

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LÍNGUA E CULTURA

RAFAEL COUTO CARDOSO

**ATRITO LINGUÍSTICO NA PRODUÇÃO VOCÁLICA DE IMIGRANTES  
BRASILEIROS BILÍNGUES (PORTUGUÊS-INGLÊS) RESIDENTES EM  
LONDRES**

SALVADOR

2023

RAFAEL COUTO CARDOSO

**ATRITO LINGUÍSTICO NA PRODUÇÃO VOCÁLICA DE IMIGRANTES  
BRASILEIROS BILÍNGUES (PORTUGUÊS-INGLÊS) RESIDENTES EM  
LONDRES**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito final para obtenção do título de **Mestre em Língua e Cultura** pelo Programa de Pós-Graduação em Língua e Cultura da Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Flores Kupske


SALVADOR

2023





Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LÍNGUA E CULTURA (PPGLINC), realizada em 10/11/2023 para procedimento de defesa da Dissertação de MESTRADO EM LÍNGUA E CULTURA no. 11, área de concentração LINGUAGEM E INTERAÇÃO / LINHA - AQUISIÇÃO DE LÍNGUAS, TRADUÇÃO E ACESSIBILIDADE, do candidato RAFAEL COUTO CARDOSO, de matrícula 2020102790, intitulada Atrito linguístico na produção vocálica de imigrantes brasileiros bilíngues (português-inglês) residentes em Londres. Às 08:30 do citado dia, <https://join.skype.com/ftQoNjAz4TC5>, foi aberta a sessão pelo presidente da banca examinadora Prof. Dr. FELIPE FLORES KUPSKE que apresentou os outros membros da banca: Prof<sup>ª</sup>. MANUELE BANDEIRA DE ANDRADE LIMA e Prof. Dr. REINER VINICIUS PEROZZO. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo presidente que passou a palavra ao examinado para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo candidato, tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Documento assinado digitalmente  
 REINER VINICIUS PEROZZO  
Data: 10/11/2023 09:44:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Dr. REINER VINICIUS PEROZZO, UFRGS**

Examinador Externo à Instituição

**MANUELE BANDEIRA DE ANDRADE LIMA, UNILAB**

Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente  
 MANUELE BANDEIRA DE ANDRADE LIMA  
Data: 10/11/2023 09:20:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


**Dr. FELIPE FLORES KUPSKE, UFBA**

Presidente

Documento assinado digitalmente  
 FELIPE FLORES KUPSKE  
Data: 10/11/2023 09:33:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**RAFAEL COUTO CARDOSO**

Mestrando(a)

Documento assinado digitalmente  
 RAFAEL COUTO CARDOSO  
Data: 10/11/2023 10:27:54-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## AGRADECIMENTOS

- Ao meu mentor e mestre, Prof. Felipe Flores Kupske, por ter me mostrado que uma carreira na ciência era possível e por ter me apoiado em cada passo que precisei dar nessa caminhada. Sempre serei muito grato por ter te encontrado lá no PROFICI e pelas muitas ideias, risadas, reflexões e até farpas que trocamos, às vezes. Muito obrigado, mestre!
- À minha mãe, Fabiana, por ter ido contra tudo e contra todos para me educar e ajudar a me tornar o homem que sou. Sem você, e sem sua defesa aguerrida da importância da educação na minha vida e no meu futuro, não sei onde estaria hoje. Te amo, Fainha!
- Ao meu pai, Juvenilson, que apesar de não entender muito bem o que eu estive fazendo nos últimos três anos, tem me apoiado e vibrado a cada conquista da minha carreira. Te amo, painho!
- À minha, orientadora, revisora, colaboradora, assistente de pesquisa e melhor amiga, Ágatha, que, quando iniciei a jornada deste mestrado, era minha namorada, e agora, quando o apresento, já é minha esposa. Sem você, nem uma letra desta dissertação teria sido escrita. Agradeço por todo o apoio que você me dá em todos os projetos da minha vida. Te amo, meu sol!
- À CAPES, pelo auxílio financeiro no desenvolvimento deste trabalho.
- A todos e todas do LAFALA, em especial a Victor, Caroline e Miguel, pelas contribuições incalculáveis nas análises dos dados aqui apresentados. Foi uma honra participar no desenvolvimento acadêmico de vocês!
- Ao Professor Reiner Vinicius Perozzo, que fez parte do meu processo formativo na graduação e, agora, participa, mais uma vez, com sua leitura sempre honesta e crítica, do meu desenvolvimento enquanto cientista. À Professora Manuele Bandeira, pelas extensas

provas de amor que foram os comentários no texto desta dissertação e por participar da minha banca de defesa com suas valiosas e necessárias provocações.

- À Alexandra Elbakyan, desenvolvedora do SciHub. Uma lutadora social que defende a ciência da forma que sempre deve ser: livre, acessível e disponível à humanidade, sem amarras e restrições.

- A todo o corpo docente, técnico administrativo e terceirizado do PPGLinC e da UFBA, pela contribuição incalculável ao funcionamento dessas instituições públicas, gratuitas e de qualidade.

## RESUMO

Esta dissertação, ancorada na Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC), busca investigar o Atrito de Primeira Língua (L1), que faz referência às alterações de L1 resultantes do desenvolvimento de uma Segunda Língua (L2). Mais especificamente, este trabalho analisa a produção das vogais alta posterior /u/ e média baixa /ʊ/ do PB-L1 por brasileiros que residem em Londres, Inglaterra. Partimos do pressuposto da TSDC que bilíngues possuem um único sistema fonético-fonológico e que a interação e inclusão de novos sons ou novas pistas acústicas farão com que todo o sistema sonoro bilíngue, inclusive de L1, se altere. Dessa forma, era esperado que a vogal alta /u/ do PB-L1 se alterasse em contato com a língua inglesa, língua que possui duas vogais altas posteriores em seu inventário fonético-fonológico, a vogal longa /u:/ e a breve /ʊ/, isto é, língua que adota duração vocálica (longo x breve) como pista fonético-fonológica, conjuntamente a intensidade, posterioridade e altura. Dados (N=36) de imigrantes brasileiros, monolíngues do inglês e monolíngues do PB, do corpus de Kupske (2016), foram analisados acusticamente. Valores de primeiro formante (F1) e segundo formante (F2) não normalizados e normalizados e valores de duração absolutos e relativos foram calculados. Em relação ao desenvolvimento vocálico do inglês, a análise revela que existem diferenças significativas para valores de F1 ( $p < 0,01$ ) e de F2 ( $p < 0,001$ ) entre imigrantes e nativos do inglês na produção de /u:/ do inglês. O estudo também revela que existem diferenças significativas de duração de /u:/ ( $< 0,001$ ) entre imigrantes (167ms, DP=54) e monolíngues do inglês (134ms, DP=25). O mesmo acontece para a vogal breve /ʊ/ ( $p < 0,05$ ), isto é, os brasileiros participantes deste estudo não produzem as vogais altas do inglês com valores esperados para monolíngues. Ao verificar se brasileiros diferem entre sua produção de /u:/ e /ʊ/ do inglês, o estudo aponta que essas vogais são produzidas de forma diferente quanto à F2 ( $p < 0,01$ ) e duração ( $p < 0,001$ ). Isso nos leva a concluir que, embora brasileiros apresentem valores diferentes dos monolíngues para /u:/ e /ʊ/, eles já demonstram ter adquirido a pista acústica "duração", visto que são capazes de diferenciar a vogal longa da breve em sua produção. Em relação aos sons do PB-L1, o estudo revela que os valores de F1 e F2 de /u/ do PB-L1 para imigrantes são mais elevados e apresentam maior variabilidade quando comparados aos valores revelados para os monolíngues. A análise aponta que existem diferenças significativas para F1 ( $p < 0,001$ ) e para F2 ( $p < 0,001$ ) na produção de /u/ entre imigrantes brasileiros e monolíngues do PB, indicando atrito

linguístico para essa vogal de ponta do PB-L1. Além disso, a testagem revela haver diferenças estatísticas entre a duração da vogal /u/ entre monolíngues e imigrantes ( $p < 0,01$ ), sendo que imigrantes apresentam valores mais altos de duração 141ms (DP=26), contra 102ms (DP=18) dos monolíngues. Para a vogal /ɔ/ do PB-L1, imigrantes e monolíngues não apresentam diferenças estatísticas para os valores de F2 ( $p > 0,05$ ), mas apresentam diferenças para F1 ( $p < 0,05$ ) e duração vocálica, sendo que imigrantes apresentam valores levemente mais altos de duração 144ms (DP=31), contra 138ms (DP=30ms) dos monolíngues. Assim como para /u/, imigrantes não produzem a vogal média-baixa como monolíngues do PB. Nesse sentido, foi evidenciado atrito de PB-L1 para todas as vogais analisadas, fenômeno esperado, visto que, para a TSDC, mudanças ambientais podem ser um dos múltiplos fatores envolvidos nas mudanças dos sistemas sonoros de L2.

**Palavras-chave:** Atrito Linguístico; Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos; Bilinguismo; Fonética Acústica.



## ABSTRACT

This thesis, grounded in the Complex Dynamic Systems Theory (CDST), aims to investigate First Language (L1) attrition, referring to changes in L1 resulting from the development of an Second Language (L2). More specifically, this work examines the production of the high back vowel /u/ and the mid-low vowel /ʊ/ in Brazilian Portuguese (BP-L1) by Brazilians residing in London, England. We operate under the assumption from CDST that bilinguals possess a single phonetic-phonological system and that the interaction and inclusion of new sounds or new acoustic cues will lead to alterations in the entire bilingual phonological system, including L1. Thus, it was expected that the high vowel /u/ in PB-L1 would undergo changes in contact with the English language, which includes two high back vowels in its phonetic-phonological inventory, the long vowel /u:/ and the short /ʊ/, i.e., a language that employs vowel duration (long vs. short) as a phonetic-phonological cue, as well as intensity, posteriority and height. Data (N=36) from Brazilian immigrants, English monolinguals, and BP monolinguals, extracted from Kupske's corpus (2016), were acoustically analyzed. Non-normalized and normalized F1 and F2 values, as well as absolute and relative duration values, were computed. Concerning the vowel development in English, the analysis reveals significant differences in both F1 ( $p < 0.01$ ) and F2 ( $p < 0.001$ ) between immigrants and English natives in the production of /u:/. The study also demonstrates significant differences in the duration of /u:/ ( $< 0.001$ ) between immigrants (167ms, SD=54) and English monolinguals (134 ms, SD=25). The same holds for the short vowel /ʊ/ ( $p < 0.05$ ), indicating that Brazilians do not produce English high vowels with values expected for monolinguals. In terms of differences related to the production of /u:/ and /ʊ/ by Brazilians, this study suggests that these vowels are produced differently in terms of F2 ( $p < 0.01$ ) and duration ( $p < 0.001$ ). This leads us to conclude that, although Brazilians exhibit different values from monolinguals for /u:/ and /ʊ/, they have already acquired the "duration" acoustic cue since they can differentiate between the long and short vowels in their production. Regarding PB-L1 sounds, the study reveals that the F1 and F2 values of /u/ in PB-L1 for immigrants are higher and exhibit greater variability when compared to values found for monolinguals. The analysis indicates significant differences in both F1 ( $p < 0.001$ ) and F2 ( $p < 0.001$ ) in the production of /u/ between Brazilian immigrants and BP monolinguals, indicating language attrition for this front vowel in PB-L1. Additionally, the analysis demonstrates statistical

differences in the duration of the vowel /u/ between monolinguals and immigrants ( $p < 0.01$ ), with immigrants showing higher duration values (141ms, SD=26) compared to monolinguals (102ms, SD=18). For the mid-low vowel /ɔ/ in PB-L1, immigrants and monolinguals do not exhibit statistical differences in F2 values ( $p > 0.05$ ), but they do differ in F1 ( $p < 0.05$ ) and vowel duration, with immigrants having slightly longer durations (144ms, SD=31) compared to monolinguals (138ms, SD=30). Similar to /u/, immigrants do not produce the mid-low vowel like BP monolinguals. In this sense, attrition of PB-L1 was evident for all analyzed vowels, as expected, given that, according to CDST, environmental changes are among the multiple elements that can lead to changes in the phonological systems of L2.

**Keywords:** Language Attrition; Complex Dynamic Systems Theory; Bilingualism; Acoustic Phonetics.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Subsistemas do aparelho fonador.....   | 56 |
| Figura 2: Representação gráfica do arredondamento dos lábios nas produções vocálicas.....  | 58 |
| Figura 3: Sistema vocálico do PB segundo Wetzels (1992).....   | 61 |
| Figura 4: Sistema vocálico do PB segundo Bisol (2010).....   | 61 |
| Figura 5: Espaço acústico das vogais do Português de Porto Alegre.....   | 62 |
| Figura 6: Oscilograma e o espectrograma para a palavra "cura".....   | 71 |
| Figura 7: Demonstração de oscilograma, curva de formantes, espectrograma e indicação de duração para a vogal [a] na palavra "átomo"..... | 72 |
| Figura 8: Plotagem das vogais /u/ e /ɔ/ do PB-L1 (Grupo-controle).....   | 74 |
| Figura 9: Duração de /u/ e /ɔ/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle).....  | 75 |
| Figura 10: Plotagem da vogais /ɔ/ e /u/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo).....   | 75 |
| Figura 11: Plotagem da vogal /ɔ/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo).....  | 76 |
| Figura 12: Duração de /ɔ/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo).....   | 77 |
| Figura 13: Plotagem da vogal /u/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo).....  | 78 |
| Figura 14: Duração de /u/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo).....   | 79 |
| Figura 15: Plotagem das vogais /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle).....   | 80 |
| Figura 16: Duração de /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle).....  | 81 |
| Figura 17: Plotagem das vogais /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle).....   | 82 |
| Figura 18: Plotagem da vogal /u:/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, Sexo).....   | 83 |
| Figura 19: Duração de /u:/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo).....  | 84 |
| Figura 20: Plotagem da vogal /ʊ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, (Sexo).....   | 85 |
| Figura 21: Duração de /ʊ/ do SSBE-L1 in ms (Grupo-controle, Sexo).....   | 86 |
| Figura 22: Plotagem da vogal /ɒ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, Sexo).....  | 87 |
| Figura 23: Duração de /ɒ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo).....   | 88 |
| Figura 24: Plotagem de /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do inglês (Hz).....  | 89 |
| Figura 25: Plotagem de /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do inglês (Lobanov).....   | 90 |
| Figura 26: Duração de /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do inglês (ms).....   | 91 |
| Figura 27: Duração de /u:/, /ʊ/, e /ɒ/ do inglês (Lobanov).....  | 91 |
| Figura 28: Plotagem de /u:/ do inglês (Hz).....  | 92 |
| Figura 29: Plotagem de /u:/ do inglês (Lobanov).....   | 93 |
| Figura 30: Violin plots F1 de /u:/ do inglês.....  | 94 |
| Figura 31: Violin plots F2 de /u:/ do inglês.....  | 95 |
| Figura 32: Violin plots duração de /u:/ do inglês.....   | 96 |
| Figura 33: Plotagem de /ʊ/ do inglês (Hz).....   | 97 |
| Figura 34: Plotagem de /ʊ/ do inglês (Lobanov).....  | 98 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 35: Violin plots F1 de /ʊ/ do inglês.....       | 99  |
| Figura 36: Violin plots F2 de /ʊ/ do inglês.....       | 99  |
| Figura 37: Violin plots duração de /ʊ/ do inglês.....  | 101 |
| Figura 38: Plotagem de /v/ do inglês (Hz).....         | 102 |
| Figura 39: Plotagem de /v/ do inglês (Lobanov).....    | 103 |
| Figura 40: Violin plots F1 de /v/ do inglês.....       | 104 |
| Figura 41: Violin plots F2 de /v/ do inglês.....       | 104 |
| Figura 42: Violin plots duração de /v/ do inglês.....  | 105 |
| Figura 43: Plotagem de /u/ e /ɔ/ do PB (Hz).....       | 107 |
| Figura 44: Plotagem de /u/ e /ɔ/ do PB (Lobanov).....  | 107 |
| Figura 45: Plotagem de /u/ do PB (Hz).....             | 108 |
| Figura 46: Plotagem de /u/ do PB (Lobanov).....        | 109 |
| Figura 47: Violin plots F1 de /u/ do PB.....           | 109 |
| Figura 48: Violin plots F2 de /u/ do PB.....           | 110 |
| Figura 49: Violin plots duração de /u/ do PB (ms)..... | 111 |
| Figura 50: Plotagem de /ɔ/ do PB (Hz).....             | 112 |
| Figura 51: Plotagem de /ɔ/ do PB (Lobanov).....        | 113 |
| Figura 52: Violin plots F1 de /ɔ/ do PB.....           | 113 |
| Figura 53: Violin plots F2 de /ɔ/ do PB.....           | 114 |
| Figura 54: Violin plots duração de /ɔ/ do PB (ms)..... | 115 |

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1 - Valores das médias em Hertz da F1 e F2 do português de Porto Alegre.....  | 62  |
| Quadro 2 - Valores das médias de duração em milissegundos das vogais do português da Região Sul produzidas por homens e mulheres, adaptado de Pereyron (2017)..... | 63  |
| Quadro 3 - Valores médios de F1, F2 e F3 em Hertz para as vogais do SSBE.....  | 64  |
| Quadro 4 - Valores médios de F1, F2 e duração das vogais SSBE, retirado de Williams e Escudero (2014).....   | 65  |
| Quadro 5 - Dados de F1, F2 e duração do Grupo-controle PB.....   | 68  |
| Quadro 6 - Dados de F1, F2 e duração do Grupo-controle SSBE.....   | 77  |
| Quadro 7 - Dados de F1, F2 e duração do grupo experimental e do controle para produções do SSBE.....   | 96  |
| Quadro 8 - Dados de F1, F2 e duração do grupo experimental e dos monolíngues nas produções do PB.....  | 106 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

|         |   |
|---------|---|
| DP      | Desvio Padrão   |
| ERB     | <i>Equivalent Rectangular Bandwidth</i>                                 |
| F0      | Frequência fundamental  |
| F1      | Primeiro Formante   |
| F2      | Segundo Formante  |
| F3      | Terceiro Formante   |
| F4      | Quarto Formante   |
| F5      | Quinto Formante   |
| FGG     | <i>Five Graces Group</i>  |
| GU      | Gramática Universal   |
| Hz      | Hertz   |
| L1      | Língua 1  |
| L2      | Língua 2  |
| LOR     | <i>Length of Residence</i>  |
| LPC     | <i>Linear Predictive Coding</i>   |
| N       | Número de Sujeitos  |
| MS      | Milissegundos   |
| PAM-L2  | <i>Perceptual Assimilation Model of Second Language Speech Learning</i> |
| PB      | Português Brasileiro  |
| PPGLINC | Programa de Pós-graduao em Língua e Cultura                            |
| SDC     | Sistemas Dinâmicos e Complexos  |
| SLM-R   | <i>Speech Learning Model - revised</i>                                  |
| SSBE    | <i>Southern Standard British English</i>                                |
| TSDC    | Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos                                 |
| UFBA    | Universidade Federal da Bahia   |
| VOT     | <i>Voice Onset Time</i>   |

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</b>   | <b>1</b>   |
| <b>1. O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE.....</b>                                       | <b>10</b>  |
| 1.1 Breve panorama sobre a tradição da ciência linguística.....                  | 10         |
| 1.2 Surgimento da Complexidade em outras ciências.....                           | 14         |
| 1.3 Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC).....                          | 18         |
| 1.4 A língua enquanto sistema dinâmico complexo.....                             | 23         |
| <b>2. ATRITO LINGUÍSTICO.....</b>  | <b>28</b>  |
| 2.1 Desenvolvimento e atrito da linguagem para a TSDC.....                       | 28         |
| 2.2 Bilinguismo sob a ótica da Complexidade.....                                 | 33         |
| 2.3 Atrito Linguístico.....  | 35         |
| 2.4 Speech Learning Model - revised.....   | 39         |
| <b>3. OS SISTEMAS VOCÁLICOS DESTE ESTUDO.....</b>                                | <b>44</b>  |
| 3.1 Características gerais da produção oral.....                                 | 44         |
| 3.2 O sistema vocálico do Português de Porto Alegre.....                         | 48         |
| 3.3 O sistema vocálico da variedade SSBE do Inglês.....                          | 52         |
| <b>4. METODOLOGIA.....</b>   | <b>56</b>  |
| 4.1 Objetivos.....   | 56         |
| 4.2 O banco de dados - Kupske (2016).....  | 57         |
| 4.3 Procedimentos para a análise acústica das vogais e tratamento dos dados..... | 59         |
| <b>5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>                                     | <b>62</b>  |
| 5.1 Grupo-controle do PB.....  | 62         |
| 5.2 Grupo-controle do SSBE.....  | 69         |
| 5.3 Grupo experimental: desenvolvimento do inglês-L2.....                        | 78         |
| 5.4 Grupo Experimental: Atrito de PB-L1.....                                     | 97         |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>109</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>112</b> |

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

No jogo eletrônico *Rimworld* (2016), desenvolvido e publicado pela Ludeon Studios, os jogadores precisam administrar um grupo de sobreviventes de um pouso forçado em um planeta distante. Um dos principais objetivos em *Rimworld* é estabelecer uma colônia bem-sucedida, garantir a subsistência dos colonos, explorar e juntar recursos a fim de construir uma espaçonave para escapar do planeta e dar prosseguimento à viagem.

Apesar de parecer uma premissa extremamente simples, o jogo conta com um dispositivo para criar variação e dinâmica às experiências de jogo: os narradores. Os narradores são inteligências artificiais que alteram diversos fatores do jogo para manter o plano dos jogadores em xeque. Essas alterações são imprevisíveis e seus impactos são difíceis de quantificar em um primeiro momento. Por exemplo, o jogador pode ter estabelecido a sua primeira plantação de batatas, a fim de começar a viver da terra e superar a fome oriunda do fim das provisões que estavam na nave no momento da queda. O narrador pode enviar uma praga na plantação de batatas, modificar o clima para que as temperaturas sejam congelantes e as batatas não se desenvolvam, ou ainda acometer o colono responsável pela colheita e tratamento das batatas com alguma doença debilitante, impossibilitando o sucesso da empreitada e desencadeando inúmeros novos problemas para a colônia.

*Rimworld* mantém a dinâmica de cada sessão de jogo por ter um sistema de sanidade dos colonos. Ao atingir um nível crítico de sanidade devido a desconforto, estresse, fome, doença ou qualquer outro problema de ordem pessoal ou emocional, esse colono pode começar uma jornada de destruição ao redor da colônia, agredir e até matar algum de seus companheiros ou somente ficar parado, não trabalhar e criar um desfalque nos trabalhos necessários para a sobrevivência.



Além do sistema de sanidade, *Rimworld* também conta com diversos outros sistemas, como temperatura, espécies nativas, qualidade da alimentação, higiene, facções rivais e alterações meteorológicas. Essas e outras características de *Rimworld* levaram os jogadores e a crítica especializada a caracterizá-lo enquanto *complexo*, além de incluí-lo na lista de jogos com características *emergentes*. As interações imprevisíveis dos subsistemas, a aleatoriedade e a falta de agência dos jogadores caracterizam uma experiência que muitos chamariam *caótica*. Podemos concluir, então, que *Rimworld* pode ser visto como um *sistema complexo*, no qual pequenas mudanças podem ter grandes consequências e onde é necessário um pensamento sistêmico e integrativo para se alcançar o sucesso.

No mesmo passo, a perquirição científica pode se assimilar à tarefa de estabelecer uma colônia subsistente em um planeta isolado - sendo permeada por fatores imprevisíveis, incontroláveis e além da capacidade de alteração daqueles que se dispõem a fazê-la. Por exemplo, este trabalho foi proposto, inicialmente, ao Programa de Pós-Graduação em Língua e Cultura da Universidade Federal da Bahia (PPGLinC/UFBA) enquanto uma investigação referente ao Atrito Linguístico<sup>1</sup> de L2 em recém-graduados dos cursos de Licenciatura em Letras/Língua Estrangeira, no fim do ano de 2019, para ser iniciado em 2020. Para tanto, propusemos uma extensa coleta de dados que tomariam parte no à época recém-inaugurado Laboratório de Ciências da Fala (LaFala/UFBA/CNPq).

No entanto, tal qual a colônia no planeta isolado, não pudemos prever e nem controlar que esse projeto inicial seria inviabilizado por uma das maiores catástrofes sanitárias a já assolar a humanidade - a pandemia de COVID-19. Assim, após inúmeras reuniões de debate e busca por alternativas, decidimos continuar a investigação sobre uma temática similar, ainda dentro da área do Atrito Linguístico, mas tomando como base um banco de dados já existente, coletado e catalogado por Kupske (2016). Percebemos, então,

---

<sup>1</sup> Para uma explicação detalhada do fenômeno do Atrito Linguístico, consultar o capítulo 3.

que a *complexidade* é parte fundante da existência humana e permeia em todas as esferas da vida. Apesar de existirem concepções equivocadas sobre o significado de *complexo*, esse conceito permeia o senso comum e é comumente utilizado para justificar problemas e suas soluções (ou falta delas) com o famoso mote: “é complexo”.

Neste passo, a percepção de que os fenômenos da realidade incorporam essas características (imprevisibilidade, não linearidade, sensibilidade às condições iniciais) está transformando a cena epistemológica na ciência por intermédio do Paradigma da Complexidade. Essa frente de reflexão foi aberta a partir de concepções que desafiaram o modelo de ciência pautado no racionalismo analítico e no método científico moderno, que estabelece claras relações entre causa e efeito para travar certezas determinísticas, não abarcando o caráter transformativo e dialético dos fenômenos naturais, por exemplo, a linguagem.

Utilizamos aqui a nomenclatura *paradigma* na tradição de trabalhos que reivindicam a Complexidade enquanto norte teórico (PRIGOGINE; STENGERS, 1984; MORIN, 2008). No entanto, é preciso indicar que ainda existem tensionamentos e discordâncias quanto ao uso desse termo. A concepção mais utilizada sobre o que é um paradigma vem de seu principal proponente, o filósofo da ciência Thomas Kuhn, que designa paradigma enquanto “alguns exemplos aceitos de prática científica real, exemplos que incluem lei, teoria, aplicação e instrumentação, e juntos fornecem modelos dos quais surgem tradições coerentes particulares de pesquisa científica” (KUHN, 1996, p. 10). As críticas à definição de Kuhn advêm em grande parte da falta de uma rigidez teórica na diferenciação entre um paradigma e uma teoria, e uma falta de rigor de definição conceitual em geral sobre o que um Paradigma seria, levando a um “conceito obscuro e impreciso” (PIRES, 2022, p.21). Ainda assim, por crermos que estamos em um novo território ontológico quanto à determinação do saber, adotaremos o termo Paradigma neste

trabalho, na tentativa de contribuir, ainda que em pequeno escopo, para uma melhor definição e o desenvolvimento da Ciência da Complexidade de forma geral.

Aqui, nos guiamos, então, pelo Paradigma da Complexidade para desenvolver nossas discussões e reflexões acerca do fenômeno-alvo de nossa investigação: o Atrito Linguístico. Tal escolha surge da necessidade de manter a coerência teórico-metodológica entre o fenômeno observado e a teoria utilizada para elucidá-lo, já que enxergamos a língua enquanto sistema sensível às menores inquietações e instabilidades e que, ao interagir com outro sistema, se reordena, segue caminhos de desenvolvimento imprevisíveis e distintos em cada indivíduo, para que, por fim, possa se estabelecer em algumas formas comuns, ainda que permaneça maleável e receptivo a novas formas mediante continuadas interações (BECKNER, *et. al.*, 2009).

No que tange ao fenômeno-alvo de nossa investigação, o Atrito Linguístico, seguimos a definição de Kupske (2016, p. 45), que caracteriza o Atrito como a alteração "não patológica e não relacionada ao envelhecimento saudável de uma língua ou parte de uma língua anteriormente desenvolvida". Essa alteração se dá, por exemplo, mediante o contato longo de um falante com outro sistema linguístico, como no caso de bilíngues/multilíngues em contextos de imigração, foco deste trabalho, embora as alterações de L1 possam acontecer em contextos de L1 dominante. Nesse sentido, é válido sinalizar que a investigação das alterações de L1 na fala de imigrantes em contextos de segunda língua (L2) dominante tem sido alimentada pelo constante aumento nas populações de imigrantes na atual sociedade, visto que, face às novas aberturas políticas, por exemplo, diversos países estão recebendo inúmeras comunidades de imigrantes de contextos socioculturais distintos. Para Yilmaz (2013), em determinados casos, o contexto de imigração alimenta a utilização da L2 em detrimento da língua materna. É comum, ainda para o autor, que a L1 de imigrantes tenha um espaço comunicacional reduzido no

país hospedeiro e, assim, comece a se alterar, distanciando-se de como era antes da emigração do contexto de L1. Além do "desuso", sabe-se que influência interlinguística é bidirecional, e que, ao desenvolvermos uma língua não nativa, essa também influenciará a L1 (KUPSKE, 2021).

Nesse sentido, partindo das perspectivas sobre o bilinguismo apontadas por Grosjean (2012), entendemos que as duas ou mais línguas utilizadas pelos falantes são processadas com o mesmo aparato cognitivo, levando, assim, à troca de elementos linguísticos e, subsequentemente, a ganhos e perdas de diferentes dimensões da linguagem, como o léxico, a fonologia ou a sintaxe. Na investigação aqui proposta, nos dedicaremos à veia da fonética/fonologia, especificamente no âmbito da produção vocálica de falantes bilíngues português-inglês. Dessa forma, julgamos evidente a necessidade de encampar um paradigma que abarque a interação de sistemas distintos e suas respectivas curvas de desenvolvimento não linear e imprevisível para analisar o Atrito Linguístico.

Aventuramo-nos aqui, então, a estabelecer uma definição coerente para o conceito de *complexidade* e articulá-lo com a ciência que abrange o âmbito investigativo do trabalho aqui proposto: a Linguística, mais precisamente em seu campo de estudos sobre Desenvolvimento da Linguagem. Em outras palavras, defendemos aqui que a Língua, assim como sua trajetória de desenvolvimento, é **dinâmica** e **complexa** (LARSEN-FREEMAN, 1997; BECKNER *et. al.*, 2009; ELLIS, 2011; PAIVA, 2011; BAIA, 2013; BYBEE, 2016; KUPSKE, 2016; KUPSKE; ALVES, 2017; PEROZZO, 2019; HIVER; AL-HOORIE, 2020; SILVA, CARDOSO, KUPSKE, 2020; KLUG, 2021; SCHERESCHEWSKY, 2021). Essa demarcação epistemológica é fundamental para a elaboração deste trabalho, já que, ao perceber a língua enquanto sistema dinâmico e complexo, podemos inferir que alterações em seus respectivos subsistemas têm o potencial de transformar e reorganizar o sistema principal.

Somos guiados pelo objetivo central de identificar se imigrantes brasileiros, falantes nativos do Português Brasileiro, na sua variedade porto-alegrense, e do Inglês, inseridos em uma comunidade de *Standard Southern British English* (SSBE<sup>2</sup>) dominante apresentam indícios de Atrito Linguístico em suas produções vocálicas da L1. Em outras palavras, buscamos verificar (i) de que forma imigrantes brasileiros, em contexto de imigração em um país de língua inglesa, produzem vogais do SSBE-L2, visto que aprenderam a língua inglesa após a emigração, e se (ii) produzem vogais do PB-L1 em sintonia com os falantes monolíngues de Porto Alegre ou se estão atritados, isso é, se produzem as vogais da L1 de forma diferente dos compatriotas monolíngues com valores em direção aos da L2. Considerando que Kupske (2016) coletou dados apenas de dois contextos vocálicos para a análise de *Voice Onset Time*, este estudo adotará a vogal média baixa posterior e as altas posteriores em posição de sílaba tônica ou em monossílabos como objeto de investigação. Tendo em vista as diferenças entre a L1 e a L2 em relação a F1, F2 e duração desses grupos vocálicos, bem como a concepção de Flege (1995) de que as vogais ocupam um espaço fonético-fonológico comum no cérebro, a hipótese deste estudo é a de que imigrantes que apresentam valores esperados para o inglês-L2 também apresentarão valores alterados para o PB-L1. Neste momento, é válido destacar que os participantes de Kupske (2016) apresentavam baixa proficiência em língua inglesa antes da imigração e que não foram expostos à instrução formal do inglês no Reino Unido.

Nesse sentido, temos os seguintes objetivos específicos:

- a) Descrever os valores (F1, F2 e duração) das vogais-foco na produção do inglês (SSBE) falado por monolíngues britânicos na região da grande Londres, Inglaterra;

---

<sup>2</sup> Segundo Wells (1982) e Foulkes e Docherty (1999), o SSBE é a variedade que representa o inglês falado em Londres.

- b) Descrever os valores das vogais-foco na produção do português brasileiro (PB) falado no Rio Grande do Sul por monolíngues do PB, região da Grande Porto Alegre;
- c) Descrever os valores das vogais-foco na produção dos inglês-L2 e do PB por imigrantes brasileiros, gaúchos, residentes em Londres, Inglaterra;
- d) Investigar se há alterações nos valores de F1, F2 e duração do PB-L1 e do inglês-L2 nas produções dos imigrantes brasileiros em função do aumento do tempo de residência em Londres.

A decisão em trabalhar com as alterações na produção da L1 vem do fato de que grande parte da pesquisa que é conduzida na área do bilinguismo foca na forma como os falantes desenvolvem ou usam outra língua que não a L1 (KUPSKE, 2021). Perpetua-se, assim, um imaginário de que, após determinada idade, uma L1 torna-se rígida e, no que concerne à pesquisa na área da aquisição da linguagem, pouco interessante. A língua não nativa, por outro lado, influenciada por inúmeros fatores, é sempre considerada rica para a linguística (SCHMID, 2012).

Nessa esteira, Flege (1995) aponta que os mecanismos e processos aplicados à aquisição dos sons da L1, incluindo a formação de categorias, por exemplo, mantêm-se intactos durante toda a vida de um indivíduo, aplicando-se não apenas à aquisição de L2, mas, como apontam Evans e Iverson (2004), também à aquisição dialetal. Corroborando Flege (1995), Best e Tyler (2007) apontam que os falantes continuam refinando, continuamente, suas percepções dos sons da fala, incluindo de suas próprias L1s. Ainda segundo os autores, assim como já aponta Flege (1995), tanto as categorias da L1 quanto as da L2 coabitam um mesmo espaço fonético- fonológico e, então, influenciam-se mutuamente.

Nesse sentido, no contexto do desenvolvimento bilíngue, não é apenas a L1 que influencia a L2, mas a L2 também exerce força na L1. No mesmo passo, diversas pesquisas sobre o componente fonético-fonológico bilíngue (e.g. CHANG, 2010; SCHMID, 2010; KUPSKE, 2016, 2021) apontam que a transferência linguística é claramente bidirecional. Posto de outra forma, a L2 também exerce força sobre o sistema de origem no processo aquisicional.

Contudo, conforme Schmid (2010) e Kupske (2016), a investigação sobre a influência da L2 na L1, aqui tomada como Atrito Linguístico ou Atrito de L1, ainda é escassa, sobretudo no Brasil, fato que já justifica esta empreitada científica. Em adição, Major e Baptista (2007) e Schmid (2010) apontam que alguns poucos trabalhos, comparados ao corpo teórico acerca do desenvolvimento de L2, já demonstram que a residência em países nos quais a L1 de um falante não é dominante pode influir na produção e na percepção nessa L1 (e.g. CARAMAZZA et al., 1973; FLEGE, 1987; FLEGE; EEFING, 1987; SANCIER; FOWLER, 1997; ROCCA, 2003; TORIBIO et al., 2005; LEE; IVERSON, 2011; KUPSKE, 2016, 2021).

Segundo Major (2010), ainda nessa perspectiva, nos estudos acerca do atrito linguístico, aqueles que investigam questões fonético-fonológicas são os mais escassos. Para Schmid (2013), o atrito em fonética e fonologia é uma área drasticamente não pesquisada quando comparada às demais (e.g. léxico ou sintaxe), havendo, assim, uma lacuna a ser preenchida para que o pleno entendimento do atrito linguístico. Nesse sentido, este trabalho visa contribuir nesta frente.

Para tanto, esta dissertação está dividida em cinco capítulos, na seguinte configuração:

No Capítulo 1 - O Paradigma da Complexidade, propomos uma breve discussão referente ao percurso filosófico da ciência linguística e de que maneira as concepções da

complexidade começam a problematizar algumas concepções teóricas previamente tidas como desvendadas.

No Capítulo 2 - Atrito Linguístico, discutimos o fenômeno que é objeto de investigação deste trabalho. Para tanto, fazemos um breve aparato e resgate das concepções sobre o desenvolvimento linguístico e suas características.

No Capítulo 3 - Os Sistemas Vocálicos deste Estudo, apresentamos uma breve descrição de como são produzidos os sons da fala, além de traçar um perfil dos sistemas vocálicos alvo desta investigação, o Português Brasileiro, em sua variedade Sul Porto Alegrense e o inglês na variedade SSBE.

No Capítulo 4 - Metodologia, discutimos os procedimentos metodológicos que guiaram o processo de aquisição e aferimento dos dados acústicos de fala.

No Capítulo 5 - Análise e Discussão dos Dados, apresentamos os resultados a partir da investigação acústica das produções vocálicas dos três grupos de participantes deste estudo. Além disso, exibiremos também as análises estatísticas feitas a fim de alcançar os objetivos propostos por este estudo.

Por fim, elencamos nossas considerações finais e um aparato geral sobre a investigação do atrito linguístico das produções vocálicas em bilíngues imigrantes falantes de PB e Inglês na variedade SSBE.



## **1. O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE**

Neste capítulo, faremos um breve aparato histórico da tradição teórico-metodológica no campo da Linguística, a fim de explorar de que maneira o Paradigma Cartesiano impacta o desenvolvimento das duas principais correntes de pensamento para explicar o fenômeno da linguagem e suas vicissitudes: o estruturalismo e o gerativismo. Logo após, apresentaremos os estágios iniciais de um paradigma alternativo, a Complexidade, que visa tensionar as postulações estabelecidas pela tradição científica baseada no racionalismo analítico. Em seguida, elencamos os elementos que caracterizam a língua enquanto sistema dinâmico complexo, passando pelos debates iniciais na Linguística sob a luz desse paradigma. Em paralelo, defenderemos o nosso alinhamento à Complexidade neste trabalho. Por fim, apresentaremos alguns estudos mais recentes nesse tema.

### **1.1 Breve panorama sobre a tradição da ciência linguística**

O arcabouço cartesiano, grande farol para o desenvolvimento do método científico no ocidente, tem sua origem e consolidação histórica com o pensamento de René Descartes (1596-1650), que é considerado o pai do reducionismo analítico, método que direcionou o desenvolvimento da ciência racional e influenciou grandes figuras da ciência ocidental, como, por exemplo, Isaac Newton (1643-1727).

Segundo Perozzo (2019, p. 133), o reducionismo analítico tem como premissa “[...] a investigação de um objeto na sua individualidade e indica que grandes fenômenos (em geral, complexos) podem ser divididos e modelados em partes menores, ou seja, reduzidos.” Além disso, o reducionismo analítico é, em grande parte, regido pelo princípio

da universalidade, que dita a generalização e normalização dos achados para outros fenômenos que compartilhem características semelhantes.

O método cartesiano ditou o caminho de desenvolvimento da ciência como um todo, especialmente no âmbito das disciplinas naturais e exatas. Sendo assim, houve uma preferência por métodos extremamente quantificáveis e reproduzíveis no processo de entendimento da realidade e de seus fenômenos. Assim indica Stewart (2014, p.357), ao falar de um dos pensadores mais notórios desse paradigma: “Newton reduz o mundo a diferentes equações determinísticas”.

O método cartesiano também teve grande impacto no desenvolvimento das ciências humanas (PEROZZO, 2019). No entanto, dados os objetos de estudo dessas áreas do conhecimento, e a perspectiva complexa que adotamos para entender a ciência e a realidade, é possível traçar uma contradição expressa e uma inadequação metodológica, visto que, coadunando com Hiver e Al-Hoorie (2020, p.3, Tradução Nossa)<sup>3</sup>: “[...] a complexidade é uma realidade empírica do mundo humano e social”. Dessa forma, o método cartesiano, em sua base epistemológica, estabelece, para os objetos de estudos e alvos de análise, referentes ideais, além de reduzir suas partes constitutivas, estipulando os achados enquanto certezas determinísticas.

A Linguística, uma ciência ainda em sua infância se comparada com outras disciplinas como Matemática e Física, é gestada completamente pelos parâmetros do método cartesiano, também se munindo do reducionismo analítico para elaborar suas primeiras postulações. Ferdinand de Saussure (1916), considerado o pai da Linguística moderna, baseia seu método em homogeneizar a língua, reduzindo suas partes constitutivas a instâncias individuais e opositoras, investigando-as de maneira isolada. Para tanto, propõe as dicotomias *langue X parole* (língua X fala), paradigma X sintagma, sincronia X

---

<sup>3</sup> Todas as traduções neste trabalho serão de nossa responsabilidade.

diacronia, e, por fim, significante X significado. Historicamente, a tradição da Linguística se guiou, então, durante muito tempo, através do pensamento em dicotomias (LARSEN-FREEMAN, 1997).

Ao analisar tal postulação metodológica, fica claro o alinhamento desse modelo aos preceitos e parâmetros do reducionismo analítico, visto que o mesmo (i) prioriza a estrutura das línguas ao invés de focar nas suas características interacionais e comunicativas; (ii) defende que as línguas devem ser estudadas em um ambiente estéril no que diz respeito às características e diferenças individuais dos falantes; (iii) apresenta a empiria como elemento principal da construção do saber linguístico, seguindo o exemplo das metodologias das ciências naturais (LYONS, 1987; PEROZZO, 2019)

Ancorado nos preceitos e parâmetros do estruturalismo de Saussure, surge a interpretação behaviorista para o fenômeno da linguagem. Tendo seu maior representante em Leonard Bloomfield, esse modelo analisa a linguagem sob a ótica do behaviorismo radical, teoria que explica a aprendizagem através de estímulos e respostas que geram condicionamento dos falantes (KENEDY, 2017; PEROZZO, 2019). Essa interpretação, no entanto, é alvo de diversas críticas já que não considera os elementos de criatividade e agência do falante em seu processo de desenvolvimento linguístico, além de simplificar e reduzir o fenômeno linguístico a um simples hábito.

A partir dessas críticas aos modelos behavioristas, Noam Chomsky (1957) gesta sua teoria para explicar o fenômeno da linguagem. Fortemente influenciado pelas ciências exatas, o programa gerativo, como ficaria conhecido o conjunto das postulações chomskyanas, busca, segundo Perozzo (2019, p.138), “oferecer explicações elegantes e potencialmente exaustivas acerca dos fatos linguísticos, defendendo que a capacidade de falar e compreender uma língua resulta de uma predisposição genética e inata aos seres humanos.”

Ao mudar a direção das interpretações para o fenômeno da língua de uma ótica empirista — a língua enquanto hábito, aprendizagem condicionada — para uma ótica racionalista — a língua enquanto faculdade mental inata aos seres humanos —, Chomsky consolida o longo casamento dos modelos cartesianos e positivistas com os estudos linguísticos, que encontrou e têm encontrado popularidade em várias pesquisas, teorias e trabalhos na área da Linguística.

Apesar de o modelo ter passado por diversas transformações desde seu surgimento em 1957, o interesse do linguista que se mune do arcabouço gerativo para seus processos analíticos ainda se mantém essencialmente o mesmo, segundo Kenedy (2017, p.134):

O que interessa fundamentalmente ao gerativista é o funcionamento da mente que permite a geração das estruturas linguísticas observadas nos dados de qualquer corpus de fala, mas não lhe interessam esses dados em si mesmos ou em função de qualquer fator extralinguístico, como o contexto comunicativo ou as variáveis sociais que influenciam o uso da linguagem.

Portanto, ao analisar as características gerais das duas grandes escolas linguísticas, defendemos aqui que ambas se encaixam no que Morin (2011) chama de “paradigma da simplicidade”. Tal defesa surge das percepções de que ambas utilizam preceitos oriundos do reducionismo analítico, já que buscam dividir a língua em partes pequenas e analisá-las de maneira isolada de seus contextos de uso real, na interação entre falantes. Além disso, em acordo com Perozzo (2019, p.142), observamos que essas escolas interpretam a língua enquanto “um sistema linear, estático e fechado, e na concepção de que unidades menores se alocam dentro de unidades maiores”.

Sendo assim, a fim de interpretar os achados deste presente trabalho, o alinhamento a um paradigma que interpreta a língua enquanto um fenômeno dinâmico, não-linear e complexo é incontornável, sobretudo porque investigamos a interação de dois sistemas linguísticos distintos operando em paralelo por falantes bilíngues. Portanto, aqui defendemos a concepção de que a língua é um sistema dinâmico complexo, permeado por

diversos fatores sociais, culturais, biológicos e cognitivos (LARSEN-FREEMAN, 1997; BECKNER *et. al.*, 2009; ELLIS, 2011; PAIVA, 2011; BAIA, 2013; BYBEE, 2016; KUPSKE, 2016; KUPSKE; ALVES, 2017; PEROZZO, 2019; HIVER; AL-HOORIE, 2020; SILVA, CARDOSO, KUPSKE, 2020; KLUG, 2021; SCHERESCHEWSKY, 2021). Essa concepção é gestada e fundamentada pelo Paradigma da Complexidade, objeto de investigação das próximas subseções deste trabalho.

## **1.2 Surgimento da Complexidade em outras ciências**

Não é uma tarefa fácil apontar, historicamente, o surgimento exato das noções que hoje constituem as ciências ditas complexas (BOT, 2008). Os germes do pensamento da complexidade permeiam a ciência e seus diversos campos de estudo há um tempo considerável, no entanto, apenas no final dos anos 80 é que a ciência da complexidade se consolida enquanto área de investigação (NEWELL, 2001).

O biólogo C. Waddington foi um dos precursores da ciência da complexidade através de seu estudo sobre o desenvolvimento de organismos a partir de genes. A concepção científica vigente à época era de que todo o processo de desenvolvimento estaria determinado pelo código genético, sem influência de fatores externos ou ambientais. Contudo, Waddington (1940), em seu trabalho *Organisers and Genes*, apresenta a interpretação de que após o processo inicial da geração de um embrião, todo o resto do processo é sensível aos elementos ambientais e espaciais. Aqui, surgem as primeiras noções contrárias às perspectivas inatistas, desaguando em entendimentos que se interessam pelo desenvolvimento, contabilizando fatores ambientais (VAN GEERT, 2003; KUPSKE, 2016).

Já nos anos 60, surge a teoria do caos, proposta pelo meteorologista Edward Lorenz (1963), que é considerada por muitos como um marco para a popularização da complexidade. A teoria do caos surge de uma análise meteorológica, na qual Lorenz indica que qualquer mudança nos elementos que compõem um sistema, por menor que seja, pode influenciar o todo, de maneiras imprevisíveis. A partir desse estudo surge a famosa expressão “efeito borboleta”, cunhando o exemplo hiperbólico da borboleta que bate as asas em Pequim, resultando em um tufão em Nova Iorque. A palavra caos, nesse sentido, é utilizada para expressar imprevisibilidade, e não falta de organização.

Logo após, outro biólogo, Von Bertalanffy (1968), elaborou a Teoria Geral dos Sistemas, que se mostrou de suma importância para o entendimento de abertura e fechamento no fluxo de energia dos sistemas, um dos pontos cruciais das investigações que se munem da complexidade hoje.

Nos anos 70 e 80, a maior parte dos trabalhos que tratavam de sistemas complexos eram oriundos da Matemática, além de serem altamente abstratos (THELEN; SMITH, 1994). Inicialmente, a análise dos sistemas complexos era um meio de explicar, através das ciências matemáticas, as interações dinâmicas em sistemas muito simples, como as variáveis de movimento em um pêndulo duplo. No mesmo período, surgem dois trabalhos fundamentais fora do campo de investigação da Matemática que, segundo Thelen e Smith (*Ibid.*, p. 50) “capturam a característica altamente revolucionária dos sistemas dinâmicos”. São esses: *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature* do químico Prigogine juntamente com o filósofo Stengers (1984) e *Chaos: Making a New Science* de Gleick (1987).

O entendimento dos sistemas complexos, segundo Larsen-Freeman (1997, p.142), “abalou as fundações da ciência. Pela primeira vez, uma alternativa ao pensamento linear e reducionista que dominou a ciência desde Newton parece possível”. Na mesma seara,

Thelen e Smith (1989, p.72) indicam que a força dos sistemas dinâmicos está fundamentada na rejeição de dualismos cartesianos. Dado o exposto, é possível inferir que o Paradigma da Complexidade surge enquanto elemento desestruturador e questionador do fazer científico hegemônico que articulou e instrumentalizou a maioria das investigações sobre os fenômenos da realidade no âmbito da ciência ocidental.

Torna-se importante, então, delimitar e explicar de quais maneiras as concepções do Paradigma da Complexidade tensionam com aquelas calcadas na Simplicidade. Para tanto, Horn (2008) apresenta um sumário dos treze pontos de diferença entre o paradigma da Simplicidade e da Complexidade, baseado nas concepções de Edgar Morin, um dos mais influentes nomes da pesquisa em complexidade. São estes:

(i) o paradigma da Simplicidade adere ao princípio da universalidade e trata todos os fenômenos individuais e locais como residuais enquanto o paradigma da Complexidade adota o princípio que o individual e o local são inteligíveis em si mesmos;

(ii) a Simplicidade rejeita a irreversibilidade temporal e o histórico de seus elementos de pesquisa, já a Complexidade busca trazer a irreversibilidade temporal para a teoria dos sistemas a fim de lhes dar um direcionamento temporal;

(iii) a Simplicidade alça reduzir inteiros aos seus constituintes simples; a Complexidade integra os elementos em aglomerados ou complexos;

(iv) a Simplicidade busca princípios de ordem nos complexos, já a Complexidade busca por auto-organização nos elementos de complexidade;

(v) a Simplicidade acredita em causalidade linear, enquanto a Complexidade busca por princípios de inter-relações causais;

(vi) a Simplicidade adota o determinismo total, excluindo o acaso; a Complexidade permite o acaso na sua dialógica do processo ordem-desordem-interação-organização;

(vii) a Simplicidade isola o objeto de seu ambiente ou contexto; a Complexidade põe o objeto de investigação em interação com seu ambiente ou contexto;

(viii) a Simplicidade separa o sujeito do objeto e o observador do observado; a Complexidade recoloca o observador na situação experimental e realoca sujeitos humanos nos seus ambientes normais;

(ix) a Simplicidade essencialmente elimina o sujeito do conhecimento científico objetivo, enquanto a Complexidade oferece uma teoria científica do sujeito;

(x) a Simplicidade elimina a existência por intermédio da formalização; a Complexidade alça uma visão de auto-organização e autoprodução que habilita o reconhecimento científico da existência e do ser;

(xi) a Simplicidade não reconhece a autonomia, já a Complexidade considera a autonomia nos termos da auto-organização e autoprodução;

(xii) a Simplicidade trata a contradição enquanto erro e a lógica enquanto absoluta; a Complexidade vê a lógica enquanto limitada, e trata contradições e paradoxos como indicadores de uma realidade mais profunda;

(xiii) a Simplicidade pensa monologicamente enquanto a Complexidade pensa dialogicamente e articula conceitos contrários de maneira complementar.

Finalmente, ao chocar as postulações de ambos os paradigmas, vemos um antagonismo epistêmico, já que a complexidade indica uma sensibilidade maior aos elementos interacionais dos fenômenos da realidade, enquanto a Simplicidade tenta reduzi-los a fim de identificá-los. A fim de elucidar os treze pontos previamente apresentados, na próxima seção exploramos os elementos caracterizadores de sistemas complexos e de que maneiras eles são descritos pela Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC).



### 1.3 Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC)

Segundo Hiver e Al-Hoorie (2020, p.14), “a palavra complexidade origina do latim *cum plectere* ou *complexus*, que significa, de maneira literal, emaranhado.” Sendo assim, a ciência da complexidade, diferente dos modelos científicos calcados na simplicidade, se coloca enquanto modelo de análise da realidade que não é centrado no objeto, tampouco no produto, porém no comportamento de sistemas, e de que maneira estes se alteram pela interação dinâmica de suas partes constitutivas que estão, inerentemente, emaranhadas (HIVER; AL-HOORIE, 2020).

Existe uma plethora de nomes para as teorias que consideram a dinamicidade e complexidade dos fenômenos naturais: Caos, Complexidade, Sistemas Adaptativos Complexos, Sistemas Não Lineares e Teoria dos Sistemas Dinâmicos (DST, em inglês) (BOT, 2008). Nos estudos recentes, tende-se a seguir a nomenclatura Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC), proposta por Bot (2017) e adotada no presente trabalho daqui por diante.

No entanto, faz-se necessário demarcar que a TSDC não necessariamente se configura somente enquanto teoria, mas enquanto um paradigma científico, um arcabouço teórico-metodológico com potencial de trazer luz e explicações diferentes a fenômenos previamente observados, ou ainda habilitar a descoberta de novos fenômenos anteriormente ignorados pelas perspectivas calcadas na simplicidade (KUPSKE, 2016). É importante ressaltar, também, que tanto a TSDC quanto trabalhos baseados nesse paradigma estão em sua infância, embora estejam experienciando um aumento de interesse e de publicações nos últimos tempos (THELEN; SMITH, 1994; KUPSKE; ALVES, 2017).

Seguindo a tradição de todos os trabalhos que se baseiam na ciência da complexidade, é necessário delimitar a diferença prática entre os termos *complexo* e

*complicado*. Kupske (2016), parafraseando Bateson (1979), exemplifica esta diferença com uma situação onde alguém chuta uma pedra. Considerando a força aplicada no momento do impacto, a massa da pedra, a resistência do ar, o ângulo de contato e outros fatores ambientais, é possível, de certa maneira, estimar com muita precisão, através de cálculos, qual será a área de pouso dessa pedra após o chute. Logo depois, ele considera o que aconteceria ao chutar um cachorro. Já que o cachorro não é um agente passivo, como a pedra, toda a situação se torna imprevisível, já que não podemos prever a reação do animal (e.g., fugir, desviar, morder a perna do agressor). Em suma, sistemas complicados podem ser constituídos por um grande número de elementos, contudo, sua atuação e interação será previsível e contínua. Já nos sistemas complexos, imprevisibilidade, adaptabilidade e não-linearidade impedem uma predição ou controle do desfecho.

Existem muitas tentativas de sintetizar ou resumir a essência da TSDC ao longo dos últimos anos. Aqui, coadunamos com a de Gleick (1987, p.5): “caos é a ciência do processo ao invés do estado, de se tornar ao invés de ser”. Da mesma forma, Larsen-Freeman (1997, p. 142) resume os sistemas dinâmicos complexos (SDCs) enquanto dinâmicos, complexos, não-lineares, caóticos, imprevisíveis, sensíveis às condições iniciais, abertos, auto-organizantes, sensíveis ao *feedback* e adaptativos.

O termo ‘*dinâmico*’ é essencial para descrever os SDCs porque representa a sensibilidade e capacidade de transformação dos sistemas de acordo com a passagem do tempo (THELEN; SMITH, 1994; BOT; LOWIE; VERSPOOR, 2007). A dinamicidade é representada pela equação  $x(t+1)=f(x(t))$ , onde um estado ( $x$ ) localizado em um determinado tempo ( $t$ ) se transforma em um novo estado ( $x$ ) seguindo o avanço do tempo ( $t+1$ ) (BOT; LOWIE; VERSPOOR, 2007, p.8).

Além da dinamicidade, os SDCs são *complexos*, visto que as interações e resultados de dentro do sistema são imprevisíveis, sendo uma amálgama de constantes transformações

e interações entre as variáveis constituintes de um sistema, além de elementos ambientais e contextuais. Considerando essa característica, de Bot, Lowie e Verspoor (2007), ao caracterizar os SDCs, usam o termo “completa interconectividade”, indicando que todas as variáveis estão inter-relacionadas, e qualquer mudança em uma variável individual impacta todas as outras que compõem o sistema. Dessa forma, cálculos e previsões exatas sobre o fluxo de desenvolvimento de um sistema se tornam impossíveis, ressaltando outra função dos SDC, a não-linearidade.

Nessa esteira, Larsen-Freeman (1997, p.143) caracteriza um sistema não linear como “aquele em que o efeito é desproporcional à causa”. Em um sistema linear, como aqueles interpretados pelo paradigma da simplicidade, uma causa pode ser claramente conectada a um efeito específico. Já no caso dos SDCs, a mesma causa, em um diferente contexto, ambiente ou até por influência do acaso, tem causas completamente desproporcionais às previamente observadas. Um dos exemplos utilizados para exemplificar essa característica é de um pedregulho rolando em uma montanha, desencadeando uma avalanche. O mesmo pedregulho pode rolar várias vezes sem desencadear um desordenamento caótico no sistema. Contudo, em uma dessas vezes, o efeito pode ser extremamente desproporcional à causa (LARSEN-FREEMAN, 1997).

Outra característica marcante dos SDCs é sua propensão ao caos. Aqui, torna-se necessário um comentário sobre o termo caos, que costumeiramente transmite a ideia de desordem. No entanto, no âmbito da TSDC, o termo caos, segundo Bot (2008, p.167), “tem um significado técnico que se refere ao fato que o resultado de interações de variáveis ao longo do tempo não pode ser previsto com matemática convencional. Sendo assim, o caos é a imprevisibilidade ao invés de desordem”. Nessa esteira, Kupske e Alves (2017, p.2776) indicam que os SDCs crescem na “beira do caos”, um espaço que está caracterizado por não ser totalmente caótico, nem totalmente estável.

A potencialidade principal de evolução e adaptação dos SDCs se dá por esses serem sistemas abertos. Em sistemas desse tipo, a energia pode entrar ou sair, levando o sistema a se reorganizar e aprender de acordo com novos estímulos (PAIVA, 2011). Sistemas fechados tendem a estabilizar em um “estado morto”, tendendo ao equilíbrio, sem mudanças significativas em sua estrutura (KINDT *et al.*, 2009). Na Física, a segunda lei da termodinâmica, a qual versa sobre o equilíbrio termodinâmico de um sistema, expressa tal característica que, segundo a tradição teórica do paradigma cartesiano, seria inerente a todos os sistemas, com a entropia — estabilização total de um sistema — sendo um processo inevitável. Segundo a TSDC, a entropia se torna evitável, já que os sistemas abertos aumentam sua complexidade e ordem quanto mais recebem energia do ambiente, propiciando novas oportunidades de reorganização e crescimento contínuo, sempre beirando o caos (LARSEN-FREEMAN, 1997).

Outro ponto tratado por Larsen-Freeman (1997) ao caracterizar os SDCs é a sensibilidade às condições iniciais. Essa característica alimenta diretamente a tendência imprevisível dos SDCs, como apontada por Brooks (2007) *apud* Paiva (2011): “o caráter imprevisível dos sistemas caóticos surge da sensibilidade a qualquer mudança nas condições que controlam seu desenvolvimento.” Ressaltamos, aqui, que condições iniciais não se referem especificamente ao começo absoluto de um sistema, mas sim às condições iniciais do recorte temporal feito pelo observador; as condições iniciais para a observação de um pesquisador podem ser as finais de outro, dependendo do que está sendo investigado. Nessa esteira, Prigogine e Stengers (1984) apontam que uma ínfima diferença nas condições iniciais de um sistema pode ter impacto em seu comportamento futuro, gerando um novo processo de reordenamento e evolução.

Ainda que marcados pela imprevisibilidade, os SDCs possuem uma característica de autoestruturação que aparenta buscar um equilíbrio em sua imprevisibilidade inerente

(KUPSKE, 2016). Como mencionado anteriormente, os SDCs operam na beira do caos. Portanto, à medida que avançam no tempo, comportamentos erráticos e aleatórios tendem a buscar um estado de estabilidade, de breve organização. Esses estados são denominados atratores (THELEN; SMITH, 1994; DE BOT, 2008), que são preferidos, mas não necessariamente previsíveis. Albano (2012, p.5) aponta que os atratores “definem comportamentos estáveis, categóricos, em sistemas instáveis, fora de equilíbrio e, portanto, sujeitos a comportamentos gradientes e até caóticos”.

Considerando que os SDCs estão em constante evolução e alteração, Nowak *et al.* (2015) indicam que os sistemas tentam otimizar interações com seus ambientes e com outros sistemas. Para tanto, o SDC precisa ser sensível ao *feedback*, sensibilidade apontada por Hiver e Al Hoorie (2020) ao indicar que esses sistemas se adaptam e antecipam um ambiente em constante mudança, e, por sua vez, iniciam mudanças em tais ambientes. Em outras palavras, o *feedback* ocorre quando o *output* (saída) de um sistema se transforma em *input* (entrada), causando mudanças em sua organização (DAVIS; SUMARA, 2006).

Sumarizando as postulações apresentadas sobre as características gerais dos sistemas dinâmicos e complexos, Schereschewsky (2021) aponta:

os sistemas são dinâmicos e complexos, abertos e adaptativos, não lineares, compostos por múltiplos agentes ativos que interagem entre si e que podem ocasionar outras interações emergentes que se autoestruturam independentemente de fatores externos, exibindo comportamentos imprevisíveis, em diferentes escalas de tempo e de grandeza, mas sensíveis às condições iniciais. (SCHERESCHEWSKY, 2021, p.38)

Ao perceber essas características nos SDCs, Tim Van Gelder, em seu texto de 1995, *Mind as Motion: Exploration in the Dynamics of Cognition*, aproxima as ciências cognitivas a esse paradigma. A importância principal dos estudos de Gelder (1995) está no desafio à concepção clássica da cognição ser composta por blocos individuais e isolados, por postular uma análise interconectiva dos elementos cognitivos. Segundo o autor, a

cognição teria três bases principais que interagem constantemente entre si: o corpo, o sistema nervoso e o ambiente (DE BOT, 2008). Essa incorporação de diversos fatores em uma análise para questões cognitivas influenciou pesquisadores da área da Psicolinguística a considerar os modelos baseados na TSDC enquanto plausíveis para fundamentar futuras investigações.

Sendo assim, vislumbrando o potencial das concepções da TSDC no que tange à aplicabilidade para explorar as manifestações e fenômenos da linguagem, Diane Larsen-Freeman (1997), em seu histórico texto *Chaos/Complexity Science and Second Language Acquisition*, constrói a ponte entre a Linguística e TSDC. Assim, abre caminhos para novas concepções e entendimentos sobre os processos de ensino, aprendizagem e desenvolvimento de línguas, sejam nativas ou não-nativas.

#### **1.4 A língua enquanto sistema dinâmico complexo**

A concepção de que a língua é um sistema dinâmico complexo tem como marco histórico e de influência os trabalhos do *Five Graces Group* (FGG), grupo de pesquisadores influenciados em grande parte pelas investigações do *Santa Fe Institute* (SFI), um instituto multidisciplinar criado no intuito de investigar os sistemas dinâmicos complexos (ELLIS; LARSEN-FREEMAN, 2009).

Em 2009, o FGG lança um manifesto intitulado *Language is a Complex Adaptive System: Position Paper*, no qual justifica que a língua é um sistema dinâmico complexo através de quatro pontos: (i) o sistema consiste em vários agentes que interagem entre si; (ii) o sistema é adaptativo, isto é, o comportamento dos falantes é baseado em suas interações presentes e passadas; (iii) o comportamento de um falante é consequência de fatores concorrentes que variam de restrições perceptivas a motivações sociais; e (iv) as

estruturas linguísticas emergem de padrões inter-relacionados de experiência, interação social e mecanismos cognitivos (BECKNER *et al.*, 2009, p.2).

Coadunando com esses parâmetros, a aproximação da TSDC com a Linguística é feita sem danos, visto que mudança e reorganização — características de SDCs — são elementos basilares do desenvolvimento e uso de uma língua, dada a sua intrínseca dinamicidade (LARSEN-FREEMAN, 1997; BAIA, 2013).

Maturando suas concepções sobre língua e complexidade primeiramente apresentadas em 1997, Larsen-Freeman (2017, p.26) indica sete pontos que justificam a língua enquanto SDC. São estes:

- (i) A língua é um sistema adaptativo complexo;
- (ii) A língua é dinâmica, em constante mudança; seus padrões léxico gramaticais emergem da interação;
- (iii) A gênese da língua, sua evolução, seu uso, seu processamento e seu desenvolvimento em aprendizes todos procedem do uso. Mudanças ao longo de dias, meses, anos e de momento a momento são produzidas pelos mesmos processos, variando apenas na escala de tempo;
- (iv) Cada experiência adaptativa no “aqui e agora” de um contexto específico contribui para estados atratores que embora estáveis, são mutáveis e emergem numa escala de tempo mais longa;
- (v) A língua se manifesta em diferentes níveis, de atividade neuronal em cérebros individuais até discursos em comunidades;
- (vi) A língua é fractal, com similaridades em diferentes níveis de escala;
- (vii) A língua em uso é estável para garantir a compreensão e transmissão (com um certo grau de previsibilidade), mas, ao mesmo tempo, variável.

Adicionalmente, sob o prisma da Complexidade, a língua é composta de diversos subsistemas que interagem entre si, ativamente alterando uns aos outros em uma relação de interdependência. Assim, podemos caracterizar as diversas dimensões da linguagem — como a fonologia, morfologia, sintaxe, pragmática e semântica — enquanto sistemas dinâmicos e complexos que se transformam constantemente para compor a língua (BECKNER et. al, 2009; LOWIE; VERSPOOR, 2015; KUPSKE, 2016; PEREYRON, 2017).

Larsen-Freeman e Cameron (2008) indicam que a perspectiva da TSDC tensiona muitas concepções dicotômicas já entrincheiradas na tradição da Linguística que são alicerçadas na simplicidade, como a noção de língua enquanto representação abstrata *versus* a experiência direta, aprendizado *versus* uso, linguístico *versus* extralinguístico ou, por fim, performance *versus* competência (HIVER; AL-HOORIE, 2020). Nessa seara, ao considerar as características da TSDC, Beckner *et al.* (2009) indicam que a língua, tal como qualquer outro fenômeno social, é inseparável de sua função social inerente ou dos agentes que a utilizam para interagir uns com os outros ao longo do tempo. Sendo assim, podemos inferir que, ao adotar a indissociabilidade da língua de suas partes e de seus agentes, investigações centradas em separações dos elementos linguísticos ou em dicotomias calcadas na simplicidade são infrutíferas, já que, de acordo com Beckner *et al* (2009, p.18): “cognição, consciência, experiência, incorporação, cérebro, o eu, interação humana, sociedade, cultura e história estão todos inexoravelmente emaranhados.”

Horn (2008) considera que adotar a perspectiva da TSDC habilita novas investigações que foram escamoteadas ao longo da história da ciência pelas perspectivas apoiadas na simplicidade. Nessa esteira, Bot (2008) indica que, sob a ótica da complexidade, questões anteriormente consolidadas no campo científico como a ideia de



representações estáticas, passivas e independentes do contexto, não conseguem mais se sustentar.

Sendo assim, torna-se evidente a implementação de um novo modelo para compreender os elementos linguísticos, que abarque suas características de sensibilidade ao contexto e propensão à mudança através do tempo. Além disso, Bot (*Ibid*) também indica que a dimensão temporal ao invés de ser externa ao processamento da linguagem, se incorpora neste enquanto parte inerente, visto que todo o sistema linguístico - tanto no nível individual quanto no coletivo - evolui com o passar do tempo (ELMAN, 1995; BOT, 2008).

Considerando as postulações apresentadas, o campo da ciência da complexidade aplicada à Linguística começou a ganhar tração inicialmente nos Estados Unidos e Europa. As investigações de Diane Larsen-Freeman (1997) são consideradas as pioneiras dos estudos em Linguística sob a ótica dos sistemas dinâmicos. Logo após, outros pesquisadores tiveram um papel fundamental na popularização e disseminação da TSDC na Linguística; alguns exemplos são Kees de Bot, Nick Ellis, Joan Bybee, Clay Beckner, Zóltan Dörnyei, Marjolijn Verspoor, Lynne Cameron e Wander Lowie.

No Brasil, uma das pioneiras para o entendimento da língua pela TSDC é Vera Paiva, que descreve a língua enquanto “sistema dinâmico não-linear e adaptativo, composto por uma conexão de elementos bio-cognitivo-sócio-histórico-cultural e político que nos permitem pensar e agir na sociedade” (PAIVA, 2011, p.4). Além dos trabalhos de Paiva, a TSDC serviu de arcabouço teórico-metodológico nos trabalhos de Albano (2012), Baia (2013), Kupske (2016), Kupske e Alves (2017), Pereyron (2017), De Los Santos (2017), Moreira (2018), Perozzo (2019), Junges e Alves (2019), Silva, Cardoso, Kupske (2020), Lima, Teixeira e Kupske (2020), Klug (2021) e Schereschewsky (2021).

Entretanto, apesar de estarmos “em um novo território ontológico” (HIVER; AL-HOORIE, 2020, p.37), considerando que ainda existem poucos estudos e análises bem fundamentadas à luz da TSDC, alguns pesquisadores ainda situam essa teoria na fase embrionária de desenvolvimento (KUPSKE, ALVES, 2017). Considerando seu estágio de maturação, é inevitável que muitas dúvidas ainda existam quanto ao desenvolvimento e aplicabilidade da TSDC em diversos cenários (KUPSKE, 2016). No mesmo diapasão, Bot (2008, p.168) indica que alguns seguidores da TSDC estão “fazendo alegações ousadas demais para o estado dos estudos e que ainda não existem evidências suficientes para abandonar a ciência cognitiva tradicional em favor do entendimento da Complexidade”.

Ainda assim, aqui alinhamo-nos com Kupske (2016) no entendimento de que esses questionamentos e incertezas impulsionam o desenvolvimento de nossos trabalhos. Além disso, tal como De Los Santos (2017, p.21), adotamos o arcabouço da TSDC “não por aceitação passiva de uma tendência atual, mas por convergência teórica”, visto que, neste trabalho, investigaremos um fenômeno da linguagem que só encontra potencial explicativo (até agora, na nossa leitura) por meio da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos.

## **2. ATRITO LINGUÍSTICO**

Neste capítulo, discutiremos o Atrito Linguístico, fenômeno alvo da investigação central deste trabalho. Para tanto, iniciaremos com uma breve discussão sobre o processo de aquisição/desenvolvimento da linguagem sob a ótica da Complexidade. Logo após, abordaremos características gerais sobre o bilinguismo enquanto processo dinâmico e complexo. Por fim, investigaremos o que constitui o fenômeno do Atrito Linguístico, quais são as suas principais diferenças com conceitos similares como Deriva Linguística, as particularidades do atrito de L1 e de L2, explorando, por fim, estudos recentes que alimentam esta dissertação.

### **2.1 Desenvolvimento e atrito da linguagem para a TSDC**

Epistemologicamente, a TSDC se contrapõe às explicações tradicionais da área da Linguística no que se refere aos processos cognitivos envolvidos no processo de aquisição/desenvolvimento da linguagem. Apesar de ter sido contestado ao longo de sua história, o modelo gerativo, em suas diferentes configurações, tem sido o mais popular para explicar de que maneira os humanos constroem as habilidades linguísticas desde a década de 60 (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; PEROZZO, 2019).

No entanto, como exploramos no capítulo anterior deste trabalho, o gerativismo se mune de concepções calcadas no método cartesiano, buscando explicações lineares de causa e efeito para os fenômenos da linguagem. De acordo com Bot, Lowie e Verspoor (2007, p.7) “uma das maiores premissas subjacentes na pesquisa em aquisição de L1 é a de que esse é um processo com um começo e fim bem definidos, além de seguir um caminho linear de desenvolvimento em cada indivíduo”. Essas premissas são baseadas no que

Chomsky (1965) chama de Gramática Universal (GU), uma espécie de conhecimento inato primário, comum a todos os humanos, que permite o desenvolvimento de qualquer língua natural de acordo com o estímulo apresentado na infância. Sendo assim, uma criança que nasce no Brasil e tem contato com o português brasileiro teria a GU ativada para parâmetros dessa língua, por exemplo.

As teorias de aquisição da linguagem sob a ótica do gerativismo também são chamadas de teorias inatistas, já que assumem a existência de GU enquanto fruto do processo evolutivo da espécie humana, sendo uma espécie de “órgão no cérebro que performa certos tipos de processamento” (CHOMSKY, 1971; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008).

O modelo gerativo passou por duas fases principais para explicar a aquisição de primeira língua (L1)<sup>4</sup>, como apontam Larsen-Freeman e Cameron (2008). A primeira foi centrada na postulação de que a GU restringia as possibilidades que as crianças seguem durante o processo de aquisição da linguagem, visto que, sem esse dispositivo restritor, elas não teriam base racional para rejeitar versões diferentes das regras linguísticas que são hipotetizadas baseadas no *input* a que são expostas. Esse modelo foi gestado para explicar o problema da “pobreza de estímulo”, já que as crianças não recebem *input* para todas as construções que fazem, exibindo um alto nível de criatividade e inovação nas interações com os adultos. A segunda fase é marcada pela mudança de pensamento: a GU é um elemento direcionador, ao invés de restritivo. O novo pensamento defendia que a GU continha princípios universais de gramática, que guiam o processo de aquisição, ao invés de restringi-lo. Sendo assim, frente aos estímulos recebidos, as crianças escolhem entre parâmetros de sua língua materna, *e.g.*, o parâmetro PRO-DROP positivo ou negativo,

---

<sup>4</sup> Aqui adotamos o conceito de Grosjean (2012) para caracterizar a ordem de definição das línguas: a L1 é a língua desenvolvida inicialmente na trajetória de um falante, durante a infância. Neste caso específico, não estamos tratando de aquisição bilíngue simultânea, mas sim de aquisição monolíngue.

referente à realização ou não do sujeito. Exposta ao Português Brasileiro, a criança teria PRO-DROP positivo, enquanto no Inglês, a configuração seria negativa.

Embora Chomsky não tenha elaborado uma teoria de aquisição para segunda língua (L2)<sup>5</sup>, seguidores do gerativismo estabeleceram algumas postulações referentes ao tema. Long (2007) identifica três principais correntes inatistas para aquisição de segunda língua: inatismo especial, inatismo híbrido e inatismo geral. O inatismo especial defende que o adulto consegue ativar a GU enquanto aprende uma segunda língua, mesmo que com menor eficiência. O inatismo híbrido defende que há diferenças basilares entre os dois processos, já que a GU opera para a aquisição de primeira língua, mas não é ativada no aprendizado de uma segunda língua na idade adulta. Por fim, os inatistas gerais explicam a aquisição de segunda língua apenas por meio de outros mecanismos cognitivos, não operando nenhum dispositivo inato específico para a linguagem (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008).

Em contrapartida, a TSDC não assume imediatamente a função da GU enquanto elemento ativador do processo de aquisição/desenvolvimento da linguagem, visto que entende o processo de aquisição/desenvolvimento como não linear e dinâmico (BOT, 2007; LARSEN-FREEMAN, 2020). Em vista disso, as teorias baseadas no uso (BYBEE, 2001, 2016) são potenciais linhas de investigação que se aproximam dos parâmetros da TSDC, visto que criticam as percepções determinísticas para o desenvolvimento/aquisição da linguagem que existem nos modelos gerativos e propõem que cada evento de uso efetivo da linguagem e seu processamento exercem uma influência no sistema (LARSEN-FREEMAN, 2013; KUPSKE, 2016). Para essas teorias, o desenvolvimento da gramática — e da linguagem como um todo — não é um processo engessado e fixo no

---

<sup>5</sup> Neste trabalho, não faremos distinção entre Língua 2 (L2), Língua Estrangeira (LE) e Língua Não Nativa (LNN).

tempo com uma sequencialização de início-fim, mas emergente (LARSEN-FREEMAN, 2018).

Sendo assim, visto que, neste trabalho, estamos alinhados aos parâmetros da TSDC, a partir de agora utilizaremos o termo “desenvolvimento” da linguagem, ao invés de “aquisição” da linguagem, em consonância com Bot *et al.* (2015), Kupske (2016), Larsen-Freeman (2020) e Schereschewsky (2021). Tal decisão é calcada no princípio de que não tratamos o processo de desenvolvimento da linguagem como finito ou estático, mas que está em constante alteração e interação de suas partes, com perda e ganho de elementos linguísticos à medida que o sistema se reorganiza no processo de entrada ou saída de energia (VERSPOOR; BEHRENS, 2011). Adicionalmente, Larsen-Freeman e Cameron (2008) justificam o uso do termo “desenvolvimento” da linguagem através de dois argumentos principais: (i) a visão dinâmica da língua rejeita a ideia de que a língua é um *commodity* estático, algo que é adquirido uma vez e dura para sempre e (ii) já que a língua é dinâmica e está em constante mudança, ela está sempre em desenvolvimento, nunca alcançando um estado final, embora tenha um certo grau de ordenamento através de atratores fortes.

Sob a ótica da TSDC, podemos perceber que o desenvolvimento linguístico se dá na articulação entre fatores cognitivos e ambientais. Para Kupske (2016, p.28), o “conhecimento linguístico é resultado de uma análise estimativa das normas de uma comunidade de fala por meio do aparato cognitivo, do corpo humano e da dinâmica da interação social”. Da mesma forma, Schereschewsky (2021, p.40) indica que a necessidade da fala é resultado da interação social, apesar de ser gestada por outros fatores cognitivos, como planejamento, processamento sequencial e habilidade de categorização. Ainda para a autora (*Ibid.*), “o cérebro humano, por sua vez, não é apenas biológico, é também cultural”.

Em vista disso, o processo de desenvolvimento de L1 para a Complexidade não é responsabilidade de um dispositivo específico na cognição ou uma parte específica, modular do cérebro. No entanto, mesmo não adotando uma perspectiva centrada na GU, a TSDC acomoda a existência de algumas capacidades gerais cognitivas inatas e inclinações sociais, partindo de uma visão calcada em uma espécie de predisposição humana para a linguagem (BOT, 2007; LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; PAIVA, 2011). Portanto, a TSDC se alinha a concepções emergentistas para o desenvolvimento de L1, como explicitam Larsen-Freeman e Cameron (2008, p.125):

Nossa visão de sistemas complexos alinha-se bem com emergentistas como Elman et al (1996), Bates (Bates e Goodman, 1999), MacWhinney (1999), Goldberg (2003) e Tomasello (2003), já que vemos o processo de desenvolvimento de primeira língua calcado em princípios cognitivos gerais (não específicos à linguagem), enquanto sensíveis a frequência e, nessa maneira, sendo probabilísticos e indutivos, além de dar a devida atenção ao significado (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008).

No que tange ao desenvolvimento de L2, apesar de compartilhar algumas características com o desenvolvimento de L1, esses ainda são, em suma, processos bastante diferentes, dado que no processo de desenvolvimento de L2, o sistema linguístico do falante já está no atrator forte da língua materna (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, *op. cit.*). Para Paiva (2011), o desenvolvimento de segunda língua se configura enquanto sistema complexo visto que está em constante evolução e qualquer alteração em um subsistema resulta na reorganização da rede. A autora (*Ibid*, p.5) também indica que o desenvolvimento de segunda língua é adaptável já que “apresenta uma habilidade inerente para se adaptar a diferentes condições presentes em ambos os ambientes, interno e externo”. Além disso, sob a luz da TSDC, linguistas começam a considerar fatores como motivação, identidade, autonomia, histórico e outros fatores relacionados a diferenças individuais, interpretando essas facetas do desenvolvimento enquanto subsistemas que

desencadeiam novas conexões e excitam novos reordenamentos dos sistemas (SILVA, CARDOSO, KUPSKE, 2020).

Isto posto, concluímos que, para a TSDC, fatores cognitivos e ambientais são indissociáveis para o entendimento do processo de desenvolvimento linguístico, seja de L1 ou L2. Sendo assim, para além de entender a linguagem sob o prisma da TSDC, balizamos, também, o nosso entendimento a respeito do fenômeno do bilinguismo/multilinguismo — central para este trabalho — também através da perspectiva complexa. Na próxima seção, discutiremos de que maneira esse fenômeno é interpretado pela TSDC.

## **2.2 Bilinguismo sob a ótica da Complexidade**

Historicamente, o fenômeno do bilinguismo tem sido permeado por diversas concepções equivocadas. Grosjean (2012) indica que uma das principais é de que um bilíngue domina igualmente duas línguas. Outras são que bilíngues não têm sotaque em nenhuma das línguas, são vistos enquanto produto da soma de dois monolíngues e, por fim, precisam desenvolver suas habilidades linguísticas na infância para serem consideradas propriamente bilíngues. O autor (*Ibid*) argumenta que, na verdade, a maioria dos bilíngues não tem fluência igual nas duas línguas que falam, muitos têm sotaque em uma ou nas duas línguas e muitos desenvolveram suas habilidades linguísticas enquanto adolescentes ou adultos.

Considerando os fatores apresentados, Grosjean (*Ibid*, p.7,) define o bilinguismo enquanto “uso de duas ou mais línguas (ou dialetos) na vida cotidiana”. Tal perspectiva se alinha bem aos parâmetros da TSDC, visto que tanto perspectivas da linguagem baseadas em uso quanto as emergentes consideram os elementos dinâmicos e interacionais do



desenvolvimento desse sistema (ALVES; LUCHINI; SCHERESCHEWSKY, 2019; LARSEN-FREEMAN, 2020).

Assim, Grosjean (2012) define o fenômeno do bilinguismo enquanto dinâmico, visto que a interação leva a mudanças na configuração das línguas e também no processamento dessas. Portanto, as línguas de um bilíngue têm momentos de estabilidade, mas também momentos de mudança, onde uma língua subitamente tem mais importância que outra e outra língua pode ficar estável ou em segundo plano (GROSJEAN, *op.cit*, p.10).

Para Kupske (2016, p. 39), nas perspectivas que se munem da Complexidade, “a interação mútua entre sistemas linguísticos não é apenas uma potencialidade, mas sim uma máxima. Em um prisma de cunho biológico, por exemplo, tanto a L1 quanto a L2 (e/ou L3) encontram-se em um mesmo e único aparato cognitivo, sendo inevitável que as estruturas de L1 e L2 utilizem das mesmas redes neurais [...]”. Assim, podemos inferir que, já que as estruturas cognitivas que permeiam os sistemas linguísticos (L1 ou L2) são compartilhadas, a alteração e reorganização desses sistemas — fruto da interação entre os mesmos — é esperada.

Ao adotar essa perspectiva calcada na TSDC, podemos ir além de visões engessadas e deterministas do desenvolvimento linguístico, vislumbrando novas perspectivas de investigação no espaço de interação entre os subsistemas que compõem os sistemas linguísticos de L1 e L2, investigando de que maneira esses se alteram com base em fatores como frequência e recência de uso, além de motivação, identidade e autonomia dos falantes (PAIVA, 2011).

Neste trabalho, partindo da concepção de que o bilíngue compartilha suas estruturas cognitivas de processamento entre as duas línguas, que, inevitavelmente, interagem entre si, defendemos que existe um fenômeno resultante dessa interação entre sistemas, que na

literatura tem sido chamado de Atrito Linguístico (KUPSKE, 2016; SCHMID; KÖPKE, 2019), alvo de explicitação da seção seguinte.

### **2.3 Atrito Linguístico**

A existência do Atrito Linguístico parece fazer parte de uma espécie de senso comum entre pessoas que aprenderam ou tiveram contato com uma segunda língua, segundo Kupske (2016). Falantes que saem da educação básica ou de um curso de língua inglesa, por exemplo, tendem a indicar que, ao ficar sem interação com a língua, se sentem “enferrujados” e menos confiantes em suas habilidades linguísticas com o passar do tempo (KÖPKE; SCHMID, 2004).

Contudo, estudos que comprovem a intensidade, fatores influenciadores e a existência de elementos que podem mitigar o processo de perda ainda são inconclusivos e escassos. Além disso, as descobertas dos estudos mais antigos não podem ser generalizadas, pois os métodos de ensino e os entendimentos sobre aquisição de segunda língua mudaram bastante nos últimos 20 anos (SCHMID; MEHOTCHEVA, 2012, p. 5).

Apesar de estudos sobre a perda de elementos linguísticos existirem desde a década de 80 (LAMBERT; FREED, 1982), a área do Atrito Linguístico ainda está em seus momentos embrionários. Sendo assim, ainda existem muitas dúvidas sobre questões terminológicas e metodológicas, além de uma dificuldade perene na interpretação dos dados coletados pelos pesquisadores em Atrito (BOT, 2017; HIVER; AL-HOORIE, 2020). Nessa esteira, Köpke e Schmid (2004) indicam que ainda existe uma dificuldade de harmonizar os conceitos e postulações sobre o fenômeno do atrito linguístico, especialmente se comparado com as pesquisas em aquisição da linguagem. Essa dificuldade tem resultado em hipóteses diversas para conceber uma teoria que explique o

atrito com base nos estudos em aquisição, enxergando os dois fenômenos sob a mesma teoria linguística como Köpke e Schmid (2017) explicitam, apontando concepções baseadas na GU, perspectivas baseadas no uso, o modelo de competição de MacWhinney (2012) e Feature Reassembly de Lardiere (2009).

No entanto, Bot (2020) apresenta a crítica de que ainda não estamos em um território epistemológico que nos permita explicar esses diversos fenômenos da linguagem sob uma mesma perspectiva teórica no âmbito da linguagem. Sendo assim, este trabalho, então, almeja contribuir, ainda que em pequena escala, para o desenvolvimento dessa área, sobretudo no campo de estudos linguísticos no Brasil.

Embora o campo de estudos em atrito linguístico seja um espaço de muitas concepções constantemente disputadas e questionadas, ainda assim podemos delinear algumas noções básicas sobre esse fenômeno. A definição de Kupske (2016), aqui adotada, descreve o atrito como a perda não patológica e não relacionada ao envelhecimento saudável de uma língua ou parte de uma língua anteriormente desenvolvida. Sendo assim, estudos sobre afasia, desenvolvimento atípico ou situações de desenvolvimento linguístico conectadas a outras síndromes da fala não são alvo de estudos da área de Atrito. O autor ainda adiciona que “o atrito simboliza a força resultante do contato de dois corpos, no caso, duas línguas, que se tocam mas não se estabilizam, havendo uma constante tendência ao movimento” (KUPSKE, 2016, p.39-40).

Essa interpretação fundamenta a nossa decisão de adotar, neste trabalho, o termo “atrito linguístico” ao invés de outras possíveis nomenclaturas recorrentes na literatura sobre o resultado da interação no conhecimento linguístico de bilíngues, como deriva (CHANG, 2019), transferência (PEREYRON, 2017) ou erosão linguística (RASO, 2010).

Schmid (2016, p.186) aponta que, devido às incertezas teóricas dos momentos iniciais das pesquisas em atrito, pesquisadores também tratavam de fenômenos diversos

como “aquisição incompleta, contato e morte linguística, mudança e morte de dialetos, perda patológica de linguagem e além”. A delimitação mais precisa para a investigação da perda de L1 por migrantes vem no segundo momento das pesquisas em atrito, que Schmid (*op. cit*) situa nos anos 90. As investigações iniciais se voltaram para contextos de imigração, nos quais falantes de uma língua específica migram para países com línguas diferentes e, com o tempo, demonstram perda de algumas capacidades linguísticas, se comparados com falantes nativos não migrantes. Segundo Mehotcheva e Köpke (2019), as pesquisas em L1 têm um apelo claro devido à carga emocional e o impacto envolvido em algo tão íntimo quanto a perda da língua materna de uma pessoa.

Já as pesquisas de atrito em L2, surpreendentemente, de acordo com Mehotcheva e Köpke (2019, p.331), vem recebendo pouca atenção se comparadas às focadas em L1. Esse movimento é ainda mais estranho se considerarmos a importância de entender como funciona a perda de L2 em uma configuração de mundo multilíngue. Em consonância, segundo Mehotcheva (2010, p. 13-14): “Ainda há muita pesquisa a ser feita nesse tópico, para, primeiro, validar as descobertas existentes e, segundo, estabelecer qual(ais) fator(es) e/ou combinação de fatores influencia o processo de atrito e como. Além disso, também é preciso confirmar qual área da linguagem é mais vulnerável, i.e. sintaxe, vocabulário ou fonologia”.

Nessa esteira, Schmid e Mehotcheva (2012) indicam que ainda há muita incerteza sobre os princípios que regem o fenômeno do atrito linguístico e seus respectivos elementos motivadores. Assim, investigações recentes da área almejam mapear de que maneira fatores linguísticos e extralinguísticos afetam o desenvolvimento e perda de uma L1 ou L2. Gallo *et al.* (2021) fazem uma extensa revisão de literatura sobre pesquisas que atacam três subsistemas da linguagem: o sistema léxico-semântico, o sistema sintático e, por fim, o sistema fonológico.

Com base no estado da arte das pesquisas em atrito apresentada na revisão, podemos perceber, em consonância com Gallo *et al. (Ibid)*, que o sistema lexical de uma língua é um dos fatores mais sensíveis ao atrito, se manifestando na forma de lentidão no tempo de acesso lexical, respostas menos acuradas no âmbito vocabular, aumento da frequência de pausas e repetições e hesitações na fala, e experiências de “ponta da língua”, na qual falantes não conseguem acessar o item lexical que desejam usar. Sobre o subsistema sintático, Gallo *et al. (Ibid)* indicam que o atrito de gramática em L1 foi documentado no âmbito de efeitos de intrusão da L2 na gramática de L1, também como reduções e simplificações no sistema morfossintático da L1, tanto na dimensão da compreensão como da produção.

No que se refere ao atrito fonológico, Gallo *et al (Ibid)* apontam que pesquisas já documentaram atrito do sistema fonológico da L1 na forma de perda de “natividade”<sup>6</sup> na pronúncia de falantes atritados. Além disso, em sujeitos que apresentaram uma elevada incapacidade de distinção dos fonemas da L1, e também em falantes com uma menor capacidade de perceber sotaques estrangeiros na L1.

No entanto, apesar de avanços na área e da existência de alguns manuais norteadores sobre metodologias de pesquisa em Linguística sob a TSDC (HIVER; AL-HOORIE, 2020), pesquisar o atrito linguístico ainda apresenta um grande desafio metodológico. Tomando o fenômeno da linguagem enquanto sistema dinâmico complexo, partimos da concepção de que não devemos estabelecer relações lineares de causa e efeito entre fatores que podem levar ao atrito e o fenômeno em si. Ainda assim, podemos investigar se certos contextos ou elementos contribuem para uma maior instabilidade do sistema linguístico de um falante, mapeando (ou apenas seguindo) o caminho de

---

<sup>6</sup> Aqui, com o termo natividade (tradução nossa do termo em inglês *nativeness*), queremos indicar a potencialidade de um falante ser identificado enquanto nativo por outros falantes nativos com base em fatores como cadência, sotaque e entonação de sua produção oral.

desenvolvimento dos sistemas, focando no processo e não no produto, em consonância com a TSDC (ALVES, 2020).

Nesse ínterim, pesquisadores trabalham com diversas variáveis extralinguísticas que, enquanto parte integrante do sistema dinâmico complexo que é a linguagem, aparentam ter influência na retenção linguística mais duradoura ou na aceleração da perda de elementos nos subsistemas da linguagem. Kupske (2016) aponta idade, tempo de residência, contato linguístico, histórico social e educação, aptidão linguística e personalidade, contextos culturais e, por fim, atitude e motivação.

Isso posto, neste trabalho, atacaremos o subsistema da fonética-fonologia, investigando a produção das vogais da L1 em brasileiros nativos, falantes de Português-Brasileiro e Inglês em contexto de imigração para Londres. Para tanto, precisamos adotar uma perspectiva teórica que descreva o processo de produção e percepção de sons por aprendizes de uma língua estrangeira. Sendo assim, aqui adotaremos o *Speech Learning Model - Revised* (SLM-r), proposto por Flege e Bohn (2021), tema de discussão da próxima subseção deste trabalho.

#### ***2.4 Speech Learning Model - revised***

O *Speech Learning Model* (SLM), proposto por James Emil Flege em 1995, surge enquanto contraponto à hipótese do período crítico para aquisição da linguagem proposta por Lenneberg (1967). Um dos principais objetivos do SLM é explicar o fenômeno do sotaque em falantes com aquisição sequencial de uma segunda língua, e como esse fenômeno não provava uma espécie de trava cronológica no desenvolvimento linguístico. Pelo contrário, esse modelo defende a existência de um espaço cognitivo compartilhado

entre os sistemas fonético-fonológicos da L1 e da L2, que não são isolados e estão em constante interação durante seus respectivos processos de ativação (FLEGE, 1995).

O SLM, diferentemente de outros modelos como o PAM-L2<sup>7</sup> (BEST; TYLER, 2007), também abarca explicações sobre produção oral e, além disso, traça uma influência direta entre os processos de percepção com a produção de um falante. Recentemente, o SLM foi revisado, resultando numa versão atualizada do modelo, chamada *Speech Learning Model - revised* (SLM-r) (FLEGE; BOHN, 2021). Nessa revisão, os autores indicam o principal objetivo do modelo que é explicar como os sistemas fonéticos se reorganizam ao longo da vida de um falante, de acordo com o input fonético recebido durante o desenvolvimento do L2. Os autores (*Ibid*, p.64-66) resumem as concepções centrais do SLM-r em 11 pontos:

(i) *experiência na L2*: o SLM-r indica que, devido a interação inerente dos subsistemas fonéticos das duas línguas e nas diferenças de percepção ao *input*, aprendizes de L2 nunca conseguem igualar, perfeitamente, as produções com as de falantes nativos da língua alvo;

(ii) *produção e percepção*: o SLM-r propõe que produção e percepção coevoluem em consonância, sem um sistema precedendo o outro;

(iii) *formação de categorias da L2*: a formação de novas categorias é possível independentemente da idade de primeiro contato e é crucial para a organização e reorganização fonética ao longo da vida. O desenvolvimento de novas categorias fonéticas para sons da L2 cria uma importante não linearidade na transformação de *input* fonético em performance fonética. Quando uma nova categoria não é formada para sons que se diferem foneticamente do som mais próximo da L1, uma categoria fonética híbrida L1-L2 se desenvolverá baseada no *input* fonético das duas línguas;

---

<sup>7</sup> Uma descrição elaborada do PAM-L2 e suas principais diferenças com o SLM está presente em Perozzo (2017).

(iv) *a hipótese do acesso total*<sup>8</sup>: todos os processos e mecanismos utilizados para desenvolver as categorias fonéticas de L1, sem exceção, permanecem intactas e acessíveis para aprendizado de L2;

(v) *Cue weighting*: o SLM-r propõe que tanto as novas categorias fonéticas da L2 quanto as híbridas de L1-L2 são gradualmente moldadas pela distribuição de input que as definem e são impulsionadas pela necessidade adaptativa de garantir a rápida e precisa categorização de segmentos fonéticos;

(vi) *fatores fonéticos*: de acordo com o SLM-r, a formação de uma nova categoria fonética para um som da L2 depende primariamente de (i) o grau de diferença entre o som e seu correlato mais próximo da L1, (ii) a quantidade e qualidade do input obtido para o som em conversas contextualizadas e (iii) o nível de precisão da categoria mais próxima da L1 quando o aprendizado de L2 começa;

(vii) *precisão das categorias de L1*: indivíduos que possuem precisão nas suas categorias fonéticas de L1 serão melhores em discernir diferenças fonéticas entre os sons de L2 e seu análogo mais próximo na L1 do que aqueles que têm categorias relativamente imprecisas. Isso resulta em uma maior facilidade ou dificuldade na criação de novas categorias para sons de L2;

(viii) *diferenças nas categorias fonéticas da L1*: falantes individuais de uma L1 específica podem trazer categorias fonéticas diferentes para o aprendizado de uma L2. As categorias podem variar devido a fatores de diferenças individuais, como o input recebido durante o desenvolvimento da L1 e também de acordo com o nível da precisão de desenvolvimento das categorias fonéticas da L1;

(ix) *fatores endógenos*: as formações de categorias fonéticas para um som de L2 são dependentes do discernimento das diferenças fonéticas entre as línguas, a criação de

---

<sup>8</sup> *Full access hypothesis*, no original.



conexões perceptuais entre os sons de L1 e L2, a agregação de “classes equivalentes” do sons de L2 que são percebidos enquanto distintos da realização de qualquer categoria fonética da L1 e, finalmente, a quebra de conexões perceptuais envolvendo L1-L2 previamente estabelecidas. Diferenças individuais em acuidade auditiva, processamento auditivo nas fases iniciais de desenvolvimento e memória auditiva funcional podem modular os processos fonéticos afetando a quantidade requerida de input da L2 para a passagem de um estágio para outro;

(x) *variabilidade entre sujeitos*: indivíduos diferem nos termos de quão precisamente produzem e percebem os sons de uma L2.

(xii) *aprendizado contínuo*: as categorias fonéticas e regras de realização aplicadas aos subsistemas fonéticos de L1 e L2 permanecem maleáveis ao longo da vida, respondendo à variação no *input* fonético recebido, até mesmo *input* recente.

Podemos perceber, então, que o SLM-r se alinha a alguns preceitos da TSDC como não linearidade, dinamicidade, adaptatividade e consideração dos subsistemas subjacentes ao desenvolvimento fonético-fonológico de um falante aprendiz de L2. Dessa maneira, o SLM-r configura um modelo perceptual frutífero para pesquisas calcadas em uma perspectiva dinâmico-complexa no âmbito fonético-fonológico, como é o caso deste trabalho. Outros estudos recentes no Brasil que se muniram do SLM e de sua versão revisada para fundamentar as investigações do subsistema fonético-fonológico foram Kupske (2016), De Los Santos (2017), Schereschewsky (2021) e Klug (2021).

Portanto, balizando nosso entendimento do desenvolvimento linguístico pela TSDC e aplicando os parâmetros do SLM-r para a análise do subsistema fonético-fonológico, apontaremos, na próxima seção, características gerais sobre a produção de vogais em línguas naturais, para, por fim, descrever os sistemas vocálicos das duas línguas-alvo deste

estudo: Inglês, na sua variedade *Standard Southern British English* (SSBE) e o Português Brasileiro na sua variedade Porto Alegre.

### **3. OS SISTEMAS VOCÁLICOS DESTE ESTUDO**

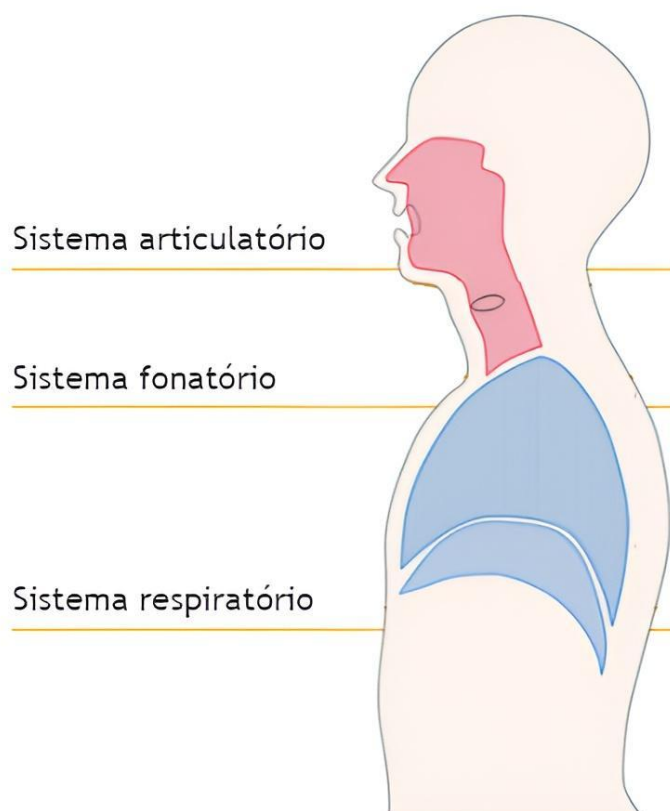
Neste capítulo, exploraremos brevemente a anatomia e fisiologia envolvidas no processo de produção de sons linguísticos. Logo após, descreveremos os sistemas vocálicos que serão alvos de investigação: o do Português Brasileiro em sua variedade Porto-Alegrense e do Inglês (SSBE), com ênfase nas vogais-alvo de nosso estudo.

#### **3.1 Características gerais da produção oral**

Antes de adentrarmos a descrição dos sistemas vocálicos alvo deste estudo, algumas elucidações sobre o processo de produção desses sons mostram-se relevantes. Caracteriza-se, na fonética acústica, o som da fala “como todos os sons produzidos pelo trato vocal humano e que servem para a comunicação linguística” (SILVA, 2021 p.42). Essa produção é resultante de um movimento coordenado de diversos sistemas fisiológicos que compõem o chamado aparelho fonador.

Ressaltamos aqui, que, embora seja utilizado para produzir os sons da comunicação, o aparelho fonador é constituído por partes que não são primordialmente responsáveis pela comunicação, mas sim por outras funções fisiológicas, como respiração e deglutição. Tradicionalmente, dividimos o aparelho fonador em três subsistemas anatómicos maiores: o respiratório; o laríngeo e o articulatório (BARBOSA; MADUREIRA, 2015; CRISTÓFARO-SILVA, *et al.* 2019; SILVA, 2021).

**Figura 1:** Subsistemas do aparelho fonador



Fonte: fonologia.org. Disponível em <<https://fonologia.org/fonetica-articulatoria-aparelho-fonador/>>

O subsistema respiratório refere-se à produção da energia aerodinâmica requerida para a produção sonora, dada pela entrada e saída de ar no trato vocal. Essa energia é gerada pelo fluxo de ar que surge dos movimentos das diversas partes da cavidade torácica, como diafragma e pulmões (CRISTÓFARO-SILVA, *et al.* 2019).

Já o subsistema laríngeo, também chamado de sistema fonatório, engloba a glote ou espaço glótico, região onde estão localizadas as pregas vocais. As pregas vocais são constituídas de tecido muscular que oscila em diferentes configurações vibratórias, em posição inicial afastada para a produção de sons não vozeados ou posição inicial

aproximada para sons vozeados (CRISTÓFARO-SILVA, *et al.* 2019). O vozeamento dos sons é determinado pela presença ou ausência de ciclos glotais consecutivos de abertura e fechamento das pregas vocais. Sons vozeados são caracterizados pela presença desses ciclos, enquanto sons não vozeados são produzidos sem a ocorrência desse processo (SILVA, 2021).

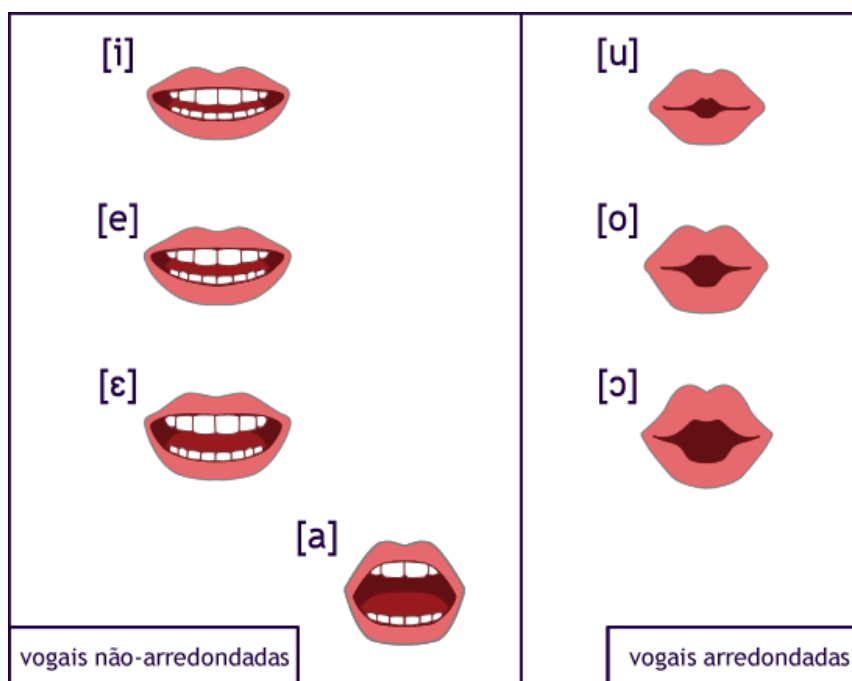
Por fim, o subsistema articulatório corresponde aos articuladores que estão localizados acima da laringe, no chamado trato vocal. Os articuladores recebem essa denominação pois a interação entre eles molda o formato dos sons de uma língua, alterando as propriedades de ressonância. Existem articuladores ativos e passivos. Os ativos — língua, lábio inferior, véu palatino e pregas vocais — apresentam mobilidade e vão em direção aos articuladores passivos — lábio superior, dentes superiores e palatos duro e mole —, que são estáticos (CRISTÓFARO-SILVA *et al.*, 2019; SILVA, 2021).

No que tange à produção de vogais, Cristófar-Silva *et al.* (2019) indicam que esta acontece com uma resistência mínima à passagem do ar pelo trato vocal. Em seguida, as autoras (*Ibid*) apontam quatro parâmetros articulatórios de classificação para as vogais. São esses: (i) altura da língua ou abertura/fechamento da mandíbula; (ii) avanço/recuo da língua; (iii) arredondamento/estiramento dos lábios e (iv) abertura/fechamento do véu palatino.

A altura da língua está diretamente relacionada à abertura da mandíbula, visto que, se a mandíbula se abaixa, o corpo da língua também se abaixa. Da mesma forma, se a mandíbula se levanta, o corpo da língua também se levanta. Nesse passo, conseguimos determinar o que define as vogais altas, que são articuladas com a mandíbula fechada enquanto as baixas são produzidas com a mandíbula aberta. Em outros termos, as vogais altas são articuladas com o corpo da língua levantado, à medida que as baixas são articuladas com o corpo da língua abaixado (BARBOSA; MADUREIRA, 2015).

O segundo parâmetro de classificação das vogais diz respeito ao avanço/recuo da língua e diz respeito à posição do corpo da língua no eixo horizontal da cavidade oral. As vogais podem ser classificadas em anteriores, centrais ou posteriores (GIL FERNANDÉZ, 2007). O terceiro parâmetro de classificação das vogais tange ao arredondamento dos lábios no momento da produção. Uma vogal é arredondada quando é articulada com os lábios aproximados e projetados para frente, já uma não arredondada é produzida com os lábios estirados (SILVA *et al.*, 2019). O quarto e último parâmetro refere-se à abertura ou fechamento do véu palatino, que caracteriza os sons produzidos enquanto nasais (caso abaixado) ou orais (caso levantado).

**Figura 2:** representação gráfica do arredondamento dos lábios nas produções vocálicas



Fonte: fonologia.org. Disponível em

<https://fonologia.org/wp-content/uploads/2021/09/arredondamento-1.png>

No âmbito da análise acústica, a produção vocálica é identificada por três parâmetros principais que se correlacionam diretamente aos parâmetros descritos

previamente: a frequência fundamental (F0); o primeiro formante (F1) e o segundo formante (F2) (CRISTÓFARO-SILVA, *et al.*, 2019). A presença da F0 indica que o som produzido é vocálico. Já o F1 aponta o alteamento da vogal, com valores em Hertz (Hz) que são inversamente proporcionais à posição articulatória, i.e. uma vogal alta terá uma frequência baixa de F1 e assim por diante. O F2 indica o posicionamento do ponto articulatório da vogal, referente a posterioridade e anterioridade. No caso do F2, o valor em Hz é proporcional à posterioridade, com vogais posteriores tendo valores maiores de F2 (LADEFOGED, 2010; CRISTÓFARO-SILVA *et al.*, 2019; KLUGE, 2021). O terceiro formante (F3) corresponde ao arredondamento dos lábios no momento da produção vocálica. Já o quarto (F4) e quinto (F5) formantes tendem a indicar informações mais precisas sobre o falante, ao invés de classificar a qualidade das vogais (CRISTÓFARO-SILVA *et al.*, 2019).

Além da investigação dos valores formânticos, a duração das vogais é outro dado importante para a análise acústica destas, já que tem relação com as características articulatórias envolvidas na sua produção (CRISTÓFARO-SILVA *et al.*, 2019). Rauber (2006) aponta uma conexão entre o primeiro formante e a duração das vogais, indicando que quanto mais baixa for a vogal, maior será a abertura da mandíbula, e, portanto, maior será a duração (RAUBER, 2006; PEREYRON, 2017).

Feita esta breve descrição dos elementos envolvidos na produção acústica de vogais, apresentaremos, na próxima seção, uma descrição geral do sistema vocálico do português de Porto Alegre, uma das línguas-alvo deste estudo.

### **3.2 O sistema vocálico do Português de Porto Alegre**

Segundo Pereyron (2017), a região Sul do Brasil concentra a maior parte dos pesquisadores na área de Fonologia, fator que levou à extensa produção científica, tanto de cunho descritivo quanto variacionista, das vogais produzidas por falantes dessa região. A autora ainda indica alguns fatores como influenciadores desse interesse específico pela região Sul: a pluralidade linguística, a interação entre dialetos oriundos dos processos de imigração e a presença de muitas comunidades bilíngues, como a dos italianos e dos alemães.

No entanto, o trabalho descritivo de vogais que teve mais proeminência no desenvolvimento dessa área de interesse da fonologia foi o de Câmara Jr (1970), mapeando o sistema vocálico da variedade carioca do Português Brasileiro. Segundo o autor (1970) o sistema vocálico do PB possui sete vogais em posição tônica [i, e, ε, a, ɔ, o, u], cinco vogais em posição átona [u, o, a, e, i], quatro vogais na posição postônica não final [u, a, e, i] e três vogais na posição postônica final [u, a, i] (CÂMARA JR, 1970; PEREYRON, 2017).

Ainda assim, esse modelo não foi um consenso no campo científico, sendo bastante contestado especialmente sob a luz da Teoria Variacionista, devido à variação no sistema vocálico encontrada em indivíduos dentro da mesma comunidade de fala, essa sendo subproduto de fatores linguísticos e extralinguísticos (PEREYRON, 2017). A partir desses tensionamentos, Bisol (1981), em sua tese de doutorado, contesta a estabilidade do sistema vocálico do Português Brasileiro, apresentando dados que indicam que, em determinadas comunidades de fala, o sistema é variável, com duas vogais coexistindo na mesma posição silábica.

Outro modelo apresentado para o sistema vocálico do PB foi desenvolvido por Wetzels (1992), sob a luz da Fonologia Autossegmental. Para o autor, os três subsistemas,



pretônico, postônico não final e postônico final correspondem a três traços de abertura: aberto 1, aberto 2 e aberto 3.

**Figura 3:** sistema vocálico do PB segundo Wetzels (1992)

| (3) abertura | i/u | e/o | ɛ/ɔ | a |
|--------------|-----|-----|-----|---|
| aberto 1     | -   | -   | -   | + |
| aberto 2     | -   | +   | +   | + |
| aberto 3     | -   | -   | +   | + |

(Wetzels, 1992: p.22)

Fonte: Pereyron (2017)

Neste trabalho, no entanto, adotamos o sistema vocálico proposto por Bisol (2010), no qual as sete vogais na posição tônica são reduzidas para cinco na posição postônica e três na postônica final, visto que esse tem sido o modelo preferido em investigações de interação entre línguas (DE LOS SANTOS, 2017; PEREYRON, 2017; KLUG, 2021). Neste trabalho, no entanto, dedicaremos nossas investigações apenas a duas vogais tônicas: a média-baixa [ɔ] e alta [u].

**Figura 4:** sistema vocálico do PB segundo Bisol (2010)

| Tônica |   | Pretônica |   | Postônica final |   |
|--------|---|-----------|---|-----------------|---|
| i      | u | i         | u | i               | u |
| e      | o | e         | o |                 |   |
| ɛ      | ɔ |           |   |                 |   |
| a      |   | a         |   | a               |   |

Fonte: Pereyron (2017)

A variedade porto-alegrense do Português Brasileiro foi investigada por Machry da Silva (2014), com ênfase específica na produção das vogais médias. Pereyron (2017), com base no trabalho de Machry da Silva (2014), organizou uma tabela com os valores

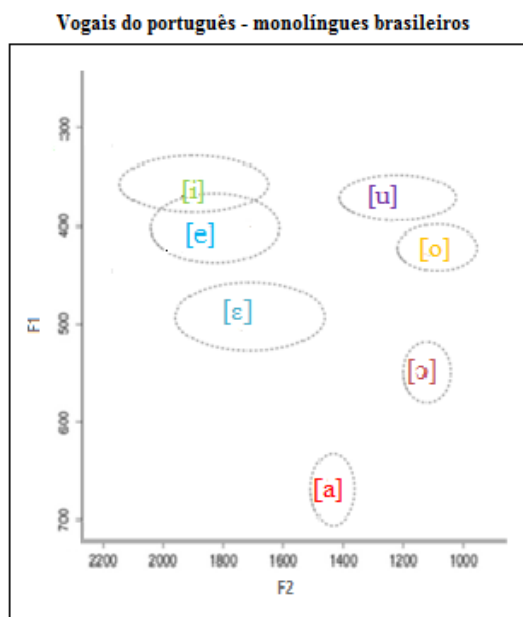
formânticos médios (Hz) das vogais do português porto-alegrense produzidos por homens e mulheres, reproduzida a seguir.

**Quadro 1:** Valores das médias em Hertz da F1 e F2 do português de Porto Alegre.

| Vogal | Homens |      | Mulheres |      |
|-------|--------|------|----------|------|
|       | F1     | F2   | F1       | F2   |
| [i]   | 240    | 2400 | 240      | 2400 |
| [e]   | 407    | 1871 | 461      | 2099 |
| [ɛ]   | 560    | 1736 | 654      | 1896 |
| [a]   | 850    | 1610 | 850      | 1610 |
| [ɔ]   | 590    | 956  | 667      | 1106 |
| [o]   | 436    | 857  | 493      | 963  |
| [u]   | 250    | 595  | 250      | 595  |

Fonte: Pereyron (2017)

**Figura 5 -** espaço acústico das vogais do Português de Porto Alegre



Fonte: Pereyron (2017)

No que tange à sistematização da duração da produção vocálica em PB, Rauber (2006) apresenta valores de duração vocálica de doze falantes da região Sul; 6 homens e 6 mulheres, indicados no quadro a seguir.

**Quadro 2:** Valores das médias de duração em milissegundos das vogais do português da Região Sul produzidas por homens e mulheres, adaptado de Pereyron (2017)

|                            | [a] | [ɛ] | [e] | [i] | [ɔ] | [o] | [u] |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mulheres<br>(RAUBER, 2006) | 127 | 127 | 111 | 92  | 123 | 111 | 93  |
| Homens<br>(RAUBER, 2006)   | 130 | 130 | 114 | 95  | 130 | 113 | 96  |

Na próxima subseção deste trabalho, apresentaremos o sistema vocálico do SSBE, já que o banco de dados aqui analisado é composto por falantes dessa variedade.

### 3.3 O sistema vocálico da variedade SSBE do Inglês

Enquanto o sistema vocálico do português possui sete vogais, o SSBE marca onze, no total /i:/, ɪ; ɛ; ɜ:/, a; ɑ:/, ʌ; ɒ; ɔ:/, u:/, excluindo a vogal /ə/ que só ocorre em sílabas átonas (WILLIAMS; ESCUDERO, 2014). Além disso, o SSBE também possui cinco ditongos /əɪ, əʊ, aʊ, aɪ, ɔɪ/ que não serão alvo de investigação deste trabalho.

O sistema vocálico do SSBE ainda carece de um mapeamento acústico mais qualificado (WILLIAMS; ESCUDERO, 2014). A ausência desse arcabouço levou a maioria dos trabalhos que comparam os sistemas vocálicos do português e inglês a priorizar investigações com falantes oriundos dos Estados Unidos, já que o sistema vocálico da variedade estadunidense já conta com um banco de dados mais sólido sobre a acústica das vogais (PETERSON; BARNEY, 1952; KENT; READ, 2002; BLANK, 2013). Ainda assim, dois trabalhos se destacam enquanto os mais relevantes na tentativa de descrição mais acurada do sistema vocálico do SSBE até então: Deterding (1997) e de Jong

*et al.* (2007). No entanto, no estudo apresentado por de Jong (*Ibid.*) vemos um enfoque maior em utilizar os parâmetros acústicos para fins forenses referentes à identificação de suspeitos, não abordando todas as vogais do sistema SSBE.

Deterding (1997) analisou o banco de dados MARSEC, composto por transmissões da rede de TV britânica BBC, realizadas na década de 80. O autor mapeou os valores de F1, F2 e F3 em dez falantes de ambos os sexos. Os falantes eram leitores de notícias, repórteres, comentaristas e pregadores. Os resultados obtidos por Deterding podem ser visualizados no quadro abaixo.

**Quadro 3:** Valores médios de F1, F2 e F3 em Hertz para as vogais do SSBE

|    | Male           |                |                | Female         |                |                |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|    | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> |
| i: | 280            | 2249           | 2765           | 303            | 2654           | 3203           |
| ɪ  | 367            | 1757           | 2556           | 384            | 2174           | 2962           |
| e  | 494            | 1650           | 2547           | 719            | 2063           | 2997           |
| æ  | 690            | 1550           | 2463           | 1018           | 1799           | 2869           |
| ʌ  | 644            | 1259           | 2551           | 914            | 1459           | 2831           |
| ɑ: | 646            | 1155           | 2490           | 910            | 1316           | 2841           |
| ɒ  | 558            | 1047           | 2481           | 751            | 1215           | 2790           |
| ɔ: | 415            | 828            | 2619           | 389            | 888            | 2796           |
| ʊ  | 379            | 1173           | 2445           | 410            | 1340           | 2697           |
| u: | 316            | 1191           | 2408           | 328            | 1437           | 2674           |
| ɜ: | 478            | 1436           | 2488           | 606            | 1695           | 2839           |

Fonte: Deterding (1997, p.49)

Um estudo mais recente que traz dados formânticos similares aos de Deterding é o de Williams e Escudero (2014), que testou dezessete falantes de SSBE a fim de comparar suas produções vocálicas com as de falantes de outra variedade do inglês, o Sheffield English (SE). Neste trabalho, usaremos os valores encontrados por Williams e Escudero

(*Ibid*), já que representam uma amostragem mais atualizada dos valores formânticos para o SSBE.

**Quadro 4:** Valores médios de F1, F2 e duração das vogais SSBE, retirado de Williams e Escudero (2014)

| Dialect and gender |     |     | i:   | ɪ    | ɛ    | ɜ:   | a    | ɑ:   | ʌ    | ɒ    | ɔ:  | ʊ    | u:   |
|--------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| SSBE               | F   | dur | 129  | 93   | 108  | 194  | 119  | 204  | 106  | 106  | 178 | 90   | 130  |
|                    |     | F1  | 333  | 512  | 777  | 750  | 956  | 755  | 779  | 609  | 451 | 509  | 350  |
|                    |     | F2  | 2760 | 2239 | 1954 | 1681 | 1682 | 1267 | 1459 | 1190 | 954 | 1705 | 2202 |
| M                  | dur | dur | 134  | 92   | 113  | 188  | 124  | 206  | 105  | 110  | 181 | 92   | 136  |
|                    |     | F1  | 290  | 412  | 593  | 553  | 773  | 646  | 647  | 567  | 432 | 455  | 304  |
|                    |     | F2  | 2289 | 2004 | 1770 | 1440 | 1466 | 1091 | 1258 | 1008 | 852 | 1320 | 1683 |

Fonte: Williams e Escudero (2014)

Com base nos trabalhos de Williams e Escudero (2014) e Machry da Silva (2014), podemos identificar uma diferença nos valores formânticos entre as vogais comuns aos sistemas do SSBE e do Português de Porto Alegre que serão alvo deste estudo (/ɔ/, /u, u:/). Em homens, o valor de F1 e F2 para a produção da vogal /ɔ/ em PB marcou 590 Hz e 956 Hz, respectivamente. Já no SSBE, encontramos os valores de 432 Hz para F1 e 852 Hz para F2, indicando que a altura da vogal no SSBE é maior, além de ser mais posterior que sua contraparte do PB. Em mulheres, observamos F1 de valor 667 Hz e F2 de 1106 Hz para o PB. No SSBE, encontramos os valores 451 Hz para F1 e 954 Hz para F2, explicitando um movimento similar de relação entre altura e posteriorização à produção dos homens. Para a vogal /u/, os homens tiveram médias de 250 Hz para F1 e 595 Hz para F2 no PB, com as mulheres apresentando números iguais. No SSBE, os valores referentes

à contraparte /u:/ foram 304 Hz para F1 e 1683 Hz para F2, com as mulheres registrando F1 de 350 Hz e F2 de 2202 Hz. Essas formantes nos permitem visualizar que a vogal /u/ no PB é mais alta e menos frontal que a /u:/ do SSBE.

Esses valores abrem uma via de investigação para a influência entre línguas no processo de desenvolvimento linguístico em não nativos. Partindo da concepção de que as línguas são sistemas dinâmicos e complexos e se influenciam constantemente ao longo de seus processos de desenvolvimento, buscamos, neste trabalho, analisar se a produção vocálica de imigrantes brasileiros em Londres foi alterada com a exposição à variedade SSBE do inglês. Para tanto, no próximo capítulo deste trabalho, detalharemos os procedimentos metodológicos utilizados para guiar a investigação aqui proposta.

## 4. METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos que nortearam nossas investigações. Iniciaremos retomando os nossos objetivos de pesquisa. Logo após, trataremos das características do banco de dados que é alvo de nossa perquirição, oriundo da tese de Kupske (2016). Explicitaremos, também, os materiais e procedimentos utilizados para a análise acústica das produções vocálicas e para a subsequente análise estatística.

### 4.1 Objetivos

Como indicado previamente, este estudo tem como objetivo geral investigar a produção vocálica de brasileiros, falantes de Português Brasileiro e Inglês, residentes em Londres, a fim de mapear possíveis indícios de Atrito Linguístico resultantes do contato entre o Português Brasileiro, em sua variedade Porto-Alegrense e o Inglês, na variedade *Standard Southern British English* (SSBE).

Além do supracitado objetivo geral, também temos seis objetivos específicos que guiam nossas reflexões. São eles:

- A. Descrever os valores das vogais (F1, F2 e duração) foco na produção do inglês (SSBE) falado por monolíngues britânicos na região da grande Londres, Inglaterra;
- B. Descrever os valores das vogais foco na produção do português brasileiro (PB) falado no Rio Grande do Sul por monolíngues do PB, região da Grande Porto Alegre;

- C. Descrever os valores das vogais foco na produção do inglês-L2 e do PB por imigrantes brasileiros, gaúchos, residentes em Londres, Inglaterra;
- D. Investigar se há alterações nos valores de F1, F2 e duração do PB-L1 e do inglês-L2 nas produções dos imigrantes brasileiros em função do aumento do tempo de residência em Londres.

Isto posto, na próxima seção, apresentaremos uma descrição geral do banco de dados de Kupske (2016), incluindo um comentário a respeito dos achados da investigação inicial e de que maneira podemos utilizá-los para alcançar os objetivos aqui propostos.

#### **4.2 O banco de dados - Kupske (2016)**

O banco de dados que alimenta nosso trabalho é oriundo de Kupske (2016), a quem agradecemos pelo pronto compartilhamento do material. A investigação de Kupske (2016) se voltou para alterações na produção consonantal dos falantes brasileiros residentes em Londres, mais especificamente referente ao *Voice Onset Time*<sup>9</sup> (VOT). Para tanto, um grupo experimental foi formado, composto de 12 falantes nativos do PB, seis de cada sexo, da região da Grande Porto Alegre e residentes em Londres, Inglaterra, por diferentes períodos de tempo. O autor controlou, por meio de questionários sociolinguísticos, os fatores de sexo (50% para cada gênero), nível de proficiência, proficiência autoavaliada, tempo de residência (que não excedeu 11 anos), contato com a L1 e, por fim, atitudes frente ao PB (KUPSKE, 2016). Além desse grupo, dois outros grupos-controle foram formados para validar os dados, um para PB, composto por 10 monolíngues de Porto Alegre, e outro para SSBE, com 10 monolíngues da variedade britânica falada em Londres.

---

<sup>9</sup>Para mais informações sobre VOT, consultar Kupske (2016) e Schereschewsky (2021).



A coleta dos dados de fala do grupo experimental se dividiu em duas etapas: a primeira referente à L1 e a segunda voltada para L2. Os participantes produziram 1.296 estímulos gravados no total, já que cada um dos doze participantes foi testado em 54 itens nas duas línguas. Esses itens consistem em dados de fala resultantes da reprodução da frase veículo “Eu diria” mais as palavras-alvo escolhidas pelo autor para o PB e a frase veículo “*I would say*” mais as palavras-alvo para o SSBE.

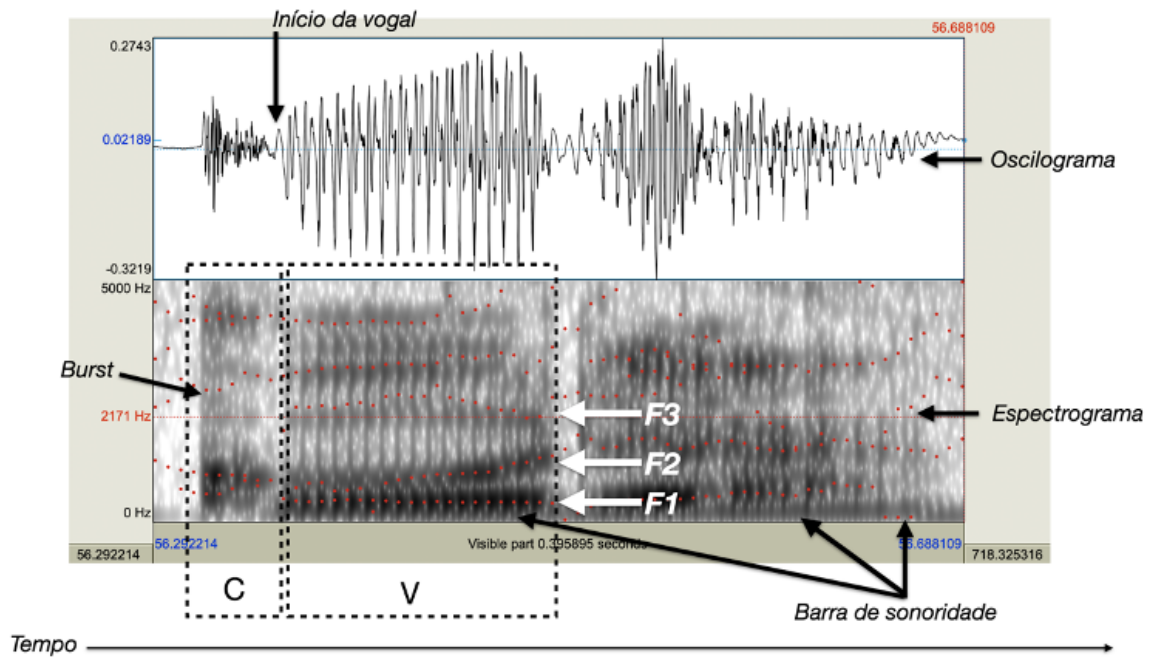
Segundo Kupske (2016), para o SSBE-L2, os resultados mostraram que imigrantes brasileiros com um tempo de residência - variável testada - entre zero e três anos diferem dos controles SSBE ( $p < 0,05$ ) para todas as três oclusivas surdas inglês britânico. Imigrantes com residência entre quatro e sete anos também diferem dos controles do país hospedeiro ( $p < 0,05$ ) para [p] e [t], mas não divergem para [k] ( $p > 0,05$ ). Aqueles brasileiros que residem em Londres entre oito e onze anos não apresentaram diferenças em relação aos monolíngues do inglês britânico ( $p > 0,05$ ), e apresentaram os maiores valores médios de VOT. Em relação à produção do VOT para o PB-L1, a produção dos participantes com o menor período de tempo em Londres não era diferente da dos compatriotas monolíngues do PB. Por outro lado, imigrantes com residência entre quatro e sete anos produziram valores de VOT diferentes dos produzidos pelos controles para [t] e [k], apresentando valores médios mais elevados ( $p < 0,001$ ), mas não para a [p] ( $p > 0,05$ ). Finalmente, os imigrantes que eram residentes em Londres entre oito e onze anos revelaram diferenças em relação aos controles do PB, apresentando os maiores valores de VOT ( $p < 0,001$ ) para todos os sons oclusivos considerados. Esses resultados, então, evidenciam o atrito linguístico de L1 enfrentado pelos falantes nativos do PB (short-lag VOT) imersos em uma comunidade de L2 dominante (long-lag VOT), bem como para o efeito de tempo de residência, já que os valores de VOT tendem a aumentar em função dessa variável. Esses dados confirmam, como previsto por uma visão dinâmica para as línguas, que o sistema de

L1 não é rígido e pode mudar durante o tempo de vida de um falante. Todavia, para este trabalho, os dados serão analisados novamente para verificarmos se essa tendência está presente na produção das vogais dos participantes. Os procedimentos para essa análise estão na próxima seção.

### **4.3 Procedimentos para a análise acústica das vogais e tratamento dos dados**

Para dar conta da análise acústica das produções vocálicas encontradas no banco de dados de Kupske (2016), utilizamos o software *Praat* - versão 6.3.09 (BOERSMA; WEENINK, 2023), para Windows, que nos habilita a aferir, como na Figura 6, os três elementos de análise dessa dissertação: o primeiro formante (F1), referente à altura da língua no momento da produção vocálica, medido em Hertz (Hz); o segundo formante (F2), que corresponde ao movimento de avanço/recuo da língua, também medido em Hertz (Hz); e a duração total das vogais-alvo deste estudo, medida em milissegundos (ms). Em adição, assim como Kupske (2016) em sua investigação sobre VOT, também medimos a duração relativa das vogais em relação às palavras e às frases-veículo, isto é, a porcentagem de tempo que a vogal ocupa dentro na frase veículo, para mitigar efeitos de taxas de elocução. Na figura abaixo, encontramos o oscilograma e o espectrograma para a palavra “cura” do PB, representações do sinal acústico da fala.

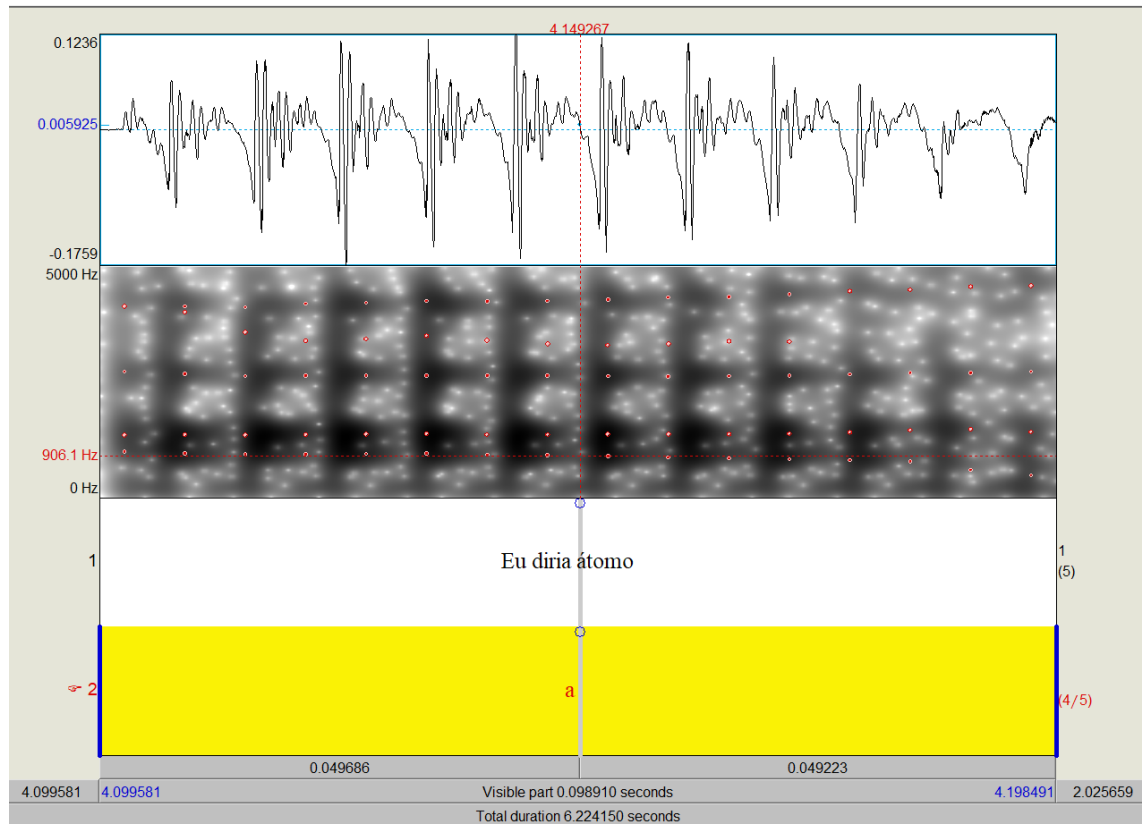
Figura 6: Oscilograma e o espectrograma para a palavra “cura”



Fonte: KUPSKE (2023)

Inicialmente, segmentamos as vogais manualmente, partindo de observações na forma de onda, com o intuito de registrar os momentos iniciais e finais da produção vocálica. Logo após, selecionamos os pontos médios das vogais para obter os valores das frequências formânticas através do método LPC (*Linear Predictive Coding*), que consiste em um “algoritmo preditivo que decompõe o sinal acústico, fazendo uma estimativa das ressonâncias geradas no trato vocálico” (LIMA JÚNIOR, 2016, p. 153). Nossa preferência por esse método é fruto do sucesso de uso em investigações similares à nossa sobre vogais, como em Pereyron (2017).

**Figura 7:** Demonstração de oscilograma, curva de formantes, espectrograma e indicação de duração para a vogal [a] na palavra "átomo".



Fonte: o autor.

Para medir a duração absoluta das vogais, selecionamos toda a vogal no espectrograma, levando em conta desde o primeiro até o último pico de vozeamento da vogal. Utilizamos também a representação visual da forma de onda para validar os achados no espectrograma.

Após a aferição dos dados, passamos à análise estatística através do *software* R, a fim de totalizar os resultados e consolidar os dados para a discussão final. O R já foi utilizado em outros trabalhos que apresentaram tratamento estatístico dos dados de fala e por ser uma ferramenta grátis, de código aberto e confiável, se mostrou uma escolha coerente para o desenvolvimento deste trabalho.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, apresentaremos nossos achados durante a análise das produções vocálicas dos participantes do banco de dados de Kupske (2016). Iniciaremos com a discussão dos dados dos grupos-controle, para, em seguida, explicitar os achados do grupo experimental e descrevê-los quanto ao desenvolvimento do inglês-L2 e à presença de atrito linguístico na L1 dos falantes.

### 5.1 Grupo-controle do PB

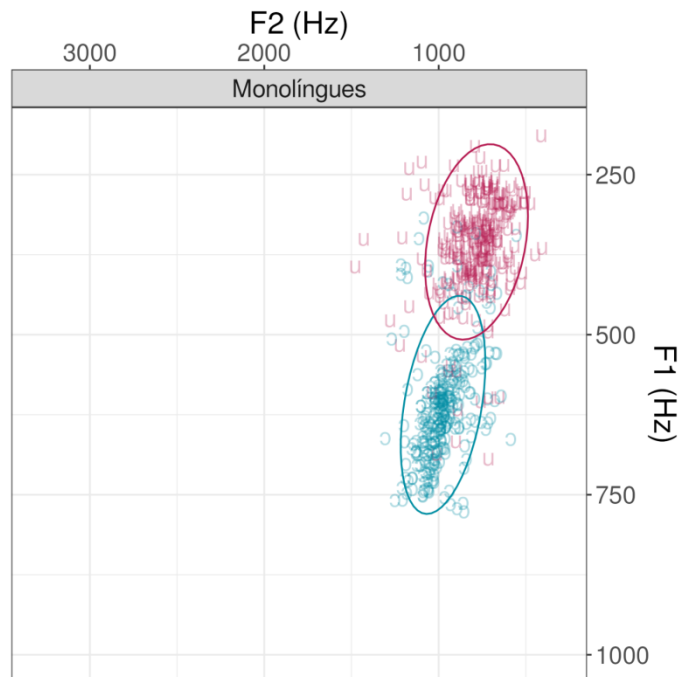
Esta dissertação busca analisar a produção vocálica dos imigrantes brasileiros residentes em Londres encontrados no arquivo de Kupske (2016, 2018). Nesse sentido, estamos analisando um grupo limitado de vogais, visto que o objetivo do autor era investigar a produção das oclusivas surdas, e o contexto vocálico dos itens-alvo foi controlado. Do inventário vocálico do PB encontrado em Kupske (2016), analisamos as vogais alta posterior e média-baixa, /u/ e /ɔ/. Das vogais da língua inglesa, trabalharemos com as vogais altas posteriores longa e breve, /u:/, /ʊ/, e baixa posterior /ɒ/.

Nesta primeira seção, descreveremos os dados do Grupo-controle do PB (N=10). A Figura 8 apresenta a distribuição geral não normalizada<sup>10</sup> dos dados dos monolíngues no PB para /u/ e /ɔ/.

---

<sup>10</sup> Para a apresentação dos grupos controles, apresentaremos os dados de F1 e F2 não normalizados em Hz, para podermos dialogar com a literatura de base deste trabalho, visto que valores normalizados podem variar. Para as análises inferenciais, como discutiremos mais adiante, os dados normalizados também foram considerados.

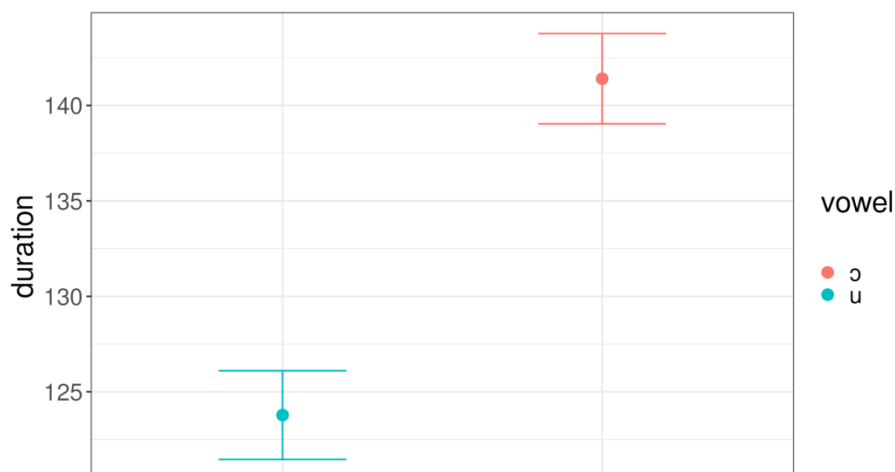
**Figura 8 - Plotagem das vogais /u/ e /ɔ/ do PB-L1 (Grupo-controle)**



Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /u/ e a rosa representa as produções de /ɔ/.

Os valores de F1 e F2 das vogais tônicas do Português Brasileiro, conforme Matzenauer *et al.* (2015), são 581 Hz e 1238 Hz para /ɔ/ e 300 Hz e 928 Hz para /u/. Os dados do grupo-controle de Kupske (2016) revelam valores bastante próximos, sendo 609 Hz (DP = 87 Hz) e 975 Hz (DP = 124 Hz) os valores de F1 e F2 para /ɔ/ e 355 Hz (DP = 78 Hz) e 783 Hz (DP = 150 Hz) para /u/. A duração absoluta de /ɔ/ e /u/, respectivamente, é de 138 ms (DP = 30 ms) e 102 ms (DP = 19 ms). A Figura 9 apresenta a duração absoluta das vogais para os monolíngues do PB.

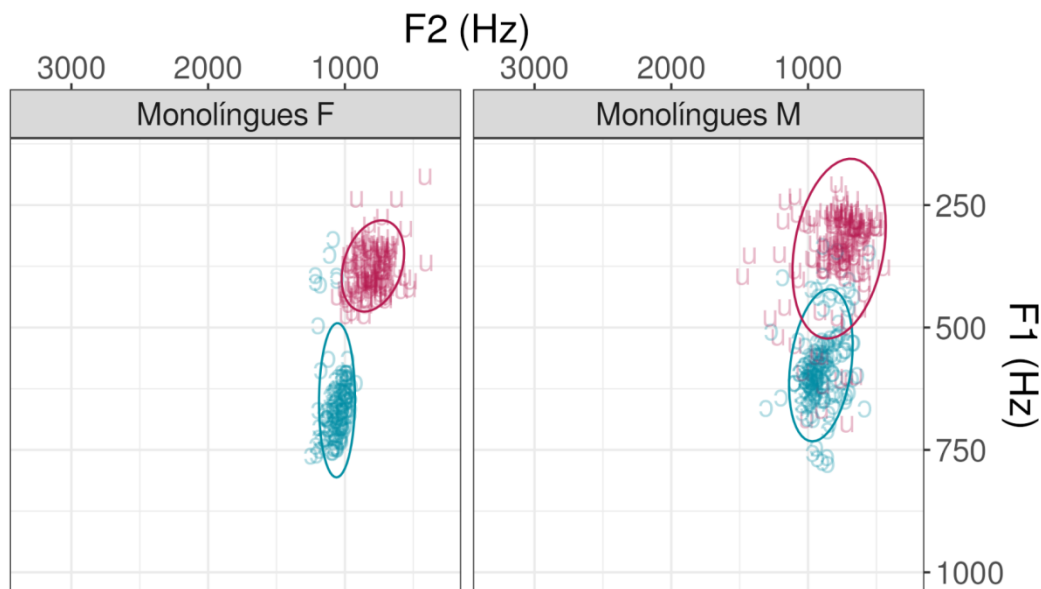
**Figura 9 - Duração de /u/ e /ɔ/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle)**



Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /u/ e a cor rosa representa as produções de /ɔ/.

A plotagem da Figura 10 apresenta a distribuição das produções de /ɔ/ e /u/ em função do sexo do participante.

**Figura 10 - Plotagem da vogais /ɔ/ e /u/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo)**

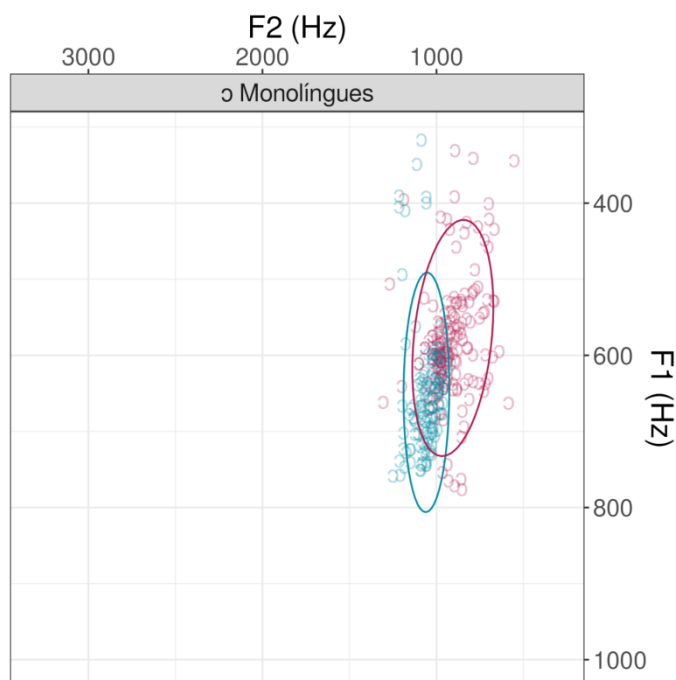


Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /u/ e a cor rosa representa as produções de /ɔ/.

Considerando as diferenças anatômicas entre homens e mulheres, segundo Pereyron (2017), as médias de F1 e F2 para /ɔ/ são 590 Hz e 956 Hz e 667 Hz e 1106 Hz

para homens e mulheres, respectivamente. Para essa vogal média-baixa, os valores de F1 e F2 médios do grupo-controle do PB (KUPSKE, 2016) são 577 Hz (DP = 80 Hz) e 906 Hz (DP = 118 Hz) para homens e 644 Hz (DP = 82 Hz) e 1057 Hz (DP = 67 Hz) para mulheres, valores bastante próximos aos encontrados na literatura. A Figura 11 apresenta a distribuição não normalizada dos dados dos monolíngues em função do fator sexo.

**Figura 11 - Plotagem da vogal /ɔ/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo)**

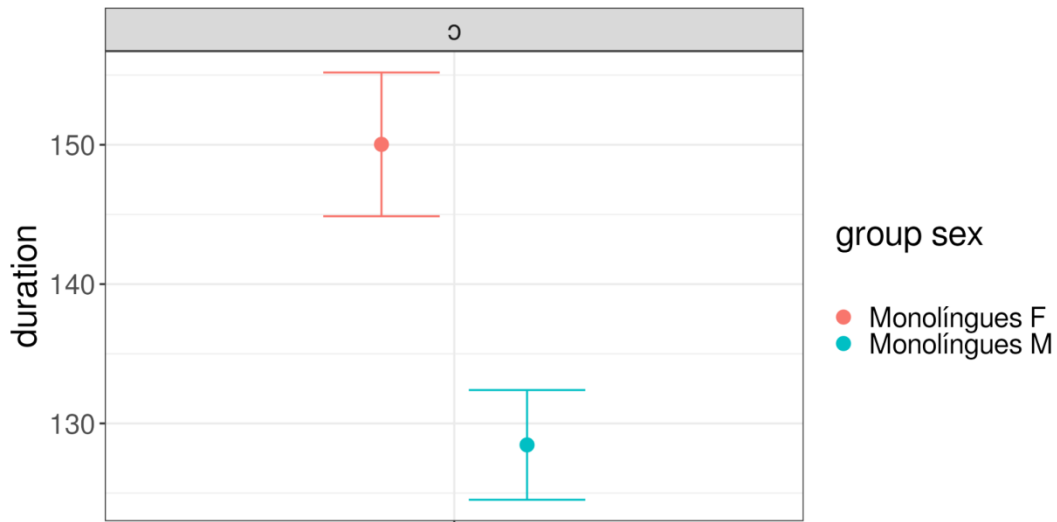


Fonte: o autor. A cor azul representa as produções de homens e a cor rosa as produções de mulheres.

Para Rauber (2006), a duração absoluta de /ɔ/ do PB para homens e mulheres é, respectivamente, de 130 ms e 123 ms. Para a vogal média-baixa posterior, os dados do grupo-controle do PB (KUPSKE, 2016) revelam, para /ɔ/, 128 ms (DP = 29) e 150 ms (DP = 29) para homens e mulheres, respectivamente. A Figura 12 apresenta a tendência dos dados de duração do grupo-controle.



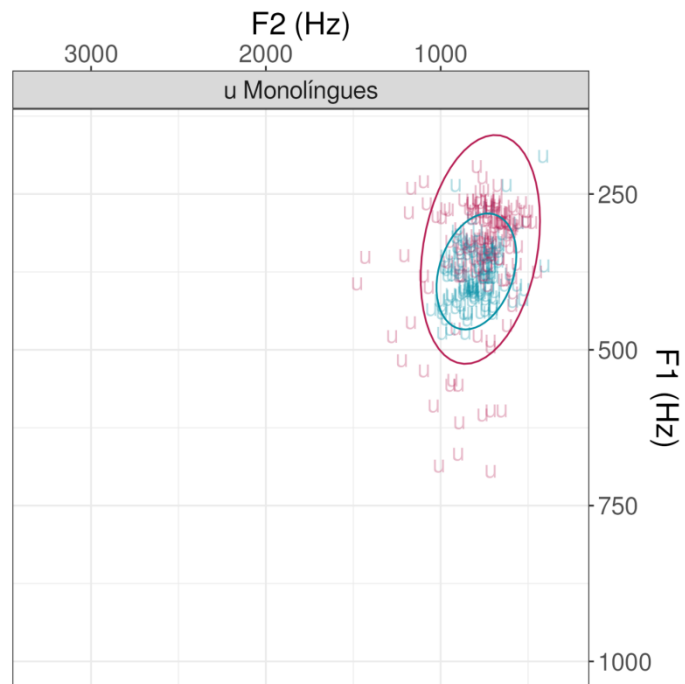
**Figura 12 - Duração de /ɔ/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo)**



Fonte: o autor. Duração em ms de /ɔ/. Bigodes na cor azul representam as produções de homens, e os rosas as produções de mulheres.

Para a vogal alta posterior, segundo Pereyron (2017), as médias de F1 e F2 são 250 Hz e 595 Hz, para homens, e de 250 Hz e 595 Hz, para mulheres. Para /u/, as médias de F1 e F2 do grupo-controle do PB (KUPSKE, 2016) são 338 Hz (DP = 93 Hz) e 773 Hz (DP = 174 Hz), para homens, e 374 Hz (DP = 47 Hz) e 795 Hz (DP = 116 Hz), para mulheres, valores ligeiramente mais elevados em comparação aos encontrados na literatura, mas ainda dentro da faixa prevista em estudos anteriores, visto que, em estudos recentes, como o de De Los Santos (2023), por exemplo, os valores apresentados de F1 e F2 para /u/ foram de 409 Hz (DP = 37 Hz) e 990 Hz (DP = 151 Hz), respectivamente. A Figura 13 apresenta a distribuição não normalizada dos dados dos monolíngues em função do fator sexo.

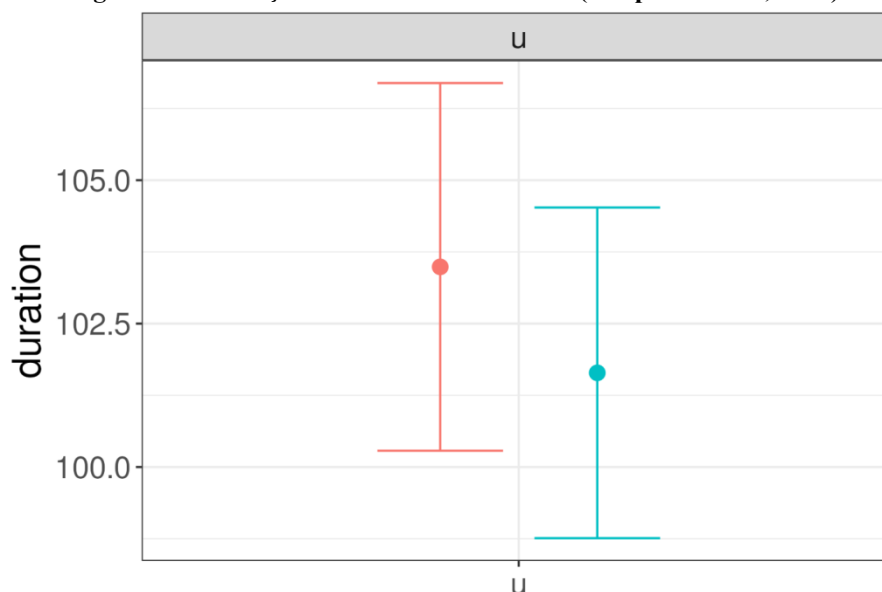
**Figura 13 - Plotagem da vogal /u/ do PB-L1 (Grupo-controle, Sexo)**



Fonte: o autor. A cor azul representa as produções de homens e a cor rosa as produções de mulheres.

Para /u/, os valores de duração apontados por Rauber (2006) são 96 ms, para homens, e 93 ms, para mulheres. Os dados do grupo-controle (KUPSKE, 2016) apresentam os valores para a vogal alta posterior de 101 ms (DP = 18) e 103 ms (DP = 18) para homens e mulheres, respectivamente, próximos aos esperados. A Figura 14 apresenta a tendência central dos dados do grupo-controle.

**Figura 14 - Duração de /u/ do PB-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo)**



Fonte: o autor. Duração em ms de /u/. Bigodes na cor azul representam as produções de homens, e os rosas as produções de mulheres.

No Quadro 5, apresentamos os dados referentes a F1, F2 e duração do nosso grupo-controle de PB em formato de tabela<sup>11</sup>.

**Quadro 5 - Dados de F1, F2 e duração do Grupo-controle PB**

|     | F1 (Hz)        | F2 (Hz)         | D (ms)         | F1 (Hz)        | F2 (Hz)         | Dur (ms)         |   |
|-----|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|---|
| /ɔ/ | 609<br>(DP=87) | 975<br>(DP=124) | 138<br>(DP=30) | 577<br>(DP=80) | 906<br>(DP=118) | 138<br>(DP = 29) | M |
|     |                |                 |                | 644<br>(DP=82) | 1057<br>(DP=67) | 139<br>(DP = 29) | F |
| /u/ | 355<br>(DP=78) | 783<br>(DP=150) | 102<br>(DP=19) | 338<br>(DP=93) | 773<br>(DP=174) | 101<br>(DP = 18) | M |
|     |                |                 |                | 374<br>(DP=47) | 795<br>(DP=116) | 103<br>(DP = 18) | F |

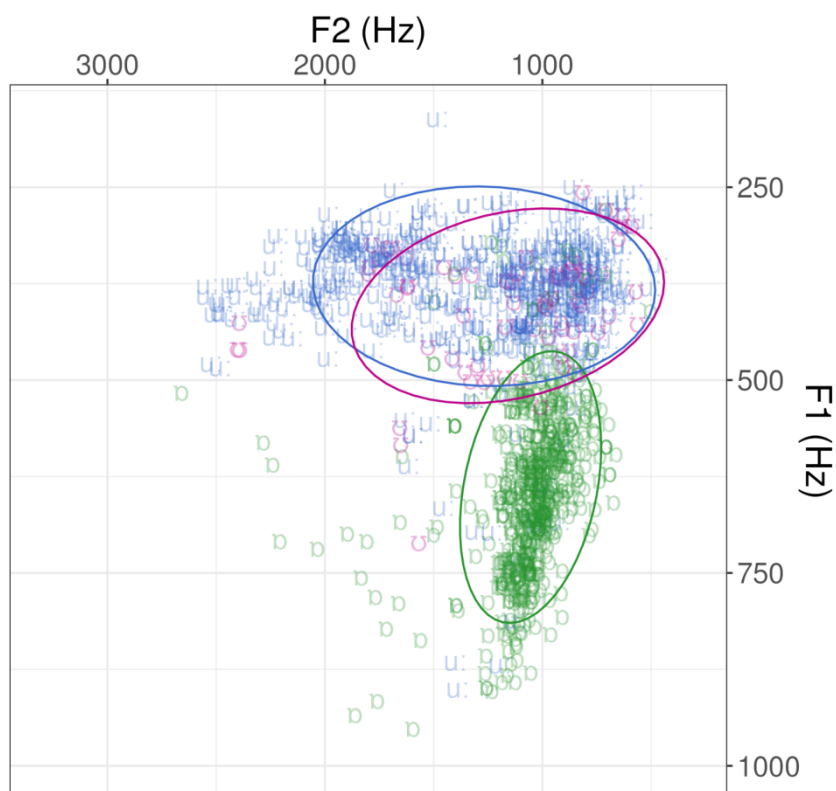
Podemos perceber, pelo exposto até o momento, que os dados do grupo-controle do PB deste trabalho, em termos dos parâmetros duração, F1 e F2, são coerentes com os valores apresentados pela literatura da área. Na próxima seção, exporemos os dados do grupo-controle do SSBE.

<sup>11</sup> Agradecemos cordialmente ao Prof. Dr. Reiner Vinícius Perozzo pelo auxílio na confecção de todos os quadros apresentados neste capítulo.

## 5.2 Grupo-controle do SSBE

Como já sinalizado no início deste capítulo, esta dissertação está ancorada (e limitada) aos dados vocálicos previstos nos alvos coletados por Kupske (2016). Nesse sentido, para o grupo-controle do SSBE, descreveremos estas vogais: /u:/, /ʊ/ e /ʊ/. A Figura 15 apresenta a distribuição geral não normalizada dos dados dos monolíngues do SSBE.

Figura 15 - Plotagem das vogais /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle)



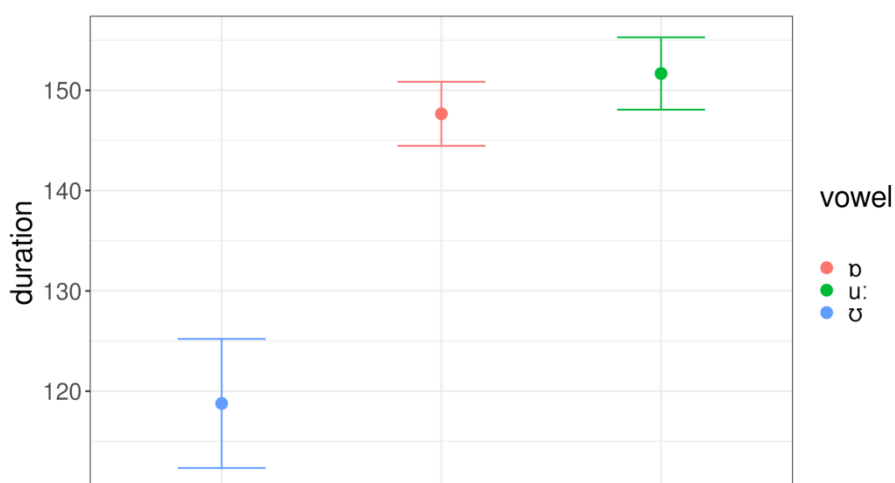
Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /u:/, a rosa /ʊ/ e verde representa /ʊ/.

Para Deterding (1997) e Williams e Escudero (2014), as médias de F1 e F2 para /u:/ do SSBE são de 327 Hz e 1942 Hz. Para /ʊ/, os valores são 482 Hz e 1512 Hz da F1 e F2, respectivamente. Por fim, para /ʊ/, as médias são 588 Hz e 1099 Hz. Nos dados dos monolíngues do SSBE de Kupske (2016), encontramos para /u:/ uma média de F1 de 360 Hz (DP = 95 Hz) e de F2 de 1111 Hz (DP = 359 Hz), valores próximos aos encontrados na

literatura. Os valores de F1 e F2 para /ʊ/ encontrados para o grupo-controle de britânicos foram de 430 Hz (DP = 85 Hz) e 1461 Hz (DP = 439 Hz), também próximos aos valores reportados acima. Para a vogal /ɒ/, os dados apresentam um F1 de 635 Hz (DP = 106 Hz) e um F2 de 1053 Hz (DP = 238 Hz), semelhantes às médias propostas por Deterding (1997) e Williams e Escudero (2014).

Em termos de duração absoluta, para os monolíngues do SSBE, encontramos os valores, 134 ms (DP = 25 ms), 110 ms (DP = 25 ms) e 127 ms (DP = 27 ms) para /u:/, /ʊ/ e /ɒ/ respectivamente. Deterding (1997) e Williams e Escudero (2014) revelam 133 ms para /u:/, 91 ms para /ʊ/ e 108 ms para /ɒ/, valores próximos ao calculados por este estudo. A Figura 16 apresenta a tendência de duração para esses sons.

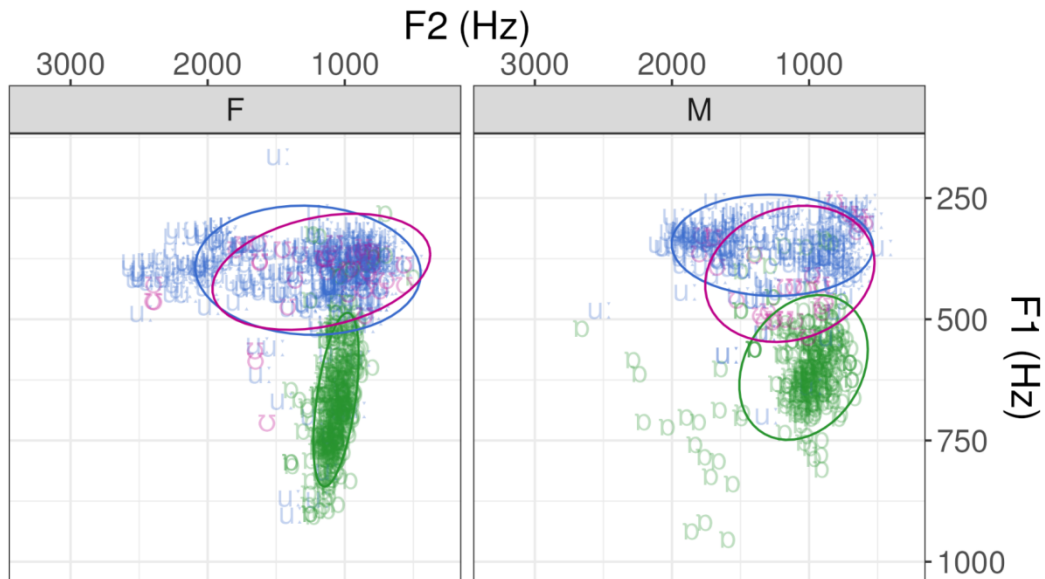
**Figura 16 - Duração de /u:/, /ʊ/ e /ɒ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle)**



Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /ʊ/, rosa representa as produções de /ɒ/ e verde, /u:/.

Levando em consideração as diferenças anatômicas entre homens e mulheres, iremos analisar as vogais do SSBE isoladamente. A Figura 17 apresenta a produção geral não normalizada para o grupo-controle do inglês.

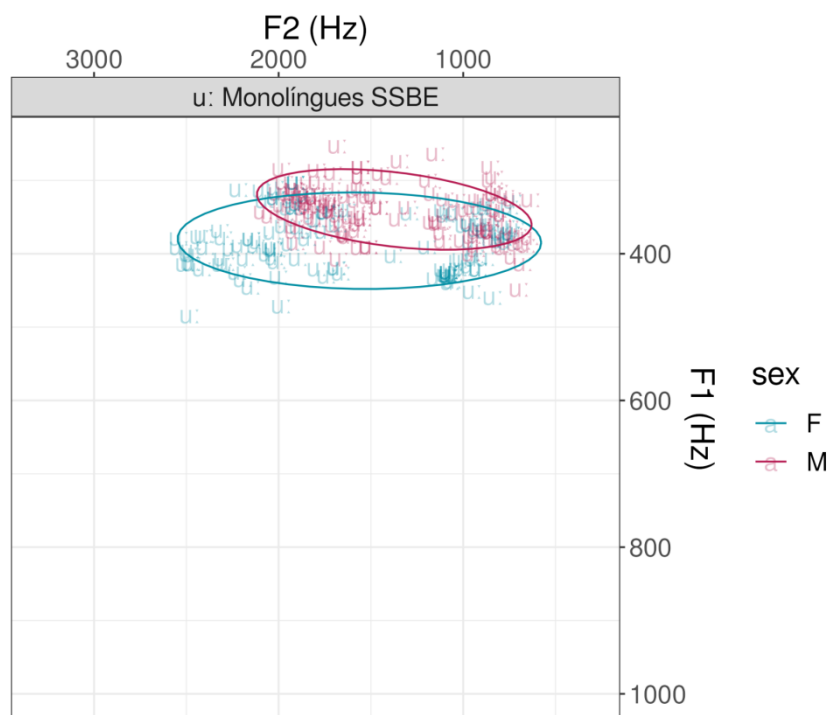
**Figura 17 - Plotagem da vogais u:/, /o/ e /ɒ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle)**



Fonte: O autor. A cor azul representa as produções de /u:/, rosa representa as produções de /o/ e verde, /ɒ/.

Para a vogal alta /u:/, Deterding (1997) aponta médias de F1 e F2 de 316 Hz e 1191 Hz, para homens, e de 328 Hz e 1437 Hz, para mulheres. Williams e Escudero (2014), por sua vez, apresentam valores de 304 Hz e 1683 Hz, para homens, e 350 Hz e 2202 Hz, para mulheres. Os dados do nosso grupo-controle são de 341 Hz (DP = 34 Hz) e 1331 Hz (DP = 499 Hz) para F1 e F2 de homens, respectivamente. Já para o grupo de mulheres, os valores de F1 e F2 são de 381 Hz (DP = 39 Hz) e 1558 Hz (DP = 588 Hz). Em ambos os casos valores coerentes com a literatura de base deste trabalho. A Figura 18 apresenta a plotagem dos dados em função do sexo dos participantes.

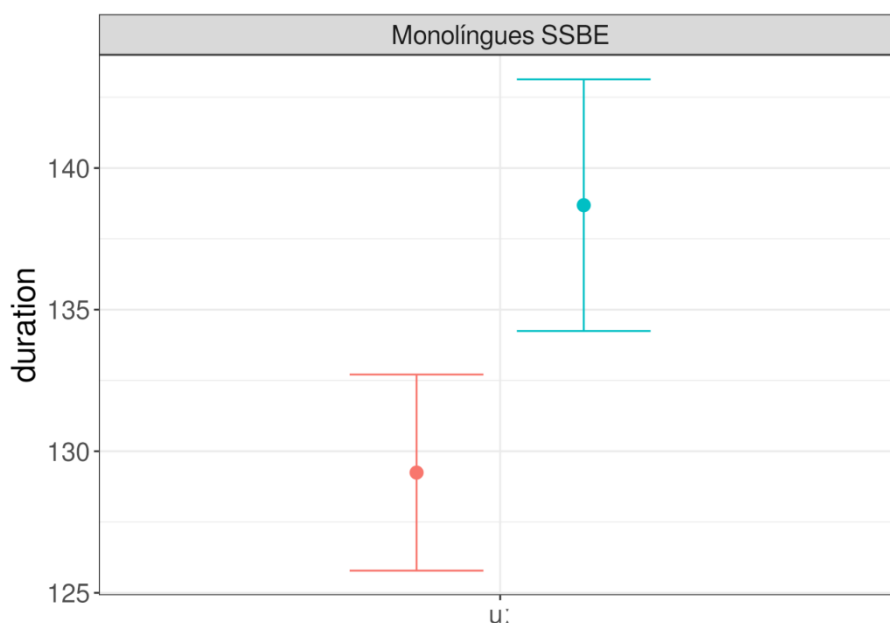
Figura 18 - Plotagem da vogal /u:/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, Sexo)



Fonte: o autor. A cor azul representa as produções de homens e a cor rosa as produções de mulheres.

Ainda para /u:/, os valores de duração absolutos apontados por Williams e Escudero (2014) são 136 ms, para homens, e 130 ms, para mulheres. Os dados de Kupske (2016) apresentam os valores médios de 138 ms (DP = 28 ms) e 129 ms (DP = 20 ms) para homens e mulheres, respectivamente, valores próximos aos dos autores. A Figura 19 apresenta a tendência central dos dados do grupo-controle do inglês em função do sexo.

**Figura 19 - Duração de /u:/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo)**

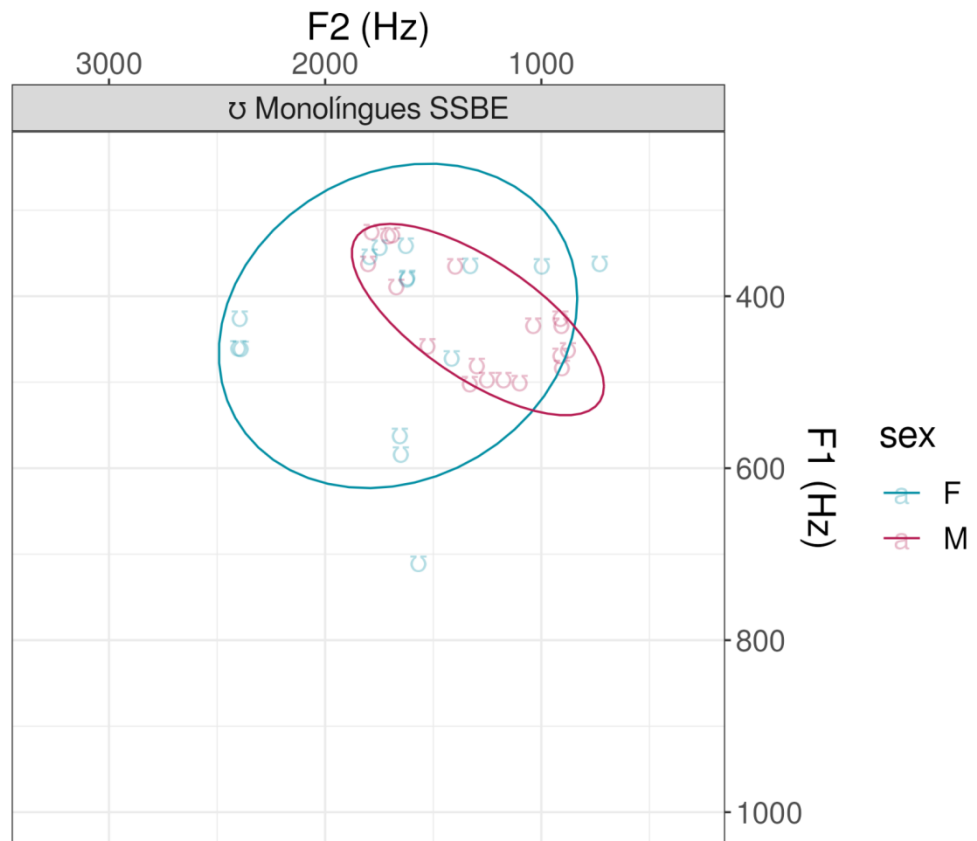


Fonte: o autor. Duração em ms de /u:/. Bigodes na cor azul representam as produções de homens, e os rosas as produções de mulheres.

Segundo a análise de Deterding (1997), as médias de F1 e F2 para /u/ do SSBE seriam de 379 Hz e 1173 Hz, para homens, e de 410 Hz e 1340 Hz, para mulheres. Williams e Escudero (2014) apresentam valores de 455 Hz e 1320 Hz, para homens, e 509 Hz e 1705 Hz, para mulheres. Os participantes homens do nosso grupo-controle do SSBE revelaram uma média de F1 de 427 Hz (DP = 64 Hz) e de F2 de 1293 Hz (DP = 336 Hz), valores próximos aos reportados acima. Para as participantes do sexo feminino, os valores são de 434 Hz (DP = 107 Hz) e 1662 Hz (DP = 473 Hz), também consistentes com a literatura. A Figura 20 traz à tona a plotagem dos dados.



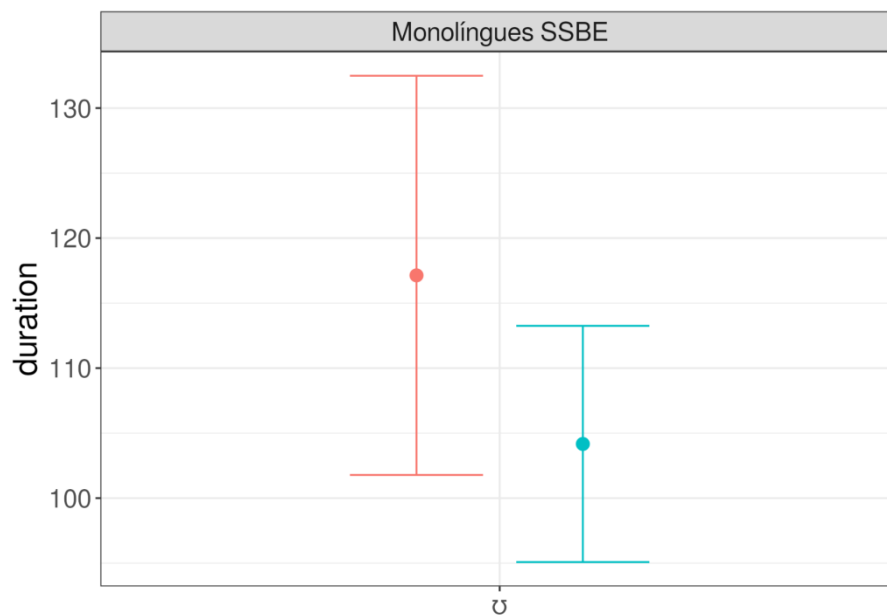
Figura 20 - Plotagem da vogal /ʊ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, Sexo)



Fonte: o autor. A cor azul representa as produções de homens e a cor rosa as produções de mulheres.

Para a vogal /ʊ/, os valores de duração apontados por Williams e Escudero (2014) são 92 ms, para homens, e 90 ms, para mulheres. Os dados médios dos monolíngues desta dissertação são 104 ms (DP = 19 ms) e 117 ms (DP = 30 ms) para homens e mulheres, respectivamente. A Figura 21 apresenta a tendência central dos dados do grupo-controle do inglês.

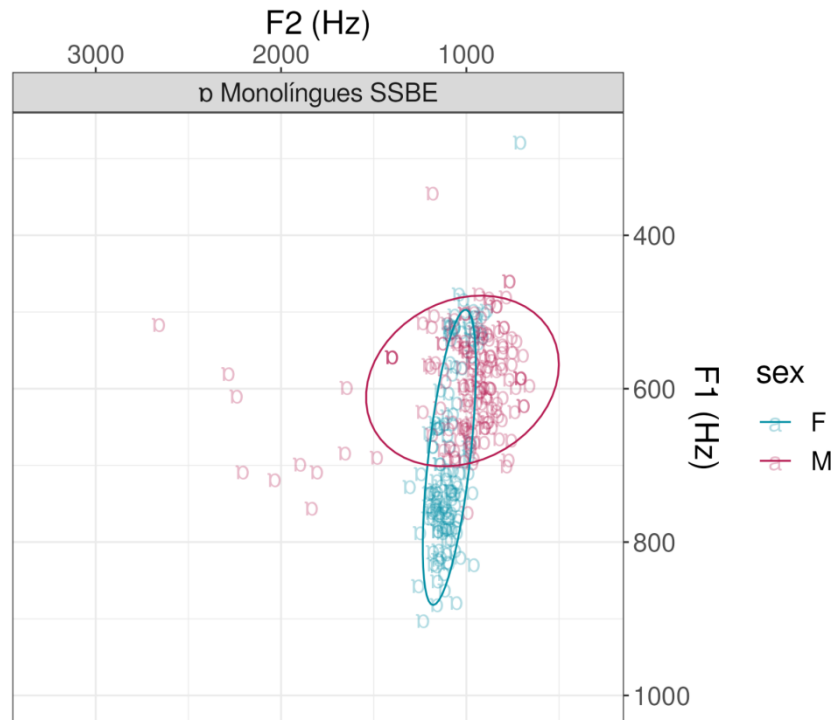
**Figura 21 - Duração de /ʊ/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo)**



Fonte: o autor. Duração em ms de /ʊ/. Bigodes na cor azul representam as produções de homens, e os rosas as produções de mulheres.

Para vogal baixa /ʊ/, concluindo a análise dos dados dos monolíngues do inglês, Deterding (1997) apontou médias de F1 e F2 de 558 Hz e 1047 Hz, para homens, e de 751 Hz e 1215 Hz, para mulheres. Williams e Escudero (2014) apresentam valores de 567 Hz e 1008 Hz, para homens, e 609 Hz e 1190, para mulheres. Os dados médios dos monolíngues do SSBE deste estudo são de 589 Hz (DP = 66 Hz) e 1021 Hz (DP = 311 Hz) para F1 e F2 de homens, respectivamente. Para as inglesas monolíngues funcionais, os valores de F1 e F2 são de 689 Hz (DP = 115 Hz) e 1091 Hz (DP = 85 Hz), novamente, valores similares aos reportados por nossos autores de base. A Figura 22 mostra a plotagem dos dados.

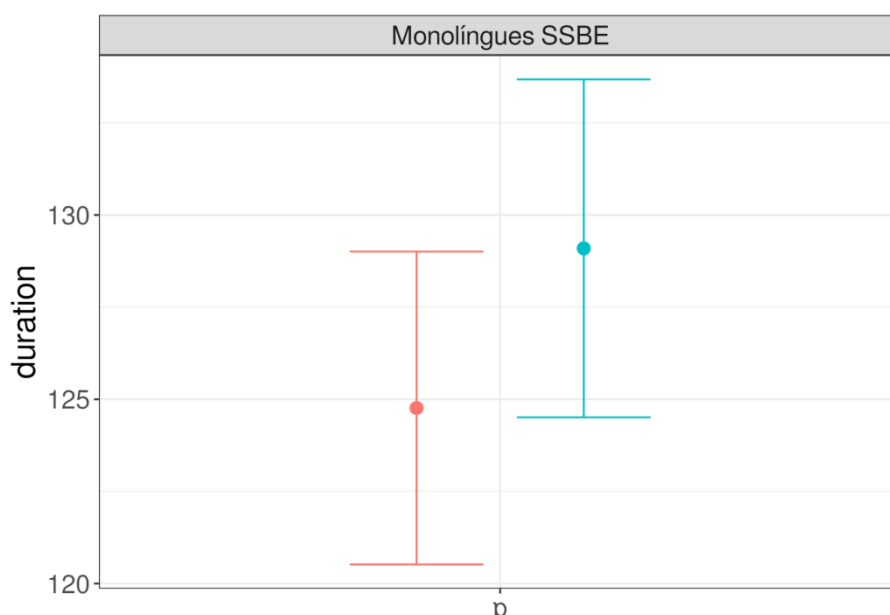
Figura 22 - Plotagem da vogal /ɒ/ do SSBE-L1 (Grupo-controle, Sexo)



Fonte: o autor. A cor azul representa as produções de homens e a cor rosa as produções de mulheres.

Os valores médios de duração para a vogal /ɒ/ na literatura, para Williams e Escudero (2014), são de 110 ms, para homens, e 106 ms, para mulheres. Os dados médios dos monolíngues desta dissertação são 129 ms (DP = 29 ms) e 124 ms (DP = 25 ms) para homens e mulheres, respectivamente. A Figura 23 apresenta a tendência central dos dados do grupo-controle do inglês em função sexo.

**Figura 23 - Duração de /b/ do SSBE-L1 em ms (Grupo-controle, Sexo)**



Fonte: o autor. Duração em ms de /b/. Bigodes na cor azul representam as produções de homens, e os rosas as produções de mulheres.

No Quadro 6, apresentamos os dados referentes a F1, F2 e duração do nosso grupo-controle de SSBE em formato de tabela.

**Quadro 6 - Dados de F1, F2 e duração do Grupo-controle SSBE**

|     | F1 (Hz)         | F2 (Hz)          | D (ms)         | F1 (Hz)         | F2 (Hz)          | D (ms)         |   |
|-----|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|---|
| /u/ | 360<br>(DP=95)  | 1111<br>(DP=359) | 134<br>(DP=25) | 341<br>(DP=34)  | 1331<br>(DP=499) | 138<br>(DP=28) | M |
|     |                 |                  |                | 381<br>(DP=39)  | 1558<br>(DP=588) | 129<br>(DP=20) | F |
| /ʊ/ | 430<br>(DP=85)  | 1461<br>(DP=439) | 110<br>(DP=25) | 427<br>(DP=64)  | 1293<br>(DP=336) | 104<br>(DP=19) | M |
|     |                 |                  |                | 434<br>(DP=107) | 1662<br>(DP=473) | 117<br>(DP=30) | F |
| /b/ | 635<br>(DP=106) | 1053<br>(DP=238) | 127<br>(DP=27) | 589<br>(DP=66)  | 1021<br>(DP=311) | 129<br>(DP=29) | M |
|     |                 |                  |                | 689<br>(DP=115) | 1091<br>(DP=85)  | 124<br>(DP=25) | F |

Fonte: o autor.

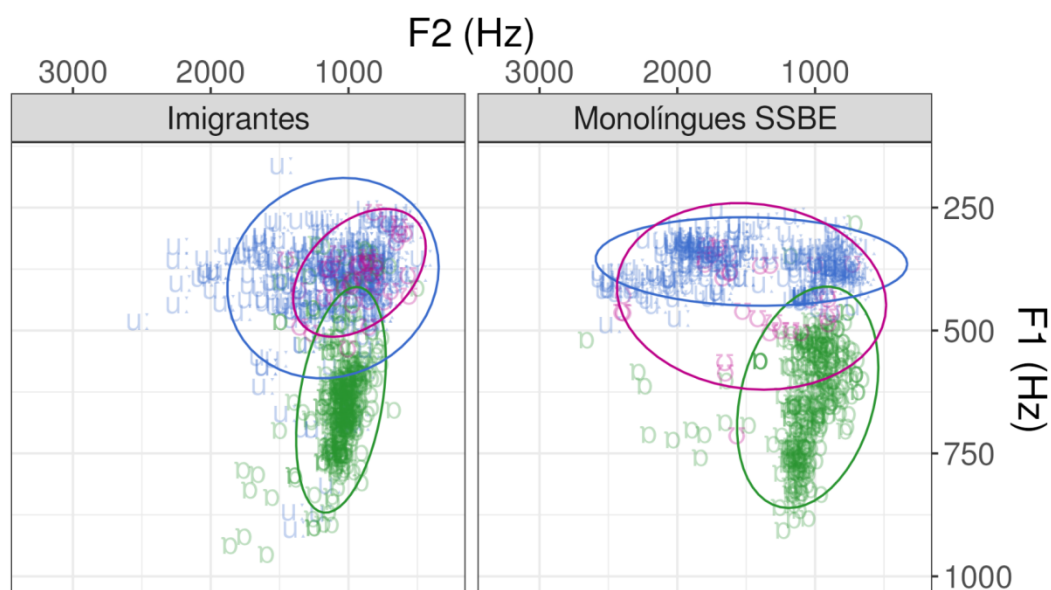
Assim como para os dados dos monolíngues do PB, esta seção evidencia que os dados do grupo-controle do SSBE, em termos dos parâmetros de duração, F1 e F2, são coerentes com os dados já apresentados na literatura da área. A partir da próxima seção,

iremos apresentar os dados do inglês-L2 e PB-L1 dos imigrantes sul-brasileiros residentes em Londres e compará-los aos dados dos monolíngues da língua investigada. Iniciaremos com a apresentação dos dados do inglês-L2, para, então, verificarmos a existência de atrito linguístico nos dados do PB-L1 ao final da análise.

### 5.3 Grupo experimental: desenvolvimento do inglês-L2

A Figura 24 inicia a nossa discussão sobre o desenvolvimento do inglês-L2, plotando as produções dos participantes bilíngues e monolíngues para vogais /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do inglês-L2.

Figura 24 - Plotagem de /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do inglês (Hz)



Fonte: o autor.

Como podemos reparar na Figura 24, a produção não normalizada dos imigrantes brasileiros possui alguns pontos/zonas similares à produção dos monolíngues do SSBE. A vogal /ʊ/, por exemplo, parece se comportar de forma similar entre os grupos. Os imigrantes apresentam, para a vogal /u:/, uma maior variabilidade de F1, mas F2 parece

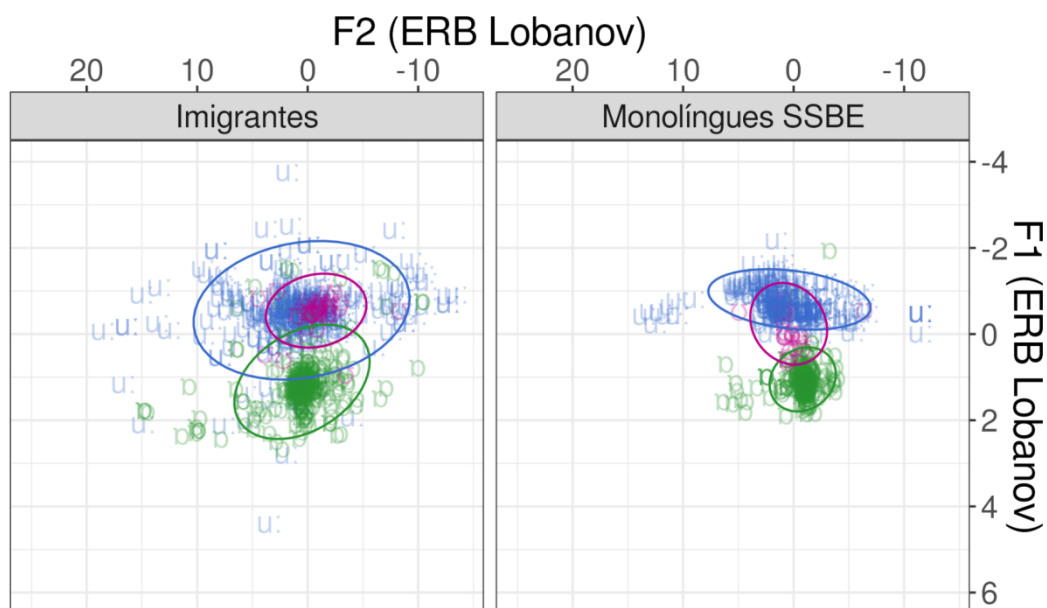
estar em um mesmo nível no eixo y. Já a vogal /o/ apresenta um padrão inusitado, visto que se esperava uma maior variabilidade nos dados dos bilíngues e não na dos monolíngues.

Até o momento, optamos apenas por apresentar dados não normalizados das vogais analisadas. Como, a partir de agora, faremos comparações entre grupos, apresentaremos, também, dados normalizados via método Lobanov<sup>12</sup> (1971), para compensar as diferenças fisiológicas entre os falantes, visto que trata-se de um método capaz de amenizar essas diferenças, mantendo as características sociais de seus falantes. Para a escala de visualização de dados normalizados, seguiremos Heeringa e Van de Velde (2018), que apontam que a combinação da normalização de Lobanov (1971) com a escala *Equivalent Rectangular Bandwidth* (ERB) de Greenwood (1961) seria a mais adequada. A Figura 25 apresenta os mesmos dados, mas, agora, normalizados.

---

<sup>12</sup>  $F_{n[V]}^N = (F_{n[V]} - \text{Mean}_n) / S_n$

Figura 25 - Plotagem de /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do inglês (Lobanov)

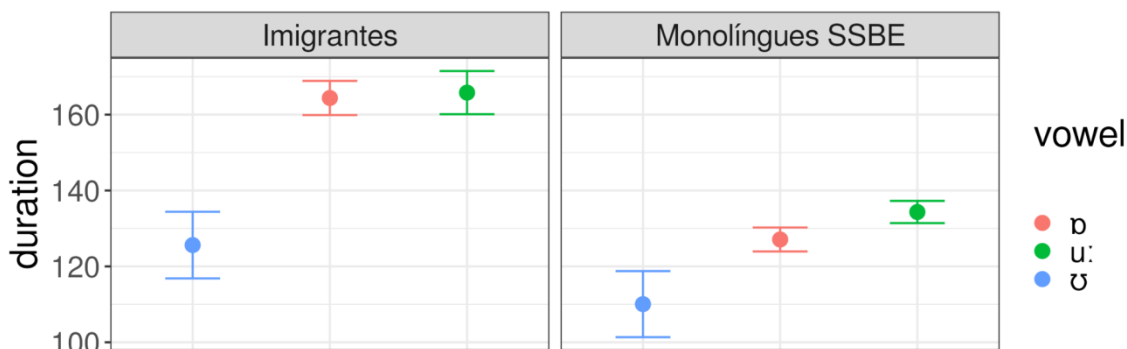


Fonte: o autor.

Os dados normalizados revelam uma realidade distinta. O primeiro ponto que podemos notar é a maior variabilidade dos dados para /u:/ e /ʊ/ para o grupo de imigrantes. Esse padrão é, de fato, esperado, visto que dados de bilíngues apresentam maior variabilidade em comparação a produção de monolíngues. Outro ponto que podemos observar concerne à vogal /ʊ/. Os monolíngues do inglês-L2 apresentam um espaço fonético determinado para a vogal /ʊ/, isto é, há distinção entre /ʊ/ e /u:/. Para os bilíngues, por outro lado, as tendências de /ʊ/ e /u:/ estão sobrepostas. Podemos dizer, assim, ao menos hipoteticamente, que os brasileiros não diferenciam a produção dessas duas vogais em termos de F1 e F2.

As Figuras 26 e 27 mostram a duração absoluta e normalizada das vogais do inglês-L2 analisadas.

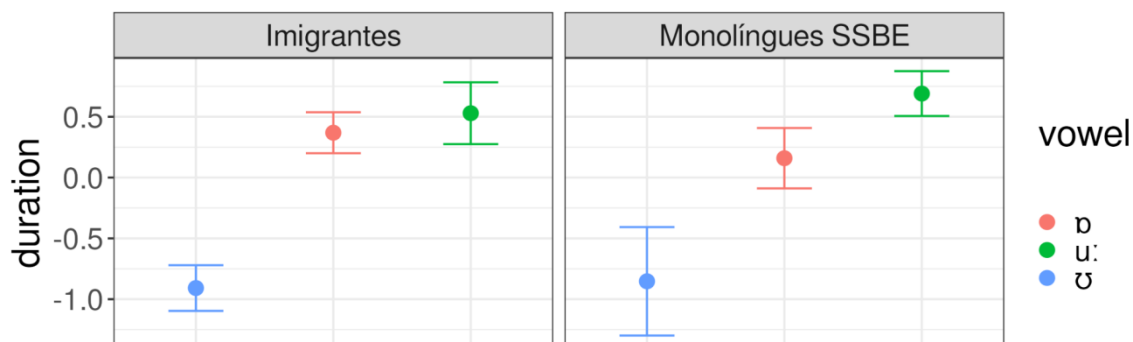
**Figura 26 - Duração de /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do inglês (ms)**



Fonte: o autor. Legenda: Bigodes na cores azul, laranja e verde representam as produções /ʊ/, /ʊ/ e /u:/, respectivamente.

A Figura 26 expõe que imigrantes brasileiros no Reino Unido têm durações absolutas mais longas para /u:/, /ʊ/ e /ʊ/. Os dados normalizados, Figura 27, indicam que, para /ʊ/, embora os grupos demonstrem médias próximas, os monolíngues do inglês apresentam uma maior variabilidade nos dados.

**Figura 27 - Duração de /u:/, /ʊ/ e /ʊ/ do inglês (Lobanov)**

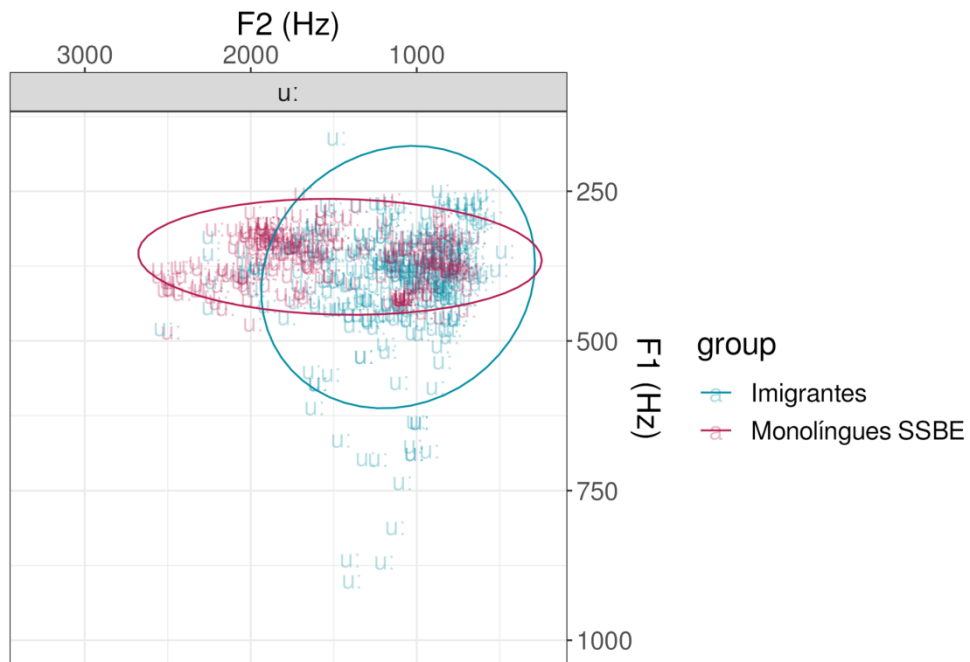


Fonte: o autor. Legenda: Bigodes na cores azul, laranja e verde representam as produções /ʊ/, /ʊ/ e /u:/, respectivamente.

A partir deste momento, analisaremos, de forma descritiva e inferencial, as vogais de forma individual. As Figuras 28 e 29 apresentam os dados não normalizados e normalizados para a vogal /u:/ do inglês por imigrantes brasileiros e monolíngues do SSBE, respectivamente.



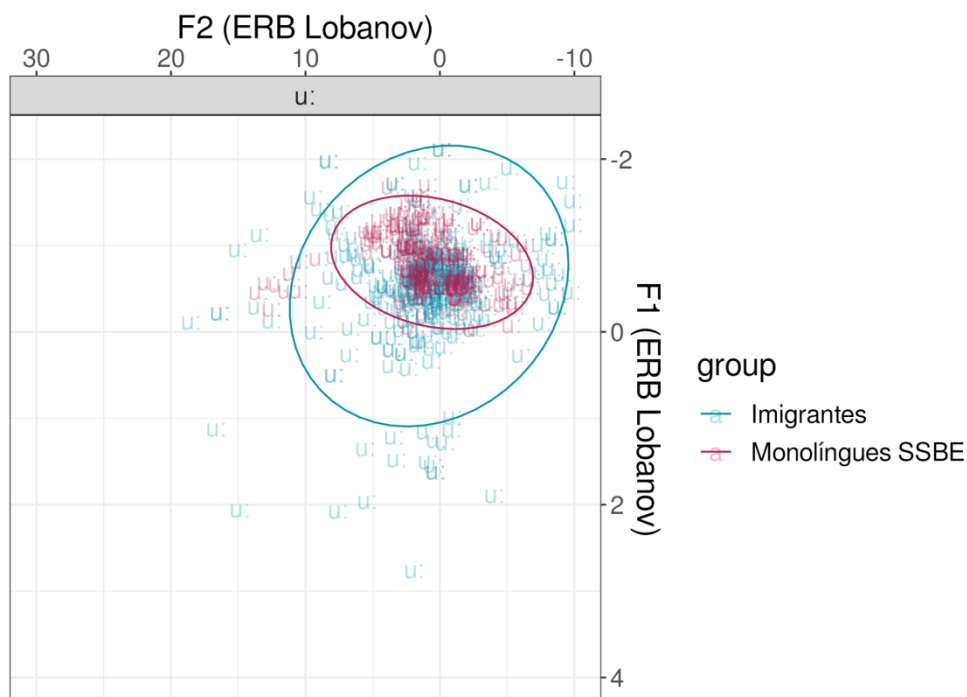
Figura 28 - Plotagem de /u:/ do inglês (Hz)



Fonte: o autor.

Podemos reparar, na Figura 28, que os monolíngues apresentam uma maior variabilidade na produção da vogal alta, sobretudo no que se refere ao F1, apresentando valores mais altos de F1, enquanto os britânicos apresentam maior variabilidade no eixo x.

Figura 29 - Plotagem de /u:/ do inglês (Lobanov)

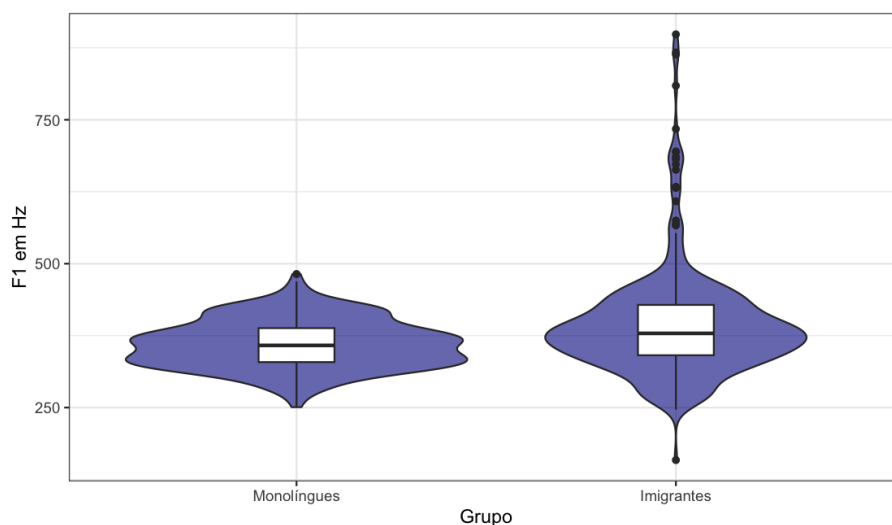


Fonte: o autor.

Na plotagem normalizada, percebemos que os dados dos imigrantes brasileiros em Londres possuem uma concentração central de produções bastante próxima da dos monolíngues, mas apresentam uma maior variabilidade tanto para F1 quanto para F2. Assim, embora as produções possuam dados em posições similares no espaço acústico, as figuras apontam para uma maior variabilidade dos dados na produção da vogal alta posterior longa do inglês na produção de imigrantes, variabilidade esperada para bilíngues. A plotagem normalizada, por exemplo, retrata a produção dos imigrantes como menos variável no eixo F1-F2 e centralizada dentro do escopo de produção dos imigrantes. Em termos descritivos, isso pode significar que parte dos imigrantes já apresenta uma produção com parâmetros similares aos dos nativos do inglês, mesmo que apresentem uma maior variabilidade.

Em termos quantitativos, as médias para /u:/ calculadas para imigrantes foram de F1 = 393 Hz (DP = 94 Hz) e F2 = 975 Hz (DP = 332 Hz), valores próximos aos 360 Hz (DP = 41 Hz) e 1436 (DP = 552 Hz) revelados para o grupo-controle do inglês. Para uma análise exploratória das variáveis numéricas F1 e F2, as Figuras 30 e 31 apresentam a distribuição de F1 e F2, respectivamente<sup>13</sup>.

**Figura 30 - Violin plots F1 de /u:/ do inglês**



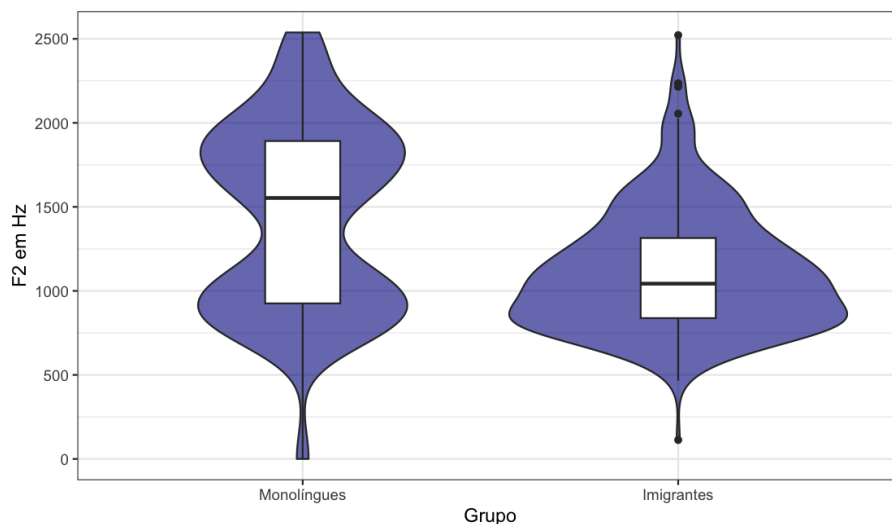
Fonte: o autor.

Nos violin plots da Figura 30, podemos notar que a tendência central de F1 dos imigrantes brasileiros está posicionada na mesma altura da tendência para os monolíngues, próximo aos 370 Hz, mas com densidade menor e variabilidade maior de dados, sendo que há um número considerável de valores acima da faixa total de valores de F1 dos nativos do inglês. Nos dados de F2, Figura 31, percebemos uma maior dispersão de dados na tendência central para os monolíngues do inglês em comparação aos imigrantes bilíngues brasileiros. O formato de ampulheta representa que existe um certo balanço entre valores

<sup>13</sup> Neste ponto da análise, precisamos destacar que representaremos graficamente e discutiremos os dados não normalizados de F1, F2 e duração. Essa decisão foi tomada por dois motivos: (1) os dados absolutos, em Hz e ms, são mais facilmente discutidos em comparação a outros estudos, e (2) a estatística inferencial foi executada para dados normalizados e relativos e tiveram os mesmos resultados.

acima e abaixo da tendência central. O mesmo não ocorre com os dados dos bilíngues, que apresentam uma maior densidade em torno da tendência central.

**Figura 31 - Violin plots F2 de /u:/ do inglês**

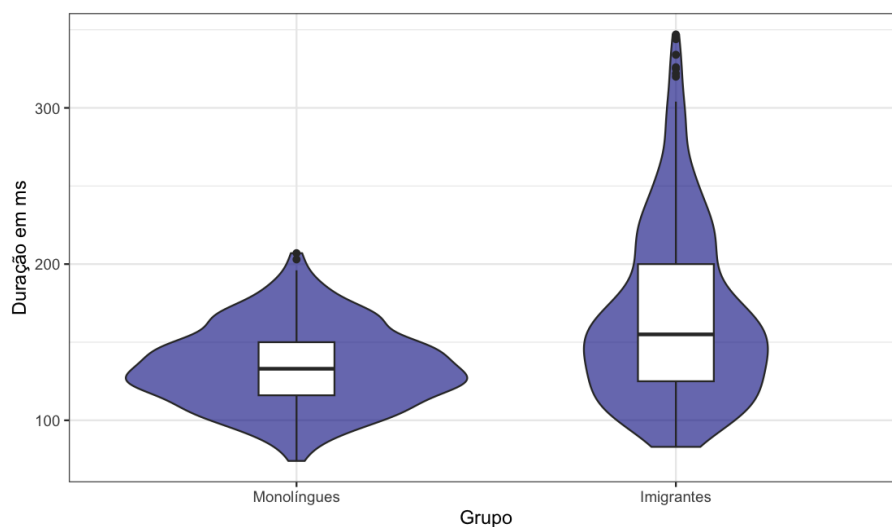


Fonte: o autor.

Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, Testes T para amostras independentes revelam que existem diferenças significativas de F1 ( $t(651) = -5.5562$ ,  $p < 0.01$ ) e de F2 ( $t(651) = 9.038$ ,  $p < 0.001$ ) entre imigrantes brasileiros e nativos da língua inglesa. Dessa forma, embora as médias não normalizadas sejam próximas para os dois grupos, os dados se comportam de forma distinta em sua distribuição.

Dando continuidade à análise, a Figura 32 apresenta os valores de duração para /u:/. Na figura, percebemos que os imigrantes apresentam valores relativamente mais elevados em comparação aos monolíngues do inglês, bem como uma maior tendência central e variabilidade nos dados.

**Figura 32 - Violin plots duração de /u:/ do inglês**

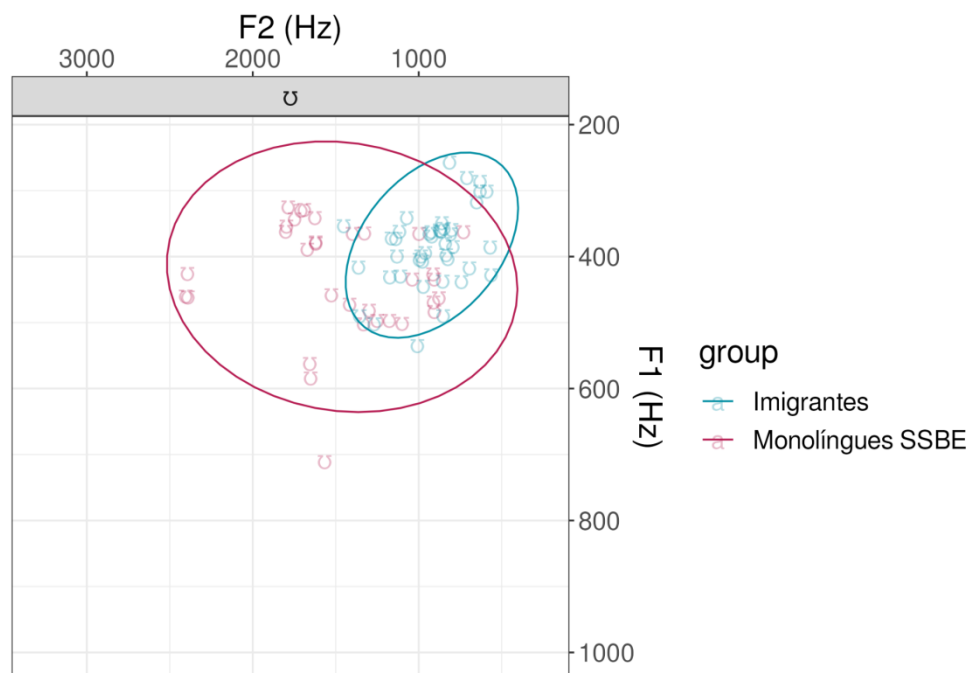


Fonte: o autor.

Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, um Teste T para amostras independentes revela que existem diferenças significativas de duração da vogal alta posterior longa do inglês ( $t(651) = -9.1718$ ,  $p < 0,001$ ) entre imigrantes brasileiros (167 ms, DP = 54 ms), usuários de inglês como L2, e monolíngues nativos da língua inglesa (134 ms, DP = 25 ms).

Seguindo a nossa análise, as Figuras 33 e 34 apresentam os dados não normalizados e normalizados para a vogal alta /u/ do inglês por imigrantes e monolíngues do SSBE.

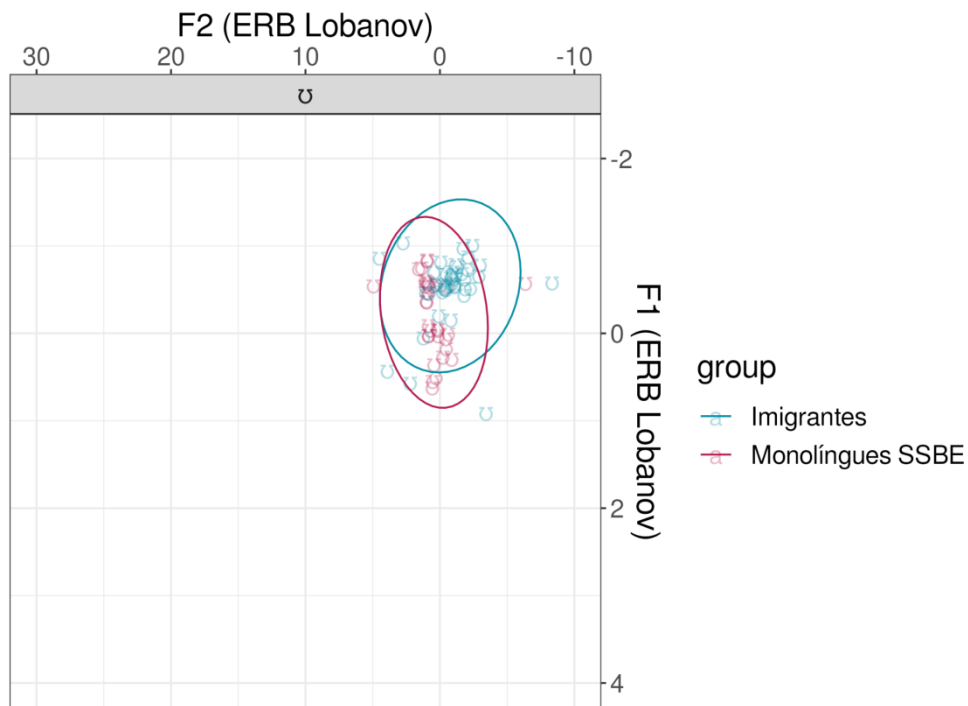
Figura 33 - Plotagem de /ʊ/ do inglês (Hz)



Fonte: o autor.

Por meio do gráfico não normalizado, podemos perceber que imigrantes teriam uma menor variabilidade, tanto em termos de F1 quanto de F2, ao contrário do que seria esperado na comparação com monolíngues. A Figura 34, de dados normalizados e em escala ERB, aponta a uma semelhança de produção entre imigrantes brasileiros e monolíngues ingleses.

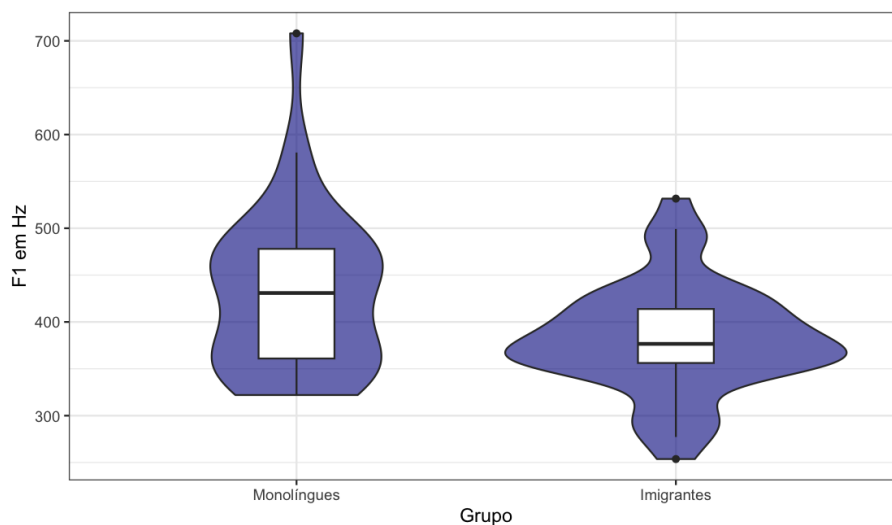
Figura 34 - Plotagem de /ʊ/ do inglês (Lobanov)



Fonte: o autor.

As médias para /ʊ/ calculadas para os brasileiros imigrantes foram de F1 = 382 Hz (DP = 58 Hz) e F2 = 920 Hz (DP = 218 Hz), valores levemente mais baixos quando comparados aos 430 Hz (DP = 85 Hz) e 1461 (DP = 439 Hz) revelados para o grupo-controle do inglês britânico. As Figuras 35 e 36 apresentam a distribuição de F1 e F2, respectivamente.

**Figura 35 - Violin plots F1 de /ʊ/ do inglês**



Fonte: o autor.

Na Figura 35, podemos notar que existe uma menor variabilidade nos dados dos imigrantes pela menor dispersão dos dados e pela alta densidade em torno da tendência central. O mesmo não ocorre com a distribuição dos dados dos monolíngues do inglês, que apresentam, inclusive, valores altos comparados aos brasileiros. Os nativos do inglês possuem uma tendência a valores de F1 mais elevados. A mesma realidade é descrita para os dados de F2 na Figura 36.



**Figura 36 - Violin plots F2 de /ʊ/ do inglês**

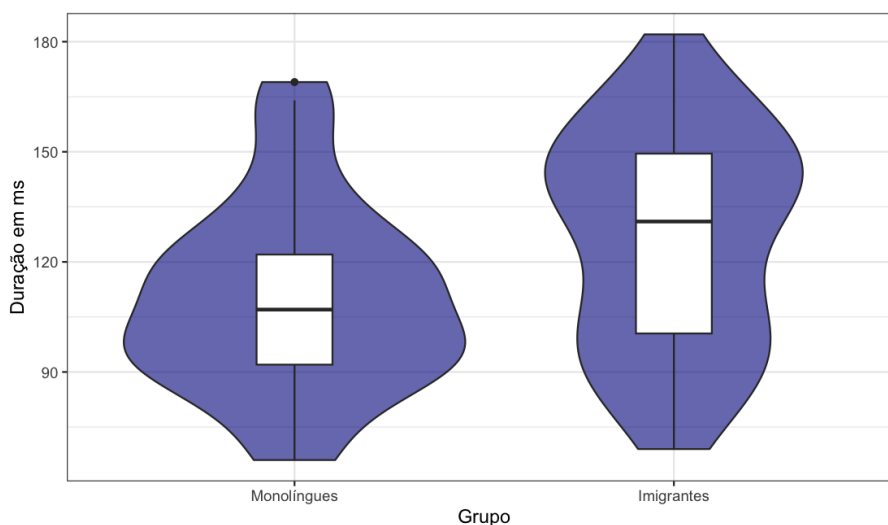


Fonte: o autor.

Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, Testes T para amostras independentes revelam que existem diferenças significativas para F1 ( $t(73) = 2.9029$ ,  $p < 0,05$ ) e F2 ( $t(73) = 6.9756$ ,  $p < 0,001$ ) na produção de /ʊ/ entre imigrantes brasileiros e monolíngues nativos da língua inglesa.

A Figura 37 apresenta os valores de duração /ʊ/ em ms. Podemos notar que os imigrantes do estudo apresentam valores relativamente mais elevados em comparação aos monolíngues do inglês, bem como uma maior tendência central e variabilidade nos dados.

**Figura 37 - Violin plots duração de /ʊ/ do inglês**



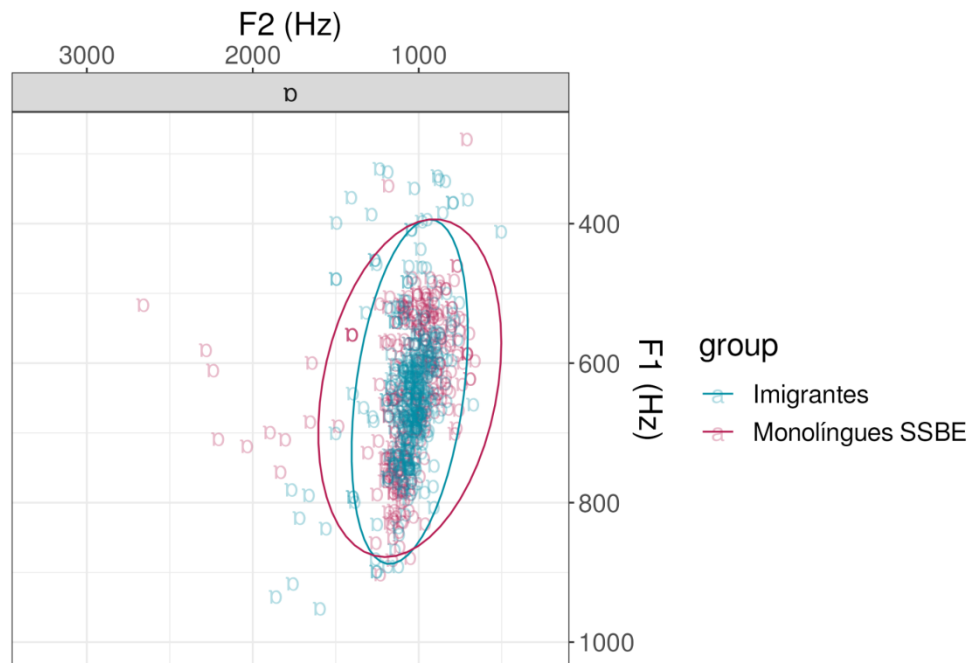
Fonte: o autor.

Novamente, um Teste T para amostras independentes revela haver diferenças entre a duração da vogal /ʊ/ entre monolíngues e bilíngues ( $t(73) = -2.4574$ ,  $p < 0,01$ ). Nesse sentido, assim com para /u:/, brasileiros imigrantes no Reino Unido (126 ms, DP = 29 ms) não produzem a vogal alta posterior breve de forma estatisticamente similar aos ingleses nativos (110 ms, DP = 25 ms).

No início desta seção, apontamos que imigrantes brasileiros poderiam não diferenciar a produção /ʊ/ e /u:/ em termos de F1 e F2. Testes T revelam que imigrantes brasileiros, de fato, não diferenciam /ʊ/ e /u:/ em termos de altura/F1 ( $t(400) = 0.70553$ ,  $p > 0,05$ ), mas produzem a vogal de forma distinta em relação à anterioridade/F2 ( $t(400) = 3.3707$ ,  $p < 0,01$ ). Esse dado implica na existência de um espaço compartilhado entre a vogal alta do SSBE e do PB, levando a possíveis processos de assimilação e/ou dissimilação categórica. Para a duração de /ʊ/ e /u:/, o Teste T confirma que imigrantes produzem o par de vogais altas com valores distintos ( $t(400) = 4.7147$ ,  $p < 0,001$ ), sendo 166 ms e 125 ms para as vogais longa e breve, respectivamente.

As Figuras 38 e 39 apresentam os dados não normalizados e normalizados para a vogal /ɒ/, a última vogal do inglês considerada neste trabalho.

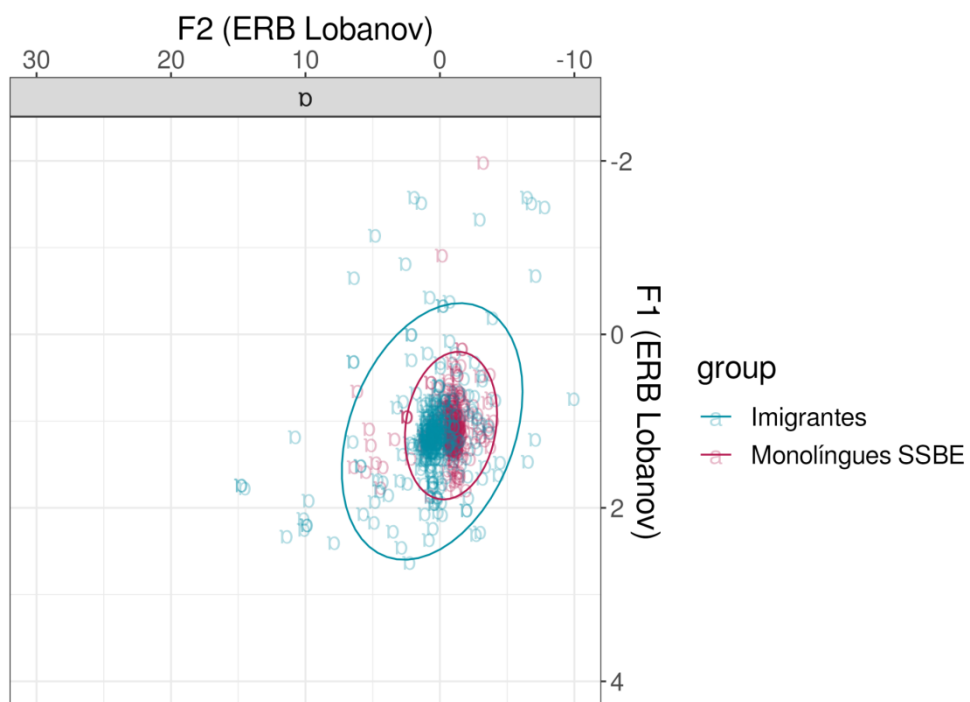
**Figura 38 - Plotagem de /ɒ/ do inglês (Hz)**



Fonte: o autor.

A Figura 38 revela que a produção não normalizada dos participantes monolíngues do SSBE e bilíngues brasileiros são bastante semelhantes. Enquanto monolíngues apresentam uma maior faixa de valores de F2, imigrantes apresentam maior variabilidade de F1.

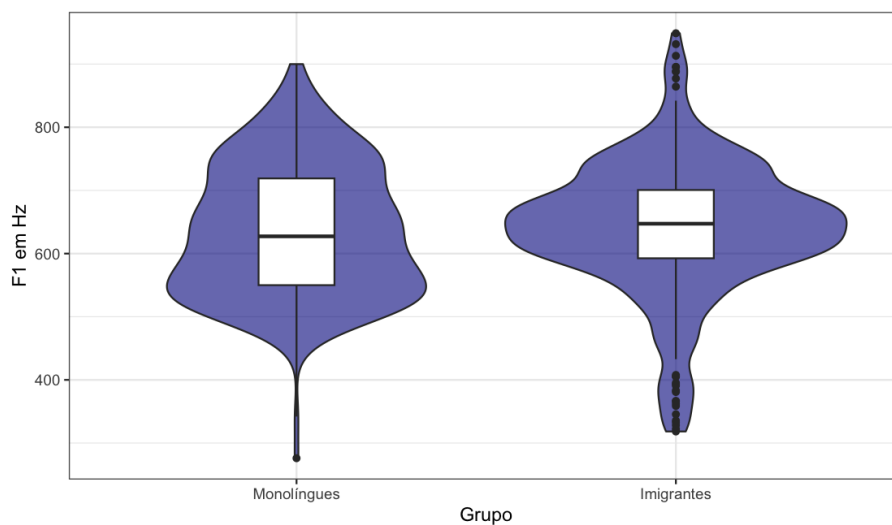
Figura 39 - Plotagem de /ɒ/ do inglês (Lobanov)



Fonte: o autor.

Assim como para outras vogais, os dados normalizados demonstram que as produções de bilíngues cobrem o espaço de produção dos ingleses nativos, destacando que, embora haja coerência entre a produção dos dois grupos, imigrantes apresentam uma maior variabilidade na produção da vogal baixa /ɒ/. A Figura 40 apresenta a distribuição de valores de F1 para os grupos.

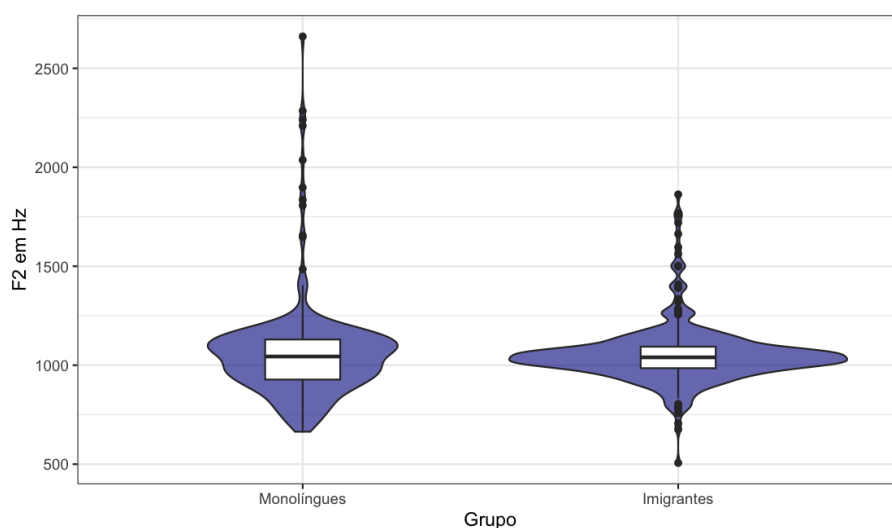
**Figura 40 - Violin plots F1 de /n/ do inglês**



Fonte: o autor.

Notamos que a tendência central de F1 dos bilíngues brasileiros usuários do inglês está dentro da faixa de centralidade dos monolíngues britânicos também representada pela alta densidade de dados. A Figura 41 apresenta os dados de F2.

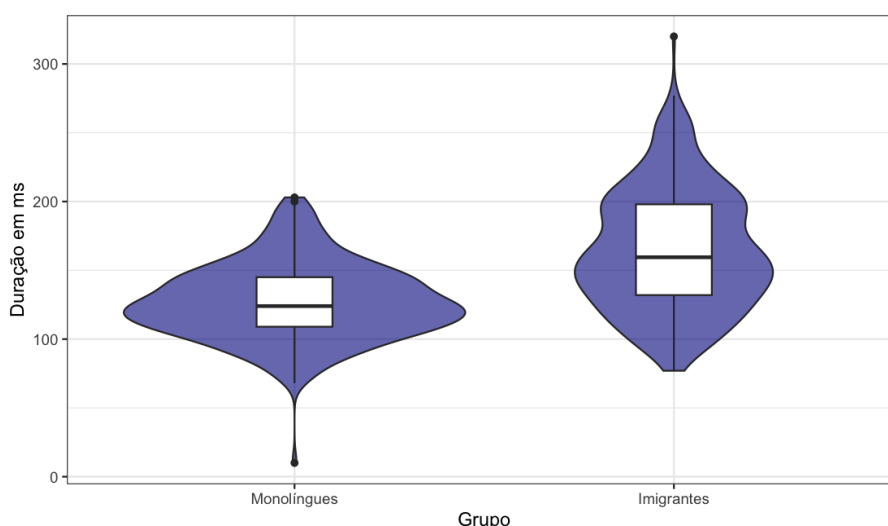
**Figura 41 - Violin plots F2 de /n/ do inglês**



Fonte: o autor.

Embora as tendências centrais e maiores densidades estejam próximas, percebemos uma alta variabilidade de F2 por parte dos monolíngues. Os valores de F1 e F2 para imigrantes brasileiros são de 640 Hz (DP = 107 Hz) e 1054 Hz (DP = 151 Hz), médias próximas aos 635 Hz (DP = 106 Hz) e 1053 (DP = 238 Hz). Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, Testes T para amostras independentes revelam que, ao contrário das vogais altas, não existem diferenças significativas para F1 ( $t(651) = -0.62527$ ,  $p > 0,05$ ) e F2 ( $t(651) = -0.028424$ ,  $p > 0,05$ ) na produção de /ɒ/ entre imigrantes brasileiros e monolíngues nativos da língua inglesa. Finalizando a nossa análise das vogais do inglês, a Figura 42, apresenta os dados de duração em ms para /ɒ/.

**Figura 42 - Violin plots duração de /ɒ/ do inglês**



Fonte: o autor.

Novamente, um Teste T para amostras independentes revela haver diferenças entre a duração da vogal /ɒ/ entre monolíngues e bilíngues ( $t(651) = -12.711$ ,  $p < 0,01$ ). Nesse sentido, assim como para as demais vogais, brasileiros imigrantes no Reino Unido (164 ms, DP = 43 ms) não produzem a vogal alta posterior breve de forma estatisticamente similar aos ingleses nativos (127 ms, DP = 27 ms) em relação às durações absolutas.

No Quadro 7, apresentamos os dados referentes a F1, F2 e duração do nosso grupo experimental em contraste com os dados dos monolíngues nas produções do SSBE.

**Quadro 7 - Dados de F1, F2 e duração do grupo experimental e do controle para produções do SSBE**

|     | F1 (Hz)         |                 | F2 (Hz)          |                  | D (ms)         |                 |
|-----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|
|     | Imigrantes      | Monolíngues-ING | Imigrantes       | Monolíngues-ING  | Imigrantes     | Monolíngues-ING |
| /u/ | 393<br>(DP=94)  | 360<br>(DP=95)  | 975<br>(DP=332)  | 1111<br>(DP=359) | 167<br>(DP=54) | 134<br>(DP=25)  |
| /ʊ/ | 382<br>(DP=58)  | 430<br>(DP=85)  | 920<br>(DP=218)  | 1461<br>(DP=439) | 126<br>(DP=29) | 110<br>(DP=25)  |
| /ɒ/ | 640<br>(DP=107) | 635<br>(DP=106) | 1054<br>(DP=151) | 1053<br>(DP=238) | 164<br>(DP=43) | 127<br>(DP=27)  |

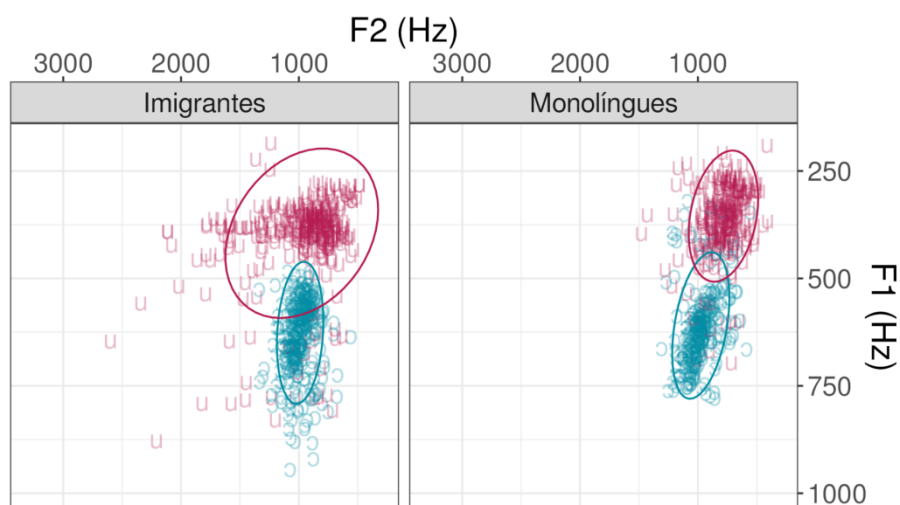
Fonte: o autor.

As análises dos dados do inglês-L2 indicam que, mesmo com médias de F1 e F2 próximas, para a produção das vogais altas, imigrantes brasileiros não apresentam uma produção similar ao dos monolíngues do inglês para nenhum dos parâmetros acústicos analisados. Embora a produção /ʊ/ e /u:/ dos imigrantes seja diferente da do grupo-controle do SSBE, os dados indicam que brasileiros utilizam o parâmetro de duração (longo x breve) para diferenciar as duas vogais altas. Além disso, os bilíngues brasileiros utilizam o parâmetro de anterioridade para mapear /ʊ/ e /u:/. De forma geral, então, embora os imigrantes não apresentem um padrão semelhante ao nativo para as vogais altas posteriores longa e breve, são capazes de manter a distinção entre os dois sons em seus sistema fonético-fonológico. Finalizando a análise de do inglês-L2, os dados apontam que brasileiros residentes em Londres apresentam F1 e F2 para /ɒ/ que são estatisticamente semelhantes aos dos monolíngues do SSBE, embora a duração vocálica seja distinta. Na próxima seção, iremos analisar os parâmetros acústicos da produção vocálica do PB-L1 pelos imigrantes.

#### 5.4 Grupo Experimental: Atrito de PB-L1

A Figura 43 inicia a apresentação dos dados não normalizados sobre o desenvolvimento das vogais posteriores /u/ e /ɔ/ do PB-L1 por imigrantes brasileiros em comparação aos compatriotas monolíngues.

Figura 43 - Plotagem de /u/ e /ɔ/ do PB (Hz)

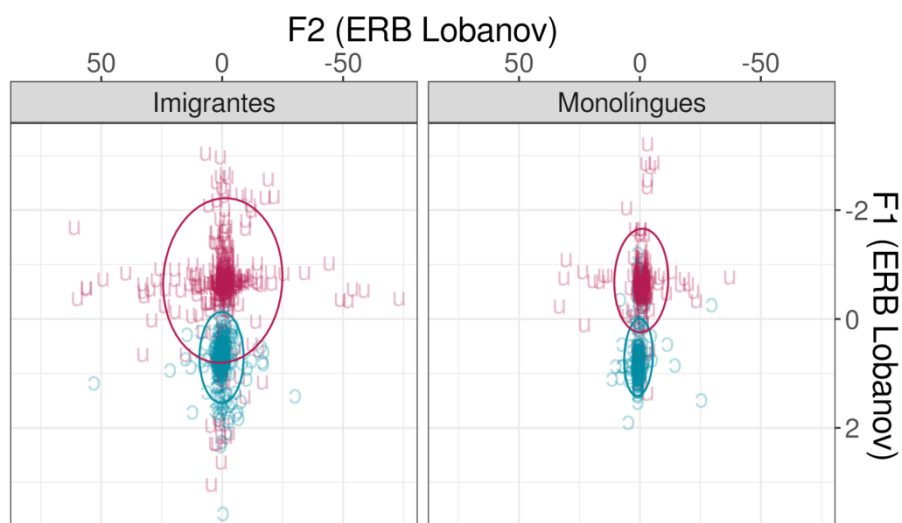


Fonte: o autor.

Embora vejamos uma maior dispersão nos dados dos imigrantes, sobretudo para a vogal alta posterior, também notamos coerência acústica entre as zonas centrais dos dois grupos, delimitando categorias claras para cada uma das vogais. A Figura 44 apresenta os dados normalizados.



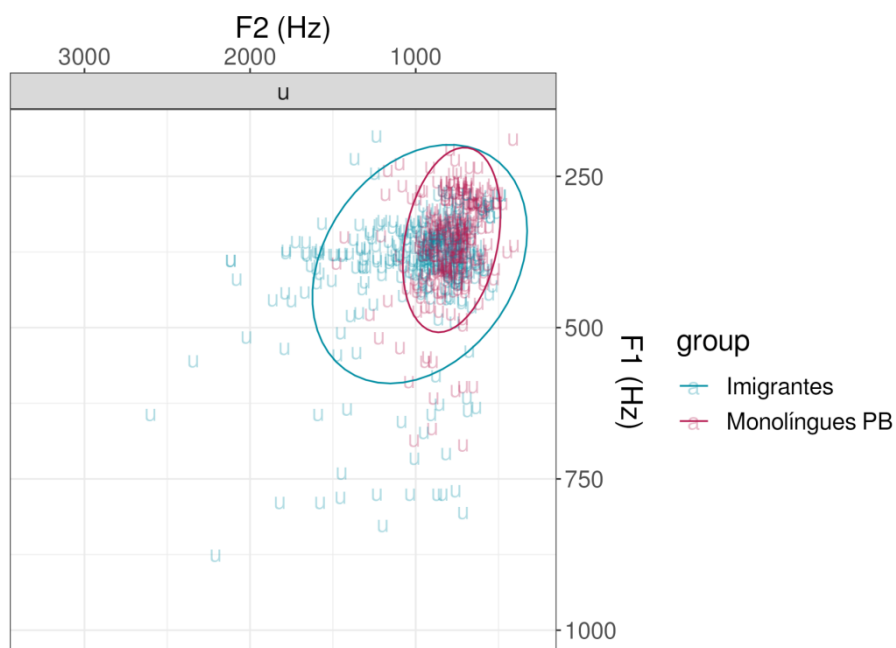
**Figura 44 - Plotagem de /u/ e /ɔ/ do PB (Lobanov)**



Fonte: o autor.

Assim como para os dados não normalizados, notamos uma maior dispersão nos na plotagem da vogal para os brasileiros que residem no Reino Unido. Percebemos, também, que os limites entre a vogal alta e a média-baixa não são tão claros para os imigrantes quanto para os monolíngues do PB. As Figuras 45 e 46 apresentam as plotagens não normalizadas e normalizadas da vogal.

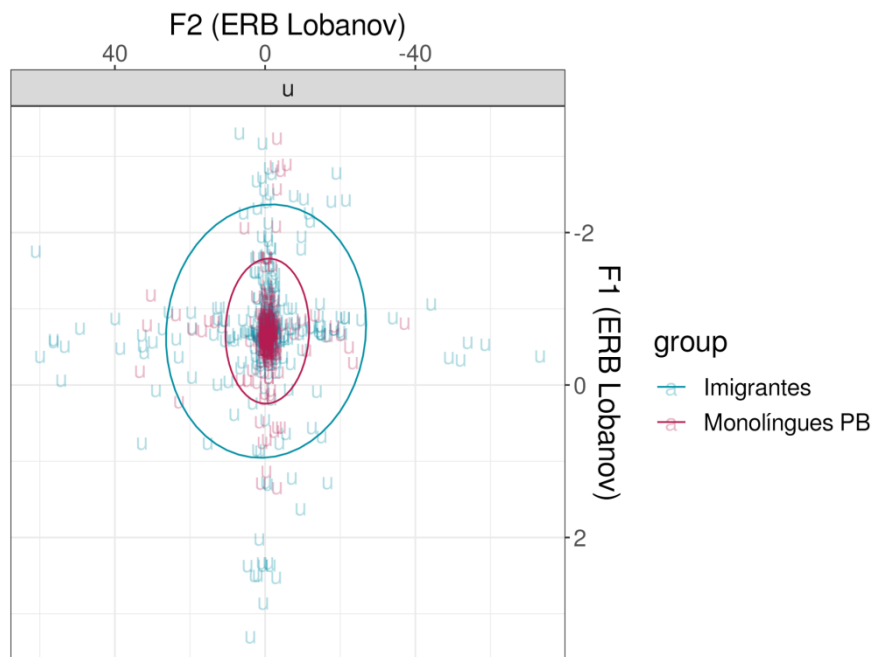
**Figura 45 - Plotagem de /u/ do PB (Hz)**



Fonte: o autor.

Na Figura 45, notamos que os dados dos imigrantes são mais espalhados no espaço acústico plotado, indicando uma grande variabilidade na produção dos parâmetros F1 e F2. A Figura 46 revela uma realidade similar, no qual a tendência vocálica de /u/ de monolíngues está alocada dentro da tendência de bilíngues.

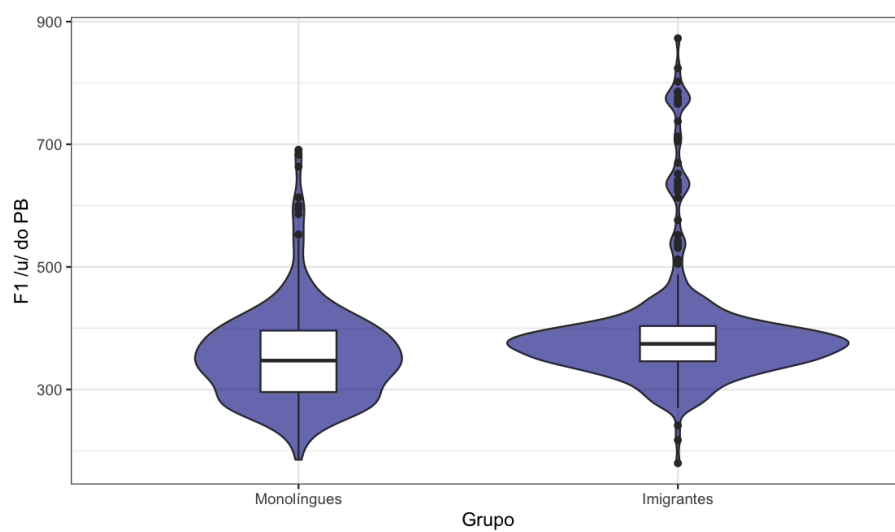
**Figura 46 - Plotagem de /u/ do PB (Lobanov)**



Fonte: o autor.

A Figura 47 apresenta a dispersão dos valores de F1 para cada um dos grupos analisados.

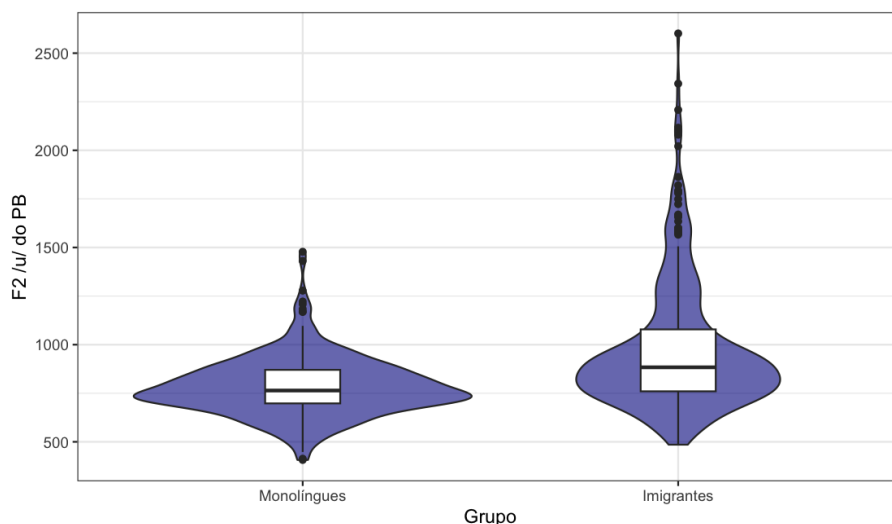
**Figura 47 - Violin plots F1 de /u/ do PB**



Fonte: o autor.

Embora os dados de imigrantes apresentem tendência central e densidade alta claras, é evidente que imigrantes possuem uma faixa de valores de F1 mais elevada. O mesmo padrão é encontrado para o parâmetro F2, como demonstra a Figura 48.

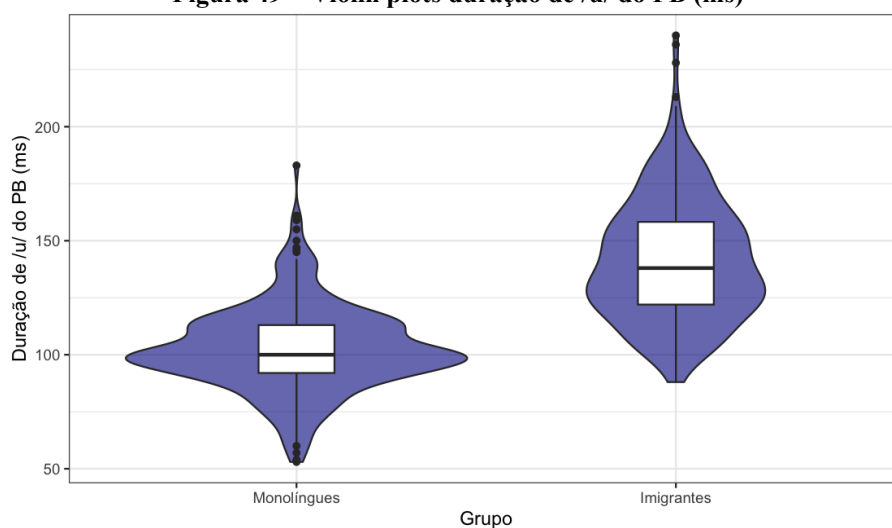
**Figura 48 - Violin plots F2 de /u/ do PB**



Fonte: o autor.

Os valores de F1 e F2 de /u/ do PB-L1 para imigrantes brasileiros são de 395 Hz (DP = 101 Hz) e 975 Hz (DP = 332 Hz), mais elevados e apresentando maior variabilidade quando comparadas aos 355 Hz (DP = 78 Hz) e 783 (DP = 150 Hz) revelados para os compatriotas monolíngues. Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, Testes T para amostras independentes revelam que existem diferenças significativas para F1 ( $t(655) = -5.5714$ ,  $p < 0,001$ ) e para F2 ( $t(655) = -9.2262$ ,  $p < 0,001$ ) na produção de /u/ entre imigrantes brasileiros e monolíngues do PB, indicando, assim, atrito linguístico no sistema vocálico de L1. A Figura 49, apresenta os dados de duração em ms para /u/ do PB.

**Figura 49 - Violin plots duração de /u/ do PB (ms)**

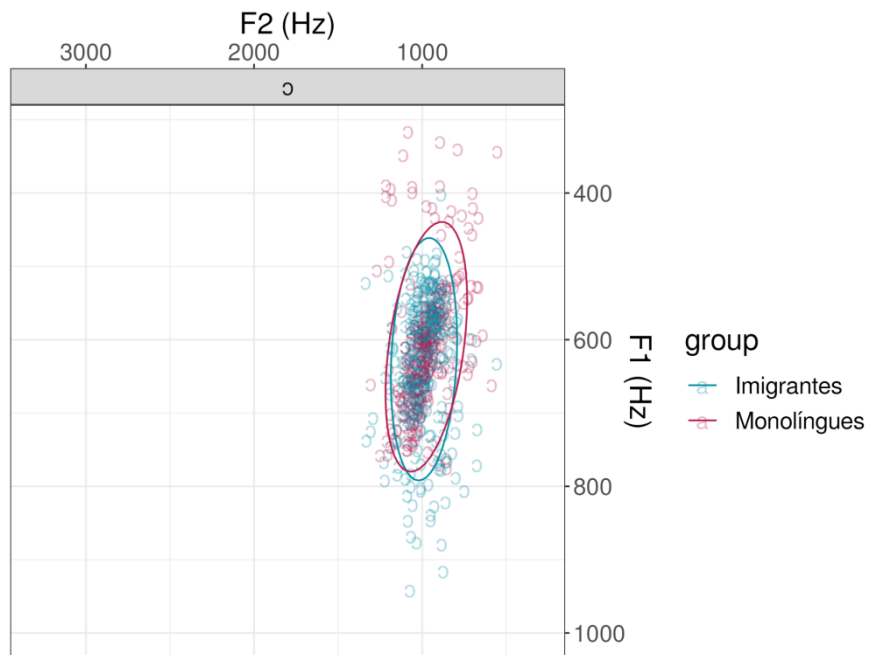


Fonte: o autor.

Novamente, um Teste T para amostras independentes revela haver diferenças entre a duração da vogal /u/ entre monolíngues do PB e imigrantes ( $t(655) = -21.143, p < 0,01$ ), sendo que imigrantes apresentam valores mais altos de duração 141 ms (DP = 26 ms), contra 102 ms (DP = 18 ms) dos monolíngues do PB. Nesse sentido, assim como para os demais parâmetros acústicos, brasileiros imigrantes no Reino Unido não produzem a vogal alta posterior de forma estatisticamente similar aos nativos monolíngues funcionais do PB.

Finalizando o grupo de vogais desta dissertação, as Figuras 50 e 51 apresentam as plotagens não normalizada e normalizada para a produção de /ɔ/ do PB-L1 por imigrantes e compatriotas monolíngues.

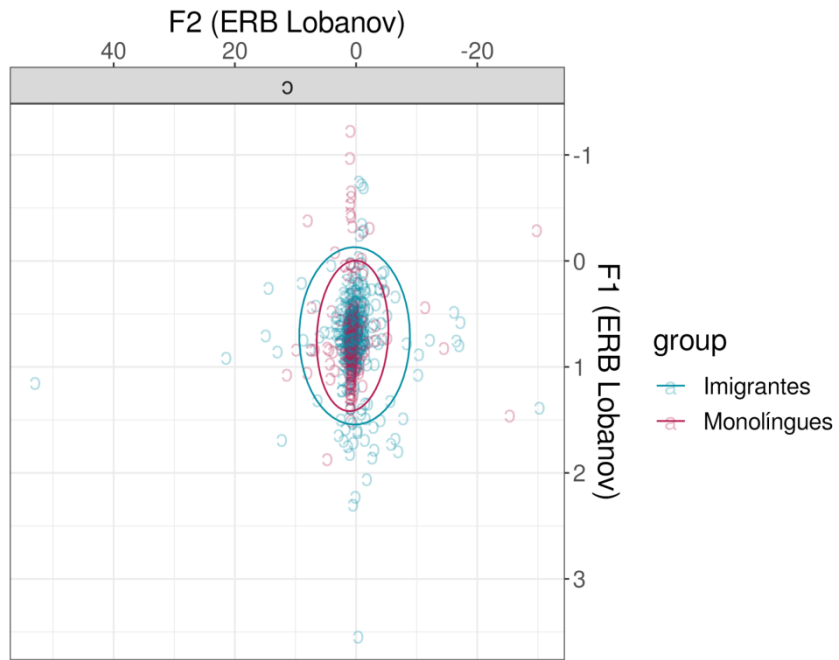
**Figura 50 - Plotagem de /ɔ/ do PB (Hz)**



Fonte: o autor.

Podemos perceber que a produção da vogal média-baixa é bastante similar entre os grupos. A plotagem de dados normalizados, Figura 51, revela que os imigrantes apresentam maior variabilidade no eixo F1-F2.

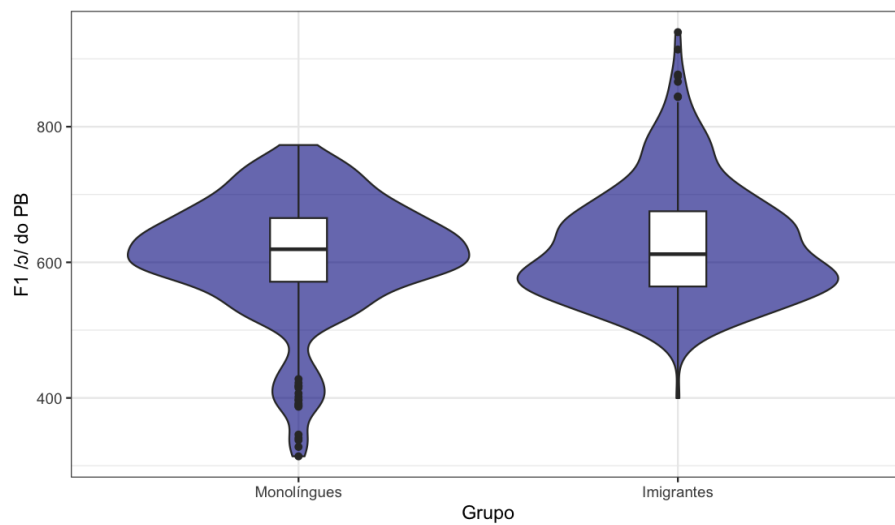
**Figura 51 - Plotagem de /ɔ/ do PB (Lobanov)**



Fonte: o autor.

A Figura 52 apresenta a dispersão dos valores de F1 para cada um dos grupos analisados.

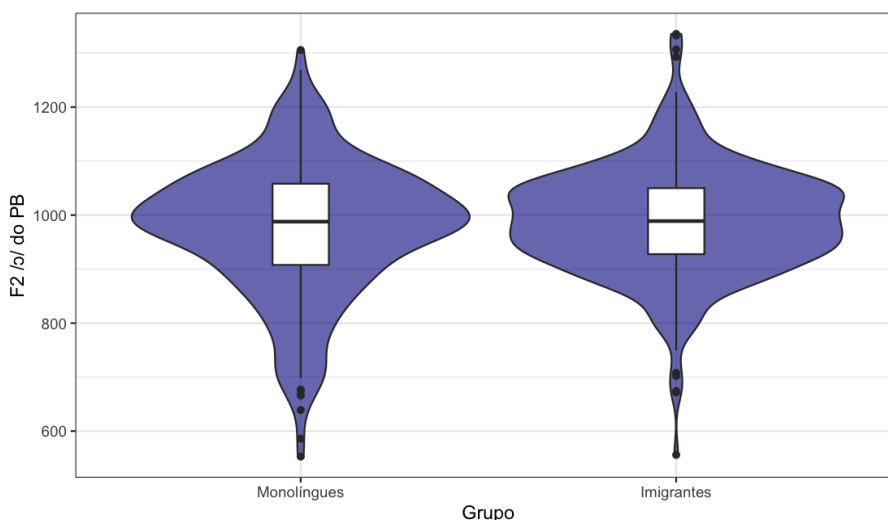
**Figura 52 - Violin plots F1 de /ɔ/ do PB**



Fonte: o autor.

Nos violin plots para F1, notamos que os grupos apresentam uma distribuição bastante parecida. O mesmo acontece para F2, retratado na Figura 53.

**Figura 53 - Violin plots F2 de /ɔ/ do PB**



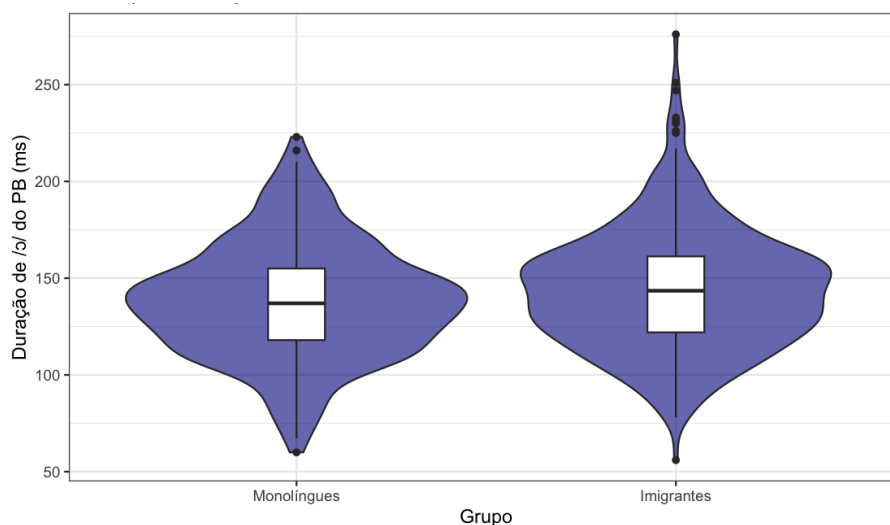
Fonte: o autor.

Os valores de F1 e F2 de /ɔ/ do PB-L1 para imigrantes brasileiros são de 627 Hz (DP = 84 Hz) e 989 Hz (DP = 100 Hz) são bastante semelhantes aos 609 Hz (DP = 87 Hz) e 975 (DP = 124 Hz) calculados para os compatriotas monolíngues do PB. Face à normalidade dos dados após a aplicação da função Log10, Testes T para amostras independentes revelam que não existem diferenças significativas para F2 ( $t(655) = -1.612$ ,  $p > 0,05$ ) na produção de /ɔ/, mas que existe diferenças para F1 ( $t(655) = -2.559$ ,  $p < 0,05$ ) ou entre imigrantes brasileiros e monolíngues do PB. Nesse sentido, podemos evidenciar que a vogal média-baixa dos imigrantes é estatisticamente diferente da de seus compatriotas. Por apresentar uma distribuição de valores de F1 mais elevadas, podemos apontar que a vogal /ɔ/ de imigrantes é mais baixa quando comparada com a de monolíngues.

A Figura 54 apresenta os dados de duração em ms para /ɔ/ do PB.



**Figura 54 - Violin plots duração de /ɔ/ do PB (ms)**



Fonte: o autor.

O Teste T para amostras independentes revela haver diferenças entre a duração da vogal /ɔ/ entre monolíngues do PB e imigrantes ( $t(655) = -2.372$ ,  $p < 0,05$ ), sendo que imigrantes apresentam valores levemente mais altos de duração 144 ms (DP = 31 ms), contra 138 ms (DP = 30 ms) dos monolíngues.

No Quadro 8, apresentamos os dados referentes a F1, F2 e duração do nosso grupo experimental em contraste com os dados dos monolíngues nas produções do PB.

**Quadro 8 - Dados de F1, F2 e duração do grupo experimental e dos monolíngues nas produções do PB**

|     | F1 (Hz)         |                      | F2 (Hz)         |                      | D (ms)         |                      |
|-----|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------------|
|     | Imigrantes      | Monolíngues-POR<br>T | Imigrantes      | Monolíngues-POR<br>T | Imigrantes     | Monolíngues-POR<br>T |
| /ɔ/ | 627<br>(DP=84)  | 609<br>(DP=87)       | 989<br>(DP=100) | 975<br>(DP=124)      | 144<br>(DP=31) | 138<br>(DP=30)       |
| /u/ | 395<br>(DP=101) | 355<br>(DP=78)       | 975<br>(DP=332) | 783<br>(DP=150)      | 141<br>(DP=26) | 102<br>(DP=19)       |

Fonte: o autor.

As análises dos dados do PB-L1 indicam que, para a produção da vogal alta /u/, imigrantes brasileiros já não apresentam uma produção similar a dos seus compatriotas

monolíngues sul-brasileiros para todos os parâmetros acústicos considerados nesta dissertação. A vogal /u/ de imigrantes residentes em Londres apresenta um valor de F1 mais alto, significando uma vogal mais baixa em relação aos valores dos monolíngues, e valores de F2 também mais elevados, representando uma produção mais anterior. Além de /u/ ser mais anterior e mais baixa para imigrantes, ela é consideravelmente mais longa.

Como vimos na análise dos dados do inglês-L2, os participantes do grupo experimental não produzem as vogais altas do inglês de forma estatisticamente semelhante aos monolíngues do SSBE. Não podemos dizer, então, que a produção da vogal alta /u/ do PB está atritada como resultado de um processo de assimilação categórica, como defendido por Kupske (2016) para a análise das oclusivas surdas. No estudo em questão, imigrantes brasileiros apresentaram o padrão de VOT do inglês-L2 na produção dos alvos em PB-L1. Todavia, os participantes revelaram valores estatisticamente semelhantes aos nativos do inglês na produção de alvos da L2. Dessa forma, o autor, de fato, poderia concluir que, ao criarem uma categoria híbrida e única para as oclusivas do inglês-L2 e do PB-L1, o atrito de PB era oriundo de um processo de assimilação.

Assim como defendem Kupske (2016) e De Los Santos (2017, 2023), o atrito linguístico não resulta apenas da assimilação, mas, também, do processo de dissimilação categórica, processo pelo qual sons se reposicionam no espaço fonético fonológico para que se mantenha distinção entre sons. Embora os imigrantes não apresentem produção semelhante aos nativos para as vogais altas do inglês, a imersão no contexto de L2, que separa /ʊ/ e /u:/, fez com os imigrantes começassem a diferenciar esses dois sons em seus sistemas fonético-fonológicos, não apenas em termos de duração, mas, também, no nível dos formantes. Embora apenas a diferença de anterioridade/F2 tenha sido reportada na produção de /u:/ de /ʊ/ dos imigrantes, a distribuição de F1 também é distinta, havendo uma tendência de valores altos para a vogal longa. Acreditamos que essas mudanças na L2

estão liderando as mudanças para a vogal alta /u/ do PB-L1, que é mais baixa e mais anterior em relação aos compatriotas monolíngues. Assim, a mudança de mapeamento acústico da vogal do PB pode ter resultado da inclusão de novos sons no sistema linguístico dos imigrantes, fazendo que todas as vogais posteriores dissimilassem, se realocassem. O fato de bilíngues agora serem sensíveis à duração de vogais altas, pode ter feito, também, com que os valores de duração de /u/ fossem mais altos e diferentes do padrão monolíngue do PB. Talvez por este motivo, embora brasileiros residentes em Londres apresentem F1 e F2 para /ɔ/ estatisticamente semelhantes aos dos monolíngues do PB, a duração vocálica dessa vogal seja estatisticamente distinta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas referentes ao Atrito Linguístico, como já apontado em nossa introdução, ainda estão à margem dos principais estudos da ciência linguística como um todo. Esse fenômeno é ainda mais evidente ao considerar as pesquisas que atacam o atrito fonético enquanto alvo de investigação (SCHMID, 2013). Considerando a necessidade de contribuir para pesquisas nessa temática, o objetivo principal desta dissertação foi investigar a produção vocálica de brasileiros, falantes de Português Brasileiro e Inglês, residentes em Londres, a fim de mapear possíveis indícios de Atrito Linguístico resultantes do contato entre o Português Brasileiro, em sua variedade Porto-Alegrense e o Inglês, na variedade *Standard Southern British English* (SSBE).

Pudemos constatar com nossas análises que, embora a produção da vogal média-baixa /ɔ/ do PB-L1 dos participantes no grupo experimental não apresentou alterações significativas frente às produções do grupo-controle, houve mudanças relevantes no que tange os formantes e a duração da vogal alta posterior /u/. Assim, concluímos que há indícios de atrito linguístico na produção dos falantes imigrantes, corroborando os achados de Kupske (2016) em sua investigação sobre o VOT. Também é importante ressaltar que, numa análise descritiva, em linhas gerais, os participantes com maior tempo de residência foram os que apresentaram o maior nível de alteração nas produções vocálicas frente ao grupo-controle monolíngue. Portanto, concluímos que, assim como observado em pesquisas similares que tratam do atrito linguístico e do desenvolvimento de L2 (KUPSKE, 2016), o contato entre subsistemas linguísticos de maneira longa e constante resulta em processos de transferência, assimilação e dissimilação de categorias fonéticas.

Esses achados estão em consonância com as premissas da TSDC para o desenvolvimento linguístico, especialmente ao considerar a sensibilidade dos sistemas às condições iniciais e a reorganização desses sistemas devido a interações dos subsistemas que o compõem. Portanto, reforçamos aqui o alinhamento epistemológico deste trabalho com a perspectiva de que a língua é um sistema dinâmico e complexo, justamente por entender que um fenômeno da magnitude do atrito linguístico não pode ser explicado, ou até mesmo reconhecido, por perspectivas que pautem a língua dentro de uma visão calcada na simplicidade.

Ainda que tenhamos concluído o objetivo da pesquisa de maneira satisfatória nesta empreitada, mesmo que exploratoriamente, é importante salientar algumas das limitações encontradas neste estudo, a fim de incentivar a continuidade de novas investigações na área do atrito fonético. Encontramos a maior dificuldade durante o desenvolvimento dessa pesquisa no uso do banco de dados de Kupske (2016), a base de nossa análise, visto que esse foi pensado e projetado para a análise do VOT, não tendo frases-veículo totalmente adequadas para a investigação das produções vocálicas dos imigrantes. Além disso, o baixo número de participantes nos grupos-controle e no experimental prejudicaram a generalização dos dados. Como apresentado em nossa introdução, a pandemia de Covid-19 impediu a coleta de dados devido aos riscos sanitários envolvidos na época do desenvolvimento desta dissertação.

Finalmente, na introdução deste trabalho, trouxemos as características gerais do jogo eletrônico *Rimworld*, que é caracterizado por sua jogabilidade emergente, imprevisível, e muitas vezes, caótica. Apresentamos que durante o desenvolvimento de qualquer colônia em *Rimworld*, inúmeros fatores podem impactar o funcionamento básico de todos os elementos necessários para a sobrevivência dos colonos. No entanto, justamente pelo jogo ter a característica de ser emergente é que cada sessão, cada colônia e

cada evento ensina o jogador a superar as dificuldades encontradas através de soluções criativas e inovadoras. Esperamos que esta dissertação possa contribuir para que outros cientistas embarquem na jornada caótica, imprevisível, não linear e, principalmente, *adaptativa* que é a investigação do desenvolvimento linguístico e seus fenômenos específicos, como o atrito linguístico. Só assim, com um volume maior de investigações, superaremos as dificuldades em desvendar os mistérios de como línguas são aprendidas, “esquecidas” e transformadas. É complexo.

## REFERÊNCIAS

- ALBANO, E. C. Uma introdução à dinâmica em Fonologia, com foco nos trabalhos desta coletânea. **Revista da ABRALIN**, v. 11, n. 1, 30 jun. 2012.
- BAIA, M.F.A. **Os templates no desenvolvimento fonológico: o caso do português brasileiro**. Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Linguística), 2013.
- BARBOSA, P.; MADUREIRA, S. **Manual de Fonética Acústica Experimental: Aplicações a dados do Português**. São Paulo: Editora Cortez, 2015.
- BECKNER, C.; BLYTHE, R.; BYBEE, J.; CHRISTIANSEN, M.; CROFT, W.; ELLIS, N.; HOLLAND, J.; KE, J.; LARSEN-FREEMAN, D.; SCHOENEMANN, T. Language is a Complex Adaptive System: Position Paper. **Language Learning**, Michigan, v. 59, n. 1, p. 1-26, Dec. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2009.00533.x>. Acesso em: 09 ago. 2020.
- BEST, C.; TYLER, M. Nonnative and second- language speech perception: commonalities and complemen- tarities. In: BOHN, O.; MUNRO, M.. **Language Experience in Second Language Speech Learning: In honor of James Emil Flege**. Amsterdam: John Benjamins, 2007. p. 13-34.
- BISOL, L. **Harmonização vocálica**. 1981. Trabalho de conclusão de curso (Tese) - Doutorado em Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1981.
- BISOL, L. A simetria no sistema vocálico do Português Brasileiro. In: **Revista de Estudos linguísticos do Porto**, v. 5, p. 41-52, 2010.
- BOERSMA, P.; WEENINK, D. **Praat**, Versão 6.3.09. Disponível em: <<http://www.praat.org>.> 2023.
- BYBEE, J. L. **Língua, uso e cognição**. Tradução: M<sup>a</sup> Angélica Furtado da Cunha. São Paulo: Cortez, 2016. 383 p.
- BYBEE, J. L.; HOPPER, P. J. (Eds.), **Frequency and the Emergence of Linguistic Structure (Typological Studies in Language 45)**. Amsterdam: John Benjamins, 2001. 492 p.
- CARAMAZZA, A.; YENI-KOMSHIAN, E., ZURIF, E.; CARBONE, E., The acquisition of a new phonological contrast: the case of stop consonants in French-English bilinguals. **Journal of the Acoustical Society of America** 54(2), p. 421-428, 1973.
- CHANG, C. B. **First Language Phonetic Drift During Second Language Acquisition**. Tese (Doutorado). Berkeley, University of California, 2010.
- CHANG, C. B. Phonetic drift. In: SCHMID, M.; KÖPKE, B. (Ed.), **The Oxford handbook of language attrition**. Oxford University Press, 2019.

CHOMSKY, N. **Problems of Knowledge and Freedom: The Russell Lectures**. Chicago: University of Chicago Press, 1971.

CHOMSKY, N. **Syntactic Structures**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1957.

DE BOT, K. Complexity Theory and Dynamic Systems Theory: Same or different? In: ORTEGA, L.; HAN, Z-H. (Orgs.), **Complexity Theory and language development: In celebration of Diane Larsen-Freeman**. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017. cap. 2, p. 51-58.

DE BOT, K. Complexity Theory and Dynamic Systems Theory: Same or Different? **Studies in Second Language Learning and Teaching**, v. 48, 2017.

DE BOT, K. Dynamic Systems Theory, Lifespan Development and Language Attrition. In: B. KOPKE, M. S. SCHMID, M. KEIJER.; DOSTERT. **Language Attrition: Theoretical Perspectives**. Amsterdam, John Benjamins. 33: 53-68, 2008.

DE BOT, K. Introduction: Second Language Development as a Dynamic Process. **The Modern Language Journal, Hoboken**, v. 92, n. 2. p. 166-178, Mai. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2008.00712.x>. Acesso em: 09 ago. 2020.

DE BOT, K.; LOWIE, W.; VERSPOOR, M. A Dynamic Systems Theory approach to second language acquisition. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 10, n. 1, p. 7–21, Mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1366728906002732>. Acesso em: 03 ago. 2020.

DE BOT, K; LARSEN-FREEMAN, D. Researching second language development from a dynamic systems theory perspective. In: VERSPOOR, M.; DE BOT; K.; LOWIE, W. (Eds) **A Dynamic Approach to Second Language Development**. Amsterdam/Philadelphia, PA: John Benjamins, 2001. p. 5-23.

DE LOS SANTOS, B. R. **A produção da vogal átona final /e/ por porto-alegrenses aprendizes de Espanhol como segunda língua (L2): uma investigação sobre atrito linguístico em ambiente de L2 não - dominante**. Dissertação (Mestrado em Letras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

DE LOS SANTOS, B.R. **Movimentações Dinâmico-Complexas No Espaço Vocálico Bilíngue (L1: Português/L2: Espanhol): Implicações Atencionais E Efeitos De Tipo De Tarefa De Produção Oral Em Atrito De L1**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

DETERDING, D. “The Formants of Monophthong Vowels in Standard Southern British English Pronunciation.” **Journal of the International Phonetic Association**, 27, 47-55, 1997.

ELLIS, N. C. The dynamics of language use, language change, and first and second language acquisition. **Modern Language Journal** v.41, n.3, p.232-249, 2008.



- ELLIS, N. C. The Emergence of Language as a Complex Adaptive System. In: SIMPSON, J. (ed.). *Routledge Handbook of Applied Linguistics*. Routledge /Taylor Francis, 2011.
- ELLIS, N.; LARSEN-FREEMAN, D. Constructing a second language: Analyses and computational simulations of the emergence of linguistic constructions from usage. *Language Learning*, v. 59, n. 1, p. 90–125, 2009.
- ELMAN, J. L. Language as a dynamical system. In: PORT, R.; VAN GELDER, T. (Ed.). *Mind as motion: explorations in the dynamics of cognition*. Cambridge: MIT Press, 1995. p.195-223.
- EVANS, B.; IVERSON, P. **Vowel normalization for accent:** An investigation of best exemplar locations in northern and southern British English sentences, *J. Acoust. Soc. Am.* 115, 352– 361, 2004
- FLEGE, J. E. The production of “new” and “similar” phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15, p. 47–65, 1987.
- FLEGE, J. E., EEFING, W. Cross-language switching in stop consonant perception and production by Dutch speakers of English. *Speech Communication*, 6(3), pp. 185-202, 1987.
- GALLO F; BERMUDEZ-MARGARETTO B; SHYROV Y; ABUTALEBI J; KREINER H; CHITAYA T; PETROVA A; MYACHYKOV A. First Language Attrition: What It Is, What It Isn't, and What It Can Be. *Frontiers in Human Neuroscience*. v.15. 2021. doi: 10.3389/fnhum.2021.686388
- GIL FERNÁNDEZ, J. **Fonética para profesores de español:** de la teoría a la práctica. Madrid: Arco, 2007.
- GREENWOOD, D. D. Critical bandwidth and the frequency coordinates of the basilar membrane. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1961.
- HEERINGA, W.; VAN DE VELDE, H. Visible Vowels: a Tool for the Visualization of Vowel Variation. *Proceedings CLARIN Annual Conference*, p. 8-10, 2018.
- HIVER, P.; AL-HOORIE, A. H. **Research methods for complexity theory in applied linguistics.** Bristol: Multilingual matters, 2020. 288 p.
- HORN, J. Human research and Complexity Theory. *Educational philosophy and theory*. v. 40, n.1, p. 130-143, 2008.
- HORN, J. Human research and Complexity Theory. *Educational philosophy and theory*. V40. N.1. p. 130-143, 2008
- KENEDY, E. Gerativismo. In: MARTELOTTA, M. (Org.). *Manual de lingüística*. Rio de Janeiro: Contexto, 2017, p. 127-140.

KLUG, D. S. A. **The local intelligibility of brazilian learners' speech in english (l2) to argentinian and german listeners:** a discussion on non-native perception from a complex, dynamic perspective. Dissertação (Mestrado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

KOPKE, B.; SCHMID, M. Language Attrition: The Next Phase. **Language Attrition: Interdisciplinary Perspectives on Methodological Issues.** M. S. Schmid, B. Köpke, M. Keijzer and L. Weilemar. Amsterdam, John Benjamins. 28: 1-43, 2004.

KUHN, T. **The structure of scientific revolutions.** 3ª ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

KUPSKE, F. F. A complex approach on integrated late bilinguals' English VOT production: a study on South Brazilian immigrants in London. **Ilha do Desterro: A Journal of English Language, Literatures in English and Cultural Studies,** Florianópolis, v. 70, n 3, p. 81-93, set./dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-8026.2017v70n3p81>. Acesso em: 07 jul. 2020.

KUPSKE, F. F. **Imigração, atrito e complexidade:** a produção das oclusivas surdas iniciais do inglês e do português por brasileiros residentes em Londres. 2016. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. 233f.

KUPSKE, F. F.; ALVES, U.K. Orchestrating Chaos: Teaching Foreign Language Pronunciation In The Complexity Paradigm. **Fórum linguístico,** Florianópolis, v. 14, n.4, p. 2771-2784, out./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1984-8412.2017v14n4 p 2771>. Acesso em: 07 jul. 2020.

KUPSKE, F. F.; PEROZZO, R. V.; ALVES, U. K. Mudança Fônica Como um Fenômeno Dinâmico Complexo e a Indefinição de Estabilidade Gramatical. **Macabéa: Revista Eletrônica do Netlli,** Crato, v. 8, n. 2, p. 158-172, jul./dez. 2019.

LADEFOGED, Peter; JOHNSON, Keith. **A course in phonetics.** Canadá: Wadsworth Cengage Learning, 2010.

LAMBERT, R; FREED, F. **The loss of language skills.** Rowley, MA, Newbury House, 1982.

LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/Complexity Science and Second Language Acquisition. **Applied Linguistics,** v. 18, n. 2, p. 141-165, 1997.

LARSEN-FREEMAN, D. Complexity Theory: The lessons continue. In: ORTEGA, L; HAN, Z-H. (Orgs.), **Complexity Theory and language development:** In celebration of Diane Larsen-Freeman. Amsterdam: John Benjamins, 2017. p.11-50.

LARSEN-FREEMAN, D. Introduction Complexity Theory: A New Way to Think. **RBLA,** Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 369-373, Abr./Jun 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982013000200002>. Acesso em: 19 de Jul. 2020.

LARSEN-FREEMAN, D; CAMERON, L. **Complex Systems and Applied Linguistics**. Oxford University Press, 2008

LEE, S.; IVERSON, G. Stop consonant of English-Korean bilingual children. **Bilingualism: Language and Cognition**. 2011.

LEE, S.; IVERSON, G. Stop consonant of English-Korean bilingual children. **Bilingualism: Language and Cognition**. 2011.

LENNEBERG, E. **Biological foundations of language**. Nova Iorque: John Wiley, 1967.

LIMA JR., R. M.. Análise longitudinal de vogais do inglês-L2 de brasileiros: dados preliminares. In: **GRADUS – Revista Brasileira de Fonologia de Laboratório**, v. 1, nº 1, p. 146176, 2016.

LOBANOV, B. M.. Classification of Russian vowels spoken by different speakers. **Journal of the Acoustical Society of America**, 49(2):606–608, 1971

LORENZ, E. Deterministic Nonperiodic Flow. **Journal of the Atmospheric Sciences**, v. 20, n. 2, p. 130-141, 1963. Disponível em: [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020<0130:DNF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020<0130:DNF>2.0.CO;2). Acesso em: 19 de Jul. 2020.

LOWIE, W. Lost in state space? Methodological considerations in Complex Dynamic Theory approaches to second language development research. In: ORTEGA, L.; HAN, Z-H. (Orgs.), **Complexity Theory and language development**: In celebration of Diane Larsen-Freeman. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017. cap. 6. p. 123-141.

LYONS, J. **Linguagem e Linguística: uma introdução**. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1987.

MACHRY DA SILVA, S. **Aprendizagem fonológica e alofônica em L2**: percepção e produção das vogais médias do português por falantes nativos do espanhol. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: PUCRS, 2014.

MAJOR, R. C. First language attrition in foreign accent perception. **Journal of Bilingualism**, 14(2), pp. 163-183, 2010.

MAJOR, R. C.; BAPTISTA, B. First language attrition in foreign accent detection. In: WATKINGS, M., RAUBER, A., BAPTISTA, B. (Org.). **Recent research in second language phonetics/phonology**: Perception and production. 1ed. Newcastle Upon Tyne: Cambridge Scholars, 2007.

MORIN, E. **On Complexity**. Cresskill: Hampton Press, 2008. 127 p.

PAIVA, V. M. Linguagem e aquisição de segunda língua na perspectiva dos sistemas complexos In: BURGO, V. H.; FERREIRA, E.F.; STORTO, L.J. **Análise de textos falados e escritos: aplicando teorias**. Curitiba: Editora CRV, 2011. p. 71-86.

PEREYRON, L. **A produção vocálica por falantes de Espanhol (L1), Inglês (L2) e Português (L3):** uma perspectiva dinâmica na (multi) direcionalidade da transferência linguística. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

PEROZZO, R. Interseções entre Ciência e Linguística: do Reduccionismo Analítico à Complexidade. **Estudos Linguísticos e Literários**, Salvador, n. 64, p. 130–154, 2019. DOI: 10.9771/ell.v0i64.36440. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/estudos/article/view/36440>. Acesso em: 27 mar. 2023.

PEROZZO, R. V. **Sobre as esferas cognitiva, acústico-articulatória e realista indireta da percepção fônica não nativa:** para além do PAM-L2. Tese (Doutorado em Letras). Universidade Federal Do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

PIRES, G. N. **MARX COMPLEXO: Fundamentos da Ciência da Complexidade e a Atualidade de um Pensamento.** Tese (Doutorado em Ciências Humanas e Sociais). São Bernardo do Campo: UFABC, 2023.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *Order out of Chaos*. New York: Bantam Books., 1984.  
RAUBER, A. S. **Perception and production of English vowels by Brazilian EFL speakers.** Tese (Doutorado em Letras). Florianópolis: UFSC, 2006.

RASO, T.; VALE, H. P. A Erosão Linguística em Italianos Cultos em Contato Prolongado com o Português do Brasil: Os Clíticos e Alguns Efeitos na Estrutura do Enunciado. **Revista de Italianística**, [S. l.], n. 18, p. 77-93, 2009. DOI: 10.11606/issn.2238-8281.v0i18p77-93. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/italianistica/article/view/56918>. Acesso em: 16 abr. 2023.

**RIMWORLD**. Ludeon Studios. 2016.

ROCCA, P.D.A. O desempenho de falantes bilíngues: evidências advindas da investigação do VOT de oclusivas surdas do inglês e do português. In: **D.E.L.T.A**, 19, p. 303-328, 2003.

SANCIER, M. L.; FOWLER, C. A. Gestural drift in a bilingual speaker of Brazilian Portuguese and English. **Journal of Phonetics**, 27(4), pp. 421–436, 1997.

SCHERESCHEWSKY, L. C. **Desenvolvimento de Voice Onset Time em Sistemas Multilíngues (Português - L1, Inglês - L2 e Francês - L3):** Discussões Dinâmicas a partir de Diferentes Metodologias de Análise de Processo. Dissertação (Mestrado em Linguística), Porto Alegre: UFRGS, 2021.

SCHERESCHEWSKY, Laura Castilhos; ALVES, Ubiratã Kickhöfel; KUPSKE, Felipe Flores. First language attrition: The effects of English (L2) on Brazilian Portuguese VOT patterns in na L1-dominant environment. In: **Letrônica**, v. 10, n. 2, 2017.

SCHMID, M. S. "Languages at Play: The Relevance of L1 Attrition to the Study of Bilingualism." **Bilingualism: Language and Cognition** 13(Special Issue 01): 1-7, 2010.

SCHMID, M. S. First Language Attrition. **WIREs Cognitive Science** 4(2). 117-123, 2013.

SCHMID, M.; DE LEEUW, E. Section III Introduction 16. Linguistic factors. In: SCHMID, M.; KÖPKE, B. (Ed.), **The Oxford Handbook of Language Attrition**. Oxford: Oxford University Press, 2019.

SCHMID, M.; KOPKE, B. The relevance of first language attrition to theories of bilingual development. **Linguistic Approaches to Bilingualism**, v. 7, n. 6, p. 638-667, 2017.

SILVA, J. S.; CARDOSO, R. C.; KUPSKE, F. F. Desenvolvimento linguístico e diferenças individuais: uma discussão dinâmico complexa sobre a generalização de dados. In: ALMEIDA, A. A. D.; BATISTA, A. S.; KUPSKE, F. F.; ZOGHBI, D. (Org.). **Língua em movimento: Estudos em linguagem e interação**. Salvador: EDUFBA, 2020, p. 309-325.

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

SILVA, C. C. Produção dos sons. In: KUSPKE, F.; ALVES, U.; LIMA JR, R. (Org.) **Investigando os sons de línguas não nativas: uma introdução**. Campinas: Editora da Abralín, 2021.

STEWART, I. **Em busca do infinito: uma história matemática dos primeiros números à teoria do caos**. Tradução: George Schlesinger. Rio de Janeiro, Zahar, 2014. 384 p.

THELEN, E.; SMITH, L. B. **A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action**. Cambridge, MA: MIT Press, 1994.

TOMASELLO, M. **Constructing a language: a usage-based theory of language acquisition**. Harvard: Harvard University Press, 2003. 388 p.

TORIBIO, A; BULLOCK, B.; BOTERO, C.; DAVIES, K. Perseverative phonetic effects in bilingual code-switching. In GESS, R. S.; RUBIN, E. J. (Eds.), **Theoretical and experimental approaches to Romance linguistics** (pp. 291–306). Salt Lake City: John Benjamins, 2005.

VAN GEERT, P., Dynamic systems approaches and modeling of developmental processes. In Valsiner, J.; Conolly, K., eds. **Handbook of Developmental Psychology**, 2003.

VAN GELDER, T.; PORT, R. It's about time: an overview of the dynamics approach to cognition. In: PORT, Robert & van GELDER, Timothy. (eds.) **Mind as motion: Explorations in the Dynamics of Cognition**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995, p. 1-43