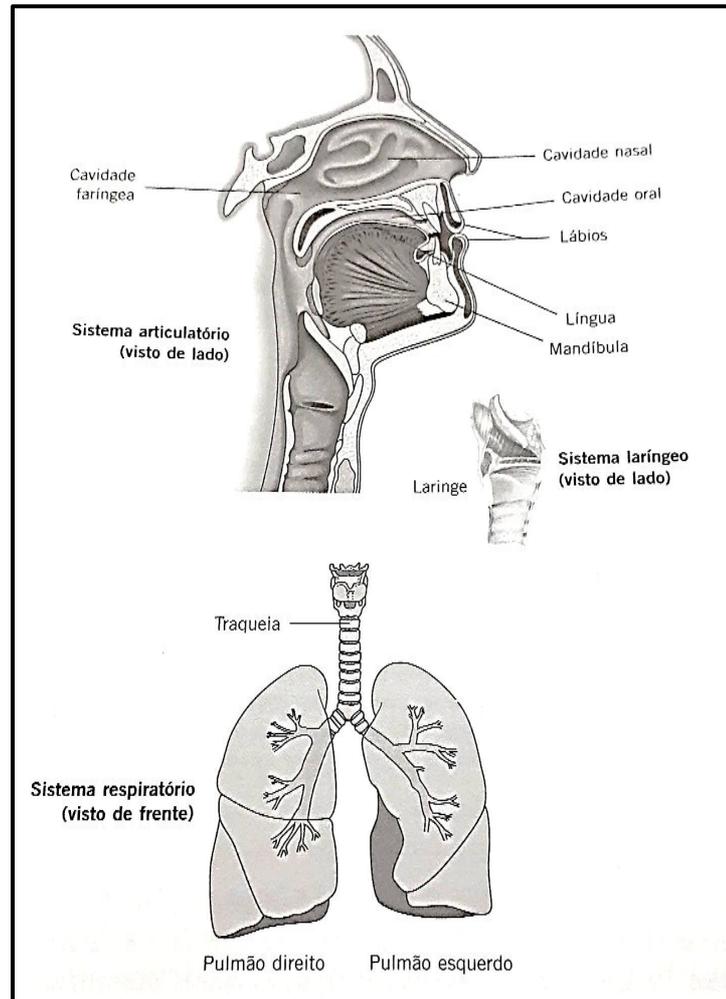
Neste capítulo, trataremos das questões relacionadas à produção da fala, uma vez que temos como objetivo analisar acusticamente as vogais orais produzidas por sujeitos com T21. Portanto, faz-se necessário, *a priori*, compreender o mecanismo envolvido na produção dos sons, o papel desenvolvido pelos sistemas respiratório, fonatório e articulatório na constituição dos segmentos fônicos, assim como a constituição do sistema vocálico do português brasileiro, na perspectiva do estruturalismo, a partir de Câmara Jr. (1992). Discutiremos, também, no âmbito acústico, a estrutura física dos sons, tendo como base as contribuições da Teoria Fonte e Filtro (FANT, 1960), que dispõe de subsídios para explicar a relação entre produção da fala e sinal acústico.

3.2 Sobre a produção da fala: aspectos articulatórios

A Fonética é a ciência que se ocupa em descrever, classificar e transcrever os sons da fala que compõem uma determinada língua. Ela pode ser estudada a partir das seguintes perspectivas: articulatória, acústica, auditiva e instrumental. A Fonética articulatória busca explicar o mecanismo fisiológico da produção e articulação dos segmentos fônicos; a Fonética acústica, por sua vez, trata da estrutura física dos sons e o modo como o ouvido reage a eles; já a Fonética auditiva estuda a percepção dos sons, a forma como o indivíduo os interpreta; a Fonética experimental volta-se para as propriedades físicas da fala, considerando o apoio de recursos laboratoriais (MALMBERG, 1998; FERREIRA NETTO, 2011; SILVA, T., 2019).

Do ponto de vista articulatório, a produção dos sons da fala é explicada a partir da ação realizada pelos órgãos que constituem os sistemas responsáveis pela fonação: temos o sistema respiratório, composto pelos pulmões, caixa torácica, diafragma; sistema fonatório, composto pela laringe, glote e pregas vocais; sistema articulatório, formado pela boca, dentes, alvéolos, úvula, palato e fossas nasais, conforme corroboram estudos de Kent e Read (2015), Marchal (2012), Malmberg (1998) e Ferreira Netto (2011).

Figura 2 - Divisão precisa dos sistemas respiratório, fonatório e articulatório



Fonte: Descrição dos três sistemas de produção da fala proposto por Kent e Read (2015, p. 15)

Esses três sistemas trabalham de modo organizado para permitir que a fala seja produzida e todos esses órgãos possuem outras funções primárias, ou seja, não foram feitos especificamente para essa função, como o coração, que tem como objetivo bombear o sangue para todo o corpo.

Antes de detalharmos precisamente o processo de fonação, devemos pontuar inicialmente a importância do processo respiratório, pois sem a corrente de ar não é possível pensar em fonação. O ar é uma fonte de energia que põe em vibração as pregas vocais. O sistema respiratório funciona garantindo a entrada e a saída de ar pelo nosso corpo. A respiração ocorre devido a dois movimentos: a inspiração e a expiração.

A inspiração garante a entrada de ar no sistema respiratório. Segundo Marchal (2012), o ar entra pelas fossas nasais, onde é umedecido, aquecido e filtrado, seguindo então para a

faringe e posteriormente para a laringe e a traqueia; a traqueia se ramifica em dois brônquios dando acesso aos pulmões; o ar segue dos brônquios para os bronquíolos; finalmente chega aos alvéolos pulmonares. Nesse processo, ocorre a contração do diafragma e dos músculos intercostais, ocasionando a expansão da caixa torácica e a diminuição da pressão em seu interior.

Na expiração, o ar sai pelas cavidades nasais e/ou oral. Nesse processo, os músculos torácicos relaxam, assim como o diafragma, levando à redução da caixa torácica e ao aumento da pressão interna.

Na fonação ou produção dos sons, a respiração é controlada de modo muito específico, mas, para que as cordas vocais entrem em vibração, há uma energia supraglotal (pressão exercida acima da glote) e uma energia subglotal (localizada abaixo da glote), cujas forças provocam a vibração das cordas vocais (MARCHAL, 2012).

Na pressão supraglotal, os intercostais internos se contraem comprimindo a caixa torácica e expulsa o ar contido nos pulmões, que, por sua vez, é reforçada no final da fase expiratória pelos músculos oblíquos e do diafragma, ao passo que a energia subglotal põe as cordas vocais para produzir sons; esse processo exige um volume de ar pulmonar para o início da fala aproximadamente duas vezes superior ao da respiração calma, conforme atestam Ferreira Netto (2011) e Marchal (2012). Para esses autores, a energia subglotal é imprescindível na produção da fala e requer uma pressão forte o suficiente para conseguir evitar a saída abrupta do ar, visando garantir tempo e estabilidade na fonação e suprimindo assim as necessidades dos parâmetros prosódicos, intensidade e frequência fundamental. Essas características estão presentes em todos os segmentos, tanto nos vocálicos quanto nos consonantais.

Como vimos, é na saída do ar que os sons são produzidos. Numa ação exercida na laringe, local onde se localizam as pregas vocais, formado por lábios dispostos simetricamente à direita e à esquerda da linha média e constituído por um tecido elástico. Segundo Malmberg (1998), na fonação as cordas vocais aproximam-se umas das outras e a glote se fecha. Na respiração normal, ou na produção de alguns segmentos surdos, a glote fica aberta. No registro de tons graves, as pregas ficam espessas, ao passo que em tons agudos elas se tornam finas.

Conforme Ferreira Netto (2011), as ondas geradas por meio dos movimentos das pregas vocais serão responsáveis pela sonoridade presente nas línguas naturais, estabelecendo inclusive a distinção clássica entre sons sonoros (com vibração das pregas vocais) e surdos (sem a vibração das pregas vocais). Para Malmberg (1998), os diversos movimentos das pregas vocais definem também outros aspectos do efeito dos sons: a velocidade de abertura e fechamento da glote determina a altura do som produzido (frequência de vibração, tendo a

sensação de grave e agudo); e a extensão dos movimentos horizontais das pregas é responsável pela amplitude (intensidade que equivale ao volume) das vibrações sonoras.

Após a passagem do ar pela laringe, região da glote, ele pode se direcionar tanto para a cavidade nasal quanto para a cavidade oral, que são as cavidades de ressonâncias, locais onde a corrente de ar é modificada. Se o ar for em direção à cavidade nasal, encontrará o véu palatino, o qual é responsável pela abertura e fechamento dessa área. Se o véu palatino estiver relaxado e ocorrer o vedamento total da cavidade oral, devido à oclusão dos lábios e abaixamento do palato mole, especificamente da úvula, o ar escapará pela via nasal, produzindo segmentos nasais. Caso o véu esteja relaxado e a cavidade oral sem vedamento, o ar escapará pelas duas vias; mas, se o véu estiver tenso pela ação dos músculos elevadores, haverá o vedamento total da via nasal, direcionando o ar para a cavidade oral (FERREIRA NETTO, 2011).

Conforme os autores Ferreira Netto (2011) e Malmberg (1998), quando o ar passa pela cavidade oral, ele pode sofrer obstrução pelos movimentos gerados pelos articuladores, os quais se dividem em ativos e passivos. Os ativos são órgãos que possuem movimento próprio: língua, lábio inferior, mandíbula e véu palatino; eles se movimentam em direção aos articuladores passivos, os quais são: dente, lábio superior, palato duro, palato mole, dentes incisivos superiores, alvéolos e úvula, os quais se caracterizam justamente pela ausência de movimento próprio. Como o movimento dos articuladores dão formato ao trato vocal, o formato determinará as propriedades de ressonância, conforme Kent e Read (2015, p. 22), “a mudança no trato modifica as frequências de ressonância”. Saussure (1960) ratifica o importante papel desenvolvido pela cavidade bucal na produção dos sons:

Não é o jogo da laringe que pode produzir as variedades fonológicas que permitem distinguir e classificar os sons da língua, o som laríngeo é uniforme [...] a cavidade nasal é um órgão completamente imóvel; a passagem do ar pode ser impedida pelo levantamento da úvula, nada mais [...] ao contrário, a cavidade bucal acumula as funções de gerador e ressoador de som. A boca intervém principalmente como modificador do som laríngeo. (SAUSSURE, 1960, p. 54)

Assim, na produção de cada som, os articuladores vão se posicionar de forma específica, como discutimos anteriormente, para obter as frequências específicas. São justamente as diversas configurações do trato vocal, atreladas a uma fonte de vibração, que vão produzir tanto os sons consonantais quanto os vocálicos.

3.3 Características articulatórias das vogais do português brasileiro

Em termos articulatórios, portanto, os sons linguísticos produzidos no ato de fonação podem originar duas grandes classes de segmentos das línguas, quais sejam vogais e consoantes. Entendem-se por vogais os segmentos produzidos sem obstrução do trato vocal, cuja corrente de ar transita livremente, ao passo que na produção dos segmentos consonantais ocorre o inverso.

Conforme Câmara Jr. (1992), as vogais são sons produzidos pela ressonância bucal, onde o ar passa livremente pelo trato vocal. Diferentemente dos segmentos consonantais, os quais são produzidos com oclusão, fechamento parcial seguido de uma explosão, fricção, uma obstrução parcial que desvia a corrente de ar ocasionando uma tremulação na língua, as vogais possuem uma característica peculiar na formação silábica, podendo compor o núcleo da sílaba, além disso, são os sons mais proeminentes, carregando a tonicidade e/ou a intensidade silábica.

Para Callou e Leite (2009), na produção das vogais, o ar passa livremente pela orofaringe, e há o estreitamento da cavidade oral, em função da aproximação do corpo da língua e do palato sem causar a fricção de ar. Os sons vocálicos são caracterizados tendo como referência a posição dos articuladores no momento da produção do fone. As sete vogais orais distintivas do português são agrupadas em /a, ε, e, o, i, u/ e podem ser estudadas considerando os seguintes aspectos com base em Malmberg (1998): altura da língua, anterioridade e posterioridade, e o arredondamento dos lábios. A língua, nesse caso, em virtude de sua grande mobilidade, gera todos os efeitos ressoadores que servem para realizar os diversos timbres vocálicos.

Câmara Jr. (1992) pontua que para a caracterização das vogais devem-se considerar os seguintes parâmetros: os quatro níveis de altura da língua e posição mais aberta e fechada da mandíbula, classificando-as em altas, médias de primeiro grau, médias de segundo grau e baixa; as três regiões articulatórias referentes à extensão dos deslocamentos horizontais, gerando vogais anteriores, centrais e posteriores. Por fim, a protrusão ou não dos lábios na articulação, denominando-as em vogais arredondadas ou labializadas. No quadro a seguir, podemos observar a caracterização das vogais orais tônicas do português brasileiro proposta por Câmara Jr. (1992):

Quadro 3 - Sistema vocálico do português brasileiro com base em Câmara Jr. (1992)

Vogais	Não Arredondadas	Não arredondada	Arredondadas
	Anteriores	Central	Posteriores
Altas	i		u
Médias Altas	e		o
Médias Baixa	ɛ		ɔ
Central		a	

Fonte: Elaboração própria., adaptado a partir de Câmara Jr. (1992, p. 33)

A vogal /a/ no triângulo vocálico é intermediária, ou seja, em sua produção ocorre o abaixamento da mandíbula e língua, e ela é a mais baixa das vogais. Na passagem da vogal /a/ para os segmentos /ɛ/, /e/ e /i/, o dorso da língua eleva-se gradativamente em direção ao palato.

Na mudança de /a/ para os segmentos /ɔ/, /o/ e /u/, o dorso da língua também sofre elevação, entretanto vai em direção ao véu palatino. Essas vogais supracitadas apresentam arredondamentos dos lábios, conferindo assim alongamento da cavidade oral.

Câmara Jr. (1992), ao estudar a realização das vogais no estado do Rio de Janeiro, propôs um quadro vocálico dividido entre contexto tônico, pretônico e postônico. Nessa divisão, as vogais estão dispostas num sistema triangular organizado tendo em vista os movimentos horizontal e vertical da língua, isto é, a elevação gradual da língua na parte anterior ou posterior do trato vocal. Essa organização definida pelo autor parte do princípio de que as palavras da língua se estruturam com um ritmo e melodia alternados entre timbre forte e timbre fraco, que por sua vez marcam a acentuação das palavras, sendo a posição tônica a sílaba mais proeminente e, portanto, com maior duração e intensidade.

Para as vogais portuguesas, a presença do que se chama acento, ou particular força expiatória (intensidade), associada secundariamente a uma ligeira elevação da voz (tom), é que constitui a posição ótima para caracterizá-las. A posição tônica nos dá em sua plenitude e maior nitidez (desde que se trate do registro culto formal) os traços distintivos vocálicos (CÂMARA JR., 1992, p. 40).

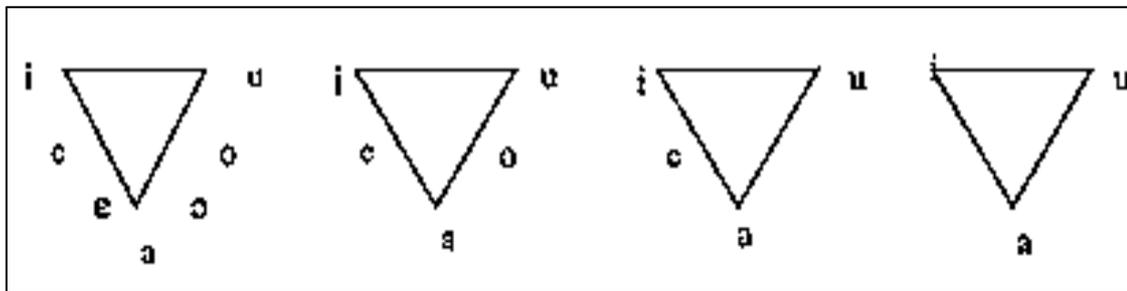
O sistema vocálico proposto por Câmara Jr. (1992) possui sete vogais distintivas em posição tônica, /a/, /e/, /ɛ/, /i/, /ɔ/, /o/, /u/. Na posição pretônica, há redução do número de vogais; nesse caso, perdem-se as oposições entre as médias altas /e/ e /o/ e médias baixas /ɛ/, /ɔ/, em benefício das médias altas, formando assim um quadro de cinco vogais, quais sejam:

/a/, /e/, /i/, /o/, /u/. As vogais médias podem ainda sofrer harmonia vocálica, assimilando a altura da vogal alta da sílaba seguinte, por exemplo, m[e]nino – m[i]nino.

Em posição postônica não final, é formado um quadro de quatro vogais: /a/, /e/, /i/, /u/; nessa posição ocorrem dois fenômenos: a neutralização das vogais médias e a perda do traço distintivo entre a vogal alta arredondada /u/ e a média alta arredondada /o/, por exemplo, pér[u]la.

Por fim, há também a perda de distintividade entre as médias altas /e/, /o/ e as altas /i/ e /u/ em proveito dessas últimas, resultando num quadro organizado de três vogais em posição átona final: /a/, /i/ e /u/. Podemos observar como exemplo as seguintes palavras: mat[e] - Mat[i]; mat[o] - mat[u] (CÂMARA Jr., 1992). A seguir, o quadro completo das vogais do sistema vocálico do português brasileiro:

Figura 3 - Sistema vocálico do português brasileiro proposto por Câmara Jr (1992).



Fonte: Câmara Jr. (1992, p. 33-34).

Para Callou e Leite (2009),

[...] quanto maior a distância entre a vogal átona e a vogal tônica, maior a instabilidade articulatória e, por conseguinte, a tendência de se realizar a neutralização da vogal átona, processo no qual dois ou mais fonemas que se opõem em determinados contextos deixam de fazê-lo noutro (CALLOU; LEITE, 2009, p. 79).

Como vimos, o sistema vocálico do português brasileiro está sujeito a diversos processos fonológicos, podendo ocorrer em função de vários fatores, sendo eles de natureza prosódica, fonotática, morfológica (CALLOU; LEITE, 2009). As vogais médias são mais propícias a ocorrências de processos fonológicos, e, conforme Bisol (2005), elas podem ser produzidas de maneira alternada como médias altas, médias baixa e alta.

Pesquisas efetuadas posteriormente a Câmara Jr. apontam para a realização de vogais médias abertas em sílaba pretônica em diversas regiões do País, caracterizando-a como uma marca dialetal nos diferentes falares do português brasileiro, além da coexistência das médias abertas e médias fechadas em um dialeto. Nascentes (1953) considerou a ocorrência das vogais médias abertas em posição pretônica em determinadas regiões do País, o que propiciou o critério para sua proposta de divisão de dois grandes grupos de subfalares, falares do Norte e falares do Centro-Sul. Conforme o autor, o que distingue esses dois grupos é a cadência e a existência de pretônicas abertas em vocábulos que não sejam diminutivos nem advérbios terminados em mente.

Conforme Lee e Oliveira (2003), a divisão entre os falares não é algo tão simples, pois é possível ter variações das vogais pretônicas intra e interdialetos. Além disso, numa mesma posição silábica, podem se dar processos de alteamento e harmonia vocálica, passíveis de ocorrer tanto nos falares das regiões Norte e Nordeste quanto da região Sul, segundo pesquisa de Bisol (2005), Celia (2004) e M. Silva (1993).

Mesmo diante das variações na realização das vogais médias em posição pretônica nos diversos falares do português brasileiro, não podemos perder de vista que a ocorrência delas é uma marca dialetal importante utilizada pelos brasileiros no reconhecimento de falantes das diversas regiões do País, confirmadas nas pesquisas de M. Silva (1993); Moraes, Callou e Leite (2002), Oliveira, Ribeiro e Pacheco (2007).

Em pesquisa realizada por M. Silva (1993), observou-se que a vogal pretônica de soteropolitanos tende a assimilar o traço de altura da vogal da sílaba seguinte, independentemente se é média alta ou média baixa. Foi constatado ainda que, da quantidade de palavras com sílabas pretônicas com contexto para vogal alta ou média, em torno de 60% das vogais apresentaram vogais com o traço [+baixo] e os outros 40% encontraram-se distribuídas entre as vogais [i, u/ e, o].

Moraes, Callou e Leite (2002) realizaram um estudo acústico sobre as vogais orais em posições tônica, pretônica e átona produzidas por falantes de cinco capitais brasileiras, a saber: Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife. O parâmetro estudado foi a frequência formântica de F1 e F2. Os dados analisados foram extraídos de um *corpus* de fala espontânea de três pessoas para cada uma das localidades. Os autores tinham como objetivo: a) caracterizar acusticamente as vogais orais tônicas, pretônicas e postônicas das falas de Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife; b) detectar uma possível mudança fonética em curso; c) estabelecer o espaço acústico das vogais tônicas do português culto das cidades estudadas. Após determinarem os valores dos primeiros formantes das vogais

pretônicas, tônicas e postônicas, buscaram comparar o sistema vocálico do português brasileiro com o português europeu e com as vogais cardeais (VC).

No tocante à realização das vogais médias abertas em posição pretônica, os dados apontaram para diferenças acústicas entre Recife e Salvador. Apesar de serem locais com predomínio do abaixamento desse segmento, identificou-se que as variantes de Recife [ɛ, ɔ] são mais baixas que as de Salvador. No quadro a seguir apresentamos os valores acústicos das vogais médias em posição tônica, referentes aos cinco dialetos da pesquisa de Moraes, Callou e Leite (2002):

Quadro 4 - Médias de realização de F1/F2 das vogais [e, ɛ] [ɔ, o] da pesquisa de Moraes, Callou e Leite (2002)

Vogais Médias	Recife	Salvador
[e]	449/2004	390/1833
[ɛ]	561/1850	480/1716
[ɔ]	568/1110	503/986
[o]	454/1031	400/953

Fonte: Moraes, Callou e Leite (2002, p. 41)

Os dados do quadro indicam qualidades acústicas diferentes na realização das vogais médias. Analisando os valores de F1 e F2 de Recife e Salvador, observa-se que o primeiro apresenta média mais aberta e menos recuada dos segmentos, ao passo que a segunda realiza o inverso.

Oliveira e Pacheco (2007), ao estudarem o falar de Vitória da Conquista, no sudoeste da Bahia, encontraram achados semelhantes aos de M. Silva (1993). Para as autoras, as vogais médias abertas são tão abundantes na fala conquistense quanto dos soteropolitanos. Nas duas cidades, as médias abertas compreendem em torno de 60% das vogais em sílabas pretônicas.

Posteriormente, Oliveira, Ribeiro e Pacheco (2007) efetuaram pesquisa com a finalidade de avaliar em quais contextos favoreciam a realização das vogais médias abertas, e os achados apontaram que ocorrem mais em posição pretônica, porém a presença dessa vogal não anula a presença da vogal média fechada. Logo, no dialeto em questão coexistem a realização tanto de vogais médias abertas quanto de médias fechadas, não havendo o processo de neutralização tal como postulado por Câmara Jr. (1992).

Em pesquisa realizada por Oliveira (2011) com sujeitos com síndrome de Down, na perspectiva da fonética acústico-articulatória, visando analisar as características das vogais

orais produzidas por tais sujeitos, foram encontradas marcações fonético-dialetais nas vogais médias abertas [ɛ, ɔ] em posição pretônica nas mulheres.

No tocante ao segmento /ɔ/, a pesquisa aponta para a presença de característica dialetal acentuada para os sujeitos femininos, ao passo que nos homens isso não ocorre tão marcadamente (OLIVEIRA, 2011). Por conseguinte, verificamos que, embora os sujeitos com Down apresentem alterações miofuncionais específicas, isso não os impede de registrar em sua fala marcas dialetais, e, mais que isso, a pesquisa contribui para mostrar que de fato a presença de vogais médias abertas e fechadas é característica do dialeto conquistense.

Vimos até aqui o processo de produção da fala e, de modo específico, da caracterização e organização do sistema vocálico do português brasileiro do ponto de vista articulatorio. Nos parágrafos seguintes, passaremos para a parte acústica dos sons. Segundo Ladefoged e Johnson (2011), uma análise puramente articulatoria para classificação das vogais não é suficiente para descrevê-las de maneira precisa, visto que não existe uma fronteira nítida entre um segmento e outro, uma simples movimentação dos articuladores pode gerar os diversos tipos vocálicos, justificando, assim, o uso da análise acústica atrelada ao estudo articulatorio para que se tenha maior robustez nos dados.

3.4 A Teoria Fonte-Filtro e as características acústicas e articulatorias das vogais

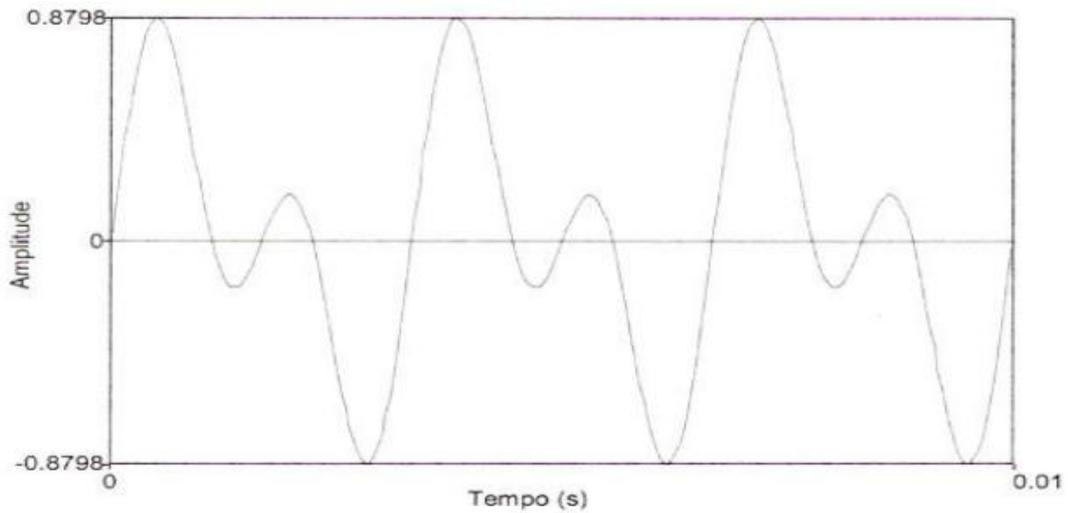
O som é formado por ondas sonoras constituídas por vibrações, movimentos que se repetem diversas vezes e se propagam no ar, na direção em que se irradia a energia gerada em sua produção. Para que haja som, são necessários três processos: excitação que impulse o movimento do corpo; uma força que ponha o corpo em movimento e faça as partículas de ar vibrarem; um meio de propagação (ar, sólido, líquido) (MALMBERG, 1998; MATEUS; FALÉ; FREITAS, 2005).

As ondas sonoras podem ser simples ou complexas, periódicas e aperiódicas. Elas serão simples, conforme Malmberg (1998), quando forem geradas por uma vibração periódica, ou seja, ciclos de mesma frequência repetindo-se ao longo do tempo, chamada onda sinusoidal e/ou tom puro. Serão complexas quando resultarem da vibração de diferentes partes de um corpo, formada pelo tom fundamental e pelos tons harmônicos correspondentes, podemos dizer também que ela é o resultado de várias ondas simples sinusoidais.

Os sons da fala são constituídos por ondas sonoras complexas periódicas e aperiódicas, que por sua vez são constituídas pela junção de ondas sonoras simples. Nas ondas sonoras complexas periódicas, existe uma regularidade na formação dos ciclos, ou seja, eles se repetem

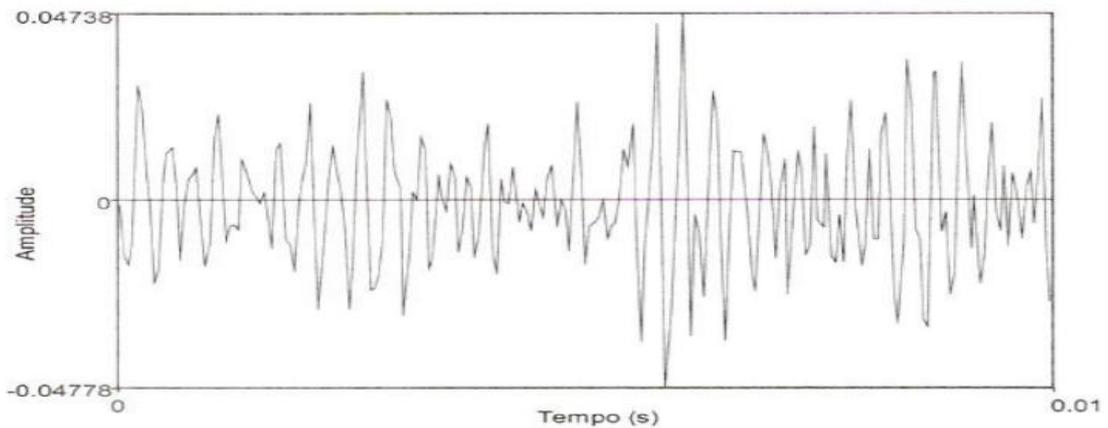
em espaços e tempos regulares, podemos dizer que apresentam um padrão repetitivo. Esse é o tipo de onda presente nas vogais. Em contrapartida, as consoantes são produzidas por ondas complexas aperiódicas, cujos ciclos não possuem uma regularidade.

Figura 4 - Onda periódica



Fonte: Mateus, Falé e Freitas (2005, p. 102)

Figura 5 - Onda aperiódica



Fonte: Mateus, Falé e Freitas. (2005, p. 102)

Na análise de uma onda sonora, é necessário considerar alguns conceitos que permeiam o seu processo de produção: período, amplitude e frequência. O período, que é calculado por centésimos de segundo, corresponde ao tempo de um ciclo ou vibração. A amplitude é a altura da onda e determina a intensidade do som. A frequência de vibração está relacionada com a quantidade de ciclos por segundo, ou seja, quantas vezes as pregas vocais abrem e fecham,

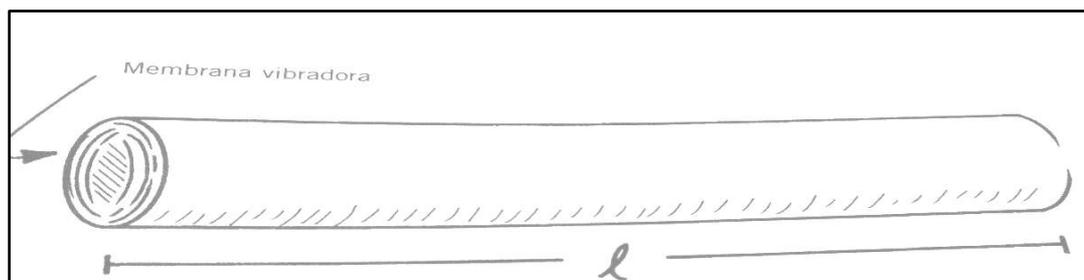
quanto mais rápida a frequência de vibração, mais alto e agudo é o som, quanto mais lenta, mais baixo e grave.

Para Kent e Read (2015, p. 26), “a vibração que ocorre na formação da onda acústica é difundida na mesma direção da produção da onda e o ouvido converte as variações da pressão do ar em impulsos neurais enviados ao cérebro para interpretação”. Portanto, quando falamos, estamos produzindo ondas sonoras, as quais podem ser⁵ armazenadas via aparelhos tecnológicos, e o sinal acústico poderá ser analisado posteriormente.

Os sons produzidos pelo aparelho fonador humano são possíveis, pois existe uma fonte sonora que prevê a entrada acústica no sistema (laringe), bem como de um filtro que modula essa fonte visando a realização dos diversos sons vocálicos e consonantais da língua. A teoria Fonte e Filtro ou Teoria da Produção da Fala busca explicar como as mudanças no trato vocal alteram a qualidade e/ou as características dos segmentos.

Com a finalidade de explicar o fenômeno acústico dos sons linguísticos da fala humana, o autor compara o aparelho fonador a um tubo reto fechado numa das extremidades e aberto noutra, contendo um vibrador cortado ao meio e acoplado a um dos lados. Esse vibrador se constitui em uma fonte de energia acústica, que se propaga ao longo do tubo. Vejamos na Figura 6 o exemplo proposto por Fant (1960):

Figura 6 - Tubo acústico proposto por Fant (1960)



Fonte: Kent e Read (2015, p. 58)

Esse tubo se refere à extensão e/ou comprimento do trato vocal, partindo da laringe até a boca. A membrana vibratória é a laringe e o corte ao meio são as pregas vocais.

Logo, a produção do som se explica pelo mecanismo de abertura e fechamento das pregas vocais, especificamente o fechamento provoca o aumento da pressão subglotal do fluxo de ar vindo dos pulmões, originando a fonte sonora do sistema, como discutido na seção

⁵ Segundo Malmberg (1998), os métodos de eletroacústica permitem aos foneticistas analisar qualquer som linguístico e apresentar o resultado da análise sob a forma de um espectro, o qual tem como finalidade mostrar a estrutura acústica de um som, por meio do estudo das frequências, intensidade e duração.

anterior. Com a vibração das pregas vocais, uma série de ondas sonoras periódicas complexas é produzida. A determinação do número de ciclos dessas ondas por segundo possibilita estabelecer o valor da Frequência Fundamental (F0) da fonte, sendo equivalente à altura de determinado som. O valor da Frequência Fundamental está relacionado tanto com a pressão subglotal quanto a outros determinantes, tais como: idade, sexo, massa, entre outras características individuais do falante.

Mateus, Falé e Freitas (2005) pontuam que a F0 é a onda de menor valor a partir dos múltiplos inteiros (harmônicos) dessa primeira frequência que dão origem aos sons periódicos da fala. Ela é medida em *Hertz* (Hz). A variação de valores da F0 situa-se entre 50 a 500 Hz; na fala masculina a média de variância está entre 80 a 200 Hz; na fala feminina entre 150 a 350 Hz; e na fala infantil pode chegar a 500 Hz.

A energia emitida pela fonte laríngea pode ser modificada pela ação do filtro acústico, o qual pode reforçar determinadas frequências, gerando os diversos segmentos sonoros. Essas frequências reforçadas são denominadas de formantes, os quais relacionam sinal acústico e a ação dos articuladores. Pela frequência dos formantes é possível caracterizar os sons vocálicos. Conforme Kent e Read (2015), as vogais são produzidas pela corrente de ar pulmonar egressiva, mediante a constrição das pregas vocais, ocasionando uma vibração constante na laringe. A onda gerada nessa vibração sofre alterações na passagem pelo trato vocal que apresenta cavidades de ressonância, sendo as cavidades bucal e nasal as maiores modificadoras da onda sonora e exercendo o papel de um filtro acústico que dá formato aos sons.

Ladefoged e Johnson (2011) afirmam que, durante a produção das vogais, a fonte sonora das pregas vocais vibra em diferentes frequências e amplitudes, e o filtro do trato vocal modifica as frequências, culminando no efeito dos diversos timbres vocálicos. Dessarte, conforme os autores, a forma de analisar os segmentos vocálicos é por meio de suas propriedades acústicas, sendo os formantes o parâmetro mais importante, uma vez que se trata diretamente da caracterização e qualidade das vogais. Os formantes são resultantes das diversas configurações do filtro na modificação da corrente de ar exercida pela ação dos articuladores.

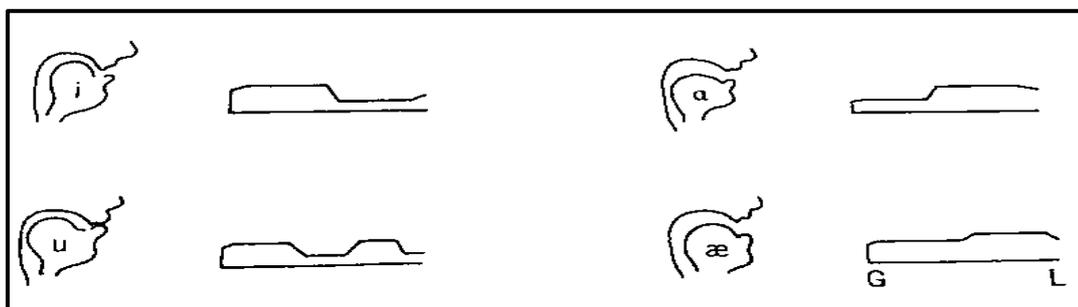
Embora haja várias frequências formânticas, os valores dos três primeiros são considerados imprescindíveis para a caracterização acústica das vogais, sendo eles F1, F2, F3. Conforme estudos de Kent e Read (2015), o primeiro formante (F1) relaciona-se com a elevação da língua na área vertical do trato vocal e com a abertura da mandíbula, evidenciando as diferenças entre vogais altas/baixas, fechadas/abertas. Assim, quanto mais alta a vogal, menor o valor da frequência de F1, como nas vogais altas [i] [u]. O formante (F2) busca estabelecer a distinção entre vogais posteriores/anteriores, por meio do avanço e/ou recuo no eixo horizontal.

Quanto mais posterior uma vogal, menor seu F2; quanto mais anterior, maior será o valor de F2.

O F3 está relacionado com a diferença entre a Cavidade Anterior (CA) e Cavidade Posterior (CP), apresentando as vogais altas uma diferença maior, portanto são as que têm um F3 maior. Diferentemente da vogal baixa /a/, para quem os valores costumam ser menores, visto que o tamanho entre CA e CP é menor.

À medida que o formato do trato vocal modifica-se por meio da ação dos articuladores, ocorrem alterações nas medidas da seção ao longo do tubo, modificando, assim, as características do filtro responsável pela saída do som, e desse processo os diversos fones são produzidos, conforme podemos observar em pesquisa realizada por Kent e Read (2015), representada na Figura 7, na qual podemos perceber vários tubos fechados do lado esquerdo, representando a glote, onde fica a fonte de vibração; abertos do lado direito, representando os lábios, local de saída do som. Nota-se também que o formato do tubo é modificado de acordo com o segmento produzido.

Figura 7 - Configuração do trato vocal com representação dos tubos na articulação das vogais orais do inglês



Fonte: Kent e Read (2015, p. 53)

Os valores dos formantes são identificados em *Hertz* (Hz) que no espectrograma podem ser visualizados nas linhas horizontais escuras, caracterizando um determinado tubo acústico. Eles são constituídos por meio da ação dos articuladores, como citado anteriormente. Cada vogal possui configuração articulatória diferente em função das diversas posições assumidas pelos articuladores, e os correlatos acústicos presentes no espectrograma também apresentam estruturas formânticas específicas para cada segmento.

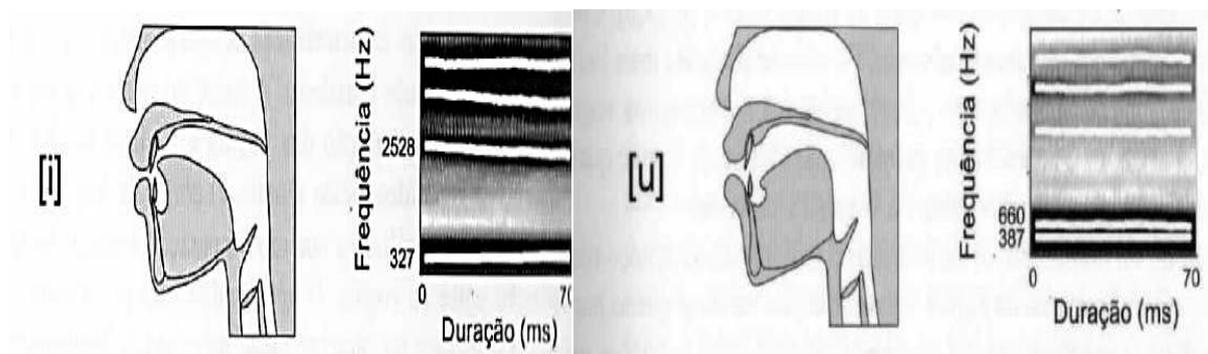
Os valores dos formantes para cada vogal são determinados pelo formato e tamanho do trato vocal, assim cada falante produz sons vocálicos com frequências particulares para cada

vogal; os valores também divergem de uma língua para outra (LADEFOGED; JOHNSON, 2011).

A Figura 8 apresenta a imagem articulatória das vogais orais [i] e [u] e o espectrograma com as médias dos formantes dessas vogais, em pesquisa realizada por T. Silva (2019). Podemos observar que na vogal alta anterior, do ponto de vista articulatório, a língua eleva-se para a região do palato e no eixo horizontal direciona-se aos dentes superiores, e os lábios tornam-se distendidos. Temos na linha vertical as frequências dos formantes; a primeira linha corresponde ao primeiro formante, F1; na segunda temos o valor de F2; e assim por diante. O valor de F1 é de 327 Hz, indicando uma característica de vogal alta, mostrando que houve a elevação da língua no eixo vertical e, por conseguinte, fechamento da boca; o valor de F2 foi de 2.528 Hz, apresentando uma média alta, que representa o deslocamento da língua na parte anterior do palato.

Na vogal /u/, ainda com base na imagem, temos na parte articulatória o recuo da língua para a parte posterior, elevação da língua no eixo vertical evidenciando ser uma vogal alta, e labialização, sendo, portanto, uma vogal arredondada. Na parte acústica é possível observar no espectrograma o valor de F1 baixo, 387 Hz, indicando elevação da língua e fechamento da mandíbula; valor de F2 baixo, comparando-a com a vogal /i/, indicativo de recuo da língua no eixo horizontal em direção à parte posterior da cavidade oral.

Figura 8 - Representação da articulação das vogais altas /i/ e /u/ e espectrogramas correspondentes



Fonte: T. Silva (2019, p. 88)

Como vimos, a produção de qualquer segmento envolve ações específicas; a forma como posicionamos o trato vocal para a produção da vogal (a), por exemplo, não será igual para o segmento (i). Do mesmo modo, o papel desempenhado pelos articuladores, no caso da vogal

(a), a língua fica baixa – posição de repouso –, a mandíbula realiza o movimento de abrir. Essa configuração articulatória é específica para esse segmento.

De modo mais específico, podemos complementar a discussão acerca dos conceitos relacionados aos formantes e sua ligação com as questões articulatórias da seguinte maneira, conforme propõem os autores Kent e Read (2015, p. 225):

Quadro 5 - Formantes e sua ligação com as questões articulatórias

Frequência de F1	vogal baixa > vogal alta
Frequência de F2	Vogal posterior < vogal anterior
Diferença de F2-F1	Vogal posterior < vogal anterior
Diferença de F3-F2	Vogal posterior > vogal anterior
A soma de valores de F1+F2+F3	Vogal arredondada < vogal não arredondada

Fonte: Kent e Read (2015, p. 225)

Assim, a presente teoria contribui para explicar a qualidade das vogais orais produzidas por sujeitos com sD, por meio dos valores das frequências formânticas é possível compreender a maneira de atuação dos articuladores na produção dos segmentos vocálicos, e, forma entender como tais sujeitos distinguem uma vogal da outra. Na seção seguinte, trataremos do processo metodológico realizado na presente pesquisa, desde a organização do *corpus* e seleção dos sujeitos, mensuração dos dados, análise e discussão dos resultados.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, exporemos a metodologia adotada para a realização deste trabalho, iniciando com a caracterização dos locais da pesquisa, a escolha e descrição dos informantes e a coleta de dados com informações acerca dos instrumentos usados, até a análise e apresentação dos resultados obtidos na pesquisa.

4.1 Organização do *corpus*

O *corpus* com o qual trabalhamos foi elaborado por meio da pesquisa de campo realizada em duas cidades baianas, Porto Seguro, situado no extremo sul da Bahia, e Vitória da Conquista, localizada na região sudoeste do mesmo estado. Utilizamos como referência para sua montagem as contribuições mattosianas acerca da constituição do sistema vocálico do português brasileiro.

4.2 Metodologia: definição do sujeito e *corpus*

A escolha do tema desta pesquisa, no caso “Análise acústica das vogais orais produzidas por sujeitos com T21: um contraste entre os falares conquistenses e porto-segurenses”, ocorreu em função da observação das dificuldades articulatórias e sintáticas percebidas nos estudantes com sD em sala de aula, como docente de escola pública. Dessa experiência, surgiu a possibilidade de realizar uma investigação que conseguisse explicar o processo de aquisição e desenvolvimento de fala e sua relação no processo de aprendizagem do aluno, e assim, atrelar os estudos diretamente com a profissão. Embora muito se discute acerca da produção de vogais orais do português brasileiro, uma proposta envolvendo análise acústico-articulatória e sujeitos com T21, considerando dois dialetos, é algo incipiente no Brasil, o que torna o tema bastante relevante.

Percorremos um longo e árduo caminho na coleta de dados, pois foi necessário repensar e ajustar a proposta de pesquisa algumas vezes em razão das circunstâncias pelas quais o País tem passado com a situação de calamidade pública causada pela pandemia da Covid-19. Logo, foi preciso abrir mão de alguns parâmetros que inicialmente havíamos estabelecido, tais como a participação de sujeitos masculinos com síndrome de Down para contrastar com os sujeitos femininos; o grupo controle constituído por sujeitos sem a síndrome; participação de indígenas com e sem T21. Descreveremos nos próximos parágrafos todo o processo realizado até chegar

à definição com a qual foi possível trabalhar, a saber: participação de quatro informantes, ambos do sexo feminino, e faixas etárias próximas, duas naturais de Porto Seguro – BA e duas de Vitória da Conquista – BA, utilizando neste último caso dados da pesquisa de Oliveira (2011).

Ao realizar uma pesquisa em Fonética Acústica é fundamental adotar determinados cuidados que são essenciais para garantir a qualidade acústica dos dados a serem analisados e, por conseguinte, a cientificidade necessária. Assim, nossa preocupação inicial foi em como realizar a obtenção dos dados a fim de garantir um bom *corpus* e uma gravação adequada, com alta qualidade, visto que, além da gravação da fala dos sujeitos, era preciso considerar seus possíveis obstáculos, tais como comprometimentos articulatórios, dificuldades em manter a atenção, atender aos comandos, entre outras.

Visando manter a qualidade dos áudios, utilizamos um computador Macbook Pro (Processador Intel Core i5 dual core de 2,5GHz), e os dados foram captados por meio do programa Audacity (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2017), com placa de som PureAudio USB, e um microfone de cabeça, Karsect HT-9, de forma a minimizar sons externos que pudessem comprometer a análise da gravação. Buscamos também um ambiente propício para esse fim, no caso, uma cabine acusticamente tratada e localizada em um ambiente com menos ruído.

Além dos cuidados com a parte tecnológica e ambiental para evitar o comprometimento dos resultados das análises, traçamos um planejamento buscando eliminar eventualidades com relação aos informantes, tais como: cansaço durante as gravações, dificuldades na visualização das imagens, *slide* com formato inadequado às condições dos sujeitos, entre outros, os quais poderiam trazer prejuízos à coleta e, por conseguinte, para os resultados da pesquisa.

Importante salientar que a proposta inicial da investigação era para trabalhar com análise de vogais orais produzidas por sujeitos da etnia indígena Pataxó, com e sem T21, e sujeitos de Porto Seguro não indígenas, com e sem a síndrome. Chegamos a realizar a pesquisa de campo no município. Durante quatro meses fizemos um levantamento dos sujeitos com Down, do sexo masculino e feminino, residentes nas aldeias e área urbana da referida cidade, o que representou o primeiro obstáculo que encontramos.

Inicialmente, deslocamo-nos para as aldeias buscando identificar os sujeitos com síndrome de Down, estabelecer vínculo com a comunidade, com a cultura e costumes e dessa maneira observar e analisar quantos eram e o perfil de cada um. Identificamos que havia quatro sujeitos com T21, três do sexo feminino e um do sexo masculino, distribuídos em aldeias diferentes.

Para que esse contato inicial com os sujeitos fosse possível, foi necessário reunirmo-nos com os responsáveis e esclarecermos os termos desta pesquisa, como não exposição da imagem e nome dos sujeitos, procedimentos a serem adotados na gravação dos dados, entre outros. Comprometemo-nos a realizar um acompanhamento a longo prazo com os participantes, bem como esclarecemos a importância de estudos científicos como este para que haja aprimoramento dos procedimentos de estimulação e intervenções com essa população, tanto no âmbito clínico quanto pedagógico. Somente depois dessa etapa é que iniciamos nossa investigação sobre a história de vida dos sujeitos e realizamos o primeiro contato com eles para que pudessem ficar mais familiarizados com o pesquisador.

Logo, a triagem foi realizada em três etapas: (i) identificação dos sujeitos com Down; (ii) estabelecimento do primeiro contato por meio de conversa informal, proposta de nomeação de objetos e gravuras; e (iii) observação dos sujeitos em conversas espontâneas com os familiares. Essas etapas foram necessárias para traçar o perfil, conhecer a realidade sociocultural deles, costumes, crenças, e também identificar problemas que pudessem interferir no andamento da pesquisa, tais como recusa às atividades, timidez, acentuada dificuldade de compreensão e expressão de fala ou declínio cognitivo etc. Após a realização das etapas da triagem, começamos a identificar vários problemas que poderiam comprometer a realização desta pesquisa.

Dos quatro sujeitos identificados com síndrome de Down, três do sexo feminino e um do sexo masculino, após a triagem/entrevista, tivemos que desconsiderar a possibilidade de realizar a coleta de dados com dois deles, visto que ainda não conseguiam estabelecer comunicação espontânea, vocabulário reduzido, além de demonstrarem dificuldade na compreensão de tarefas, mesmo com poucos comandos. Importante ressaltar que esses dois possuíam perda auditiva unilateral, o que pode implicar comprometimentos linguísticos.

Assim, tínhamos dois sujeitos com perfil para a pesquisa, um do sexo masculino e outro do sexo feminino indígenas; selecionamos também dois participantes para compor o grupo controle, seguindo o perfil aproximado dos sujeitos. Em seguida, fomos para a área urbana para fazermos a identificação dos informantes, a triagem/entrevista. Nosso contato inicial ocorreu no Centro de Educação Inclusiva e Atendimento Especializado (CEAME), onde fomos recebidos pela coordenação do espaço, falamos sobre a pesquisa e sua finalidade, e ela prontamente se colocou à disposição para contribuir e selecionou quatro sujeitos que teriam o perfil para os procedimentos da investigação. Em seguida, estabeleceu contato com os familiares e alunos/as para apresentação e esclarecimentos acerca de nosso propósito.

Após a identificação dos sujeitos com síndrome de Down da área urbana para participarem da pesquisa, selecionamos também o grupo controle, o que foi menos trabalhoso. Ao final dessa etapa de identificação e seleção dos informantes, a pesquisa ficou disposta da seguinte maneira: dois indígenas com T21, um do sexo masculino e outro do sexo feminino; dois sem a síndrome, um do sexo masculino e outro do sexo feminino; da zona urbana foram selecionados quatro sujeitos com a síndrome, dois do sexo feminino e dois do sexo masculino; do grupo controle quatro sujeitos, dois do sexo masculino e dois do sexo feminino, totalizando assim doze informantes.

Tendo em vista a dificuldade de encontrar sujeitos leitores e com um bom repertório vocabular, optamos por modificar o *corpus* da pesquisa. Buscamos estabelecer uma lista de palavras reais que pudessem ser apresentadas por meio de imagens e que fossem passíveis de ser nomeadas espontaneamente pelos informantes.

A montagem do *corpus* foi igualmente um processo complexo, uma vez que teríamos que encontrar palavras cujas vogais orais aparecessem nas diversas posições silábicas, e para cada vogal seriam cinco palavras, as quais deveriam considerar apenas as sílabas leves, além de levar em conta a realidade sociocultural deles. Em razão dessa dificuldade, decidimos ajustar o processo metodológico, optando por trabalhar com três palavras e cinco repetições.

Após a definição do *corpus* de palavras, realizamos o treino com os sujeitos, para que se familiarizassem com a dinâmica proposta. Os treinos ocorreram em Porto Seguro, sem o tratamento acústico devido, com a finalidade apenas de preparar os participantes para o momento das gravações e também para os devidos ajustes no material. Assim, com base no teste-piloto, ampliamos as imagens e colocamos o fundo branco nos *slides* para evitar distrações ou confusões.

Agendamos nossa ida até a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Tendo em vista a quantidade de informantes, consideramos dividir o grupo a fim de manter a segurança e o bem-estar dos envolvidos. No primeiro momento, levaríamos os indígenas; em seguida, os quatro com síndrome de Down de Porto Seguro e, por último, o grupo controle também da zona urbana. Entretanto, ocorreram alguns percalços, os quais nos levaram a ajustar a pesquisa mais uma vez; como o tempo estava instável em função das chuvas, não conseguimos buscar os informantes indígenas, uma vez que, nessas condições, o transporte não trafega nas aldeias. Para não atrasar o processo, adiantamos o segundo grupo, porém, novamente em virtude do tempo, apenas as duas mulheres com a síndrome tiveram disponibilidade para viajar nesse dia.

Na semana seguinte, quando estava agendado para levar mais informantes, ficamos impossibilitados devido aos rumores que já circulavam sobre o novo coronavírus em Porto

Seguro, sendo a segunda cidade da Bahia a ser contaminada. Por essa razão, não tivemos mais tempo nem condições de levá-los em outro momento, pois em pouco tempo a situação foi considerada uma pandemia, de importância internacional, implicando um risco muito grande de contaminação. Como as pessoas com T21 estão mais propensas à contaminação em função das condições clínicas que a maioria dispõe, afetando inclusive o sistema imunológico, não era seguro prosseguir a viagem.

4.3 Sobre os locais da pesquisa

A presente pesquisa realizou a coleta de dados com informantes naturais de dois municípios da Bahia, Porto Seguro e Vitória da Conquista, com a finalidade de analisar o padrão formântico das vogais orais produzidas por sujeitos com T21 dessas localidades, visando identificar eventuais diferenças na qualidade dessas vogais e buscar explicá-las a partir da compreensão dos pressupostos da Teoria Fonte e Filtro (FANT, 1960) e das considerações acerca das alterações miofuncionais recorrentes nessa condição genética. Passaremos à descrição das cidades, considerando as questões demográficas, históricas, econômicas e culturais.

4.4 Questões sócio-históricas e culturais de Porto Seguro

Porto Seguro é uma cidade pertencente à região do extremo sul da Bahia, com uma população de 126.929 habitantes, confirmada pelo último Censo (IBGE, 2012), sendo 63.489 homens e 63.440 mulheres. Atualmente, estima-se um crescimento maior, com cerca de 148.686 pessoas. É a 13ª cidade com o maior número de habitantes do estado da Bahia. Sua extensão territorial cobre uma superfície de 2.287 km². Limita-se ao Norte com os municípios de Santa Cruz Cabrália e Eunápolis; ao Sul com os municípios de Prado de Itamaraju; ao Oeste com o município de Guaratinga; e ao Leste com Oceano Atlântico.

Por ser uma cidade turística, sua principal atividade econômica é o turismo, com a maior parte da população trabalhando na rede hoteleira. Ela recebe visitantes de diversas cidades, regiões e países. Porto Seguro tem também outras economias como a agricultura, pecuária e atividade pesqueira.

Porto Seguro é uma cidade com uma influência histórica e cultural indígena. Os portugueses, quando chegaram ao Brasil em 1500, aportaram nas terras indígenas, no litoral atlântico, na conhecida Costa do Descobrimento. Esse contato culminou na dizimação de

grande parte dos povos originários. Contudo, muitos sobreviveram, reorganizaram-se, e hoje o município dispõe de dezenove aldeias indígenas Pataxó. Vivem do etnoturismo, da pesca e agricultura. Buscam manter viva a ancestralidade, os saberes, a cultura, passando de geração a geração e levando-a para além das aldeias, pois a luta indígena é tornar a sociedade indigenista.

A cultura de Porto Seguro é pluridiversa, uma vez que comporta as singularidades dos povos originários (indígenas e africanos), dos ciganos e de outros povos que vivem aqui ou que passam, mas que deixam marcas nos espaços, corpos e na língua. Outrossim, podemos afirmar que há também um plurilinguismo na cidade, além das variações dialetais do próprio português, do contato com outras línguas e culturas, embora precisemos fomentar pesquisas que deem visibilidade a essas questões.

Com base nos dados do IBGE referente ao ano de 2010 (IBGE, 2012), estima-se que 1.591 das pessoas que habitam o município foram diagnosticadas com algum tipo de deficiência mental/intelectual, contudo nem todas apresentam síndrome de Down.

Gráfico 1 - Quantitativo de alunos por deficiência matriculados na rede pública municipal de Porto Seguro⁶



Fonte: Dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Seguro

Conforme o gráfico acima, a Secretaria Municipal de Educação do Município de Porto Seguro realiza anualmente pesquisa para mensurar o quantitativo de estudantes com deficiência e necessidades educativas específicas no ensino regular, a fim de terem condições de melhor planejar políticas públicas que garantam o acesso e a permanência desses estudantes. É possível

⁶ No Gráfico 1 constam abreviações relacionadas a alguns tipos de deficiência; seguindo a ordem da esquerda para a direita temos: Deficiência Intelectual, Transtorno do Espectro Autista, Deficiência Física, síndrome de Down, Deficiência Múltipla, Deficiência Auditiva, Altas Habilidades e Superdotação. Os dados foram disponibilizados em forma de planilha não publicada do Excel (MICROSOFT, 2009) para esta pesquisa no ano de 2020, pela Secretaria de Educação de Porto Seguro.

perceber também que o município em 2018 matriculou 24 estudantes com síndrome de Down, dos quais quatro são da etnia indígena Pataxó.

4.5 Questões sócio-históricas e culturais de Vitória da Conquista

O Arraial da Conquista foi fundado em 1783 pelo sertanista português João Gonçalves da Costa, nascido em Chaves em 1720, no Alto Tâmega, na região de Trás-os-Montes. Aos 16 anos de idade, veio para o Brasil a serviço de D. José I, Rei de Portugal, com o compromisso de conquistar as terras ao oeste da costa da Bahia. O território na época era habitado pelos povos indígenas das etnias Mongoiós, Ymborés (ou Aimorés) e Pataxós. Os aldeamentos indígenas se espalhavam por uma extensa faixa, conhecida como Sertão da Ressaca, que vai das margens do alto Rio Pardo até o médio Rio das Contas. Os originários pertenciam ao mesmo tronco linguístico, o Macro-Jê. Cada um deles tinha sua língua e seus ritos religiosos. Os Mongoiós costumavam fixar-se numa determinada área, ao passo que os outros dois povos circulavam mais ao longo do ano. Os colonizadores buscavam metais preciosos como ouro e também firmar território. Entraram em conflitos com os originários, causando a dispersão deles. Os Pataxós retiraram-se para o extremo sul da Bahia.

Localizada no sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista cobre uma área de 3.743 km², e tem como municípios limítrofes Anagé, Barra do Choça, Cândido Sales, Itambé, Encruzilhada, Ribeirão do Largo, Belo Campo. A distância até a capital do estado, Salvador, é de 509 km. Segundo dados do IBGE, estima-se que em 2020 a cidade tinha cerca de 361.128 mil habitantes. Os dados do IBGE (IBGE, 2012) apontam ainda que há 257.616 pessoas com algum tipo de deficiência, dos quais 4.276 possuem deficiência intelectual; destes não é possível identificar quantos têm síndrome de Down.

A produção de café foi sua principal atividade econômica durante muito tempo, a partir do ano de 1975, tendo sido incrementada com financiamentos subsidiados pelos bancos oficiais, passando ser a maior produtora do Norte e Nordeste do Brasil. A partir do final de 1980, o município diversificou suas atividades com a expansão no comércio, saúde e educação, tornando-se a terceira economia do interior da Bahia, atraindo dessa maneira a população dos municípios circunvizinhos, de outros estados e regiões.

A cultura de Vitória da Conquista é bastante diversa, com influências indígenas (Ymboré, Mongoió, Pataxó), europeia, de outros estados, como Minas Gerais, de outras regiões do Brasil e cidades. É possível que esse contato pluriétnico influencie o jeito de ser conquistense, na culinária, a música, a língua. Sobre a questão linguística, pesquisa realizada por

Coelho (2015) atestou que Vitória da Conquista é uma cidade que possui um falar baiano-mineiro; segundo a autora, “A produção vocálica conquistense, apesar de possuir uma delimitação própria, pode igualmente estender-se para um padrão mineiro ou baiano.” (COELHO, 2015, p. 99).

4.6 Questões éticas da pesquisa

Visando cumprir as normatizações éticas para a pesquisa com pessoas, as quais constam na Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018), que rege as pesquisas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por meio do Comitê de Ética em pesquisa, propomos alguns compromissos relevantes: a) compreender a pesquisa como uma prática social imprescindível à construção do conhecimento; b) garantir a transparência acerca dos procedimentos utilizados na coleta de informações, sobre os objetivos da pesquisa e resultados obtidos; c) entender que a relação entre pesquisador/a e pesquisados/as deve ser respeitosa e ética.

Antes de darmos início à pesquisa, foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética, na Plataforma Brasil (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2021), para que tivéssemos sua aprovação. Em seguida, os sujeitos assinaram o Termo de Livre Consentimento Esclarecido que lhes apresentamos. Ademais, informamos-lhes acerca dos objetivos do trabalho, sanamos as dúvidas, explicitamos a finalidade dos resultados finais, os quais serão utilizados tão somente para fins de divulgação científica, garantindo, assim, o sigilo e a proteção dos sujeitos.

4.7 Sujeitos da pesquisa

Ao final do processo de identificação dos sujeitos, foi possível selecionar quatro sujeitos com síndrome de Down: dois do sexo feminino, naturais de Vitória da Conquista, os quais serão identificados a partir desse momento como sujeito (SA) e (SG); e dois também do sexo feminino, naturais de Porto Seguro, mencionados como (SC) e (SB). A seguir, vamos expor algumas das características sociais, físicas, cognitivas e de linguagem desses sujeitos. Os dados analisados dos sujeitos com T21 conquistenses são da pesquisa de Oliveira (2011).

4.7.1 Sujeitos porto-segurenses

SC é a primeira filha de uma família de duas filhas, tem 31 anos e um 1,50 m de altura, é negra, de classe média baixa, mora num bairro situado na zona periférica de Porto Seguro. A mãe engravidou pela segunda vez por volta dos 28 anos. Teve uma gravidez tranquila, fez o pré-natal, tomou as vacinas; seu parto foi normal, rápido; a criança nasceu pesando 3.900 kg e medindo 51 cm.

SC concluiu o Ensino Fundamental, não está alfabetizada, porém expressa-se bem, articula sintaticamente as palavras em frases, argumenta, expõe o que pensa sobre as coisas, é muito atenta às notícias do mundo. Gosta de dançar e faz isso com muita precisão e desenvoltura, é bastante comunicativa e expressiva. Possui autonomia para realizar as tarefas de vida diária, como tomar banho, alimentar-se; contribui com a higiene do ambiente lavando, limpando; sabe cozinhar.

SB é a segunda filha de uma família de dois filhos, tem 22 anos, com 1,48 m de altura, branca, de classe média. A mãe engravidou aos 36 anos. Sua gravidez foi muito delicada, precisou ficar de repouso desde o início, pois corria-se o risco de sofrer um aborto espontâneo. Logo no pré-natal, após realizar o ultrassom morfológico, descobriu algumas alterações que sugeriam uma possível malformação. Nasceu prematura, com baixo peso, ficou na incubadora. Saiu de lá com o diagnóstico de síndrome de Down.

A mãe afirmou que desde o primeiro momento amou muito sua filha, mas por não ter sido orientada sobre as implicações dessa alteração genética na vida da criança, bem como acerca das possibilidades de desenvolvimento, sua reação foi a proteção em excesso. SB nos primeiros anos de vida foi um bebê com baixa imunidade, com problemas respiratórios e vivia doente. Demorou a andar, o que ocorreu somente com 2 anos e meio; começou a balbuciar com 1 ano, e só falou as primeiras palavras com 3 anos; antes disso, só vocalizava algumas sílabas. Iniciou a terapia de fala aos 2 anos, e até hoje é acompanhada. Iniciou a vida escolar aos 5 anos, na educação infantil, numa escola particular, onde ainda estuda. Segundo o relato da mãe, SB tem baixa visão e déficit cognitivo moderado.

SB cursa o terceiro ano do Ensino Fundamental e no turno oposto frequenta a APAE; realiza atividades de vida diária, tais como culinária, cuidado pessoal; artes. Ainda não está alfabetizada. Ela é muito dependente da mãe, come com apoio dela, toma banho e se veste acompanhada. SB é tímida, conversa pouco; articula bem os sons da fala, mas tem dificuldade para organizar sintaticamente as frases; geralmente, resume o enunciado numa única palavra.

Todos os responsáveis pelos informantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme consta no Anexo 1, depois de sanadas as dúvidas a respeito da pesquisa e dos procedimentos exigidos para seus filhos. Importante pontuar que nenhum dos informantes usa aparelho ou prótese dentária. Finalizada a descrição dos informantes da pesquisa, discutiremos na próxima seção sobre a seleção das palavras para a composição do *corpus* e coleta dos dados para análise.

4.8 Definição do *corpus*

Para a seleção das palavras do *corpus*, buscamos o máximo de informações sobre a vida dos informantes. Questionamos aos responsáveis sobre o local onde nasceu e cresceu, os costumes da família, as preferências, para trazer palavras próximas de seu cotidiano. Durante quatro meses, foram realizados encontros quinzenais com os sujeitos para que os conhecêssemos melhor. Nesses encontros, realizávamos atividades que incitassem a comunicação, tanto por meio de nomeação quanto pela conversa espontânea.

A definição do *corpus* não foi uma tarefa simples, visto que era preciso levar em conta a posição das vogais na palavra, a tonicidade da sílaba e também garantir que para cada palavra selecionada haveria uma figura correspondente que pudesse ser identificada pelos sujeitos. Além de assegurar um mínimo de três palavras para cada vogal em determinado contexto silábico.

Após a definição das palavras do *corpus*, buscamos figuras correspondentes a cada uma e que pudessem ser identificadas com facilidade pelos informantes. Para tanto, utilizamos a busca pelas figuras por meio de uma página da *Internet* e por um *link* para busca de imagens. Selecionadas as imagens, dispusemo-las em *slides* com o fundo branco para evitar que os sujeitos tivessem dúvidas ou perdessem o foco com outras informações não pertinentes para a identificação.

4.9 Gravação do *corpus*

Após seleção das figuras, realizamos uma fase de treino para que os sujeitos fossem se familiarizando com os procedimentos da pesquisa. Inicialmente, não utilizamos um ambiente acusticamente tratado, uma vez que os recursos de que dispúnhamos eram ineficientes para tal fim. No entanto, foi possível identificar problemas que poderiam inviabilizar e/ou dificultar a coleta de dados, os quais foram sanados, como tamanho da imagem e fundo do *slide*.

Antes de iniciarmos a gravação, já no ambiente acusticamente tratado, com os equipamentos corretos, fizemos um teste para averiguar a qualidade do material coletado, ajustar a luz do local, realizar os cuidados necessários para obter um produto com qualidade. Por meio dessa análise foi possível aprimorar a metodologia.

A gravação foi realizada em um computador Macbook Pro, em virtude de suas configurações de *hardware* e *software* de excelente qualidade, com captação mínima de ruído durante as gravações. Utilizamos acoplado ao computador um microfone Superbeam, o qual possui uma acústica muito boa. Para gravação, usamos o programa Audacity (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2017), em uma taxa de amostragem de 44,1 KHz. As figuras foram apresentadas pela janela da cabine acústica, em outro computador, com tela de 13, em *slides* com fundo branco, feitos no *software* PowerPoint (MICROSOFT, 2009), no modo tela cheia.

O computador foi colocado numa altura próxima da face dos sujeitos para facilitar a visualização das imagens. O tempo de *slide* não foi controlado, dada a necessidade de parar em vários momentos para realizar algumas intervenções, a fim de estimular a nomeação das imagens. A seguir, apresentamos uma das imagens que compõem o corpo de palavras como exemplo do processo realizado:

Figura 9 - Exemplo de figura usada na gravação



Fonte: Franzoni, 2014

Visando garantir uma boa amostra dos dados, foram realizadas cinco repetições. A cada término de uma repetição, era realizada uma pausa, de forma a não fadigar os informantes e assim não interferir na coleta. O tempo de gravação foi muito variável; na primeira repetição, foi necessário um maior número de intervenções, as quais foram diminuídas a partir da terceira e quarta repetições. Das 70 imagens que compunham o *corpus*, apenas 49 foram tituladas, com 735 vogais nomeadas, multiplicadas pelas frequências formânticas, gerando um quantitativo de

1.470 dados relacionados aos formantes e 1.470 dados referentes ao CV, gerando um total de 2.940 análises.

Durante as análises, foram identificadas inversões de sílabas, apagamentos e trocas de palavras, comprometendo, algumas vezes, o sinal acústico alvo, sobretudo nas palavras em que as vogais apareciam em posição postônica. Os autores Kent e Read (2015) afirmam que as desordens de fala apresentam desafios para a análise acústica. As alterações na fala podem culminar em variações na função fonatória e articulatória, de modo que “os parâmetros de análise não são igualmente adequados ao longo do trecho de fala” (KENT; READ, 2015, p. 315). Dessarte, por essa razão, foi necessário ajustar a pesquisa, trabalhando apenas com as vogais em sílabas pretônica, tônica, átona final.

No quadro 6, é possível visualizar as palavras selecionadas para comporem o *corpus*, com as vogais orais do português brasileiro, nas posições pretônica, tônica e átona final.

Quadro 6 - Lista com as palavras contendo as vogais orais nas diversas posições silábicas (Continua)

[a]			
POSIÇÕES	PT	P	AF
PALAVRAS	Macaco	Abacate	Girafa
	Sapato	Sapato	Batata
	Cavalo	Cavalo	xícara
[e]			
POSIÇÕES	PT	T	AF
PALAVRAS	Cebola	Cabelo	-
	Telefone	Gaveta	-
	Espelho	Capacete	-
[ɛ]			
POSIÇÕES	PT	T	AF
PALAVRAS	Peteca	Peteca	-
	Relógio	Moeda	-
	Elefante	Boneca	-
[i]			
POSIÇÕES	PT	T	AF
PALAVRAS	girafa	Camisa	Telefone
	Pipoca	Barriga	Alface
	Periquito	Periquito	Biquíni
[o]			
POSIÇÕES	PT	T	AF
PALAVRAS	Boneca	Cebola	-
	Cocada	Tijolo	-

(Conclusão)

	Coruja	Telefone	-
[ɔ]			
POSIÇÕES	PT	T	AF
PALAVRAS	Moeda	Relógio	-
	Cocada	Moto	-
	Boneca	Pipoca	-
[u]			
POSIÇÕES	PT	T	AT
PALAVRAS	Jujuba	Jujuba	Moto
	Urubu	Urubu	Macaco
	Cueca	Coruja	Cavalo

Fonte: Elaboração própria.

Na seção seguinte, trataremos de modo detalhado acerca do processo de análise dos dados, bem como do método utilizado para a extração dos formantes.

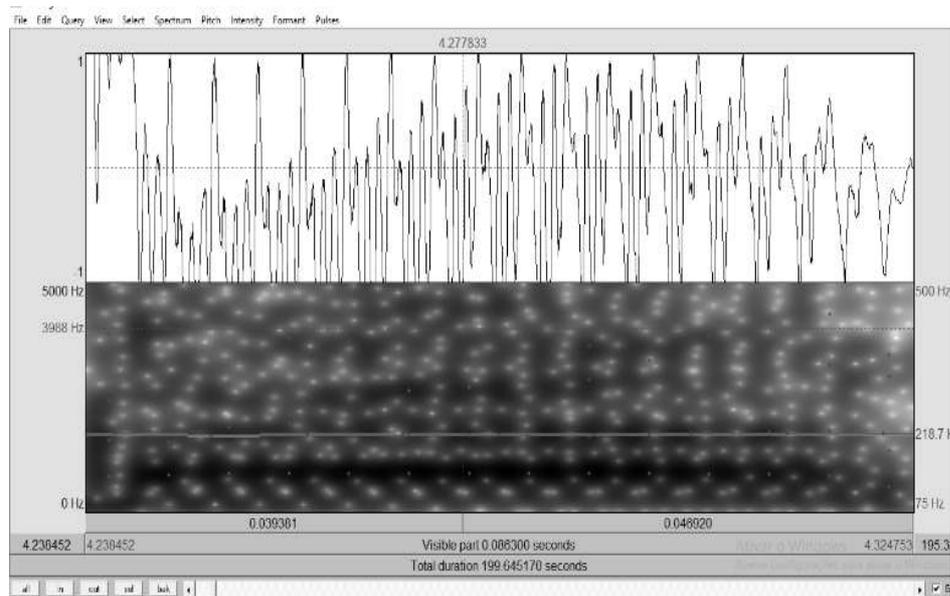
4.10 Mensurações

Para a mensuração dos dados, utilizamos o programa *software* Praat de análise de voz, desenvolvido por Boersma e Weenink (2006), do Instituto de Ciência Fonética da Universidade de Amsterdam, na Holanda.

Ao abrir o programa, aparecem duas janelas, uma denominada janela *Praat Objects*, a qual é responsável por realizar a análise e a síntese dos dados gravados, e a outra chamada *Praat Picture*, voltada para a edição de desenhos e textos. Tendo em vista o objetivo da pesquisa, que é analisar a frequência formântica das vogais orais, utilizamos especificamente a aba *Praat Objects*, selecionamos a opção *read*, que carrega o arquivo de áudio e nos permite ouvir.

O momento selecionado para descrever os aspectos acústicos das vogais foi a porção medial, por ser o local onde a vogal sofre menor interferência possível dos segmentos adjacentes, denominada de estado estacionário. Após a seleção da parte específica do som a ser analisado, extraímos o valor dos formantes por meio da ferramenta *formant*, selecionando o comando *formant list*. Os valores extraídos dos formantes foram colocados numa tabela no *software* Excel 2010 (MICROSOFT, 2009) para obtenção do valor da média.

Figura 10 - Espectrograma com o segmento selecionado para extrair os formantes



Fonte: Elaboração própria.

A energia acústica reforçada pode ser visualizada no espectrograma, conforme podemos observar na Figura 10. A frequência formântica é um parâmetro importante no estudo acústico das vogais, pois elas são resultados de diferentes configurações do filtro, que altera a fonte sonora. Os movimentos dos articuladores (língua, lábios) são capazes de modificar a forma e o volume das diferentes cavidades do aparelho fonador. Conforme Malmberg (1998), o timbre das vogais advém de dois formantes, um alto e outro baixo, os quais correspondem aos dois principais ressoadores, a boca e a laringe.

4.11 Transcrição e análise dos dados

Visando assegurar a fidedignidade na análise da produção vocálica dos sujeitos, realizamos a transcrição fonética dos segmentos, a qual ocorreu após verificação de oitiva, de forma cautelosa, para cada repetição acústica. Assim, recorreremos ao Alfabeto Fonético Internacional (IPA) (INTERNATIONAL PHONETIC ASSOCIATION, 2015), eletrônico, obtido por meio da página da Associação Fonética Internacional.

4.12 Análise estatística

Os dados gerados pelos informantes foram submetidos à análise estatística descritiva, visando extrair o Coeficiente de Variação (CV), cuja finalidade é quantificar a variabilidade dos dados em relação à média. Tendo em vista que os sujeitos com sD apresentam alterações importantes no trato vocal que podem ocasionar maior instabilidade na realização dos segmentos, o uso desse teste dará subsídios para compreender se, por essa razão, há uma variabilidade maior ou menor. Para tanto, foi utilizado o programa *BioEstat 5.3* (AYRES *et al.*, 2014).

5 ANÁLISE ACÚSTICA DAS VOGAIS ORAIS PRODUZIDAS POR SUJEITOS COM T21: UM CONTRASTE ENTRE FALANTES PORTO-SEGURENSES E CONQUISTENSES

O foco desta pesquisa é a análise das frequências formânticas das vogais orais do português brasileiro produzidas por sujeitos com sD, em posições tônica, pretônica e átona final. Partimos da hipótese de que alterações no trato vocal ocasionadas pela hipotonia e macroglossia vão interferir no sinal acústico e, por conseguinte, na configuração formântica do segmento enunciado por esses sujeitos. Sabe-se também que, além das características do trato, fatores de natureza diversas podem influenciar a qualidade da vogal como o grau⁷ de tonicidade silábica em que a vogal ocorre, origem do falante, sexo. Na próxima seção, apresentaremos os resultados obtidos por meio das análises e discussão dos dados.

5.1 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal aberta central /a/ produzida por sujeitos com T21

A vogal aberta não arredondada /a/ é um segmento produzido com a livre passagem de ar no trato vocal, que ocorre com o grau máximo de abertura da boca, causado pelo deslocamento do maxilar para baixo (MATEUS; FALÉ; FREITAS, 2005). Essa vogal é considerada baixa, pois é realizada com o abaixamento da língua. Acusticamente, esse segmento possui o seu F1 (abaixamento da língua e conseqüente abertura da cavidade oral) elevado e o F2 (recoo da língua para a área mais posterior do trato vocal) com valores intermediários. Para Mateus, Falé e Freitas (2005), o espectro dessa vogal é caracterizado por uma concentração de energia em cerca de 1.000 Hz, em F1.

Os dados da Tabela 1 a seguir referem-se aos resultados do padrão formântico da vogal /a/ produzida por quatro mulheres com sD, sendo duas naturais de Porto Seguro e duas naturais de Vitória da Conquista, ambas as cidades da Bahia.

⁷ Conforme Kent e Read (2015, p. 376), o acento também afeta propriedades segmentais na articulação vocálica e consonantal. Os segmentos nas sílabas acentuadas tendem a ter movimentos articulatórios mais amplos do que em sílabas átonas. De certo modo, o movimento nas sílabas acentuadas são mais contrastivos e essa contrastividade também é percebida nos padrões acústicos da fala. A distintividade acústica usualmente decresce em sílabas átonas.

Tabela 1 - Médias de F1, F2, F3 da vogal /a/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (z)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	732	1.397	2.345	712	1.522	2.273
T	818	1.367	2.545	992	1.513	2.521
AF	686	1.676	2.692	723	1.330	2.754
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	713,7	1.518,8	2.759,7	741,5	1.420,4	3.104,7
T	869,3	1.715,1	2.707,9	670,9	1.335,9	2.942,7
AF	596,9	1.681,1	2.825,4	504,6	1.418,7	3.217,9

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados dispostos na Tabela 1 permitem-nos afirmar que os valores de F1 da vogal /a/ em sílabas pretônicas articuladas pelos dois sujeitos estão dentro do padrão esperado na literatura (SILVA, T., 2019): **SC** teve média de (732) e **SB** (712), com diferença de 20 Hz entre elas.

Na posição tônica, os valores de F1 do sujeito **SB** é mais elevado (992 Hz) do que o valor do F1 em posição pretônica, evidenciando uma abertura maior da boca e abaixamento da língua nessa posição. No caso de **SA**, essa diferença foi menor, (818 T e 732 PT) com 86 Hz de diferença. Todavia, os valores expressam que ambos os sujeitos marcaram a proeminência do segmento, ou seja, a tonicidade.

Os valores de F1 da vogal /a/ na sílaba átona de ambos os sujeitos apresentam médias dentro do que se espera na literatura (SILVA, T. 2019), havendo uma diferença entre os valores de F1 quando em posições tônica e átona, com valores maiores em T e menores em AF, embora o sujeito **SB** tenha marcado muito mais essa diferença acústica (992 Hz em sílaba T e 723 em sílaba AF, diferença de 269 Hz). Os sujeitos apresentaram uma marcação típica de sílaba átona final, com redução do valor de F1, indicando uma redução da abertura do trato vocal.

SC marcou a diferença silábica entre pretônica e tônica, mas com distinção de 86 Hz, e apresentou diferença maior entre a sílaba tônica e átona final, com 132 Hz. **SB**, por sua vez, produziu a vogal /a/ em posição silábica tônica com F1 mais elevado do que na sílaba pretônica, 269 Hz, e a vogal átona com valor menor do que a tônica, com diferença de 169 Hz. Percebe-se, portanto, que os sujeitos distinguem entre vogal tônica e vogal átona no que diz respeito aos graus de abertura do maxilar.

No tocante aos valores de F2, os resultados apontam números dentro do esperado pela literatura (SILVA, T. 2019), contudo não houve diferenças significativas entre as posições PT e T em ambos os sujeitos. **SC** apresentou os seguintes valores: PT – 1.397 Hz; e T – 1.367 Hz = 30 Hz; **SB**, por sua vez, obteve: PT – 1.522 Hz; e T – 1.513 Hz = 9 Hz); a vogal em posição átona final apresentou maiores valores de F2 em ambos, sendo distinta apenas nessa sílaba. Quanto aos valores de F3, os dados indicam diferenças. **SB** apresentou menor valor em PT: 2.273 Hz, valor intermediário em T: 2.521 Hz e maior em AF: 2.754 Hz. **SC** seguiu na mesma linha, PT menor: 2.345 Hz, T: 2.545 Hz, e maior em AF: 2.692 Hz.

Dessarte, podemos afirmar, com base nas informações contidas na Tabela 1 acerca da análise das médias de F1, que os sujeitos porto-segurenses marcaram diferenças de abertura no trato vocal nas distintas posições silábicas. Isso evidencia que, apesar de alterações no trato vocal da pessoa com sD, tais como a hipotonia e a macroglossia, há certo controle motor por parte desses sujeitos, uma vez que eles conseguem manter delimitada a diferença entre uma vogal tônica e uma vogal átona. É preciso, contudo, que se registre a existência de certo abafamento da vogal que, conforme a literatura, transita na casa dos 1.000 Hz em F1, o que não ocorreu. Com relação ao F2, o qual se relaciona com o avanço ou recuo da língua no eixo horizontal, os dados apontam que os sujeitos não apresentaram diferenças na vogal quanto em PT e T. Isso significa que há uma dificuldade de controle dos movimentos de abertura e recuo, que pode estar associado à hipotonia da musculatura orofacial.

Os resultados apresentados na Tabela 1 referente aos sujeitos conquistenses possibilitam-nos asseverar que os valores médios de F1, da vogal /a/ em posição pretônica, estão no padrão esperado na literatura (SILVA, T., 2019): **SA** teve média de 713,7 Hz e **SG** 741,5 Hz; este último indica um grau de abertura maior, com uma diferença de 27,8 Hz. Em posição T, **SA** obteve valor da média de 869,3 Hz e **SG** de 670,9 Hz. Isso indica que, enquanto o primeiro sujeito aumentou o nível de abertura marcando a tonicidade da sílaba, o segundo reduziu a abertura, não distinguindo sílaba tônica de átona.

Os valores médios da vogal /a/ em sílaba átona final apontam que **SA** apresentou média de 596,9 Hz, revelando uma redução do grau de abertura, se comparado com as posições pretônica e tônica, e marcando uma diferença de 272,4 Hz entre a T e AF. **SG**, por sua vez, manifestou redução menor entre T e AF, com diferença de 166,3 Hz, mas os dados evidenciam que o grau de abertura maior de **SG** é na PT (741,5Hz), com redução de abertura na T (670,9 Hz), com um percentual de 70,6 Hz de diferença. Portanto, podemos afirmar com base nos achados e na literatura (SILVA, T., 2019) que a marcação silábica de **SA** possui padrão específico nesse segmento, ao passo que não se observou o mesmo em **SG**.

Com relação aos graus de anterioridade e posterioridade da língua, representados em termos acústicos nos valores de F2, os dados presentes na Tabela 1 indicam médias de valores dentro do esperado na literatura com base nos pressupostos da Teoria Fonte e Filtro (KENT; READ, 2015), entretanto os sujeitos apresentaram realizações distintas, enquanto **SA** marcou diferença entre PT: 1.518,8 Hz e T: 1.715 Hz; por sua vez, **SG** apresentou valor maior em PT: 1.420 Hz e T: 1.335 Hz, com diferença de 95 Hz entre as posições.

Os resultados expressos na Tabela 1 referente aos valores médios da vogal /a/ nas posições silábicas pretônica, tônica e átona final produzida por sujeitos conquistenses e porto-segurenses contêm algumas diferenças passíveis de considerações: ambos os sujeitos realizaram o segmento /a/ com média de valores de F1 dentro do esperado; na posição pretônica, os valores foram em torno de 712 Hz a 741,5 Hz) com pequena diferença de abertura. No tocante aos valores médios de F1 em posição tônica, os valores divergem; os sujeitos porto-segurenses marcaram a proeminência silábica, com grau de abertura maior do que na posição PT, ao passo que os sujeitos conquistenses apresentaram variações. **SA** demonstrou abertura maior em posição T, mas **SG** revelou valores médios de F1 menor em posição T com 670,9 Hz e maior em PT com 741,5 Hz. Tratando-se dos valores médios de F1 em posição átona final, os dados expressos na Tabela 1 evidenciam uma redução de F1 nos dois grupos, comparando-os com os valores médios de F1 em posição T; os dados mostram ainda uma variação na redução de abertura entre os sujeitos, com diferenças entre 232 Hz e 271 Hz, para os porto-segurenses, e 272,4 Hz e 166,3 Hz para os conquistenses.

Quanto aos valores médios de F2 e F3 apontados na Tabela 1, os resultados nos permitem confirmar que os dois grupos apresentaram médias dentro do esperado na literatura, evidenciando, assim, controle motor fino da língua no eixo horizontal e controle dos lábios, mantendo-os distendidos, numa posição específica para esse segmento. Contudo, revelaram diferenças nas realizações: os sujeitos porto-segurenses não tiveram distinção entre PT e T nos valores médios de F2, ao passo que os conquistenses demonstraram diferenças significativas.

Logo, podemos concluir, com base nos resultados encontrados, que a diferença maior entre os valores se deu na média de F1, o qual, acusticamente, se relaciona ao grau de abertura do maxilar e, por conseguinte, o abaixamento da língua. Os valores mostram ainda uma variação de F1 nos diferentes níveis silábicos, implicando que os sujeitos distinguem tais níveis, porém houve uma realização abafada do segmento, atestado pelos valores menores de 1.000 Hz.

5.2 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal /i/ oral produzida por sujeitos com T21

A vogal /i/ é um segmento produzido com a elevação da língua em direção ao palato, por isso é caracterizada como uma vogal alta e anterior. Acusticamente, pode ser identificada como uma vogal difusa do tipo aguda, uma vez que possui elevadas frequências de ressonâncias, com exceção do valor de F1. De acordo com a pesquisa de T. Silva (2019, p. 89), "os valores médios dos formantes das vogais altas estão em torno de 250 Hz – 300 Hz para a primeira frequência", evidenciando um deslocamento da língua em direção ao palato e, por conseguinte, fechamento da boca. "Os valores da segunda frequência da vogal alta anterior estão em cerca de 2.500 Hz" (SILVA, T., 2019, p. 89), mostrando uma projeção da língua em direção aos dentes. Passaremos a analisar os dados de /i/ dos sujeitos da pesquisa.

Tabela 2 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /i/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	387	2.012	2.747,67	289	2.249	3.044,67
T	325	1.900	2.768,33	335	2.344	3.008,33
AF	277,67	1.996	2.900,67	256	2.095	2.738
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	426,8	2.059,4	2.925,7	414,3	2286	3.109,9
T	433,9	2.425	3.049,1	411,4	2.127,9	3.103
AF	405,7	2.010,9	3.042,2	381,7	2.276,3	3.103,9

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 2 acima temos os valores médios das frequências formânticas de F1, F2, F3 dos sujeitos com T21 porto-segurenses e conquistenses, nas posições silábicas tônica, pretônica e átona final. Inicialmente, a análise descreve os dados de Porto Seguro. Com relação aos valores médios de F1, podemos observar que não há um determinado padrão entre os sujeitos pesquisados, e os dados apontam que **SC** possui o maior valor de F1 na sílaba pretônica (387 Hz), menor valor em AT (277,67 Hz), ao passo que **SB** tem maior valor de F1 na T (335 Hz) e menor valor em AF (256 Hz). Por conseguinte, podemos sustentar que os sujeitos revelam distinções nos níveis de abertura nas posições silábicas, enquanto **SC** manteve diferença mínima entre PT e T (62 Hz); em AF houve redução do F1, indicando maior grau de fechamento

nessa posição, ao passo que **SB** iniciou a produção do segmento de maneira mais fechada, com aumento mínimo de abertura em T e redução em AF.

Com relação aos valores médios da frequência F2, verificamos que tanto **SC** quanto **SB** apresentaram valores maiores na posição T e menor valor na posição AT. Todavia, **SC** demonstrou valores médios abaixo do que postula a literatura (KENT; READ, 2015; SILVA, T., 2019), com percentuais entre PT 1.900 Hz, T 2.012 Hz, AF 1.996 Hz; esses valores indicam que esse segmento foi produzido com menor avanço da língua em direção aos dentes, ou seja, menos anterior. Já **SB** indicou valores médios de F2 maiores que **SC** e, por conseguinte, maior anterioridade do segmento.

Nos valores médios de F3, percebemos uma ausência de padrão entre as frequências, tendo como parâmetro o maior e menor valor. **SC** apresentou maior valor de F3 na posição AF (2.900,67 Hz) e menor em PT (2.747,67 Hz); **SB**, por sua vez, revelou maior valor em PT (3.044,67 Hz) e menor em AF (2.738 Hz).

Podemos afirmar, portanto, que a vogal /i/ produzida pelos sujeitos, nos diversos tipos silábicos, mostrou diferenças entre as frequências formânticas, evidenciando que produzem uma vogal alta com qualidade diferente. Enquanto **SB** apresenta valores médios de frequências específicas para os diversos tipos silábicos tanto em F1 quanto em F2, **SC** não demonstrou esse padrão.

Analisando os valores médios das frequências formânticas de F1, F2, F3 dos sujeitos com T21, naturais de Vitória da Conquista, dados da pesquisa de Oliveira (2011), observamos que **SA** possui o maior valor de F1 na sílaba T (433,9 Hz), menor valor em AT (405,7 Hz), com diferença mínima, ao passo que **SG** tem maior valor de F1 na PT (414,3 Hz) – diferença entre PT e T não significativa (3.1 Hz) – e menor valor em AF (381,7 Hz). Dessarte, podemos afirmar que **SG** não tem a tendência de manter valores médios de frequências específicos para os diversos tipos silábicos, com a proeminência da sílaba tônica, e menor valor na átona final, como pesquisas com sujeitos sem Down apontam (OLIVEIRA, 2011); entretanto, **SA** apresentou essa cadência nas marcações silábicas.

No tocante aos valores médios da frequência de F2, verificamos que não há um padrão específico entre os percentuais apresentados pelos sujeitos. **SA** demonstrou maior valor médio na posição T (2.425 Hz) e menor valor em AF (2.010,9 Hz); já **SG** possui maior valor na posição PT (2.286 Hz) e menor valor em T (2.127,9 Hz). Assim, os resultados indicam que **SA** produziu a vogal /i/ com avanço maior da língua na sílaba T, e menor em AF, ao passo que **SG** teve a projeção maior da língua em direção aos dentes na PT seguindo para AF.

Analisando de modo contrastivo os dados expressos na Tabela 2, referente aos valores médios das frequências formânticas de F1, F2 e F3 dos sujeitos porto-segurenses e conquistenses, podemos observar que os primeiros, **SC** e **SB**, realizaram a vogal /i/ com valor de F1 menor, entre 256 Hz – 387 Hz. Em contrapartida, os sujeitos conquistenses apresentaram valor de F1 maior, entre 381 Hz – 433,9 Hz. Podemos afirmar, portanto, que, nesse caso, houve menor elevação da língua na região vertical e, dessa maneira, grau de fechamento da boca menor, se comparado com o primeiro grupo.

Verificamos ainda, com relação aos valores médios de F1, que tanto os sujeitos porto-segurenses quanto os conquistenses apresentaram variação na qualidade vocálica na marcação das posições silábicas, o que nos faz constatar que não há um padrão de valores específicos para eles. O sujeito **SB** do primeiro grupo demonstrou valores específicos e uma cadência e distinção entre forte/fraco, na posição tônica e átona; já o sujeito **SC** do mesmo grupo não marcou. Quanto ao segundo grupo, **SA** marcou a proeminência silábica, ao passo que **SG** não marcou.

Tratando-se do valor médio de F2, identificamos que os sujeitos porto-segurenses apresentaram percentual abaixo do que postula a literatura (SILVA, T., 2019), entre 2.012 – 1.900 Hz, evidenciando assim uma realização menos anterior, com avanço da língua no eixo horizontal significativamente reduzido. Por seu turno, os sujeitos conquistenses apresentaram valor médio de F2 maior, entre 2.010,9 Hz – 2.425 Hz, mostrando que houve realização mais anteriorizada da vogal, se comparada com os informantes porto-segurenses. Entretanto, importante pontuar que houve ausência de padrão nesse formante, considerando o tipo de sílaba, enquanto no primeiro grupo, **SB** marcou de modo distintivo a tonicidade, **SC** não marcou. De modo semelhante, ocorreu no segundo grupo.

Sobre o valor médio da frequência de F3, considerando que esse formante se relaciona com a diferença de tamanho entre CA e CP, e que vogais altas possuem frequências elevadas neste formante, analisando os dados dos sujeitos porto-segurenses e conquistenses, observamos que os dois grupos, embora tenham apresentado variação de valores médios, os percentuais estão dentro do que se espera para uma vogal alta, com exceção para **SB** (AF 2.738 Hz) e **SA** (PT 2.925 Hz), que alcançou frequências menores do que se espera para essa vogal.

Na pesquisa de Oliveira (2011), os dados apontam que, no tocante aos sujeitos sem T21 considerados no grupo controle, a vogal alta /i/ realizada por eles possui qualidade vocálica distinta em relação ao tipo silábico. Nota-se ainda uma realização mais anteriorizada desse segmento, evidenciado por meio das frequências maiores de F2.

Portanto, os dados analisados e a discussão nos propiciam realizar as seguintes sínteses:

a) A vogal /i/ realizada por sujeitos com T21 porto-segurenses tende a ser mais fechada, com F1 mais baixo; porém menos anterior, com F2 menor.

b) A vogal /i/ realizada por sujeitos conquistenses tende a ser menos fechada, com valores de F1 maiores; e mais anteriorizada que os sujeitos porto-segurenses, com valor maior de F2.

c) As diferenças apresentadas nos valores médios de F1 e F2, os quais se relacionam com o a elevação e avanço/recuo da língua dos sujeitos pesquisados, podem estar associadas à hipotonia da musculatura orofacial, comumente presente na T21, podendo ser evidenciada pela incoordenação dos movimentos, percebida por meio da dificuldade no fechamento e avanço da língua, por ser uma ação que exige muito controle fino dos articuladores. Os dados apontam que houve divergências, ao passo que em sujeitos sem a síndrome registram-se resultados diferentes, conforme atestam as pesquisas de Oliveira (2011) e Gama (2016).

5.3 Análise acústica dos valores médios de F1, F2, F3 da vogal alta posterior /u/ oral produzida por sujeitos com T21

O segmento /u/ é uma vogal alta/fechada, posterior e arredondada, uma vez que é produzida com elevação e recuo do dorso da língua em direção à úvula; ela é também arredondada, pois tem a participação dos lábios em sua articulação. Em termos acústicos, essa vogal possui maior concentração de energia espectral em zonas de baixas frequências, diferentemente da vogal /i/. De acordo com T. Silva (2019, p. 89), "os valores médios dos formantes das vogais altas posteriores estão em torno de 250 Hz – 300 Hz, no F1, e cerca de 800 Hz – 900 Hz, no F2". A autora pontua ainda que as vogais labializadas tendem a apresentar valores mais elevados de frequência para F3, uma vez que possuem diferença maior entre CA e CP, em virtude do alongamento do tubo acústico como efeito do arredondamento labial (KENT; READ, 2015).

Entretanto, o efeito do arredondamento dos lábios abaixa as demais frequências formânticas, em razão do comprimento do trato vocal. Portanto, conforme os autores Kent e Read (2015, p. 55), “[...] quanto maior o comprimento, mais baixas serão as frequências dos formantes. As vogais arredondadas tendem a ter frequências de formantes abaixadas em comparação com as vogais não arredondadas [...]”.

Na Tabela 3 temos os valores médios das frequências formânticas de F1, F2, F3 dos sujeitos com T21, naturais de Porto Seguro e Vitória da Conquista, nas posições silábicas tônica, pretônica e átona final. Com base nos valores médios de F1, podemos observar que os

sujeitos porto-segurenses pesquisados demonstraram valor maior na sílaba T, com 437 Hz para **SC** e 400,67 Hz para **SB**, evidenciando, assim, que tais sujeitos realizam a vogal /u/ com qualidade específica na sílaba forte. No entanto, os dados apontam que **SB** tem padrão formântico para os diversos níveis de tonicidade silábica de forma mais distinta do que **SC**. Verificamos ainda que **SC** manifesta maiores valores de F1 em todas as sílabas, logo, podemos afirmar que a vogal /u/ é realizada menos fechada por ele e mais fechada por **SB**.

Sobre o valor médio de F2, o qual está associado ao avanço e recuo da língua, verificamos que os sujeitos **SC** e **SB** realizaram a vogal /u/ de forma mais recuada na posição AF, em que constam os menores valores médios de F2; notamos ainda que **SB** apresentou maior valor na posição T, com 1.444 Hz, mostrando uma realização menos recuada do segmento, ao passo que **SC** revelou maior valor de F2 em PT; nessa sílaba há menos recuo, se comparada com a sílaba AF. Observando os valores médios de F2, identificamos que ambos os sujeitos expressaram realizações acima do esperado pela literatura, conforme atestam pesquisas de Kent e Read (2015) e T. Silva (2019) para esse formante, cujos valores estão entre 800 Hz – 900 Hz, evidenciando dessa maneira uma produção menos recuada e, por conseguinte, menos posterior do segmento, exceto em AF para **SC**, cujo valor foi de 996,33 Hz. **SB** também apresentou F2 com mais recuo em AF, com 1.040,33 Hz, diferença de 43 Hz de um sujeito para outro.

Quanto ao valor médio de F3 nas diversas posições silábicas, constatamos que há grande diferença quanto ao padrão formântico, pois sabemos que vogais labializadas possuem altas frequências no F3, contudo os valores obtidos foram menores do que no segmento alto anterior /i/; **SB** apresentou média maior em T (3.054,67 Hz) e **SC** em PT (2.907,67 Hz). Os dados apontam diferenças significativas nos diversos tipos silábicos dos sujeitos. Entretanto, precisa-se registrar uma frequência menor do que o esperado para esse segmento, por ser labializado e ter um alongamento maior do trato vocal.

Com relação aos valores médios das frequências formânticas de F1, F2, F3 dos sujeitos com T21, naturais de Vitória da Conquista, nas posições silábicas tônica, pretônica e átona final, os dados da Tabela 3 apontam que os valores médios de F1 possuem realizações com frequências próximas. **SA** realiza a vogal /u/ em posição T com valor médio menor (391,6 Hz) do que nas demais posições, indicando realização mais fechada na sílaba proeminente; ao passo que **SG** apresenta maior valor em T (421,7 Hz) do que nas demais posições silábicas, porém com percentual de diferença mínima entre elas. De modo geral, podemos afirmar que o primeiro sujeito produziu o segmento em posição tônica com as seguintes características: F1 menor (mais fechado), F2 baixo (mais recuado) e F3 alto (diferença maior entre as Ca e CP, além do efeito da labialização). Já o segundo sujeito demonstrou os seguintes resultados: maior valor de F1

(menos fechado), menor valor de F2 (mais recuado) e maior valor de F3. A diferença entre os sujeitos está no F1, ou seja, na abertura/fechamento mandibular.

Tabela 3 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /u/ nas posições silábicas PT, T, AF, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	422	1.306	2.907,67	368,33	1.218,67	2.682,67
T	437	1.207,33	2.554,33	400,67	1.444	3.054,67
AF	431	996,33	2.640,33	367,33	1.040,33	2.766
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	440,1	1.477,2	2.875,3	406,8	976,5	2.556,6
T	391,6	1.155,3	2.901,2	421,7	817,6	3.198,5
AF	477,4	1.455,6	2.848,2	416,5	952,9	2.694,9

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 3 mostra ainda a comparação e/ou contraste dos valores médios de F1, F2 e F3 nos dois grupos pesquisados, sujeitos porto-segurenses e conquistenses. Constatamos que ambos apresentaram diferenças na realização da vogal /u/. Os valores indicam uma alternância nas realizações: **SC** realiza o segmento menos fechado, recuado e labializado em T; **SB**, por sua vez, realiza menos fechado em T, menos recuado em T e com protrusão menor em T; ao passo que **SA** produz o segmento mais fechado, recuado e labializado em T, diferentemente de **SG**, que realiza menos fechado em T, mais recuado e com menor protrusão labial. Deve-se registrar que os valores das frequências de F1 são muito próximos entre as posições silábicas para todos os sujeitos.

Os dados evidenciam que os sujeitos não apresentam uma relação bem definida entre padrão formântico e tipo de tonicidade silábica na realização da vogal /u/, com variabilidade nos valores médios de F1, F2, F3.

Os sujeitos sem T21 da pesquisa de Oliveira (2011) apresentaram realização distinta da vogal /u/ em relação ao tipo silábico. Obtiveram valores de F1 e F2 menores em T e F3 maior, revelando um padrão na marcação. Sendo assim, nessa posição o segmento possui as seguintes características: mais fechado e recuado, com maior protrusão labial. No caso dos sujeitos com T21, apenas **SG** obteve realização semelhante.

Considerando que o segmento vocálico /u/ se realiza com maior grau de fechamento mandibular, recuo do dorso da língua na direção da úvula e labialização ou alongamento do

trato vocal, e que tais movimentos exigem muito controle fino dos músculos orofaciais, podemos asseverar que a grande ausência de padrão na realização do segmento nas diversas posições silábicas se deve ao fato de que fatores como a hipotonia muscular da pessoa com T21, bem como a macroglossia, dificultam o controle e a precisão dos movimentos na produção dessa vogal.

5.4 Realização das vogais médias /e, ε, o, ə/

As vogais médias, como o próprio nome indica, trata-se dos segmentos que têm um grau intermediário de abertura, em que o dorso da língua posicionado no eixo horizontal do trato vocal encontra-se numa posição de elevação intermediária, sem a elevação da língua, como ocorre em /i, u/, e sem o abaixamento do dorso da língua, como se dá em /a/.

Em termos articulatórios, podemos afirmar ainda que a elevação intermediária do dorso da língua pode ocorrer em direção à parte anterior do palato ou em direção à região posterior. Portanto, é possível classificá-las como média aberta/baixa; fechada/alta; anterior/posterior. Acusticamente, conforme T. Silva (2019), as vogais médias possuem valores de formantes também intermediários, considerando os parâmetros aberturas/baixas, altas/fechadas, anterior/posterior.

Conforme também já foi discutido, as vogais médias em posição pretônica estão mais propícias a processos fonológicos no português brasileiro, sendo uma marca de distinção dialetal, segundo pesquisa empreendida por Nascentes (1953), Oliveira, Ribeiro e Pacheco (2007) e Oliveira (2011). Elas podem ser realizadas como médias altas; abaixamento e/ou abertura; alçamento ou alteamento. No caso do Nordeste, a realização maior é como aberta.

Tendo em vista que nesta pesquisa um dos nossos objetivos é verificar a existência de eventuais diferenças dialetais e acústicas entre as vogais orais produzidas pelos sujeitos com Down, naturais de Vitória da Conquista e Porto Seguro, tornou-se necessário retomar este assunto aqui para que fique claro que esta questão faz parte do nosso objeto de estudo também.

5.4.1 Análise acústica dos valores de F1, F2, F3 da vogal média baixa anterior /ε/ produzida por sujeitos com T21

Conforme mencionado na seção 5.3, a vogal média aberta não arredondada /ε/ é um segmento produzido com abertura mediana do trato vocal e uma pequena elevação do dorso da língua em direção à região anterior do palato. Em termos acústicos, o valor médio das

frequências formânticas, conforme pesquisa de T. Silva (2019), está entre 632 Hz para F1 e 2.090 Hz para F2, em posição T. Por sua vez, Moraes, Callou e Leite (2002) identificaram em posição PT referente ao dialeto de Salvador: [ɛ] F1 488 Hz – F2 1.622 Hz.

Com base nos achados da Tabela 4, na qual constam os valores médios dos formantes referentes à vogal /ɛ/ nas posições T, PT, realizada pelos sujeitos com T21, com relação aos sujeitos porto-segurenses, é possível verificar realizações distintas do segmento. **SC** obteve valor de F1 maior em PT (526 Hz) e menor em T (492,67 Hz), com uma diferença de 34 Hz. Em contrapartida, **SB** obteve média de F1 maior em T (735 Hz) e menor na posição PT (526 Hz), marcando uma diferença de 209 Hz e evidenciando, assim, uma distinção na vogal em sílaba proeminente. É possível observar ainda nos dados de **SB** realização mais aberta do que o esperado para esse segmento, conforme T. Silva (2019).

Tabela 4 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /ɛ/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, naturais de Porto Seguro e Vitória da Conquista

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	526	1.829,67	2.822	526	1.911	2.839
T	492,67	1.964,67	3.069	735	2.025	2.718,67
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	576,1	1.885,9	2.937,8	574,4	1.819,7	3.215,4
T	599,9	1.990,5	2.975,5	632,9	1.989,9	3.334,2

Fonte: Elaboração própria.

Acerca da análise dos valores médios de F2, notamos que **SC** obteve 1.829,67 Hz em PT e 1.964,67 Hz em T, marcando uma diferença de 135 Hz desta para a primeira; isso indica realização mais anteriorizada em T. **SB** realizou a vogal em PT com 1.911 Hz e 2.025 Hz na T, com diferença de 114 Hz, apontando também uma realização mais anteriorizada nessa posição.

Com relação ao valor de F3, os dados da Tabela 4 mostram que **SB** apresentou média de F3 maior em T (3.069 Hz) e menor em PT (2.822 Hz), com diferença de 247 Hz. **SB** obteve média maior em PT, com diferença de 121 Hz.

Logo, podemos sustentar com base nos dados que **SC** possui maior valor de F1 em PT e menor em T, diferentemente de **SB**, que apresenta maior valor de F1 na T e menor em PT. Os valores de F1 dos sujeitos indicam uma variação na qualidade vocálica e tonicidade silábica, enquanto **SB** marcou a distintividade da proeminência silábica, **SC** não marcou. Tratando-se

dos valores médios de F2, verificamos que **SB** apresentou maior valor em T (2.025 Hz) e menor em PT (1.911 Hz), e que **SC** obteve maior valor em T; portanto, podemos afirmar que nessa posição a vogal é mais anteriorizada.

Conforme podemos observar na Tabela 4, referente aos valores médios de F1, F2, e F3, da vogal média aberta /ɛ/ produzida por sujeitos conquistenses com T21, é possível constatar que **SA** obteve valor maior de F1 na posição T (599,94 Hz) e menor em PT (576,1 Hz) com diferença de (23,1 Hz), evidenciando uma distinção com relação à tonicidade silábica. De igual modo, **SG** apresentou maior valor de F1 em posição T (632,9 Hz) e menor em PT (574,4 Hz), com diferença de 58.5 Hz. Verificam-se, assim, maior grau de abertura nessa posição e também marcação da proeminência silábica.

Quanto aos valores de F2, os dados apontam que **SA** apresentou maior valor em posição T (1.990,5 Hz) e, portanto, mais anteriorizada; em PT obteve 1.885,9 Hz, marcando uma diferença de 105,6 Hz de PT-T. Verificamos que **SG** também apresentou valor de F2 maior em T (1.989,9 Hz) e menor em PT (1.819,7 Hz), com uma diferença de 170,2 Hz.

Sobre os valores médios de F3, verificamos que **SA** obteve maior valor em posição T (2.975 Hz), com valor dentro do esperado para esse segmento. **SG** apresentou maior valor em T (3.334,2 Hz), e, nesse caso, o percentual indica uma realização acima do esperado para esse segmento, evidenciando certo alongamento do trato vocal.

Os dados analisados mostram que os sujeitos **SA** e **SG** apresentaram qualidade vocálica distintiva com relação à tonicidade silábica nos valores de F1, F2 e F3, com menor variação na realização desse segmento.

Com base nos resultados expressos na Tabela 4 acerca dos valores médios de F1, F2 e F3, referente à realização da vogal /ɛ/ nas diferentes posições silábicas dos sujeitos porto-segurenses e conquistenses, pode-se constatar que, com exceção de **SC**, os demais sujeitos obtiveram maior valor de F1 em posição T, indicando uma realização mais baixa, marcando a proeminência silábica. Os sujeitos porto-segurenses apresentaram maior variação de abertura do maxilar, expressa nas diferenças dos valores de F1 em T (**SC**: 492,67 Hz; **SB**: 735 Hz). Essa variação não foi evidente nos informantes conquistenses.

Tratando-se dos valores de F1 na posição PT, notamos que os sujeitos porto-segurenses obtiveram percentuais iguais (526 Hz); os conquistenses alcançaram valores próximos (**SA**: 576,1 Hz e **SG**: 574,4 Hz). Segundo pesquisa de Oliveira (2011), os valores de F1 em posição PT dos sujeitos conquistenses evidenciam uma realização aberta da vogal média, sendo uma característica dialetal, uma vez que os valores obtidos pelos sujeitos femininos sem a síndrome foram menores (PT: 506,5; PT2: 522,5 Hz). Na mesma pesquisa, Oliveira (2011) apontou que

os sujeitos com Down masculino não tiveram uma realização da vogal com característica do dialeto de Vitória da Conquista, seus valores foram significativamente menores (400,3 Hz; 361,6 Hz). Considerando que os valores de F1 em posição PT obtidos pelos sujeitos porto-segurenses são próximos dos conquistenses com T21, podemos afirmar que esses grupos têm em comum uma realização aberta da vogal /ɛ/.

No que concerne aos valores médios de F2, verificamos que os sujeitos dos dois grupos apresentaram maiores percentuais em posição T, evidenciando uma realização mais anteriorizada, com valores menores em PT. No tocante aos valores médios de F3, os sujeitos porto-segurenses tiveram alternância nas posições silábicas, ao passo que os sujeitos conquistenses alcançaram valores maiores em T.

5.4.2 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média baixa posterior /ɔ/ produzida por sujeitos com T21

A vogal média aberta não arredondada /ɔ/ pode ser caracterizada em termos articulatórios como segmento produzido com abertura mediana do trato vocal e uma pequena elevação do dorso da língua em direção à região posterior do palato mole. No âmbito acústico, o valor médio das frequências formânticas, conforme pesquisa de T. Silva (2019), estão entre 653 Hz para F1 e 1.142 Hz para F2, em posição T; por sua vez, Moraes, Callou e Leite (2002) encontraram em posição PT 408 Hz/1.035 Hz, referente ao dialeto de Salvador.

Os dados da Tabela 5 trazem os valores médios da frequência de F1, F2, F3 da vogal média posterior em diferentes posições silábicas, produzida por sujeitos porto-segurenses e conquistenses com T21. Verificamos que os valores médios de F1 dos sujeitos **SC** e **SB** foram maiores em posição T, com os seguintes valores: **SC** – 719 Hz; e **SB** – 604,33 Hz, com uma diferença de 115 Hz entre os sujeitos. Ambos marcaram a proeminência silábica, implicando força expiratória maior nesse ponto. Contudo, **SC** apresentou grau de abertura maior, acima do esperado pela literatura (SILVA, T., 2019). **SB**, por sua vez, apresentou menor abertura, porém com valor dentro do esperado para esse segmento. Com relação aos valores de F1 relacionados à posição pretônica, **SC** obteve 612 Hz e **SB** 551 Hz, registrando diferença de 61 Hz. Sobre os valores de F2, observamos que os sujeitos **SC** e **SB** alcançaram maiores valores de F2 em PT (**SC**: 1.590,67 Hz; e **SB**: 1.566,33 Hz), com uma diferença de 34 Hz entre eles. Esses valores revelam que nessa posição o segmento se realizou de modo menos recuado.

Tabela 5 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /ɔ/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	612,33	1.590,67	2.718,67	551	1.566,33	2.500,67
T	719	1.229,67	2.425,67	604,33	1.213,67	2.373,67
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	585,1	1.454,0	2.637,09	509,1	1.151,57	2.916,07
T	723,6	1.280,36	2.742,29	586,1	1.019,73	3.424,60

Fonte: Elaboração própria.

No tocante aos valores médios de F3, verificamos que em posição PT os sujeitos obtiveram os maiores percentuais: (**SC**: 2.718 Hz; e **SB**: 2.500 Hz), expressando uma diferença significativa de 524 Hz entre eles. Os achados atestam que nessa posição silábica a diferença de tamanho entre CA e CP foi maior.

Analisando os valores de F1, F2 e F3 dos sujeitos com T21 conquistenses, notamos que os sujeitos **SA** e **SG** obtiveram maiores valores de F1 quando o segmento ocorre em posição T, conforme podemos verificar na Tabela 5. **SA** obteve 723,6 Hz e **SG** 586,1 Hz, expressando uma diferença significativa de 147,5 Hz entre eles, indicando assim que **SA** realizou o segmento com grau de abertura maior do maxilar. Ambos marcaram distintivamente a tonicidade silábica. Ainda sobre os valores de F1, agora analisando a sílaba PT, observamos que **SA** alcançou maior valor, 585,1 Hz, e **SG** 509,1 Hz, com uma diferença de 59 Hz. Podemos afirmar com base nos achados descritos que **SA** aumentou a abertura do maxilar de PT para T, de forma significativa, ao passo que **SG** apresentou um aumento menor, evidenciando uma realização menos aberta do segmento, se comparado com **SA**.

Quanto aos valores de F2, constatamos que os sujeitos **SA** e **SG** obtiveram valores maiores em PT, com os seguintes percentuais: **SA** – 1.454,0 Hz; e **SG** – 1.151,57 Hz, a diferença entre eles foi de 303 Hz. Os valores revelam que nessa posição houve uma realização menos posteriorizada. Na posição T, os valores foram menores: **SA** – 1.280,36 Hz; e **SG** – 1.019,73 Hz, registrando uma diferença de 260,63 Hz. Os valores apontam recuo menor em PT e maior em T.

No tangente aos valores de F3, observamos que os sujeitos **SA** e **SG** tiveram variabilidade, mas seus maiores percentuais ocorreram no segmento em posição T, sendo: **SA** – 2.742,29 Hz; e **SG** – 3.424,60, com uma diferença muito grande, em torno de 582 Hz. Na

posição PT, os sujeitos alcançaram os seguintes valores: **SA** – 2.637,09; e **SG** – 2.916,07 Hz, marcando uma diferença de 299 Hz. Os dados nos permitem assegurar que em T houve um aumento da diferença entre o tamanho da cavidade anterior e posterior, expressos pelos valores médios do F3.

Estabelecendo a comparação entre os valores de F1, F2 e F3 da vogal /ɔ/ nas diversas posições silábicas, produzida por sujeitos porto-segurenses e conquistenses com T21, com base nos dados referentes aos valores de F1, verificamos que ambos obtiveram os maiores percentuais no segmento na posição silábica T, evidenciando assim maior abertura do maxilar nessa posição, bem como marcação da proeminência silábica.

Sobre os valores médios de F2, notamos que os percentuais maiores de ambos ocorreram no segmento em posição PT, os menores em posição T, conforme atestam os dados da Tabela 5. Contudo, comparando os valores dos grupos de modo individualizado, nota-se que os porto-segurenses tiveram os maiores valores de F2 na posição PT 1.590,67 Hz e 1.566,33 Hz, ao passo que os sujeitos conquistenses obtiveram PT 1.454,0 Hz e 1.151,57 Hz, tendo estes uma realização mais recuada.

Com relação aos valores de F3, verificamos que os sujeitos conquistenses e porto-segurenses alcançaram resultados diferentes, os maiores valores do primeiro ocorreram na sílaba em posição PT, com 2.718,67 Hz e 2.500,67 Hz, ao passo que no segundo os maiores valores foram em posição T, com 2.742,29 Hz e 3.424,60 Hz. Os dados revelam que, enquanto o primeiro grupo apresenta maior diferença entre o tamanho da cavidade posterior e anterior em PT e maior arredondamento, o segundo grupo apresenta na T.

Os sujeitos sem T21 da pesquisa de Oliveira (2011) apresentaram diferenças significativas na realização do segmento. Um deles realizou a vogal média aberta posterior mais abaixada e menos anteriorizada, com valor em PT: F1 – 706,3 Hz; F2 – 1.220,8 Hz; T: 736,9 Hz – 1.415,8 Hz. Outro apresentou realização menos aberta do segmento, em PT: 425,7 Hz – 1.456,3 Hz; T: 495,2 Hz – 1.051,4 Hz). Dessarte, comparando sujeitos com Down e sem, podemos observar que: a vogal realizada pelos sujeitos com T21 é menos baixa em PT e menos recuada, na posição T ela é mais baixa e mais recuada; os sujeitos sem Down, de modo semelhante, realizam a vogal menos aberta e menos recuada em PT; já em T ela é mais baixa e mais recuada. Contudo, sujeitos com Down demonstraram diferença maior no F1 entre PT e T.

Os valores encontrados para esse segmento no F1 e F2 foram maiores do que os valores da pesquisa de Moraes, Callou e Leite (2002) para Salvador: PT – 408 Hz – 1.035 Hz; e T – 503 Hz – 986 Hz. Como se pode notar, os achados revelam que a vogal média aberta posterior

é mais alta e mais recuada, diferentemente do que foi encontrado nos dados de fala de Vitória da Conquista e Porto Seguro.

Os resultados das análises nos mostram ainda que os sujeitos porto-segurenses, assim como os conquistenses, produzem a vogal média arredondada com característica dialetal do Nordeste, realizando-a com abaixamento vocálico em sílabas pretônicas, conforme atesta pesquisa de Oliveira (2011), bem como os dados expressos na Tabela 5, os quais evidenciam valores de F1 altos, indicativos de uma abertura do segmento.

Considerando as discussões realizadas sobre a vogal média arredondada /ɔ/, podemos inferir algumas questões:

- A relação entre configuração formântica e grau de tonicidade foi evidente nos valores de F1 para os dois grupos, em que ambos produziram a vogal com maior grau de abertura em posição tônica.
- Tanto sujeitos porto-segurenses quanto conquistenses possuem marcas do dialeto nordestino com relação à abertura da vogal média arredonda na posição pretônica.
- Por conseguinte, podemos afirmar que, mesmo havendo alterações miofuncionais, as quais interferem na qualidade do sinal acústico, ainda assim é possível encontrar identidade linguística na fala desses sujeitos.

5.4.3 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média alta anterior /e/ produzida por sujeitos com T21

Em termos articulatórios, a vogal média alta não arredondada /e/ pode ser caracterizada como um segmento produzido com abertura intermediária da boca e avanço da língua em direção à região do palato. Acusticamente, é considerada uma vogal com valores baixos de F1 e F2 menores do que os da vogal i, mas também com valores altos, implicando, assim, um segmento quase fechado, mais anteriorizado e sem arredondamento labial. Conforme T. Silva (2019), os valores de F1 e F2 estão em torno de 442 Hz – 2.265 Hz, respectivamente, em posição T.

Na Tabela 6 temos os valores médios das frequências formânticas de F1, F2, F3 dos sujeitos com T21, naturais de Porto Seguro e Vitória da Conquista. Verificamos que **SC** apresenta valor menor de F1 na vogal em posição PT: 464,3 Hz e valor menor em T: 486,8 Hz, com uma diferença pequena de 22 Hz, sugerindo, assim, uma indistinção entre as sílabas PT e T. Por sua vez, **SB** apresentou maior valor de F1 em posição PT: 529,9 Hz e menor valor em

T: 444,4 Hz, com uma diferença de 88 Hz, evidenciando maior abertura da mandíbula e força expiratória na vogal quando em sílaba PT.

Tabela 6 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /e/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurenses e conquistenses

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	464	1.692,5	2.547,4	529,2	1.900,3	2.892,6
T	486,8	2.221,3	2.974,7	444,4	2.285,4	2.894,3
Posições Silábicas	SA			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	488	2.189,5	2.993,9	509,5	1.747,3	2.888,6
T	441,1	2.286,1	3.079,8	487,0	2.074,9	3.088,6

Fonte: Elaboração própria.

Quanto aos valores de F2, os dados apontam que **SC** apresentou maior percentual em T: 222,3 Hz e menor em PT: 1.692,5 Hz; logo, podemos afirmar que o segmento /e/ é realizado mais anteriorizado em T e menos anteriorizado em PT, com uma diminuição da concentração acústica de energia desse formante nessa posição, marcando uma diferença de 530 Hz de T para PT. **SB** apresentou, assim como **SC**, valor maior de F2 em T: 2.285,4 Hz e menor em PT: 1.900,3 Hz, marcando uma diferença entre os percentuais de 385 Hz. Os dados demonstram que em T o segmento foi realizado com o avanço maior da língua do que em PT.

Com relação aos valores médios de F3, os dados apontam que **SA** apresentou menor valor em PT: 2.547,4 Hz e maior em T: 2.974,4 Hz, com diferença de 327 Hz. No tocante a **SB**, os dados apontam que a diferença mínima entre valores médios de F3 nas posições silábicas alcançaram em T: 2.894,3 Hz e na PT: 2.892,6 Hz, menos de 2 Hz de diferença. Isso representa uma indistinção quanto ao tamanho de CA e CP, conforme o grau de tonicidade silábica.

Portanto, podemos afirmar que os sujeitos apresentam qualidade acústica do segmento /e/ diferentes entre si: enquanto **SC** alcançou valores de F1, F2 e F3 distintos conforme o grau de tonicidade silábica, realizando a vogal com proeminência e/ou maior energia acústica em T, e menor em PT nas três frequências formânticas, por sua vez, **SB** realizou o segmento de forma totalmente diferente de **SC**, com valor maior em F1 na posição PT (529 Hz), evidenciando uma realização menos fechada desse segmento, que pode ser notada pelo aumento de F1; **SB** demonstrou maior valor de F2 e F3 em T, este último com uma diferença mínima entre os percentuais.

Dessarte, podemos afirmar que **SB** apresentou uma variação maior na realização do segmento /e/, o qual foi produzido sem uma marcação precisa quanto ao grau de abertura e tonicidade silábica. Podemos assegurar ainda que a diferença maior entre os sujeitos ocorreu nos valores de F1.

Tratando-se dos valores médios de F1, F2 e F3 da vogal /e/ realizada pelos sujeitos conquistenses com T21, verificamos que **SA** apresentou menor valor de F1 na vogal em posição em PT: 488 Hz, e maior em T: 544,1 Hz, com uma diferença de 56 Hz. Por sua vez, **SG** alcançou valor maior de F1 em PT: 509,5 Hz e menor em T: 487,0 Hz, com diferença de 22 Hz. Os valores indicam que ambos realizam o segmento com marcação sílaba semelhante e valores de frequências próximas.

Quanto aos valores médios de F2, constatamos que **SA** obteve menor em PT: 2.189,5 Hz, e maior percentual em T: 2.286,1 Hz, marcando uma diferença de 97 Hz. **SG** também mostrou menor em PT: 1.747,3 Hz, e maior valor de F2 em T: 2.074,9 Hz, com uma diferença significativa de 327 Hz, revelando, assim, um aumento progressivo da anteriorização do segmento de PT para T.

No que concerne aos valores médios de F3, notamos que ambos obtiveram frequências menores em PT e maiores em posição T. Os valores de **SA** nas duas posições silábicas foram: 3.079,8 Hz – 2.993,9 Hz = 185,9 Hz; já **SG** obteve os seguintes valores: 3.088,6 Hz – 2.888,6 Hz = 200 Hz. Os dados evidenciam uma variação dos valores médios entre os sujeitos, com uma diferença maior na posição PT.

Os resultados mostram que **SA** realizou a vogal /e/ com valores médios de F1, F2 e F3 distintos conforme a tonicidade silábica, seguindo um padrão dentro do esperado, qual seja, valores de frequências menores em PT e maiores em T. Por sua vez, **SG** não apresentou uma realização específica. Ela obteve maior valor de F1 em PT e maiores valores de F2 e F3 em T. No tocante aos valores de F2, notamos que os sujeitos divergiram nos percentuais de forma significativa entre as posições silábicas PT (**SA**: 2.189,5 Hz – **SG**: 1.747,3 Hz = 442,2 Hz) e T (**SA**: 2.286,1 Hz – **SG**: 2.074,9 Hz = 211,2 Hz); essa mesma questão não foi percebida nos valores de F3, em que as diferenças foram bem menores: PT (**SA**: 2.993,9 Hz – **SG**: 2.888,6 Hz = 105,3 Hz); T (**SA**: 3.088,6 Hz – **SG**: 3.079,8 Hz = 8 Hz). A variação maior dos valores médios dos formantes ocorreu em F1 e F2.

Comparando e/ou contrastando os dados dos sujeitos porto-segurenses com os conquistenses, no tocante aos valores médios de F1, F2 e F3, foi possível observar diferenças no padrão formântico do segmento /e/ nos sujeitos. Notamos diferenças acústicas na concentração de energia no F1, bem como com relação ao grau de tonicidade silábica. O sujeito

porto-segurense **SB** e o sujeito conquistense **SG** obtiveram maiores valores de F1 em posição T, evidenciando maior controle expiratório nessa realização; já **SC** e **SA** alcançaram maiores valores de F1 em PT, mostrando, assim, uma marcação diferente do que postula a literatura (CÂMARA JR., 1992; KENT; READ, 2015).

Quanto aos valores de F2, identificamos que os sujeitos pesquisados obtiveram maiores valores médios do segundo formante na vogal em posição T (**SC**: 2.221,3 Hz; **SB**: 2.892,6 Hz; **SA**: 2.286,1 Hz; **SG**: 2.074,9 Hz). Como se pode notar, a diferença de valores entre os sujeitos é menor nessa posição. Esses percentuais indicam ainda que houve uma progressão no avanço da língua de PT para T.

Sobre os valores médios de F3, verificamos que tanto os sujeitos porto-segurense quanto os conquistenses alcançaram maiores valores médios do terceiro formante em posição T; com percentuais maiores para o segundo grupo, marcando uma diferença de basicamente de 294 Hz. Isso evidencia que nessa posição houve maior efeito da labialização e, por conseguinte, diferenças entre CA e CP.

Os dados dos sujeitos sem T21 pesquisados por Oliveira (2011) revelam valores de F1 próximos dos encontrados para os sujeitos com a síndrome (**SL**: PT 453,7 Hz; T 430,4 Hz; **SO**: PT 574,4 Hz; T 548,2 Hz). As diferenças entre as posições silábicas são pequenas, mas os sujeitos apresentaram menor F1 em T, indicando uma realização mais fechada. No F2, os sujeitos alcançaram valores maiores em T do que os sujeitos com T21, evidenciando uma realização mais anteriorizada (**SL**: PT 2.046,4 Hz; T 2.342,5 Hz; **SO**: PT 2.006,2 Hz; T 2.410,3 Hz). Observamos, também, maiores valores com relação ao F3 em posição T (**SL**: 3.056,9 Hz; **SO**: 3.306,5 Hz). A partir da discussão empreendida, podemos inferir que sujeitos sem T21 realizam a vogal média alta anterior com padrão formântico nos tipos silábicos, marcando de forma distinta a proeminência da vogal; ela se realiza em posição T mais alta, anteriorizada e mais labializada. Embora, os valores sejam diferentes, os sujeitos com T21 também produziram esse segmento com essas mesmas características.

Resultados da pesquisa de Moraes, Callou e Leite. (2002) para a vogal média alta anterior referente ao falar de Salvador indicam uma realização mais alta e recuada do segmento em sílaba T, conforme podemos observar: PT 413 Hz – 1.897 Hz; T 390 Hz – 1.833 Hz, com pequenas diferenças dos valores de F1 e F2 entre as posições. Comparando esses dados com os obtidos para esse segmento nos falantes porto-segurense e conquistenses, sobretudo com relação ao F2, ele se mostrou bastante anteriorizado.

5.4.4 Análise acústica dos valores de F1, F2 e F3 da vogal média alta posterior /o/ produzida por sujeitos com T21

A vogal média alta arredonda /o/ é um segmento que se realiza entre a vogal fechada /u/ e aberta /a/; ela é produzida com o fechamento quase que completo dos lábios e recuo da língua em direção à cavidade posterior; acusticamente, possui frequências formânticas intermediárias, porém mais próximas da vogal alta posterior. Conforme T. Silva (2019), os valores dos formantes estão entre 451 Hz e 875 Hz.

Na Tabela 7, temos os valores médios das frequências dos formantes F1, F2 e F3 da vogal /o/ realizada pelos sujeitos porto-segurense e conquistense com T21. Com relação aos primeiros sujeitos, verificamos que os valores de F1 são diferentes entre os pares e de uma posição silábica para outra. **SC** apresenta menor valor de F1 em PT: 473 Hz, e maior valor em T: 588,3 Hz, marcando uma diferença de 74.5 Hz, o que evidencia uma variação de abertura condicionada ao contexto silábico, porém o valor médio está acima do que aponta a literatura (SILVA, T., 2019), com maior força expiratória e, por conseguinte, concentração de energia acústica em T. Já **SB** demonstrou maior valor de F1 em PT (463,3 Hz) e menor em T (435,3 Hz), com uma diferença menor de 28 Hz. Esses valores indicam uma realização próxima de uma posição para outra, mostrando uma indistinção entre sílaba forte e fraca.

Tabela 7 - Comparação das médias de F1, F2, F3 da vogal /o/ nas posições silábicas PT, T, produzida por sujeitos com T21, porto-segurense e conquistense

Posições Silábicas	SC			SB		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	473	1.631	2.717,3	463,3	962,3	2.731,6
T	588,3	1.688,3	2.981	435,3	868,3	2.717,3
Posições Silábicas	AS			SG		
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
PT	472,3	1.246	2.704,1	436	965,5	3.342,5
T	522,9	1.054,29	2.871,7	480,2	937,23	3.079,8

Fonte: Elaboração própria.

Sobre os valores de F2, verificamos que houve grande variação entre os sujeitos, bem como diferenças de valores nas diversas posições silábicas, umas mais evidentes que outras. **SC** obteve menor valor em PT: 1.631 Hz e maior em T: 1.688,3 Hz, com uma diferença mínima de 56,7 Hz. Por sua vez, **SB** alcançou maior valor de F2 em PT: 962,3 Hz e menor em T: 868,3

Hz, com uma diferença de 94,6 Hz. Com esses dados, podemos inferir que **SB** realiza a vogal menos recuada, diferentemente de **SC**.

Quanto aos valores de F3, constatamos uma variação conforme o contexto silábico. Contudo, enquanto **SC** apresenta menor em PT (2.717,3 Hz) e maior valor em T (2.981 Hz), com uma diferença de 273 Hz, **SB**, por sua vez, demonstra maior valor do formante em PT (2.731,6 Hz) e menor em T (2.713,3 Hz), com diferença mínima de 18,3 Hz. Os dados apontam que **SC** marca de forma mais evidente a distinção da qualidade vocálica conforme o grau de tonicidade silábica, ao passo que **SB** apresenta valores muito próximos, e só por meio de uma análise estatística é possível averiguar se essa diferença é significativa ou não. Nota-se também que os valores de F3 dos sujeitos se aproximam, com exceção do valor em T de **SC**.

Com relação aos valores médios de F1, F2 e F3 dos sujeitos conquistenses com T21, podemos identificar maiores valores do primeiro formante em T em ambos. **SA** obteve 522,9 Hz e **SG** 480,2 Hz, com uma diferença de 42,7 Hz entre eles. Logo, podemos asseverar que o primeiro realizou a vogal com menos fechamento e elevação da língua do que o segundo. Os dados atestam ainda qualidade vocálica distinta conforme o grau de tonicidade da sílaba.

No tocante aos valores de F2, verificamos variação significativa dos percentuais entre os sujeitos. **SA** apresentou os maiores valores de F2, indicando uma realização menos recuada desse segmento; diferentemente de **SG**, que, devido aos menores valores, podemos dizer que houve uma realização mais recuada. **SA** alcançou maior valor de F2 em T: 1.246 Hz, e **SG** maior valor em PT: 965,5 Hz, indicando assim uma variação na realização do segmento.

Os valores de F3 dos sujeitos são diferentes conforme o contexto silábico em que a vogal ocorre, bem como apresentam variabilidade entre eles. **SA** demonstrou maior valor de F3 em T: 2.871,1 Hz e menor em PT: 2.704,1 Hz, com uma diferença de 167 Hz. Por sua vez, **SG** alcançou maior valor em PT: 3.342,5 Hz e menor em T: 3.079,8 Hz, com uma variação de 254,7 Hz. Os valores indicam que **SA** apresentou menor diferença de tamanho entre CA e CP, comprovada por meio dos menores valores de F3; já **SG** mostrou percentuais que sugerem uma realização mais arredondada da vogal. Os dados apontam que houve uma diferença significativa de F3 entre os sujeitos.

Comparando os achados expressos na Tabela 7 dos sujeitos porto-segurenses e conquistenses, é possível constatar algumas diferenças nos valores médios dos três primeiros formantes da vogal /o/ nas posições T e PT. Com relação aos valores de F1, notamos que, com exceção de **SB**, os demais obtiveram percentuais distintos de acordo a tonicidade silábica, com maior concentração de energia na posição T, marcando dessa forma sua proeminência. O maior

valor de F1 foi de **SC** (588,3 Hz), evidenciando uma diferença de 114,7 Hz da posição PT para T.

No tocante aos valores de F2, observamos novamente que, com exceção de **SB**, os sujeitos apresentaram maiores valores em posição T, porém com variações específicas: enquanto **SC** obteve 1.688,3 Hz, maior percentual de F2 **SA** alcançou 1.054,29 Hz e **SG** 965,6 Hz. Portanto, é possível identificar uma realização similar entre os sujeitos conquistenses e uma diferença maior para o sujeito porto-segurense **SB**.

Sobre os valores de F3, foi possível constatar variação dos percentuais de uma posição silábica para outra nos sujeitos, evidenciando uma qualidade vocálica diferenciada em função do tipo de sílaba na qual o segmento se encontra. Em **SB** essa diferença foi mínima (PT: 2.731,6 Hz – T: 2.717,3 Hz = 18,3 Hz). Devemos pontuar também que, como mencionamos, F3 se relaciona com a diferença de tamanho entre CA e CP, bem como ao efeito de arredondamento labial, podendo-se inferir então que esse segmento possui frequências intermediárias. Nota-se que **SG** obteve uma média elevada de F3 (T: 3.079,8 Hz, PT 3.342,5 Hz).

Os sujeitos sem Down da pesquisa de Oliveira (2011) apresentaram valores de F1, F2 e F3 com diferenças significativas, mas, de modo semelhante ao que ocorreu com **SB**, sujeito com T21, os dados apontam para uma ausência de padrão, considerando o tipo silábico em que a vogal aparece. **SL** obteve valor de F1 baixo em T: 379,87 Hz, PT: 473 Hz; F2 foi menor em T: 901 Hz, PT: 1.407 Hz maior; valor de F3 menor em T: 2.648,6 Hz. Dessa maneira, podemos asseverar por meio das pistas acústicas que esse segmento foi realizado da seguinte maneira em T: mais alto, recuado e com menor alongamento do trato vocal. De modo semelhante ocorreu com o segundo sujeito, com uma diferença maior no F3 (3.381 Hz), indicando uma protrusão labial maior.

Em pesquisa de Moraes, Callou e Leite. (2002) sobre o dialeto de Salvador, os valores encontrados indicam realização do segmento menos fechado e recuado (PT F1 511 Hz, F2 1.023 Hz), com menor valor de F1 em T, evidenciando uma realização mais fechada nessa posição e recuada (T F1 400 Hz, F2 953 Hz). A diferença entre os valores de F2 foi pequena.

5.5 Descrição e análise do Coeficiente de Variação das frequências formânticas de F1, F2, F3 das vogais orais

Conforme Levin (1987), o CV pode variar em função do fenômeno estudado, mas, de modo geral, valores acima de 25% já podem ser considerados altos. Podemos observar, então, que as produções dos sujeitos com sD de nosso estudo apresentaram uma variação da vogal /a/

considerada baixa, ou seja, os achados apontam que a dispersão dos valores em relação à média foi pequena, nas diversas posições silábicas e frequências formânticas, como é possível identificar na Tabela 8.

Tabela 8 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /a/ produzida pelos sujeitos com T2

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			AF (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	8,99	11,51	11,16	11,76	9,72	4,42	6,78	15,08	0,85	8,82
SB	11,09	7,45	9,56	2,06	13,45	10,88	17,40	9,05	8,69	8,99
MÉDIA	5,02	4,74	5,18	3,45	5,79	3,82	6,05	6,03	2,38	4,71

Fonte: Elaboração própria.

Conforme visto na tabela 8, a vogal quando em sílaba proeminente foi realizada com menor variação, indicando uma marcação distinta. No tocante à pesquisa de Oliveira (2011), ela apresenta dados com CV elevados para esse segmento, sobretudo em posição PT. O menor valor ocorreu na sílaba T, no F2 (19,3 Hz).

Os dados da Tabela 9 referentes ao CV do segmento alto anterior indicam baixa dispersão com relação à média. O F1 da AF foi maior do que PT e T, assim como o F2, porém no F3 o valor maior foi em PT.

Tabela 9 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /i/ produzida pelos sujeitos com T21

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			AF (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	7,28	5,43	8,85	12,29	15,87	5,10	3,06	20,10	7,52	9,50
SB	9,40	10,54	5,31	5,26	13,24	3,44	8,59	4,55	3,32	7,07
MÉDIA	4,17	3,99	3,54	4,38	7,28	2,14	2,91	6,16	2,71	4,14

Fonte: Elaboração própria.

Os achados da pesquisa de Oliveira (2011) revelam resultados diferentes para esse segmento. Os valores de CV apresentaram grande variabilidade, com percentual oscilando entre baixo, médio e elevado, mas a dispersão maior se deu no F3, cujos valores foram: PT 24,2%, T 23,3% e AF 14,0%, evidenciando uma dificuldade por parte dos informantes de manter a distensão labial necessária, relacionando-a aos demais movimentos de abaixamento e retração da língua. Embora o valor de F1 em posição T seja baixo, 8,6%, não se pode afirmar distinção em função da tonicidade silábica, uma vez que em PT o valor foi ainda menor 7,3%

Os sujeitos sem T21 da pesquisa de Oliveira (2011) apresentaram CV baixo a médio para esse segmento, com menor variabilidade. A vogal em T apresentou menor dispersão com relação à média, evidenciando valor distintivo.

Com relação ao CV da vogal /u/, os dados da Tabela 10 apontam para uma variação entre baixa e média, e observamos que no F2 os valores são maiores, ocorrendo uma dispersão ou variabilidade maior que as demais. O F1 tônico apresenta valor baixo, porém o PT é ainda menor, indicando uma que não houve a marcação da tonicidade.

Os dados da pesquisa de Oliveira (2011) revelam na vogal /i/ variabilidade maior do que os sujeitos porto-segurense. O CV em F1 e F2 foi elevado, ao passo que em F3 foi médio. O valor do F1 na posição PT foi de 18,2%, T 19,5% e AF 23,9%; com relação a F2 os percentuais foram ainda maiores: PT 24,4%, T 25,5% e AF 19,0%. Diferentemente do segmento anterior, cuja variabilidade maior ocorreu no F3, neste, por sua vez, a variação se deu nos parâmetros de altura, recuo e anterioridade. Essa alteração pode estar relacionada a fatores como macroglossia e hipotonia que afetam o controle fino dos movimentos. Resultados semelhantes ocorreram com os sujeitos sem Down da mesma pesquisa, cujos valores do CV foram maiores no F1 e F2 e menores no F3.

Tabela 10 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /u/ produzida pelos sujeitos com T21

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			AF (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	16,77	5,69	13,21	6,88	13,81	6,54	6,28	33,98	6,71	11,46
SB	12,68	35,71	8,21	4,75	42,50	22,92	2,91	9,81	5,72	15,50
MÉDIA	7,36	10,35	5,36	2,90	14,08	7,37	2,3	10,95	3,11	7,09

Fonte: Elaboração própria.

Os percentuais encontrados na vogal média fechada anterior /e/ indicam um CV baixo para F1, F2 e F3. Podemos observar na Tabela 11 que a dispersão menor com relação ao F1 está na vogal quando em posição tônica, o que sugere pouca heterogeneidade da realização do segmento nessa posição. Entretanto, nos segmentos altos /i/ e /u/ os valores do CV não foram menores para o F1 em posição T.

Nos dados da pesquisa de Oliveira (2011), os resultados foram bastante diferentes. Os valores de CV foram muito heterogêneos, com índices elevados para o F1 (PT 14,8%, T 37,4%) e menores no F3, semelhante ao ocorrido com a vogal alta posterior /u/. Os achados sugerem que essa variabilidade na realização do segmento no F1, o qual se relaciona com a

abertura/fechamento, se deve às alterações no trato vocal, como a hipotonia e a macroglossia que comumente ocorrem na pessoa com essa síndrome.

Os informantes sem T21 da pesquisa de Oliveira (2011) demonstraram dados mais homogêneos, com valores de CV menores. Contudo, de modo semelhante aos grupos descritos, estes também tiveram F3 com menor variabilidade.

Tabela 11 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /e/ produzida pelos sujeitos com T21

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	9,30	9,88	3,76	3,04	3,99	26,89	6,32
SB	11,85	10,61	0,90	1,93	26,56	5,25	6,34
MÉDIA	5,28	5,12	1,17	1,24	7,64	8,04	3,17

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados da Tabela 12, referente ao CV da vogal média alta arredondada /o/, apontam percentuais baixos, com variação maior no F1. Diferentemente dos sujeitos conquistenses com T21 e sem a síndrome da pesquisa de Oliveira (2011).

Os sujeitos conquistenses com T21 apresentaram CV elevado em F1 (PT 15,2%, T 18,5%) e F2 (PT 24,2%, 18,5%), e baixo em F3 (PT 8,7%, 11,6%); os achados indicam homogeneidade maior nesta última frequência. Identificou-se grande variabilidade nos movimentos de abertura/fechamento e avanço/recuo. Os sujeitos sem síndrome alcançaram valores de CV menores, e, semelhante aos demais grupos, o percentual em F3 foi ainda menor.

Tabela 12 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /o/ produzida pelos sujeitos com T21

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	5,99	7,04	7,56	10,36	5,25	1,73	4,21
SB	24,78	2,80	7,35	17,00	14,94	8,98	8,43
MÉDIA	7,693	2,46	3,73	6,84	5,05	2,68	3,16

Fonte: Elaboração própria.

Quanto aos valores de CV do segmento /e/ expressos na Tabela 13, podemos observar também um índice de dispersão com relação à média baixa. Na posição tônica, os valores são bastante próximos e menores. Na PT, observa-se um valor maior no F3, evidenciando uma variabilidade maior nessa frequência, a qual se refere à diferença entre CA e CP e labialização.

Os percentuais encontrados na vogal média aberta anterior /ε/ indicam um CV baixo para F1, F2 e F3. Podemos observar na Tabela 11 que a dispersão menor com relação ao F1 está na vogal quando em posição tônica, o que sugere pouca heterogeneidade da realização do segmento nesta posição.

Os sujeitos com T21 da pesquisa de Oliveira (2011) apresentaram variabilidade maior na realização do segmento com relação aos valores de CV em F1, F2 e F3. Os maiores valores se deram em F1 (PT 20,6% e T 12,32%), sugerindo assim variação maior no grau de abertura na primeira sílaba, o que para Oliveira (2011) pode ser justificado pela alternância entre vogais médias abertas e vogal média fechada nessa posição. Os sujeitos sem Down da referida pesquisa demonstraram menor valor de CV nas diversas frequências formânticas, contudo o valor de F1 em T foi menor (6,3%), de modo semelhante aos sujeitos com T21.

Tabela 13 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /ε/ produzida pelos sujeitos com T21

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	13,90	4,51	11,83	5,14	3,32	6,45	5,02
SB	5,99	10,32	20,59	3,12	7,86	3,82	5,74
MÉDIA	4,97	3,70	8,11	2,65	2,8	2,57	2,69

Fonte: Elaboração própria.

O CV da vogal média aberta posterior, assim como as já citadas, possuem variabilidade baixa, com F3 menor. Os dados apontam que o F1 PT e T não tiveram diferença mínima, sugerindo uma realização com grau de abertura semelhante.

Os dados dos sujeitos com T21 conquistenses para esse segmento indicam a semelhança dos porto-segurenses no valor de F3 menor (PT 6,9%, T 5,6%). O CV foi maior no F1 (PT 20,00%, 17,7%), evidenciando variabilidade na realização do fechamento mandibular.

Tabela 14 - Coeficiente de Variação (CV) dos valores de F1, F2 e F3 da vogal /ɔ/

SUJEITOS	PT (%)			T (%)			MÉDIA
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
SC	11,72	12,99	3,15	8,65	11,53	5,68	5,97
SB	10,49	7,83	2,95	13,63	14,12	6,80	6,20
MÉDIA	5,55	5,20	1,53	5,57	6,41	3,12	3,04

Fonte: Elaboração própria.

De modo geral, os achados descritos nesta pesquisa com relação ao CV apontam que há variabilidade em todos os dados, porque, toda vez que enunciamos um mesmo som, ele nunca

será igual, sempre haverá diferenças. Contudo, com base nos resultados, podemos inferir que a variabilidade maior ocorreu nos valores de F1 e F2 dos sujeitos com T21 porto-segurense e conquistenses.

A variabilidade dos valores de F1 e F2 pode estar associada a fatores como língua hipotônica, maxilar diminuído, macroglossia, os quais influenciam a coordenação dos movimentos precisos na articulação. Embora as vogais sejam segmentos sem obstrução da corrente de ar, os articuladores modificam o ar, sobretudo a língua, que, conforme Malmberg (1998, p. 48), “[...] a língua é o mais importante dos órgãos da fala acima do nível da glote, são os diversos movimentos realizados por ela que permitem obter os diversos timbres vocálicos [...]”, gerando a distinção entre os segmentos. E na produção das vogais são realizados três movimentos integrados, a saber, abertura/fechamento, avanço/recuo e arredondamento labial ou distensão. Para um sujeito com alterações no trato vogal, ações como essas são difíceis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou descrever acusticamente as vogais orais produzidas por sujeitos com T21 e verificar a existência de eventuais diferenças dialetais e acústicas entre as vogais orais produzidas por tais sujeitos, considerando os dialetos de Vitória da Conquista e Porto Seguro. Partimos da hipótese de que as alterações oromiofuncionais dos sujeitos porto-segurenses com T21 terão impacto na configuração articulatória e acústica das vogais por eles produzidas, assim como atesta Oliveira (2011). Sendo assim, descreveremos o que foi possível depreender a partir das análises realizadas.

Com relação à vogal /a/, podemos afirmar que em posição tônica os valores de F1 indicam variabilidade em seu grau de abertura entre os sujeitos; enquanto os porto-segurenses obtiveram maiores valores em T e menores em PT, os conquistenses marcaram de forma distinta: **SA** apresentou maior valor em T e **SG** em PT. No tocante aos valores de F2, notamos valores médios também com variabilidade, e não houve um padrão entre eles, embora seja preciso considerar que os valores estão dentro do esperado conforme a literatura.

Sobre a vogal /i/, verifica-se que os sujeitos conquistenses tendem a realizar o segmento menos fechado, como apontam os valores maiores de F1, e mais anteriorizada do que os sujeitos porto-segurenses. Houve grande variabilidade no grau de fechamento do maxilar, e para os sujeitos **SB** e **SA** essas variações ocorreram em função da tonicidade silábica; tivemos um sujeito porto-segurense e um conquistense que apresentaram valores distintivos para a vogal quanto ao grau de tonicidade silábica.

Sobre a vogal /u/, constatamos também grande variabilidade na realização do segmento, sem uma relação entre padrão formântico e o grau de tonicidade silábica. Cada sujeito marcou de modo particular as diferenças entre abertura/fechamento, recuo/avanço e labialização, com exceção de **SB**, sujeito porto-segurense que conseguiu uma realização típica, conforme aponta a literatura, com distinção entre as sílabas nos valores de F1, F2 e F3.

O segmento /ε/ apresentou pouca variação em sílaba tônica; com exceção de **SC**, os demais marcaram a proeminência silábica, além de apresentarem graus de aberturas diferentes conforme o contexto em que a vogal é realizada. Verificamos que, assim como atesta Oliveira (2011), os sujeitos porto-segurenses demonstraram características referentes à marca dialetal de realização da vogal média aberta em posição pretônica, porém com grau de abertura menor do que os sujeitos conquistenses.

No tocante à vogal /ɔ/, identificamos menor variabilidade nos valores de F1 nas posições T e PT. Tratando-se da relação entre a configuração formântica e o grau de tonicidade silábica,

fica evidente uma realização considerada típica, com maiores valores em T e menores em PT para ambos. No entanto, acerca dos valores de F2 e F3, notamos variação significativa entre os sujeitos, evidenciando padrões formânticos específicos. Os dados apontam que os sujeitos apresentaram marca dialetal de manter a vogal aberta em posição pretônica; essa característica dialetal é mais evidente nos sujeitos porto-segurense.

Quanto à média alta anterior /e/, constatamos pouca variação nos valores de F1 e maior variação nos valores de F3. Com relação ao padrão formântico e ao grau de tonicidade silábica, com exceção de **SB**, eles apresentaram valores de F1 e F2 distintos conforme o contexto silábico; no caso de **SC**, essa diferença se deu marcadamente nos valores das três frequências dos formantes.

No que tange à vogal /o/, podemos afirmar que, quanto ao padrão formântico e grau de tonicidade silábica, há divergências entre os sujeitos: enquanto **SC** apresenta valores de F1, F2, e F3 distintos para os tipos silábicos, **SB** indica um padrão específico. Nos sujeitos conquistenses, verificamos que, enquanto **SA** alcançou valor de F1 maior em T e menor em PT, **SG** obteve resultados diferentes em F1, marcando a variação em F2 e F3.

Logo, com base na descrição dos resultados obtidos nesta pesquisa, é possível confirmar a hipótese desta dissertação de que alterações oromiofuncionais nos sujeitos com T21 terão impacto na configuração articulatória e acústica das vogais orais. Como vimos, não foi possível identificar um padrão formântico semelhante entre os grupos para os diversos tipos e posições silábicas; em um segmento ou outro havia realizações semelhantes, mas em geral cada um buscava suas próprias trajetórias articulatórias.

Essa inconsistência na realização dos segmentos com padrões acústicos dentro do que se espera, relacionando qualidade acústica e grau de tonicidade silábica, garantindo abertura/fechamento, avanço/recuo, labialização/distensão necessárias, deve-se ao fato de que pessoas com T21 apresentam alterações no trato vocal que podem dificultar o controle motor fino dos movimentos articulatórios, sobretudo em função da hipotonia, macroglossia ou falsa macroglossia, cavidade oral pequena, que interferem na modificação da corrente de ar.

Quando pronunciamos um segmento como /i/, temos um F1 baixo, indicando elevação da língua e fechamento parcial do maxilar; em contrapartida, teremos um F2 alto, indicando um avanço da língua em direção à cavidade anterior; F3 alto também, garantindo uma distensão labial. Vejam que o sujeito precisa executar três movimentos harmoniosos ao mesmo tempo; terá de assegurar um controle da língua muito grande para mantê-la elevada e projetada para fora, ao mesmo tempo manter os lábios com total distensão. Para uma pessoa com hipotonia, essas ações, que parecem simples, tornam-se complexas, exigindo uma coordenação motora

fina muito grande. Talvez isso explique o motivo de ausência de padrão formântico entre os sujeitos e as diferenças na realização das vogais orais.

Ainda assim, não podemos deixar de pontuar que os sujeitos com T21, mesmo com as alterações miofuncionais, conseguem ajustar suas trajetórias articulatórias, mantendo a distinção e oposição entre os segmentos vocálicos. Isso pode ser evidenciado pela presença de características fonético-dialetais na realização de vogais médias baixas em posição pretônica, típicas do Norte e Nordeste do País.

Portanto, podemos afirmar que os dados de nossa pesquisa, além de colaborarem para o conhecimento sobre a T21, de somarem para os estudos em fonética, gerando dados sobre as características acústicas das vogais nos sujeitos com sD, contribuirão com a elaboração de propostas interventivas para a terapia de fala para esse público, uma vez que, conhecendo como de fato esses sujeitos estão ajustando suas trajetórias articulatórias e as hipóteses para tais ajustes, é possível ajudá-los a superar tais dificuldades. Os dados desta pesquisa também são importantes para a área educacional, uma vez que as distinções entre as vogais foram mantidas, de modo que na escrita, por meio de um ensino sistemático, as oposições e as distinções entre os grafemas também ocorrerão.

Consideramos que esta pesquisa não se encerra aqui, pois muitas questões não foram discutidas nem contempladas no mestrado em virtude da calamidade pública que estamos enfrentando em decorrência do coronavírus.

Esta dissertação é apenas um ponto muito pequeno daquilo que pretendíamos fazer antes da pandemia, de forma que ela deixa de fora perguntas, hipóteses e grupos de sujeitos com Down importantes, mas nos abrem as portas para pesquisas futuras. Dessa forma, encerramos esse texto de dissertação, mas não a pesquisa. Em pesquisa futura, buscaremos responder a) quais as características acústicas das vogais orais produzidas por sujeitos indígenas com síndrome de Down? b) há diferenças entre as vogais orais produzidas por sujeitos indígenas com a síndrome, das produzidas por sujeitos indígenas sem a síndrome? Em termos mais específicos e considerando que a população vive em ambiente de aldeia e, em função disso, pode estar em condição de bilinguismo – português vs patxohã, questionamos: a) caso o sujeito com Down indígena, cuja língua materna é o português, esteja em situação de bilinguismo, qual seja, inserido em comunidade que tem o português brasileiro como língua franca e o uso ainda que “irregular” do patxohã, extinta língua pataxó, da família maxakali, as vogais do português produzidas por ele carregariam em termos articulatórios e acústicos alguma característica da língua patxohã?

Temos como hipótese que as alterações de fala de pessoas com Down indígenas, assim como ocorre com os não indígenas, terão impacto na configuração articulatória na produção das vogais e que isso levará a características acústicas diferenciadas, em relação às de pessoas sem SD; outrossim, também hipotetizamos que, em caso de situação de bilinguismo, seja possível a interferência de características de vogais do português no patxohã, embora admitamos que também possa haver um movimento contrário e então constataremos interferência do patxohã nos segmentos do português.

Visando, portanto, responder às perguntas e confirmar nossa hipótese, perseguiremos, numa possível pesquisa de doutorado, os seguintes objetivos: i) descrever acusticamente as vogais orais produzidas por sujeitos indígenas com síndrome de Down; ii) avaliar e verificar diferenças acústicas entre as vogais orais produzidas pelos sujeitos indígenas com e sem Down; iii) verificar se existe características das vogais do patxohã nas vogais do português e qual seria a natureza dessa interferência - se articulatória e acústica ou, eventualmente, de natureza fonológica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A.; CUNHA, M. D.; REIS, A. M. C. S. **Análise morfofuncional do sistema estomatognático em usuários de prótese total convencional do Centro Integrado de Saúde – CIS. CEFAC**, Natal, ano 5, n. 19, p. 712-725, set./ out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-021620171955817>. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v19n5/pt_1982-0216-rcefac-19-05-00712.pdf. Acesso em: 24 mai. 2021.
- AYRES, M. et al. **BIOESTAT**. Versão 5.3. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://bioestat.software.informer.com/download/>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- BARATA, L. F.; BRANCO, A. Os distúrbios fonoarticulatórios na Síndrome de Down e a intervenção precoce. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 12, n. 1, jan./fev. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n1/a18v12n1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- BISOL, L. **Introdução a estudos de fonologia do português brasileiro**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.
- BOERSMA, P.; WEENINK, D. **PRAAT: doing phonetics by computer**. Versão 4.4.23. Amsterdã, 12 jun. 2006. Disponível em: <http://www.praat.org>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à pessoa com síndrome de Down**. Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf. Acesso em: 24 mai. 2021.
- BUNTON, K.; LEDDY, M. An evaluation of articulatory working space area in vowel production of adults with Down syndrome. **Clin. Linguist Phon.**, v. 25, n. 4, p. 321-334, nov. 2010/ abr. 2011. DOI: 10.3109/02699206.2010.535647 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3646407/>. Acesso em: 24 mai. 2021
- CAIADO, K. R. M.; ZEPPONE, R. M. O. Educação e deficiência na voz de quem viveu esse drama: apoio e atendimentos durante a trajetória escolar. *In*: JESUS, D. M.; BATISTA, C. R.; CAIADO, K. R. M. (org.). **Práticas pedagógicas na educação especial: multiplicidade do atendimento educacional especializado**. Araraquara: Junqueira e Marim, 2013. v. 1, p. 235-252.
- CALLOU, D.; LEITE, Y. **Iniciação à fonética e à fonologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.
- CÂMARA JR., J. M. **Estrutura da língua portuguesa**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 1992.
- CARVALHO, A. A.; CAMPOS, F. P.; REBELLO, C. I. Síndrome de Down: aspectos relacionados ao sistema estomatognático. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 9, n. 1, p. 49-52, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v9i1.4732>. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/download/4732/3505>. Acesso em: 24 mai. 2021.

CELIA, G. F. **As vogais médias pretônicas na fala culta de Nova Venécia**. 2004. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/270912/1/Celia_GianniFontis_M.pdf. Acesso em: 24 mai. 2021.

CLEMENTS, G. N. Place of articulation in consonants and vowels: a unified theory. **Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory**, n. 5, p. 37-76, 1991. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3735363>. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3735363#.YKxVpahKjIU>. Acesso em: 24 mai. 2021.

COELHO, T. S. **Análise acústico-experimental das vogais /u/, /i/ e /a/ produzidas por falantes de Vitória da Conquista/BA, Salvador/BA e Teófilo Otoni/MG**. 2015. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós Graduação em Linguística, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2015. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppglin/defesas/2015/Dissertac%CC%A7a%CC%83o%20-%20Ta%CC%81ssia%20da%20Silva%20Coelho.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Plataforma Brasil**. 2021. Página inicial. Disponível em: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em: 21 mai. 2021.

DALLA, V. H. S.; DUARTE, E. **Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor**. São Paulo: Phorte, 2009.

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

FERREIRA NETTO, W. **Introdução à Fonologia da Língua Portuguesa**. São Paulo: Paulistana, 2011.

FRANZONI, M. **Pipoca fit**. 12 jun. 2014. 1 fotografia. Disponível em: <http://blogdamimis.com.br/2014/06/12/pipoca-fitness/#prettyPhoto>. Acesso em: 21 mai. 2021.

FREE SOFTWARE FOUNDATION. **Audacity**. Versão 2.3.2. Boston: Free Software Foundation, 2017. Disponível em: <https://www.audacityteam.org/download/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

GAMA, A. L. **Descrição Acústica das vogais orais, nasais e nasalizadas produzidas por pessoas com síndrome de Down**. 2016. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós Graduação em Linguística, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2016. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppglin/defesas/2016/Dissertac%CC%A7a%CC%83o%20-%20Alaine%20Leite%20Gama.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

GRUBA, C. L. **Características articulatorias da produção das Fricativas: pistas para o diagnóstico de apraxia e atuação fonoaudiológica em Síndrome de Down**. 2018. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós Graduação em Linguística, Universidade do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2018. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppglin/defesas/2018/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Carolina%20Lacorte%20Gruba.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

HAMILTON, C. Investigation of the articulatory patterns of young adults with Down syndrome using electropalatography. **Down Syndrome Research and Practice** ano 1, v. 1, p. 15-28, 1993. DOI: <https://doi.org/10.3104/reports.7>. Disponível em: <https://library.down-syndrome.org/en-gb/research-practice/01/1/investigation-articulatory-patterns-young-adults-down-syndrome-using-electropalatography/>. Acesso em: 24 mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IDERIHA, P. N.; LIMONGI, S. C. O. Avaliação eletromiográfica da sucção em bebês com síndrome de Down. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 174-183, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-80342007000300004>. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rsbf/a/fmYY3sRt4Z7Wymr5QYMn5DC/?lang=pt#:~:text=RESULTADOS%3A%20Os%20dados%20eletromiogr%C3%A1ficos%20mostraram,demais%20movimentos%20realizados%20pelos%20m%C3%BAsculos>. Acesso em: 24 mai. 2021.

HONORA M. & FRIZANCO M. L., **Esclarecendo as deficiências: Aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva**. Ciranda Cultural, 2008

INTERNATIONAL PHONETIC ASSOCIATION. **The International Phonetic Alphabet (revised to 2015)**. Vitória, Colúmbia Britânica, Canadá. 2015. Disponível em: https://www.internationalphoneticassociation.org/sites/default/files/IPA_Kiel_2015.pdf. Acesso em: 21 mai. 2021.

KENT, R. D.; READ, C. **Análise acústica da fala**. São Paulo: Cortez, 2015.

KENT, R. D.; VORPERIAN, H. K. Speech impairment in Down syndrome: a review. **Journal of Speech and Language Learning Research**, v. 56, n. 1, p. 178-210, 2013. DOI: [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0148\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0148)). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23275397/>. Acesso em: 24 mai. 2021.

LADEFOGED, P.; JOHNSON, K. **A course in phonetics**. 6. ed. Boston: Wadsworth Cenage Learning, 2011.

LEE, S-H.; OLIVEIRA, M. A. Variação inter- e intra-dialetal no português brasileiro: um problema para a teoria fonológica. In: HORA, D.; COLLISCHON, G. (org.). **Teoria linguística: fonologia e outros temas**. João Pessoa: Editora Universitária, 2003. p. 67-91.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

MALMBERG, B. **A fonética: no mundo dos sons da linguagem**. Lisboa: Livros do Brasil, 1998.

MARCHAL, A.; REIS, C. Descrição articulatória do português. In: MARCHAL, A.; REIS, C. **Produção da fala**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2012. p. 22-40.

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

MICROSOFT. **Microsoft Office 2010**. Versão 14.0. [S. l.]: Microsoft, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas de pesquisas envolvendo seres humanos e revoga as Resoluções CNS nos. 196/96, 303/2000 e 404/2008. Diário Oficial [da] União: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 135, p. 55, 16 jul. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=16/07/2018&jornal=515&pagina=1>. Acesso em: 21 mai. 2021.

MORAES, J.; CALLOU, D.; LEITE, Y. O sistema vocálico do português do Brasil: caracterização acústica. In: KATO, M. A. (org.). **Gramática do português falado: convergências**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2002.

MOTTA, P. A. **Genética médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980.

MUSTACCHI, Z. **Tocando no futuro ensinando genética**. Pinhais: Editora Melo, 2011.

MUSTACCHI, Z.; PERES, S. **Genética baseada em evidências: síndromes e heranças**. São Paulo: CID Editora, 2000.

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

OLBRISCH, R. R. Plastic surgical management of children with Down's syndrome: indications and results. **British Journal of Plastic Surgery**, v. 35, p. 195-200, 1982. DOI: [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(82\)90163-1](https://doi.org/10.1016/0007-1226(82)90163-1). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0007122682901631>. Acesso em: 24 mai. 2021.

OLIVEIRA, J. S. N.; RIBEIRO, P. J.; PACHECO, V. Realização das vogais médias abertas no dialeto de Vitória da Conquista/BA. **Pesquisas em Estudos da Linguagem III**, Vitória da Conquista, v. 3, n. 1, p. 67-74, 2007.

PACHECO, V.; OLIVEIRA, J. S. N.; RIBEIRO, P. J. Em busca da melodia nordestina: as vogais médias pretônicas de um dialeto baiano. **Revista Linguística**, Montevideu, v. 29, n. 1, jun. 2013. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-312X2013000100008. Acesso em: 24 mai. 2021.

OLIVEIRA, M. **Sobre a produção vocálica na síndrome de Down: descrição acústica e inferências articulatórias**. 2011. 309f. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/268992/1/Oliveira_Marian_D.pdf. Acesso em: 26 mai. 2021.

OLIVEIRA, M.; PACHECO, V. Características fonéticas e contrastes fonológicos em dados de fala de pessoas com Down: perspectiva da geometria de traços. **Revista Linguística (On-line)**, [s. l.], v. 32, p. 73-90, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2079-312X.20160018>. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-312X2016000200006. Acesso em: 26 mai. 2021.

OLIVEIRA, M.; PACHECO, V.; PEREIRA-SOUZA, L. P. Processos fonológicos na fala de sujeitos com síndrome de Down: uma interpretação via geometria de traços e teoria métrica da sílaba. **Caderno de Estudos Linguísticos**, v. 59, n. 2, 2017. DOI: doi/10.20396/cel.v59i2.8649880. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cel/article/view/8649883/16622>. Acesso em: 12 ago. 2020.

ROPER, R. J.; REEVES, R. H. Understanding the basis for Down syndrome phenotypes. **PLoS Genetics**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 231-236, mar. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020050>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16596169/>. Acesso em: 26 mai. 2021.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. 27. ed. São Paulo: Cultrix, 1960.

SHARTZMAN, J. S. **Síndrome de Down**. São Paulo: Memnon/Mackenzie, 2003.

SILVA, M. B. Breve notícia sobre as vogais pretônicas na variedade culta de Salvador. **Estudos Linguísticos e Literários**, Salvador, v. 1, n. 15, p. 69-77, 1993.

SILVA, T. C. **Fonética acústica: os sons do português brasileiro**. São Paulo: Contexto, 2019.

SILVERMAN, W. Down Syndrome: cognitive Phenotype Mental Retard Development disability. **Research Revised**, Baltimore, v. 13, n. 3, p. 228-236, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1002/mrdd.20156>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17910084/>. Acesso em: 26 mai. 2021.

SOUSA, L. C. S.; PACHECO, V. Uma análise acústica das vogais orais, nasais e nasalizadas no dialeto de Vitória da Conquista, Bahia. **SIGNAL: Estud. Ling.**, Londrina, n. 15/2, p. 401-431, dez. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas//uel/index.php/signal/article/view/13068/12191>. Acesso em: 26 mai. 2021.

STRAZZULA, M. Speech problems of the mongoloid child. **Quarterly Review of Pediatrics**, [s. l.], v. 8, p. 268-272, 1953.

TRANCOSO, V. M.; CERRO, M. M. **Síndrome de Down: lectura y escrita**. Barcelona: Mason, 1999.

VYGOTSKI, L. S. **Fundamentos de defectología**. Madrid: Visor Distribuciones, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Fontes, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Dissertação: Análise Acústica de Vogais Orais produzidas por sujeitos com T21: um contraste entre falantes conquistenses e porto-segurenenses.

Orientadora: Dra. Marian Oliveira

Mestranda: Lucrécia de Aquino Santos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Caro participante,

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma.

Informações sobre a pesquisa:

Título do Projeto: Análise Acústica de Vogais Orais produzidas por sujeitos com T21: um contraste entre falantes conquistenses e porto-segurenenses

Justificativa: Os estudos em Fonética contribuem para explicar como a fala é produzida, quais as estratégias utilizadas para distinguir um som de outro. Com essa pesquisa, conseguiremos compreender quais os ajustes articulatórios a pessoa com síndrome de Down usa para tornar seu discurso inteligível.

Objetivo: Descrever as vogais orais produzidas por sujeitos com síndrome de Down.

Benefícios decorrentes da Participação na pesquisa: Este estudo tem grande relevância, visto que, por meio da análise da produção da fala de pessoas com síndrome de Down, é possível contribuir na construção de propostas pedagógicas e clínicas. Assim, através de sua participação, a sociedade ganha e, sobretudo às pessoas com essa síndrome.

Instrumentos: O estudo prevê entrevistas orientadas a partir de um protocolo, que não oferece risco para o sujeito entrevistado, pois não constituem técnicas invasiva

Eu, _____
fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do participante da pesquisa

Impressão digital

Assinatura do responsável pelo participante da pesquisa

Assinatura do responsável da pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisadora Responsável: Lucrécia de Aquino Santos

Fone: (73)991631616, E-mail: lueducadora2011@hotmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail:
cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE B - Exemplo de *slide* utilizado na gravação dos dados

DIGO BAIXINHO _____

APÊNDICE C - Relação de palavras usadas na gravação

[a]				
POSIÇÕES	PT	T	POST	AF
PALAVRAS	Macaco	Abacate	Xícara	Girafa
	Sapato	Sapato	Lâmpada	Batata
	Cavalo	Cavalo	Pássaro	xícara
[e]				
POSIÇÕES	T	P	POST	AF
PALAVRAS	Cebola	Cabelo	Pêssego	-
	Telefone	Gaveta	Helicóptero	-
	Espelho	Capacete		-
[ɛ]				
POSIÇÕES	T	P	POST	AF
PALAVRAS	Peteca	Peteca	Número	-
	Relógio	Boneca	Prótese	-
	Elefante	Janela		-
[i]				
POSIÇÕES	PT	T	POS	AF
PALAVRAS	Periquito	Camisa	Máquina	Telefone
	Girafa	Barriga	Mônica	Alface
	Pipoca	Periquito	Angélica	Biquíni
[o]				
POSIÇÕES	PT	T	POST	AF
PALAVRAS	Boneca	Cebola	Árvore	-
	Cocada	Tijolo	Pérola	-
	Coruja	Telefone	Abóbora	-
[ɔ]				
POSIÇÕES	PT	T	POST	AF
PALAVRAS	Moeda	Moto	Árvore	-
	Cocada	Relógio	Abóbora	-
	Boneca	Pipoca	Pérola	-
[u]				
POSIÇÕES	PT	T	POST	AT
PALAVRAS	Jujuba	Jujuba	Óculos	Moto
	Urubu	Urubu	Rúcula	Macaco
	Cueca	Coruja	Pêndulo	Cavalo