

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA**

Carolina Macedo de Oliveira Rocha

**Produção e percepção das vogais contrastivas de língua inglesa: uma análise à luz do
conceito de inteligibilidade**

Juiz de Fora

2022

Carolina Macedo de Oliveira Rocha

**Produção e percepção das vogais contrastivas de língua inglesa: uma análise à luz do
conceito de inteligibilidade**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Linguística.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Alves Fonseca

Juiz de Fora
2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Macedo de Oliveira Rocha, Carolina.

Produção e percepção das vogais contrastivas de língua inglesa : uma análise à luz do conceito de inteligibilidade / Carolina Macedo de Oliveira Rocha. -- 2022.

139 p. : il.

Orientador: Aline Alves Fonseca

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Linguística, 2022.

1. Inteligibilidade. 2. Percepção. 3. Produção oral em L2. 4. Aquisição de L2. I. Alves Fonseca, Aline, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA



AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Tendo o(a) senhor(a) Presidente declarado aberta a sessão, mediante o prévio exame do referido trabalho por parte de cada membro da Banca, o(a) discente procedeu a apresentação de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação *stricto sensu* e foi submetido(a) à arguição pela Banca Examinadora que, em seguida, deliberou sobre o seguinte resultado:

(x) **APROVADO (Conceito A)**

() **APROVADO CONDICIONALMENTE (Conceito B)**, mediante o atendimento das alterações sugeridas pela Banca Examinadora, constantes do campo Observações desta Ata.

() **REPROVADO (Conceito C)**, conforme parecer circunstanciado, registrado no campo Observações desta Ata e/ou em documento anexo, elaborado pela Banca Examinadora.

Novo título da Dissertação/Tese (só preencher no caso de mudança de título):

Nenhuma

Observações da Banca Examinadora caso:

- O discente foi Aprovado Condicionamente
- Necessidade de anotações gerais sobre a dissertação/tese e sobre a defesa, as quais a banca julgue pertinentes

A banca ocorreu de forma virtual. Todos os membros e a discente participaram da sessão de Defesa e a acompanharam na sua integralidade". (Conforme Resolução n° 10/2022- CSPP)

Nada mais havendo a tratar, o(a) senhor(a) Presidente declarou encerrada a sessão de Defesa, sendo presente Ata lavrada e assinada pelos(as) senhores(as) membros da Banca Examinadora e pelo(a) discente, atestando ciência do que nela consta.

INFORMAÇÕES

- Para fazer jus ao título de mestre(a)/doutor(a), a versão final da dissertação/tese, considerada Aprovada, devidamente conferida pela Secretaria do Programa de Pós-graduação, deverá ser tramitada para a PROPP, em Processo de Homologação de Dissertação/Tese, dentro do prazo de 90 dias a partir da data da defesa. Após a entrega dos dois exemplares definitivos, o processo deverá receber homologação e, então, ser encaminhado à CDARA.
- Esta Ata de Defesa é um documento padronizado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Observações excepcionais feitas pela Banca Examinadora poderão ser registradas no campo disponível acima ou em documento anexo, desde que assinadas pelo(a) Presidente(a).
- Esta Ata de Defesa somente poderá ser utilizada como comprovante de titulação se apresentada junto à Certidão da Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos da UFJF (CDARA) atestando que o processo de confecção e registro do diploma está em andamento.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aline Alves Fonseca - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Denise Barros Weiss
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Denise Cristina Kluge
Universidade Federal do Rio de Janeiro

DISCENTE

Carolina Macedo de Oliveira Rocha

Juiz de Fora, 24 / 06 / 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Aline Alves Fonseca, Professor(a)**, em 02/08/2022, às 11:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Denise Cristina Kluge, Usuário Externo**, em 02/08/2022, às 12:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Denise Barros Weiss, Professor(a)**, em 04/08/2022, às 11:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CAROLINA MACEDO DE OLIVEIRA ROCHA, Usuário Externo**, em 05/08/2022, às 17:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0842745** e o código CRC **D548BFD1**.

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã e avós que sempre me incentivaram a colocar a educação em primeiro lugar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora, a Dra. Aline Alves Fonseca, por sua disponibilidade em me aceitar como sua orientanda. Obrigada por toda a sua ajuda, paciência e carinho em todas as fases deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Letras desta universidade por todo o conhecimento compartilhado e disposição em orientar os alunos.

À CAPES pelo apoio financeiro durante o mestrado.

Às professoras Katy Carlson e Carolina Borges, e às minhas amigas Isabel Jardim e Máira Mícolis pela disponibilidade e contribuição de grande importância neste trabalho.

À Júlia Greco por ter me ajudado a elaborar e corrigir o teste de percepção usado nesta dissertação.

Às professoras Denise Kluge e Denise Weiss por terem aceitado o convite para participar da defesa deste trabalho. Sua atenção e disponibilidade em ajudar foram de imensa contribuição para a conclusão dessa dissertação.

Aos meus amigos Ana Carolina Polessa, Rafael Ramos, Thalita Mazzoni, Thamiris Carvalho, Jamille Campos, Letícia Andrade e Lia Ferreira por todos os momentos em que me apoiaram durante o mestrado. A amizade de vocês também contribuiu para que este trabalho fosse feito.

Ao meu namorado Miran Bassan, por seu carinho e paciência comigo nos momentos em que estive ausente para me dedicar aos estudos, e por seu amor imenso e puro, que têm me feito continuar me batalhando diante dos obstáculos da vida.

Por fim, dedico este trabalho com muito amor e saudades aos meus pais, que sei que estão ao meu lado me apoiando sempre, e à minha irmã e aos meus avós que estiveram desde o começo me incentivando a colocar os estudos em primeiro lugar. Sem vocês nada disso seria possível.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir o conceito de inteligibilidade da fala em segunda língua, a partir de uma análise da produção e percepção de falantes nativas e não nativas de Inglês. Tendo em vista que vivemos em um mundo globalizado em que a maioria dos falantes de Inglês não é nativa, trazendo cada dia mais características de sua língua materna para a segunda língua - e contribuindo para uma variação dialetal bastante diversificada -, o Inglês passa a ser definido pela expressão latina *English as Lingua Franca (ELF)* ou *Inglês como Língua Franca* (JENKINS, 2000, 2002, 2008, 2012; HULMBAUER; BOHRINGER; SEIDLHOFER, 2008; BECKER; KLUGE, 2014; 2015), que caracteriza o uso dessa língua por falantes de diferentes línguas maternas de forma mutuamente inteligível, sem comprometer a comunicação. O enfoque das análises feitas para discutir o construto de inteligibilidade foi determinado em pares vocálicos contrastivos do Inglês, uma vez que costumam apresentar dificuldades de percepção e produção por falantes de Inglês como L2, dado que o sistema vocálico é bastante distinto de uma língua para a outra, sendo uma característica marcante da produção de um falante de uma determinada língua. A dissertação se concentrou em dois tipos de análise: 1) uma análise acústica das vogais contrastivas do Inglês produzidas por uma falante nativa de Inglês Americano e três falantes brasileiras de Inglês como L2, e 2) uma análise da percepção das falantes em relação à sua própria produção e à produção das demais falantes através da aplicação de um teste perceptual. Em relação à análise acústica da produção das falantes, a observação dos dados coletados e estatisticamente tratados mostraram que há um processo de transferência entre a L1 Português Brasileiro e a L2 Inglês no que diz respeito à duração das vogais do Inglês Americano. Além disso, a altura vocálica é um parâmetro que também traz problemas para a diferenciação dos contrastes entre os pares vocálicos analisados na produção do Inglês como segunda língua. Já em relação à análise dos dados da percepção das falantes, também tratados estatisticamente neste estudo, os resultados mostraram que 1) embora tenha tido diferenças estatísticas significativas nas taxas de acerto e erro entre as ouvintes, não houve diferença no tempo de resposta; 2) uma das falantes de Inglês como L2 apresentou menos erros que a falante nativa nos testes de percepção; e 3) alguns estímulos produzidos por uma falante de Inglês como L2 tiveram mais acertos nos teste de percepção do que os produzidos pela falante nativa. Assim, os resultados das análises nos permitiram concluir que a fala não nativa pode ser tão inteligível quanto a fala nativa.

Palavras-chave: Inteligibilidade. Percepção. Produção oral em L2. Aquisição de L2.

ABSTRACT

This work aims to discuss the concept of speech intelligibility in a second language, based on an analysis of the production and perception of native and non-native English speakers. Considering that we live in a globalized world in which most English speakers are not native speakers, bringing more and more characteristics of their mother tongue to the second language - and contributing to a very diverse dialectal variation -, English becomes defined by the Latin expression *English as Lingua Franca* or *ELF* (JENKINS, 2000, 2002, 2008, 2012; HULMBAUER; BOHRINGER; SEIDLHOFER, 2008; BECKER; KLUGE, 2014; 2015), which characterizes the use of this language by speakers of different mother tongues in a mutually intelligible way, without compromising communication. The focus of the analyzes to discuss the intelligibility construct was determined in contrastive vowel pairs of English, since they tend to present difficulties in perception and production by speakers of English as L2, given that the vowel system is quite different from a language to the other, being a striking feature of the production of a speaker of a given language. The dissertation focused on two types of analysis: 1) an acoustic analysis of contrastive English vowels produced by a native speaker of American English and three Brazilian speakers of English as L2, and 2) an analysis of the speakers' perception in relation to their own production and the production of other speakers through the application of a perceptual test. Regarding the acoustic analysis of the speakers' production, the observation of the collected and statistically treated data showed that there is a transfer process between L1 Brazilian Portuguese and L2 English regarding the duration of American English vowels. In addition, vowel height is a parameter that also poses problems for differentiating the contrasts between the vowel pairs analyzed in the production of English as a second language. Regarding the analysis of the data on the perception of the speakers, also treated statistically in this study, the results showed that 1) although there were statistically significant differences in the rates of correct answers and errors among the listeners, there was no difference in response time; 2) one of the speakers of English as an L2 had fewer errors than the native speaker in the perception tests; and 3) some stimuli produced by an English speaker as L2 had more hits in the perception test than those produced by the native speaker. Thus, the results of the analyzes allowed us to conclude that non-native speech can be as intelligible as native speech.

Keywords: Intelligibility. Perception. Oral production in L2. L2 acquisition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Vogais orais do PB	53
Figura 2 - Vogais nasais do PB	54
Figura 3 - Vogais do IA	56
Figura 4 – Análise acústica de vogais no Praat.....	61
Figura 5 – Site do projeto <i>The Vowel Normalization and Plotting Suite (NORM)</i>	62
Figura 6 - Vogais do Inglês (normalizadas): S_nativa x S_L2_imersão.....	66
Figura 7 - Vogais do Inglês (normalizadas): S_nativa x S_L2_A	67
Figura 8 - Vogais do Inglês (normalizadas): S_nativa x S_L2_B.....	68
Figura 9 - Valores normalizados de F1 e F2 do par /i/ e /ɪ/ por falante	69
Figura 10 - Valores de F1 e F2 do par /æ/ e /ɛ/ por falante.....	69
Figura 11 - Valores normalizados de F1 e F2 do par /u/ e /ʊ/ por falante	71
Figura 12 - Valores de F1 e F2 do par /ɑ/ e /ʌ/ por falante.....	71
Figura 13 - Valores de F1 e F2 do par /ɔ/ e /ə/ por falante.....	73
Figura 14 - Valores de F1 e F2 do par /æ/ e /ʌ/ por falante	74
Figura 15 - Duração das vogais por falante.....	75
Figura 16 – Análise estatística inferencial através do RStudio.....	76
Figura 17 - Efeitos de duração (em log) de /i/ e /ɪ/	77
Figura 18 - Efeitos de F1 normalizado das vogais /i/ e /ɪ/.....	79
Figura 19 - Efeitos de F2 normalizado de /i/ e /ɪ/.....	81
Figura 20 - Efeitos de duração do par /æ/ e /ɛ/.....	82
Figura 21 - Gráfico de efeitos de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/	84
Figura 22 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/	86
Figura 23 - Efeitos da duração (log) de /u/ e /ʊ/	87
Figura 24 - Efeitos de F1 normalizado de /u/ e /ʊ/.....	89
Figura 25 - Efeitos de F2 normalizado para o par /u/ e /ʊ/	91
Figura 26 - Efeitos da duração (log) de /ɑ/ e /ʌ/	92
Figura 27 - Efeitos de F1 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/.....	94
Figura 28 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/	96
Figura 29 - Gráfico de efeitos de duração de /ɔ/ e /ə/	97
Figura 30 - Gráfico de efeitos de F1 de /ɔ/ e /ə/.....	99
Figura 31 - Efeitos de F2 normalizado das vogais /ɔ/ e /ə/	101
Figura 32 - Gráfico de efeitos de duração de /æ/ e /ʌ/	102
Figura 33 - Gráfico de efeitos de F1 normalizado das vogais /æ/ e /ʌ/.....	104
Figura 34 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /æ/ e /ʌ/.....	106
Figura 35 – Página inicial do teste de percepção	110
Figura 36 – Descrição das tarefas do teste de percepção	111
Figura 37 – Instruções pré-teste de percepção	111
Figura 38 – Exemplo de tarefa de identificação.....	112
Figura 39 – Exemplo de tarefa de discriminação.....	112
Figura 40 – Página final do teste de percepção.....	113
Figura 41 - Tempo de resposta final por ouvinte	114
Figura 42 - Tempo de resposta (TR) final por ouvinte	115
Figura 43 - Proporção de respostas certas e erradas por ouvinte	116
Figura 44 - Proporção de respostas certas e erradas por falante	117
Figura 45 - Tempo de resposta (TR) final por falante.....	119
Figura 46 - Proporção de respostas certas e erradas por condição.....	120
Figura 47 - Tempo de resposta (TR) por condição	121

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Terminologias propostas de 1950 a 2003	24
Quadro 2 - Semelhanças entre as definições.....	24
Quadro 3 - Modos de mensurar “inteligibilidade”, vantagens e desvantagens.....	32
Tabela 4 - Postulados do SLM.....	41
Tabela 5 - Hipóteses do SLM.....	41
Tabela 6 - Número total de palavras por vogal em relação às 74 frases	60
Tabela 7 - Valores de F1 não normalizados para cada vogal.....	63
Tabela 8 - Valores de F1 normalizados para cada vogal.....	64
Tabela 9 - Valores de F2 não normalizados por vogal.....	64
Tabela 10 - Valores de F2 normalizados por vogal	64
Tabela 11 - Duração das vogais em milissegundos (ms)	65
Tabela 12 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /i/ e /ɪ/	76
Tabela 13 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de duração /i/ e /ɪ/	77
Tabela 14 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado das vogais /i/ e /ɪ/	78
Tabela 15 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /i/ e /ɪ/.....	79
Tabela 16 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /i/ e /ɪ/	80
Tabela 17 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /æ/ e /ɛ/.....	81
Tabela 18 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /æ/ e /ɛ/	82
Tabela 19 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/.....	83
Tabela 20 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/.....	84
Tabela 21 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/.....	85
Tabela 22 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/.....	85
Tabela 23 - Resultados do teste de regressão linear multivariada da duração das vogais /u/ e /ʊ/	86
Tabela 24 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de duração de /u/ e /ʊ/	88
Tabela 25 - Resultados do teste de regressão linear multivariada dos valores de F1 normalizado das vogais /u/ e /ʊ/.....	88
Tabela 26 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /u/ e /ʊ/.....	89
Tabela 27 - Resultados do teste de regressão linear multivariada dos valores de F2 normalizado das vogais /u/ e /ʊ/.....	90
Tabela 28 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /ɑ/ e /ʌ/	92
Tabela 29 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /ɑ/ e /ʌ/	93
Tabela 30 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/.....	93
Tabela 31 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/.....	94
Tabela 32 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/.....	95
Tabela 33 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /ɑ/ e /ʌ/.....	95
Tabela 34 - Teste de regressão linear multivariada de duração do par /ɔ/ e /ə/	96
Tabela 35 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /ɔ/ e /ə/.....	97
Tabela 36 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /ɔ/ e /ə/	98
Tabela 37 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /ɔ/ e /ə/	99

Tabela 38 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /ɔ/ e /ə/	100
Tabela 39 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /ɔ/ e / ə /	100
Tabela 40 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /æ/ e /ʌ/	101
Tabela 41 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /æ/ e /ʌ/	102
Tabela 42 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /æ/ e /ʌ/	103
Tabela 43 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /æ/ e /ʌ/	103
Tabela 44 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /æ/ e /ʌ/	104
Tabela 45 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /æ/ e /ʌ/	105
Tabela 46 - Tempo final de resposta (TR) das ouvintes	113
Tabela 47 - Valores de média e desvio padrão após a exclusão dos outliers	114
Tabela 48 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de TR por ouvinte	115
Tabela 49 - Proporção de respostas certas e erradas por ouvinte e relação em porcentagem	116
Tabela 50 - Proporção de respostas certas e erradas por falante e relação em porcentagem .	117
Tabela 51 - Tempo de resposta (TR) final por falante	118
Tabela 52 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de tempo de resposta (TR) por falante.....	118
Tabela 53 - Proporção de respostas certas e erradas por condição e relação em porcentagem	119
Tabela 54 - Tempo de resposta (TR) por condição e relação em porcentagem	120

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANOVA	Analysis of Variance
CAH	Contrastive Analysis Hypothesis
CPH	Critical Period Hypothesis
ELF	English as a Lingua Franca
ENL	English as Native Language
ESL	English as Second Language
LE	Língua estrangeira
LFC	Língua Franca Core
L1	Língua 1 ou Língua materna
L2	Segunda língua
P	Nível de significância de um teste estatístico
PAM	Perceptual Assimilation Model
PAM-L2	Perceptual Assimilation Model for Second Language
SLM	Speech Learning Model
TR	Tempo de resposta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
1.2	Hipóteses	16
1.3	Organização da dissertação	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Inglês como Língua Franca	18
2.2	Inteligibilidade	20
2.2.1	As contribuições de Smith e Nelson (1985, 2008)	26
2.2.2	As contribuições de Munro e Derwing (1995a, 1995b, 2005, 2015a, 2015b, 2020)	27
2.2.3	As contribuições de Jenkins (2000, 2002)	29
2.2.4	Procedimentos utilizados para avaliar inteligibilidade	31
2.3	Percepção da fala	33
2.4	Modelos de percepção auditiva	36
2.4.1	As contribuições do Estruturalismo	36
2.4.2	Modelos pós-gerativistas	38
2.4.3	Transferência linguística e consciência fonológica	46
3	OS SISTEMAS VOCÁLICOS DO PORTUGUÊS E DO INGLÊS	51
3.1	O sistema vocálico do Português Brasileiro	51
3.1.1	Altura	51
3.1.2	Anterioridade e posterioridade	52
3.1.3	Arredondamento ou não dos lábios	52
3.1.4	Oralidade e nasalidade	53
3.2	O sistema vocálico do Inglês Americano	54
3.3	Pares vocálicos	56
4	TESTE DE PRODUÇÃO: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1	Tipo de pesquisa e objetivos	58
4.2	Sujeitos da pesquisa	59
4.3	Materiais utilizados e procedimentos técnicos de coleta	60
4.4	Análise dos resultados	63
4.4.1	Valores médios de F1, F2 e duração de vogal	63
4.4.2	Gráficos de comparação das produções das falantes	65
4.4.3	Gráficos de comparação da distribuição dos valores de F1, F2 e de duração da amostra	68
4.5	Análise estatística inferencial: resultados dos testes de regressão e ANOVA	75
4.5.1	Testes estatísticos do par mínimo /i/ e /ɪ/	76
4.5.2	Testes estatísticos para o par vocálico /æ/ e /ɛ/	81
4.5.3	Testes estatísticos do par mínimo /u/ e /ʊ/	86
4.5.4	Testes estatísticos do par mínimo /ɑ/ e /ʌ/	91
4.5.5	Testes estatísticos para o par vocálico /ɔ/ e /ə/	96
4.5.6	Testes estatísticos do par mínimo /æ/ e /ʌ/	101
4.6	Discussão dos resultados	106
5	TESTE DE PERCEPÇÃO: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO	110
5.1	Materiais utilizados e procedimentos técnicos de coleta	110

5.2	Resultados	113
5.3	Discussão dos resultados	121
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
	REFERÊNCIAS	127
	ANEXOS	136
	Anexo I - Sentences.....	136

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo em que falantes cuja língua materna (L1) é o Inglês são minoria, enquanto a maioria dos falantes de língua inglesa atualmente têm como sua L1 outras línguas, e ao aprenderem o Inglês como sua segunda língua (L2) acabam enriquecendo-o em termos de variação, seja incorporando a ele novos vocábulos e estrangeirismos, ou contribuindo para uma vasta variedade dialetal, sem seguir um tipo de padrão imposto por falantes nativos¹ de Inglês.

Como consequência dessa variação dialetal, as pesquisas na área de aquisição de Inglês como L2 e os efeitos da idade e do sotaque estrangeiro na fala têm crescido consideravelmente, bem como a elaboração de modelos teóricos que visam explicar o processo de aprendizado de uma L2 (BEST; TYLER, 2007; FLEGE, 1981, 1987, 1995; FLEGE; BOHN, 2021; IVERSON; KUHL, 2000). Alguns temas focados nesses estudos são percepção e produção na fala de L2.

A fala é composta por diversos elementos acústicos, que se combinam para contrastar sons e palavras. Para diferenciá-los, os ouvintes devem processar e avaliar as pistas acústicas presentes na fala, verificando sua contribuição relativa aos contrastes fonológicos. Entretanto, falantes de línguas distintas processam esses contrastes entre as línguas e percebem pistas acústicas de maneiras também distintas.

Segundo Grenon, Kubota e Sheppard (2019), em pares como *bit/beat*, *ship/sheep*, por exemplo, falantes nativos de língua inglesa processam esses contrastes vocálicos baseando-se nas mudanças de frequência e transição de formantes a fim de categorizar as vogais, enquanto falantes de línguas que não contrastam vogais altas-frontais, longas-frouxas, baseiam-se na duração das vogais para diferenciar as palavras em inglês, ignorando as frequências dos formantes. Apesar dessa diferença inicial de percepção, os pesquisadores constataram a possibilidade de estudantes japoneses de língua inglesa criarem novas categorias fonéticas para as vogais /i/ e /ɪ/ mediante testes de percepção e treino fonético, sendo essas novas categorias sujeitas à dissimilação de categoria fonética. Em outras palavras, “(...) falantes de L2 podem aprender a perceber contrastes não nativos, uma vez que os mecanismos usados para aprender o sistema de sons da L1 podem ser utilizados para aprender os sons da L2 e “permanecem intactos durante toda a vida” (FLEGE, 1995, apud KLUGE et al, 2013, p. 172).

Um modelo que procura explicar esse processo é o *Speech Language Model*, ou Modelo de Aprendizagem da Fala (FLEGE, 1981, 1987, 1995, 2021), que postula que a aquisição da fala é possível ao longo da vida através de dois mecanismos de interação entre L1 e L2. O

¹ Neste trabalho consideramos como falante nativo aquele que tem determinada língua (no nosso caso, o Inglês) como sua L1, enquanto falante não nativo refere-se àquele que aprendeu essa mesma língua como L2.

primeiro mecanismo, denominado “assimilação de categoria fonética”, postula que uma categoria fonética de L2 será assimilada a uma categoria fonética de L1, desde que as instâncias da categoria L2 sejam identificadas com as da categoria L1. O segundo mecanismo proposto é chamado de “dissimilação da categoria fonética”, e prevê que os aprendizes de L2 que conseguem criar uma nova categoria ao longo da dimensão acústica podem estabelecer limites entre a categoria L2 e a categoria L1 mais próximas, a fim de manter dois sistemas fonéticos separados na mente do bilíngue.

Testes de percepção e treinos fonéticos certamente podem retratar um quadro muito interessante de formação de categorias fonéticas para falantes adultos de L2, e alguns estudos (CARLET, 2019; IKAWA; TAKIMOTO; GRENON, 2015; RATO; CARLET, 2020; WEE et al., 2019) já demonstraram efeitos significativos dos testes de percepção e treino fonético na identificação de sons não nativos. Uma implicação importante desse tipo de estudo é que tanto a conscientização sobre em qual propriedade acústica os aprendizes devem se basear, quanto o treino fonético, ou uma combinação de ambos, podem fornecer resultados similares ou melhores do que anos de exposição natural a um ambiente de língua inglesa, pelo menos para falantes bilíngues adultos. Em outras palavras, as pesquisas sugerem que o aprendizado através de testes de percepção e treino fonético intensivo pode ter um impacto diferente na percepção vocálica, em comparação ao aprendizado através da exposição natural - no contexto de Inglês como L2).

Através de uma metodologia experimental, esta pesquisa analisou e comparou a produção e a percepção de algumas vogais e contrastes vocálicos do Inglês entre quatro falantes de perfis distintos, sendo uma delas falante de Inglês como L1 e três falantes de Inglês como L2. A análise acústica da produção das falantes foi feita a partir da gravação, por via do *software Praat* (BOERSMA & WEENINK, 2021), de frases que continham palavras com determinadas vogais do Inglês, cujo enfoque da análise foi a duração da vogal e as medidas dos formantes F1 e F2 produzidas por cada falante. Em seguida, utilizamos o mesmo material acústico para elaborar um teste de percepção na plataforma PCIBEX (ZEHR & SCHWARZ, 2018), que foi aplicado à todas as falantes, em que elas ouviam os estímulos produzidos por todas e tinham que definir entre duas opções qual estímulo tinham ouvido. Os dados coletados do teste foram, então, analisados estatisticamente no *software RStudio* (RSTUDIO TEAM, 2021) em relação à taxa de acerto e erro, e tempo de resposta, sob duas variáveis: *falante* e *ouvinte*.

Os resultados serviram à nossa discussão sobre como diferentes falantes percebem e produzem determinados fonemas em uma língua, e o que é ter uma pronúncia inteligível,

principalmente do ponto de vista do falante de L2 (SMITH; NELSON, 1985; MUNRO; DERWING; 1995a, 1995b, 2005).

1.1 Objetivos

Os objetivos dessa pesquisa são apresentados em sequência, divididos entre o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo geral

Com base em estudos sobre percepção da fala de Inglês como L2, com foco no sistema vocálico dessa língua, e partindo do conceito de inteligibilidade cunhado por Smith e Nelson (1985) – conforme apresentado no Capítulo 2 -, essa pesquisa teve como objetivo discutir inteligibilidade a partir da produção e percepção da pronúncia de vogais selecionadas do Inglês entre uma falante nativa de Inglês Americano e três brasileiras falantes de Inglês com L2, de perfis distintos, através de uma análise acústica da produção dessas falantes e de um teste de percepção das falantes em relação à sua própria produção e à produção das demais.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- 1) analisar e comparar como uma falante nativa de Inglês Americano e três brasileiras falantes de Inglês como L2 produziam determinadas vogais em relação aos parâmetros de duração e frequência dos formantes F1 e F2;
- 2) verificar através de um teste de percepção de que forma as falantes perceberam a fala das outras, bem como sua própria produção;
- 3) discutir o conceito de inteligibilidade da fala em L2 a partir dos resultados das análises da produção e da percepção das falantes.

1.2 Hipóteses

Conforme mencionado anteriormente (CARLET, 2019; IKAWA; TAKIMOTO; GRENON, 2015; RATO; CARLET, 2020; WEE et al., 2019), este trabalho baseou-se em

grande parte em trabalhos anteriores com foco na produção de vogais contrastivas do Inglês por falantes de diferentes nacionalidades e L1, cujos resultados levaram à conclusão que 1) aqueles que tinham como L1 uma língua diferente do Inglês percebem e produzem as vogais contrastivas de maneira diferente dos falantes que a tem como sua L1 e, 2) os falantes de Inglês como L1 se baseiam em características espectrais, mais especificamente na frequência dos formantes F1 e F2, para a percepção e produção das vogais contrastivas, enquanto os falantes de Inglês como L2 apoiam-se em parâmetros de duração vocálica para a percepção e produção das mesmas.

Contudo, apesar das diferenças perceptuais e de produção entre as falantes, este trabalho teve como objetivo demonstrar, através de um teste de percepção, que a fala com sotaque estrangeiro não apresenta dificuldades de inteligibilidade, tanto para as ouvintes de Inglês como L2 quanto para a falante nativa (MUNRO; DERWING, 2020; ALBUQUERQUE; ALVES, 2020a, 2020b; THOMSON, 2018).

1.3 Organização da dissertação

A dissertação está dividida em seis capítulos. O primeiro capítulo introduz o tema, os objetivos, hipóteses e a organização da dissertação, sendo seguido do capítulo 2 em que apresentamos a fundamentação teórica para este trabalho. O capítulo 3 apresenta uma descrição dos sistemas vocálicos do Inglês Americano e do Português Brasileiro, utilizados em nosso experimento de percepção e produção. Os capítulos 4 e 5 descrevem, respectivamente, os testes de produção e percepção aplicados em nosso estudo, bem como a metodologia, resultados e discussão dos mesmos. Finalmente no capítulo 6 apresentamos nossas considerações finais em relação aos resultados obtidos ao longo da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho teve como objetivo analisar e comparar a produção e percepção de algumas vogais e pares de vogais contrastivas de língua inglesa, produzidas por uma falante nativa de Inglês e três falantes não nativas, com base na concepção de *inteligibilidade* (SMITH; NELSON, 1985; MUNRO; DERWING; 1995a, 1995b, 2005). O enfoque do presente estudo foi determinado em algumas vogais e pares vocálicos contrastivos do Inglês, que costumam apresentar dificuldades de percepção e produção por falantes de Inglês como L2, dado que o sistema vocálico é bastante distinto de uma língua para a outra, sendo uma característica marcante da produção de um falante de uma determinada língua (BATTISTELLA, 2010; GRENON; KUBOTA; SHEPPARD, 2019; RATO; CARLET, 2020; WEE et al., 2019).

Esse capítulo dedica-se, primeiramente, a apresentar de maneira sucinta o conceito de *língua franca* e contextualizar a língua inglesa como tal, bem como explorar o construto de inteligibilidade e como esse tem sido abordado por pesquisas sobre percepção e produção da fala em L2. Em seguida, discutimos os principais modelos teóricos de aprendizagem da fala em L2 recorrentes na literatura e mencionamos alguns estudos que têm se valido desses modelos para explicar a percepção e produção da fala em L2.

2.1 Inglês como Língua Franca

O Inglês é tido hoje como a principal língua internacional² usada como meio de comunicação nos mais diversos contextos, como em encontros de negócios, turismo, negociações diplomáticas, conferências, dentre outros (SEIDLHOFER, 2011), e sua consolidação como tal se deu devido a dois fatores: a expansão do poder colonial britânico, cujo ápice foi no final do século XIX, e à supremacia do poder econômico dos Estados Unidos a partir do século XX. A expansão do Inglês se deu de tal forma que, atualmente, o número de usuários não-nativos supera o número de falantes nativos, ou seja, falantes que possuem o Inglês como língua materna (L1) já são minoria, e novas variedades de Inglês surgem a cada dia, à medida que os usuários não nativos trazem para o seu falar características de suas próprias línguas maternas (CRYSTAL, 2000; SEIDLHOFER, 2011). Essa diversidade dialetal do Inglês é produzida naturalmente pela fala dos usuários não nativos conforme eles vão incorporando

² Entendemos por “língua internacional” uma língua que é usada em diferentes contextos sociolinguísticos e socioculturais por falantes do mundo inteiro (CRYSTAL, 2003; OLIVEIRA, 2014).

particularidades de seu idioma nativo ao Inglês, e não a partir de padrões estipulados por aqueles que têm o Inglês como sua L1, e diferentemente da crença que muitas pessoas têm que a fala nativa é um modelo a ser seguido, essas variações do Inglês podem coexistir, desde que sejam inteligíveis (BECKER, 2013).

Diante desses diferentes contextos em que o Inglês tem sido usado no mundo globalizado³ em que vivemos, o termo *língua franca* parece ser o mais adequado para se referir a essa língua atualmente. Segundo Jenkins (2007), “(...) língua franca é uma língua de contato usada entre povos que não compartilham uma primeira língua, e é comumente compreendida como querendo expressar uma segunda (ou subsequente) língua de seus falantes” (Ibid, p.1, tradução nossa)⁴.

O Inglês como Língua Franca (ELF: *English as Lingua Franca*) diz respeito a um contexto específico de comunicação, em que o Inglês funciona como uma língua comum de escolha, entre falantes provenientes de diferentes experiências linguístico-culturais, ou seja, funciona como uma língua franca. Nesse contexto, são considerados tanto os falantes que têm o Inglês como sua L1 quanto os falantes que o tem como L2, e ambos os lados estão envolvidos em uma negociação mútua, em que todas as partes se esforçam e ajustam seu falar objetivando alcançar a comunicação mais eficiente possível (JENKINS, 2000; 2007; 2009). Contudo, Walker (2010) pontua que apesar do ELF encorajar a variação de sotaques a fim de permitir que seus falantes expressem suas identidades, isso não pode ocorrer às custas da inteligibilidade.

Assim, ELF é determinado e modificado por todos os seus diversos falantes pelo mundo – em sua maioria não nativos -, em que as normas são determinadas pelas exigências e possibilidades interativas dos falantes envolvidos, não dependendo das normas do falante nativo (JENKINS, 2007; SEIDHOLFER, 2011).

Diante desse contexto, o ELF promove uma discussão em torno do termo “falante nativo”. Para Graddol (2006), a distinção entre falante nativo, falante de Inglês como L2 e usuário⁵ de Inglês como L2 ficou indefinida, enquanto Seidholfer (2011), por sua vez, defende que o Inglês pertence a todos que o utilizam, e que os falantes de ELF devem ser reconhecidos como usuários legítimos idioma. Contudo, apesar do aumento gradativo no uso de ELF em todo

³ “Globalização pode ser definida como um processo pelo qual capital, mercadorias, serviços e trabalho são livremente movimentados ao redor do globo” (LEFFA, 2002, tradução nossa).

⁴ In essence, a lingua franca is a contact language used among people who do not share a first language, and is commonly understood to mean a second (or subsequent) language of its speakers (JENKINS, 2007, p.1)

⁵ Graddol (2006) utiliza “usuário” para se referir àquele que usa a língua como ferramenta, e “falante” para os falantes nativos e falantes como segunda língua.

o mundo, “(...) a orientação predominante no ensino e nos materiais didáticos de Inglês permanecem, sem dúvida, em direção ao Inglês como Língua Nativa (ENL: *English as Native Language*), com a correção e a adequação ainda amplamente impulsionadas pelo uso do Falante de Inglês Nativo (NES: *Native English Speaker*), independentemente dos contextos de comunicação atuais ou potenciais dos alunos” (JENKINS, 2012, p.487, tradução nossa)⁶.

2.2 Inteligibilidade

O conceito de inteligibilidade vem sendo discutido desde a década de 50, sem ainda apresentar um consenso entre os pesquisadores, (BECKER, 2013; CRUZ, 2017; GONÇALVES; SILVEIRA, 2015; OLIVEIRA, 2014), e acabou ganhando força ao longo das últimas décadas. Segundo alguns estudos, embora o principal objetivo dos aprendizes de L2 seja alcançar uma pronúncia o mais semelhante possível da nativa, esse fenômeno se restringe, na maioria das vezes, a um pequeno número de indivíduos que começa a aprender a L2 nos primeiros anos de vida (CRUZ, 2007; JENKINS, 2005). Assim, a inteligibilidade da fala tem sido proposta como uma das principais metas no ensino de pronúncia em L2 (MUNRO; DERWING, 2005).

Catford (1950) diferencia inteligibilidade de *efetividade*, sendo a primeira a capacidade de o ouvinte entender as palavras - que poderia ser detectada e medida pela efetividade da comunicação em uma troca -, e a segunda referente às intenções às quais o ouvinte deve responder. Esse conceito de efetividade de Catford se assemelha ao conceito de *interpretabilidade* de Smith e Nelson (1985), que seria o significado por trás da palavra ou enunciado, enquanto inteligibilidade tem como foco a decodificação das palavras, e é definido como a compreensão do ouvinte das palavras (ou enunciados) proferidos pelo falante. Smith e Nelson (1985) também apresentam uma definição para *compreensibilidade*, conceito esse que estaria relacionado à “(...) identificação do significado da palavra ou mensagem, onde o ouvinte é capaz de entender o sentido da mensagem e parafrasear o falante” (OLIVEIRA, 2014, p.56). A terminologia proposta por Smith e Nelson, sobre a qual falaremos detalhadamente na seção 2.2.1, continua sendo referência nos estudos sobre inteligibilidade, e sua principal função segundo os autores é deixar claro que se tratavam de dimensões diversas, porém a diversidade

⁶ (...) the prevailing orientation in English language teaching and testing, and ELT materials remains undoubtedly towards ENL, with correctness and appropriateness still widely driven by NES use regardless of learners' current or potential communication contexts (JENKINS, 2012, p.487).

terminológica é ainda uma realidade quando falamos em estudos sobre inteligibilidade (NELSON, 2008; OLIVEIRA, 2014).

Kenworthy (1987, p.13, tradução nossa) apresenta uma definição mais simplista, segundo a qual “(...) inteligibilidade é ser entendido por seu ouvinte interlocutor num dado tempo e numa dada situação”⁷, enquanto comunicação é um conceito mais amplo que envolve não só emitir um conjunto de sons bem-produzidos através do ar para o seu ouvinte, mas também as intenções do falante. Outras duas definições relacionadas à inteligibilidade, mais especificamente em relação à pronúncia do falante e a fatores sociais e psicológicos, são apresentadas por Dalton e Seidlhofer (1994), que são os conceitos de *acessibilidade* e *aceitabilidade*. O primeiro se refere à capacidade de o falante fazer com que seu discurso seja entendido pelo ouvinte, e é determinada também pelas expectativas e sentimentos do interlocutor. Já a segunda definição se relaciona ao valor que o interlocutor deposita no sotaque do falante, ou seja, introduz a atitude do interlocutor em relação ao sotaque do falante como fato a ser considerado nos estudos sobre inteligibilidade. Isso faz com que a definição dos autores seja subjetiva, já que a atitude do ouvinte pode ser ocultada, e isso nos impede de concluir se a fala é acessível ou aceitável (FERNANDES, 2009).

Smith e Rafikizad (1979), por sua vez, apresentam um conceito de inteligibilidade semelhante ao de Smith e Nelson (1985), e especificam que o construto também envolve a capacidade de entender as palavras faladas e/ou lidas no contexto frasal em velocidade natural. Jenkins (2000) ao estudar interações face-a-face e examinar erros de pronúncia que causam falhas de comunicação, traz uma outra visão de inteligibilidade, levando em conta o desempenho tanto dos falantes quanto dos ouvintes, e define o construto como a produção e reconhecimento das propriedades formais das palavras e enunciados com foco no nível fonológico.

Bamgbose (1998) sugere inteligibilidade como um termo mais geral, abrangendo três níveis complexos do uso da língua: o reconhecimento de uma expressão, de seu significado e do que este significado representa no contexto sociocultural, conceitos esses semelhantes aos de inteligibilidade, compreensibilidade e interpretabilidade, respectivamente, segundo Smith e Nelson (1985). Esse conceito, amplo de inteligibilidade cunhado por Bamgbose, contudo, seria confuso e difícil caso aplicado a uma pesquisa em inteligibilidade da pronúncia, já que o pesquisador teria que considerar os três níveis juntos (FERNANDES, 2009).

⁷ Intelligibility is being understood by a listener at a given time in a given situation (KENWORTHY, 1987, p.13).

Jenkins (2000) compreende inteligibilidade como o reconhecimento das propriedades formais das palavras ou mensagem, bem como a habilidade de produzir e receber as formas fonológicas. Em suas pesquisas, a autora constatou, a partir da observação de interações no contexto de ELF entre falantes de L1s distintas, que alguns aspectos fonológicos ocasionavam mais problemas no que se refere à inteligibilidade quando comparados a dificuldades lexicais ou gramaticais, e por esse motivo Jenkins considera a forma fonológica – incluindo aspectos segmentais e suprasegmentais - fundamental para a efetividade da comunicação entre falantes de Inglês no contexto de ELF. A partir de suas observações, a autora formulou o *Lingua Franca Core* (LFC), sobre o qual falaremos mais adiante. Sua concepção de inteligibilidade, conforme a própria autora afirma, segue a de Smith e Nelson (1985), estando, assim, focada no nível de reconhecimento das palavras.

Field (2005, p. 401) propõe uma diferenciação dos termos *inteligibilidade* e *compreensibilidade*, em que restringe o primeiro às características acústicas da fala, ou seja, a extensão na qual o conteúdo fonético-acústico de uma mensagem é reconhecível por um ouvinte, enquanto o segundo se refere à medida na qual a mensagem é compreensível, devido a uma combinação apropriada de vocabulário, sintaxe, pragmática e do conhecimento básico das características da pronúncia. Nesta análise, a inteligibilidade faz parte de uma construção mais ampla de compreensibilidade. E ainda, seguindo a mesma linha de pensamento, Walker (2010, p. 19, tradução nossa) afirma que a inteligibilidade em contextos de ELF “(...) é o resultado do correto processamento do sinal acústico – o continuum de sons que o ouvinte escuta”.

Finalmente, Munro e Derwing (1995b, 2005), em concordância com Smith e Nelson (1985), compreendem inteligibilidade, compreensibilidade e sotaque como dimensões diferentes.

Inteligibilidade refere-se à extensão na qual uma produção é entendida de fato (...) Usamos o termo *compreensibilidade* para nos referirmos à percepção do ouvinte da dificuldade no entendimento de certos enunciados (...) *Sotaque* refere-se ao quão fortemente o sotaque estrangeiro do falante é percebido (MUNRO; DERWING, 1995b, p.291, tradução nossa).

A literatura apresenta, ainda, outros construtos relacionados à inteligibilidade, como “compreensibilidade”, “sotaque” e “percepção” (CRYSTAL, 2008; DERWING; MUNRO, 1995, 2005; MUNRO, 2011). Segundo Munro e Derwing (2005, p.385, tradução nossa),

“compreensibilidade” se refere à “percepção do ouvinte do quão difícil é compreender um enunciado”. Com relação a “sotaque”, Munro e Derwing (2005) definem o termo como a “percepção de um ouvinte de como o sotaque de um falante é diferente daquele da comunidade de L1” (Ibid., p. 385, tradução nossa)⁸. Já Crystal (2008) apresenta o construto de “percepção” como “(...) o processo de recepção e decodificação de dados falados, escritos ou sinalizados. O processo subjacente é o de combinar um conjunto de pistas com uma representação armazenada” (Ibid., p. 356, tradução nossa). Contudo, conforme Gonçalves e Silveira (2015) afirmam, há também ambiguidades nas definições presentes na literatura desses construtos, e por vezes tem sido difícil distinguir inteligibilidade de compreensibilidade, sotaque e percepção.

O construto de percepção tem apresentado alguns problemas em pesquisas sobre inteligibilidade, sendo os dois termos confundidos ocasionalmente. O que difere inteligibilidade de percepção é que embora o primeiro envolva percepção auditiva, esse construto também leva em consideração outros fatores como contexto, frequência lexical, produção da fala e suas características acústicas, além de diferenças individuais dos interlocutores – tais como familiaridade com o sotaque, proficiência e frequência de uso da L2, boa vontade de interagir com os falantes etc. Para Munro (2011), inteligibilidade é um construto já bem estabelecido, com uma base sólida em tradições empíricas e pedagógicas, e os estudos sobre inteligibilidade devem focar nos aspectos da pronúncia que podem influenciar a comunicação, pois sem uma fala inteligível não há comunicação.

Um outro aspecto que diferencia esses construtos é o fato de as pesquisas sobre inteligibilidade assumirem um papel social - pois consideram as origens dos falantes e dos ouvintes, e o papel do uso da linguagem em um contexto comunicativo, com o objetivo de chegar a implicações pedagógicas na Linguística Aplicada -, enquanto os estudos de percepção têm uma abordagem cognitiva e geralmente são mais focados em variáveis linguísticas e/ou de processamento da linguagem, preocupando-se mais em tirar conclusões sobre a aquisição da fonologia em L2 (GONÇALVES; SILVEIRA, 2015).

Diante dessa diversidade terminológica para conceituar inteligibilidade, e à fim de organizar e ilustrar melhor os conceitos presentes na literatura – alguns dos quais foram mencionados aqui, Cruz (2007) propõe uma tabela com a terminologia proposta de 1950 a 2003, que pode ser visualizada no Quadro 1.

⁸ (...) how much an L2 accent differs from the variety of English commonly spoken in the community (MUNRO; DERWING, 2005, p.385).

Quadro 1 - Terminologias propostas de 1950 a 2003

Inteligibilidade	Catford (1950); Smith; Rafiqzad (1979); Smith; Nelson (1985); Kenworthy (1987); Bamgbose (1998); James (1998); Jenkins (2000); Field (2003).
Efetividade	Catford (1950)
Compreensão	Smith; Rafiqzad (1979)
Compreensibilidade	Smith; Nelson (1985); James (1998); Field (2003).
Interpretabilidade	Smith; Nelson (1985).
Entendibilidade ⁹	Kenworthy (1987).
Comunicação	Kenworthy (1987).
Acessibilidade	Dalton; Seidlhofer (1995).
Aceitabilidade	Dalton; Seidlhofer (1995).
Comunicatividade	James (1998).

Fonte: Adaptado de Cruz (2007).

Também adaptamos de Cruz (2007) as semelhanças entre as definições presentes na literatura acerca de inteligibilidade, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Semelhanças entre as definições

Autores	Terminologias e conceitos	Conceitos semelhantes
Catford (1950, p. 8)	Inteligibilidade – ocorre “se o ouvinte compreende as palavras, ou seja, se sua resposta é adequada às formas linguísticas do enunciado”.	Semelhante à inteligibilidade de Smith e Rafiqzad, inteligibilidade de Smith e Nelson, inteligibilidade e compreensibilidade de Kenworthy, inteligibilidade de Jenkins e inteligibilidade de Field.
Catford (1950, p. 7)	Efetividade – “normalmente, é intenção do falante que o ouvinte responda ao seu enunciado de uma maneira apropriada ao seu propósito ao falar”.	Semelhante à interpretabilidade de Smith e Nelson, à comunicação de Kenworthy e à comunicabilidade de James.
Smith; Rafiqzad (1979, p. 371)	Inteligibilidade – “capacidade de entender uma palavra ou palavras quando faladas/lidas no contexto de uma frase sendo falada/lida em velocidade natural”.	Semelhante à inteligibilidade de Catford, inteligibilidade de Smith e Nelson, inteligibilidade e entendibilidade de Kenworthy, inteligibilidade de Jenkins e inteligibilidade de Field.
Smith; Nelson (1985, p. 334)	Compreensibilidade – “o significado de uma palavra ou de um enunciado”.	Semelhante à inteligibilidade de James e à compreensibilidade de Field.
Smith; Nelson	Interpretabilidade – “significado por trás da palavra ou enunciado”.	Semelhante à efetividade de Catford, a comunicação de

⁹ Traduzimos *understandability* como “entendibilidade”, enquanto *comprehensibility* é traduzido como “compreensibilidade”, a fim de diferenciar estes termos.

(1985, p. 334)		Kenworthy e a comunicabilidade de James.
Kenworthy (1987, p. 13)	Inteligibilidade e entendibilidade – “quanto mais palavras um ouvinte é capaz de identificar com precisão quando ditas por um determinado falante, mais inteligível esse falante é.”	Semelhante à inteligibilidade de Catford, inteligibilidade de Smith e Rafiqzad, inteligibilidade de Smith e Nelson, inteligibilidade de Jenkins e inteligibilidade de Field.
Kenworthy (1987, p. 16)	Comunicação – “envolve ler as intenções do outro”.	Semelhante à efetividade de Catford, a interpretabilidade de Smith e Nelson e a comunicação de Kenworthy.
Bamgbose (1998, p. 11)	Inteligibilidade – “um complexo de fatores que compreende reconhecer uma expressão, conhecer seu significado e saber o que esse significado significa no contexto sociocultural”.	Semelhante à compreensibilidade de James.
James (1998, p. 212)	Compreensibilidade – “refere-se a todos os aspectos da acessibilidade do conteúdo – em oposição à forma – dos enunciados”.	Semelhante à inteligibilidade de Bamgbose.
James (1998, p. 212)	Inteligibilidade - “a acessibilidade do significado básico, literal, o conteúdo proposicional codificado em um enunciado”.	Semelhante à compreensibilidade de Smith e Nelson e à compreensibilidade de Field.
James (1998, p. 217)	Comunicatividade – a falta de comunicatividade ocorre “quando o leitor-ouvinte despreocupadamente atribui um significado (e interpretação) a um enunciado, mas sua leitura não é a pretendida”.	Semelhante à efetividade de Catford, a interpretabilidade de Smith e Nelson e a comunicação de Kenworthy.
Jenkins (2000, p. 78)	Inteligibilidade – “a produção e reconhecimento das propriedades formais de palavras e enunciados e, em particular, a capacidade de produzir e receber forma fonológica”.	Semelhante à inteligibilidade de Catford, inteligibilidade de Smith e Rafiqzad, inteligibilidade de Smith e Nelson, inteligibilidade e entendibilidade de Kenworthy e inteligibilidade de Field.
Field (2003, p. 35)	Inteligibilidade – “a medida em que o conteúdo da mensagem é reconhecível”.	Semelhante à inteligibilidade de Catford, inteligibilidade de Smith e Rafiqzad, inteligibilidade de Smith e Nelson, inteligibilidade e entendibilidade de Kenworthy e inteligibilidade de Jenkins.
Field (2003, p. 35)	Compreensibilidade – “a extensão em que a mensagem de um falante é compreensível, graças a uma combinação de vocabulário apropriado, sintaxe correta (ou aproximada),	Semelhante à compreensibilidade de Smith e Nelson e à inteligibilidade de James.

	pragmática sensível e domínio de características básicas de pronúncia”.	
--	---	--

Fonte: Adaptado de Cruz (2007).

É interessante comentar, conforme aponta Albuquerque (2019, p.33), que embora os modelos de percepção da fala de L2 tenham começado a surgir depois de 1945, já havia reflexões e estudos sobre a produção e percepção da fala em L1, focados principalmente na acurácia e compreensão de enunciados, buscando investigar processos relacionados à captura do sinal auditivo e/ou visual.

Para este trabalho adotamos o conceito de inteligibilidade cunhado por Smith e Nelson (1985), com base nos estudos de Munro e Derwing (1995a, 1995b, 2015a, 2015b, 2020) - definição essa que abrange tanto o desempenho do ouvinte, quanto do falante, ou dos próprios enunciados, ou possivelmente dos três (GONÇALVES & SILVEIRA, 2015) -, e de Jenkins (2000, 2003, 2007), visto que o enfoque deste trabalho recai sobre os aspectos fonético-fonológicos da fala no contexto de Inglês como Língua Franca. As contribuições de cada um dos autores para os estudos sobre inteligibilidade da fala são comentadas nas subseções a seguir.

2.2.1 As contribuições de Smith e Nelson (1985, 2008)

Smith e Nelson foram os primeiros a sistematizarem e problematizarem as definições de inteligibilidade com sua publicação de 1985, em que propõem o construto de inteligibilidade a ser entendido nos níveis “inteligibilidade”, “compreensibilidade” e “interpretabilidade”, conforme já mencionados nas Tabelas 1 e 2. Esse delineamento teórico dos autores tem bastante importância, pois se aproxima mais de um modelo teórico em comparação às discussões anteriores de outros autores a respeito do tema.

Os autores argumentam que os tradicionalmente chamados “falantes nativos” não são os únicos capazes de avaliar o que é inteligível, e também nem sempre são mais inteligíveis do que os “não-nativos”. Quanto maior a familiaridade que os falantes, nativos ou não, têm com uma variedade de Inglês, mais provável é que eles entendam e sejam entendidos pelos membros dessa comunidade de fala. A compreensão, assim, não é centrada apenas no falante ou no ouvinte, mas é interacional entre ambos. Partindo desse pressuposto, os autores definem “inteligibilidade” como “o *reconhecimento* da palavra ou enunciado”, enquanto “compreensibilidade” está focada no *significado* da palavra ou do enunciado, e “interpretabilidade” no significado *por trás* da palavra ou do enunciado.

Em 2008, Smith e Nelson retomam a discussão, concentrando-se novamente nas definições propostas em 1985, associando os conceitos (porém sem explicá-los) de forças locucionárias e ilocucionárias, respectivamente, aos termos “compreensibilidade” e “interpretabilidade”.

A compreensão, ou “inteligibilidade” em sentido amplo, deve ser dividida em três categorias que o tornam acessível para exame e análise em termos mais específicos: 1) inteligibilidade: reconhecimento de palavras/enunciados; 2) compreensibilidade: significado da palavra/enunciado (força locutória); 3) interpretabilidade: significado por trás da palavra/enunciado (força ilocutória) (SMITH; NELSON, 2008, p.429, *tradução nossa*).¹⁰

As propostas de Smith e Nelson (1985; 2008), assim, contribuem para um avanço crítico na construção do conceito de “inteligibilidade”, aproximando-se mais de um modelo teórico, e trazendo aspectos linguísticos-cognitivos para a discussão, além de revisarem os achados e definições de trabalhos anteriores aos seus.

2.2.2 As contribuições de Munro e Derwing (1995a, 1995b, 2005, 2015a, 2015b, 2020)

Munro e Derwing certamente são os nomes com maior número de pesquisas sobre o tema inteligibilidade da fala em L2, com trabalhos publicados ao longo dos últimos 26 anos, cujas principais contribuições serão mencionadas brevemente nesta subseção. Em sua primeira publicação, em 1995, os autores examinam as relações entre sotaque, compreensibilidade e inteligibilidade na fala de alunos de Inglês como L2, falantes nativos de Mandarim. Para esses autores, “inteligibilidade” é entendida como o grau do entendimento da mensagem pretendida do falante, pelo ouvinte; “compreensibilidade” como a facilidade ou dificuldade percebida (em relação ao esforço feito pelo ouvinte para compreender o falante); e “grau de sotaque” diz respeito às diferenças entre as produções do falante e do ouvinte e entre padrões acústicos. Os resultados desse primeiro trabalho sugerem que, embora o grau do sotaque estrangeiro esteja

¹⁰ Understanding, or “intelligibility” in a broad sense, should be divided into three categories which make it accessible for examination and analysis in more specific terms: 1 intelligibility: word/utterance recognition; 2 comprehensibility: word/utterance meaning (locutionary force); 3 interpretability: meaning behind word/utterance (illocutionary force).

correlacionado com a compreensão e inteligibilidade, um sotaque estrangeiro forte não necessariamente reduz a compreensibilidade ou inteligibilidade da fala em L2

Os autores também apresentam duas revisões das pesquisas em inteligibilidade, ambas publicadas em 2015, em que discutem as diversas definições existentes na literatura e questões decorrentes do tema, e comparam projetos de pesquisa e resumem tipos de dados comumente usados nas pesquisas sobre pronúncia em L2. Além das revisões, os pesquisadores ainda comentam sobre a coleta e análise de dados desse tipo de pesquisa, além de sugerirem questões para futuras pesquisas no ensino de pronúncia em L2.

Dentre os problemas destacados pelos autores, estão a) a limitação de quantidade de dados sobre questões de pronúncia em sala de aula e a conseqüente especulação em lugar de bases empiricamente fundamentadas que poderiam ser usadas pelos professores; b) a escassez de estudos de intervenção cujos achados possam ser aplicados diretamente nas salas de aula; c) o fato de o potencial da tecnologia para o ensino de pronúncia ainda não ter sido efetivamente explorado. Contudo, os pesquisadores apontam também que houve progresso na compreensão de como a inteligibilidade se relaciona com outros construtos na fala em L2 ao longo dos trabalhos publicados na área, e as pesquisas empíricas sobre pronúncia lançaram alguma luz sobre como alguns problemas de pronúncia podem ser identificados e resolvidos de forma eficaz (MUNRO; DERWING, 2015b).

Em um de seus últimos trabalhos publicados, Munro e Derwing (2020) revisitam seu primeiro trabalho, em 1995, e apresentam uma visão mais interdependente entre “inteligibilidade”, “compreensibilidade” e “grau de sotaque”, além de reafirmarem que muitas pesquisas na área ainda precisam ser feitas e que os professores de L2 devem se atualizar sobre os achados na literatura.

Concluindo essa subseção, podemos notar que, apesar de termos resumido a agenda de pesquisas de Munro e Derwing, os pesquisadores contribuíram e continuam enriquecendo as pesquisas sobre inteligibilidade e fala em L2, além de fazerem contribuições também à Linguística Aplicada. Conforme afirma Albuquerque (2019):

(...) é possível observar que a agenda de pesquisas desenvolvida por Derwing e Munro trouxe importantes contribuições, como: a) distinções entre um entendimento mais local ou global do enunciado; b) presença de uma noção semântico-pragmática no construto de ‘inteligibilidade’; c) metodologia de testagem explícita e que se preocupa com as definições dos construtos de

‘inteligibilidade’, ‘compreensibilidade’ e ‘sotaque estrangeiro’.
(ALBUQUERQUE, 2019, p.45-46)

2.2.3 As contribuições de Jenkins (2000, 2002)

Tendo em vista que esta dissertação focou os aspectos fonéticos e fonológicos das vogais contrastivas do Inglês, e com o intuito de contextualizar essa seção do trabalho, Becker (2013, p. 40) diz o seguinte sobre fonética e inteligibilidade:

A questão da fonética para ELF coloca-se como de primordial importância para o futuro da língua inglesa numa escala global. Coloca-se, então uma questão: como identificar, para isso, os padrões mínimos de inteligibilidade mútua? Outro ponto: inteligibilidade para quem? Ao considerarmos a língua inglesa como uma língua internacional, em que a grande maioria das interações tenderá cada vez mais a ocorrer entre falantes que não do círculo interno ou para o círculo interno, considera-se que a dimensão inteligibilidade deve ser avaliada por tais pessoas, em interações do tipo ‘não nativo’/ ‘não nativo’ (BECKER, 2013, p.40).

Para responder a essas indagações, discutimos o conceito de *Lingua Franca Core* (LFC), conforme apresentado por Jenkins (2000, 2002), que dedica uma obra inteira a discutir a pronúncia no contexto de ELF, explorando os conceitos de inteligibilidade baseada na pronúncia e o uso da acomodação.

Para Jenkins (2000), as habilidades de acomodação são fundamentais para a discussão de inteligibilidade, já que “(...) no caso de uma interação de ELF os interlocutores vêm de contextos linguístico-culturais distintos, e o conhecimento linguístico e cultural compartilhado é limitado” (WALKER, 2010, tradução nossa). Assim, em uma interação de ELF com falantes de diferentes L1 é necessário que haja um esforço do falante de acomodar sua fala em direção ao ouvinte, ou seja, ajustar sua pronúncia de acordo com a situação, avaliar a necessidade ou não de ajustá-la a fim de promover a inteligibilidade, e fazer o ajuste, caso seja necessário. Ao mesmo tempo, o ouvinte também precisa conformar-se de que não encontrará a pronúncia alvo (do falante nativo) em todos os casos, e que precisa lidar com isso também (BECKER, 2013).

Em seus trabalhos, Jenkins constatou, a partir da observação de interações no contexto de ELF entre falantes de L1s distintas, que algumas características da pronúncia interferiam na comunicação, enquanto outras nem tanto. Assim, a autora buscou analisar e descrever um

conjunto de características fundamentais (o núcleo, *core*) para proporcionar a inteligibilidade mútua no contexto de ELF, conjunto esse que ela denominou *Lingua Franca Core* (LFC), ou Núcleo (fonológico) de Língua Franca.

O LFC seria um conjunto de parâmetros importantes para promover a inteligibilidade em contextos de ELF, que identifica quatro áreas consideradas essenciais para tanto, sendo elas: sons consonantais (exceto /θ/ e /ð/); encontros consonantais (*clusters*); duração das vogais; e posição do acento tônico (*nuclear stress placement*). Ressalta-se, ainda, que o LFC não pretende ser um modelo de pronúncia a ser seguido por todos os falantes de EFL, dada a grande quantidade e variedade de falantes no mundo, além de suas particularidades fonológicas (JENKINS, 2000).

Em relação às consoantes, Jenkins observou que os falantes adotam uma estratégia de substituição quando se deparam com um sistema sonoro diferente de sua L1, e esse processo de substituição comprometeria a inteligibilidade da fala. No caso de substituição de consoantes, as únicas que Jenkins observou não causarem problemas nas interações de ELF foram as fricativas dentais /θ/ e /ð/, como em “think” e “that”. Segundo a autora, substituições como /θ/ e /ð/ por /f/ e /d/, respectivamente, não acarretariam problemas de inteligibilidade na fala, mas isso também não significa que a pronúncia correta desses fonemas não deva ser ensinada na sala de aula de Inglês como L2 (OLIVEIRA, 2014). Igualmente, o uso da vogal /ʊ/ como alternativa a [ɪ], como em “milk” também não parece ocasionar problemas de inteligibilidade e Jenkins considera a alternativa válida. Entretanto, a questão do vozeamento das consoantes /p/, /t/ e /k/ faz-se necessária para promover a inteligibilidade, a fim de não confundir palavras como “pear”, “tin” e “coat” com “bear”, “din” e “goat”, cujos significados são bastante distintos.

Encontros consonantais não são comuns a todas as línguas, e isso faz com que falantes de outras línguas façam uso de duas estratégias em sua fala: a) eliminação de uma das consoantes da palavra em questão, como por exemplo pronunciar “strain” (/strem/) como “train” (/tren/); b) adição de uma vogal curta ao grupo de consoantes, como a adição de /ɪ/ a /strem/, por exemplo.

Quanto às vogais, destacam-se duas propriedades inerentes a elas: a) qualidade, ou seja, as características sonoras decorrentes da posição da língua e dos lábios, como por exemplo a altura da vogal; e b) quantidade, ou mais especificamente, duração da vogal. Segundo Jenkins (2000), o maior problema referente à inteligibilidade das vogais baseia-se na duração, pois é um elemento mais estável, enquanto a qualidade não, já que essa muda bastante entre as variedades do Inglês. A qualidade e quantidade das vogais, conforme veremos mais adiante, foi um ponto bastante importante para o nosso estudo.

Finalmente, a posição do acento tônico nuclear - referente à ênfase que o falante coloca ao segmento de fala que ele deseja destacar para o ouvinte, de acordo com sua intenção -, é também de importância para o LFC, visto que este recurso também pode confundir o ouvinte e prejudicar a inteligibilidade. No caso do Português, Walker (2010) observa que o Inglês tem um agrupamento de palavras semelhante e, por isso, a posição do acento tônico nuclear geralmente não acarreta problemas de inteligibilidade.

Assim, resumidamente a proposta do LFC de Jenkins é reunir e organizar quais aspectos são relevantes para que a língua inglesa seja considerada inteligível nas mais diversas interações entre falantes de línguas maternas distintas. Embora o projeto não seja definitivo, como a própria Jenkins (2000) afirma, seu trabalho tornou-se referência nos estudos sobre inteligibilidade e ELF (BECKER, 2013).

2.2.4 Procedimentos utilizados para avaliar inteligibilidade

A transcrição de palavras tem sido usada regularmente, e é considerada adequada pois permite ao pesquisador observar a extensão em que uma palavra ou enunciado é reconhecido, considerando-se todos os detalhes acústico-fonéticos (MUNRO, DERWING; 2006; MOYER, 2013).

Outro procedimento comum é registrar interações face a face e, em seguida, examinar os erros de pronúncia ou enunciados específicos que causaram interrupções ou falhas de comunicação durante o diálogo. Os dados de transcrição provenientes desse tipo de abordagem, porém, fornecem apenas uma perspectiva sobre a inteligibilidade (MUNRO, DERWING; MORTON, 2006), pois “não há uma forma universal de avaliá-la” (MUNRO; DERWING, 1995, p. 76, tradução nossa).

Ainda com relação a interações registradas, ao analisarmos episódios de quebra de comunicação nessas interações, deve-se considerar que muitas vezes os ouvintes fingem entender - a fim de proteger a face ou estimular o interlocutor a continuar falando -, o que impossibilita examinar todas as ocorrências reais de quebra de comunicação (GONÇALVES; SILVEIRA, 2015).

Contudo, a escolha dos procedimentos a serem utilizados na avaliação de inteligibilidade, segundo Munro (2008), irá depender do “(...) tipo de material de fala que está disponível ou que pode ser eliciado, dos tipos de demandas que podem ser feitas aos ouvintes

e falantes, e das questões específicas de pesquisa a serem abordadas”¹¹(MUNRO, 2008, p. 201-202, tradução nossa).

Dentre as diversas contribuições às pesquisas sobre inteligibilidade, Munro e Derwing (2015a) mencionam as tarefas de mensuração mais usadas, além de apresentarem possíveis desvantagens de utilização de cada uma. Para ilustrar e encerrar essa subseção, Albuquerque (2019) organiza essa contribuição dos autores conforme ilustrada no Quadro 3.

Quadro 3 - Modos de mensurar “inteligibilidade”, vantagens e desvantagens

Modo de mensurar	Vantagens	Desvantagens
Ditado aberto a partir da contabilização de palavras (<i>Open dictation with word count</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ● Técnica mais comum. ● Se utiliza da transcrição e conta-se o número de palavras transcritas corretamente. ● Pode se apresentar como uma boa estratégia para quando há muitos falantes e ouvintes, como por exemplo, para muitas amostras de fala. 	Descompasso entre o número de palavras apreendidas corretamente e a apreensão da mensagem pretendida da sentença como um todo.
Focal (<i>Cloze</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ● É uma tarefa de ditado menos desafiadora. ● Os ouvintes são apresentados com uma parte do texto oral transcrito, com alguns espaços faltando. O objetivo é que os ouvintes completem os espaços. 	O texto escrito pode prover contexto para o Ouvinte, tornando o material mais inteligível do que na forma ditada.
Entrevistas com foco nos Ouvintes	<ul style="list-style-type: none"> ● Comparar elementos fonológicos que sejam fatores contribuidores para a falta de inteligibilidade, de modo a pedir para os ouvintes transcreverem e depois os entrevistando sobre os erros apontados por eles. 	Muito extensa para uma pesquisa com muitos participantes.
Verificação de sentença	<ul style="list-style-type: none"> ● Consiste no julgamento do valor e de verdade das sentenças. ● Responde-se com “verdadeiro”, “falso” ou “não tenho certeza”. 	Sentenças previamente estabelecidas.
Resumo	<ul style="list-style-type: none"> ● Lembrar o máximo possível de um trecho oral (nos casos analisados, de uma mini-palestra). 	Não é uma boa operacionalização quando se quer investigar a exata localização de quebras na inteligibilidade da

¹¹ The choice of a particular approach depends on the type of speech material that is available or that can be elicited, the kinds of demands that can be placed on listeners and speakers, and the specific research questions to be addressed (MUNRO, 2008, p.201-202).

	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar as ideias principais corretamente e como essas se mostram importantes. Os detalhes não fazem parte do cálculo. 	comunicação no <i>output</i> de um falante.
--	---	---

Fonte: Adaptado de Albuquerque (2019); Munro; Derwing (2015a).

2.3 Percepção da fala

Nas últimas décadas surgiram diferentes modelos teóricos com o objetivo de explicar a aquisição e o desenvolvimento da fala, tanto de L1 quanto de L2, e de que forma características como a idade e o sotaque estrangeiro poderiam afetar a fala de L2. Contudo, antes de abordarmos alguns desses modelos que têm relação com o nosso trabalho, falaremos nesta seção sobre como os estudos sobre a percepção da fala tiveram início, uma vez que tanto a percepção quanto a produção da fala se mostram interligadas para alguns modelos de aprendizagem da fala, como por exemplo para o Speech Learn Model, que postula que a produção acurada dos sons de uma L2 depende da percepção acurada dos mesmos por parte do aprendiz (BOHN; FLEGE, 2021; FLEGE, 1995; ROSA, 2014)

As pesquisas sobre a percepção da fala, sobretudo nas áreas de análise e síntese da fala, tiveram início no século XIX (BERTI, 2008; MALMBERG, 1963) e intensificaram-se durante e depois da Segunda Guerra Mundial, tendo uma vasta produção científica até os dias atuais. Dentre as questões estudadas, Raphael, Borden e Harris (2011) apontam algumas das mais importantes que, segundo os autores, uma teoria da percepção da fala deve responder.

De que forma os ouvintes extraem as informações necessárias para a compreensão da fala? (...) como os ouvintes identificam os sons de fala individualmente a partir do fluxo contínuo de som em taxas de transmissão que normalmente excedem a capacidade de resolução do mecanismo auditivo? Eles processam o sinal de fala em uma base predominantemente auditiva ou extraem dele informações fonéticas que os informam sobre como os sons foram produzidos? Ou eles fazem os dois? Estas são talvez as questões mais importantes que uma teoria da percepção da fala deve responder e, até agora, nenhuma teoria forneceu uma resposta completamente satisfatória para nenhuma delas. (RAPHAEL, BORDEN; HARRIS, 2011, p. 243, tradução nossa).

Antes de falarmos sobre as teorias da percepção da fala que surgiram, é importante mencionarmos como os estudos fonológicos do século XIX se valiam de análises auditivas em seus trabalhos. Conforme Nishida (2010) aponta, “(...) é a partir do Estruturalismo que surgiram os primeiros estudos experimentais sobre a percepção da fala (principalmente com os trabalhos de Liberman e seus colegas no Laboratório Haskins)”, e “(...) é nesse período que a produção e a percepção da fala são deixadas de lado ao se delimitar o objeto da linguística (na dicotomia saussureana *langue/parole*) e ao se instituir a Fonologia como disciplina independente (na dicotomia de Trubetzkoy *Fonética/Fonologia*)” (NISHIDA, 2010, p. 1).

Essa preocupação com a maneira como o sinal da fala é percebido já vinha sendo discutida por Malmberg (1963) em seu *Manual of Phonetics*, livro em que o autor relata como os estudos em Fonética se desenvolveram no século XIX. A Fonética instrumental, segundo o autor, surge como consequência do conceito de *substância* cunhado por Saussure (2006), a partir do qual lança-se um novo olhar sobre os fenômenos fisiológicos e físicos relacionados à produção sonora humana e, conseqüentemente, são conduzidos novos métodos instrumentais, principalmente em fisiologia, na busca em tentar compreender melhor as mudanças nos sons da fala. As análises realizadas desse período eram inicialmente feitas com base no próprio conhecimento e impressões que os estudiosos tinham sobre suas línguas maternas, e esse tipo de estudo contribuiu muito para o conhecimento das variantes dos sons. A principal mudança nos estudos em fonética, contudo, ocorreu a partir do desenvolvimento instrumental e tecnológico para as análises, que possibilitou um maior conhecimento acústico e fisiológico sobre os sons e órgãos da fala.

Malmberg (1963) porém, discorda da divisão proposta pelos foneticistas com base na glossemática de Hjelmslev, segundo a qual a Fonética seria de interesse das ciências naturais – uma vez que ela trata da *substância* dos sons -, enquanto a Fonologia - voltada para as *funções* dos fonemas -, pertenceria às ciências humanas, pois, para o autor, a expressão linguística – apenas a expressão com conteúdo linguístico – é forma e substância ao mesmo tempo. Malmberg (1963) sugere ainda que a percepção tem que ser tida com base na audição do linguista, ou seja, o estudioso utilizaria a audição para obter a substância de um dado som, pois apenas as características distintivas de um sistema deveriam ser consideradas. Assim, as pesquisas desse chamado período clássico em Fonética tinham como objetivo mostrar as diferenças que os linguistas ouviam com a ajuda de instrumentos de análise (NISHIDA, 2010).

As teorias que surgiram para tentar explicar a percepção da fala se ramificam em dois grupos: a *Teoria Motora de Percepção da Fala*, que propõe uma ligação entre percepção e produção de fala, e as *Teorias Auditivas de Percepção da Fala*, que consideram o processo de

percepção da fala como essencialmente auditivo. Em resumo, a Teoria Motora de Percepção da Fala postula que o ouvinte extrai informações sobre a articulação dos sons a partir do sinal acústico para lidar adequadamente com os problemas colocados pela variabilidade, segmentação e taxa de transmissão. Por causa da referência à articulação no processo de percepção, esse tipo de teoria é muitas vezes chamado de *teoria motora*. Por outro lado, as Teorias Auditivas de Percepção da Fala propõem que o ouvinte, usando o mesmo mecanismo de audição e processamento perceptivo usado para qualquer outro tipo de som, identifica padrões ou características acústicas e os associa diretamente às características fonéticas-acústicas aprendidas e armazenadas da língua (BERTI, 2008; NISHIDA, 2010; RAPHAEL, BORDEN; HARRIS, 2011).

Conforme dissemos, a Teoria Motora de Percepção da Fala enfatiza a relação percepção-produção ao argumentar que a análise do sinal acústico não basta para marcar o processo perceptual e, portanto, requer conhecimento sobre a produção dos sons da fala. Seguindo essa linha teórica, alguns estudiosos (LIBERMAN et al 1967; LIBERMAN; MATTINGLY, 1985) propõem a fala como um código auditivo complexo com propriedades especiais, que pode ser compreendida a partir de sua produção. Contudo, uma crítica feita a essa teoria é que ela não foca em unidades suprasegmentais, como palavras e frases. Tais propriedades especiais às quais os autores dessa teoria se referem são descritas como:

(...) a) o sinal acústico da fala representa uma substancial reconstrução da mensagem fonética; b) a informação da seqüência dos sons de fala é transmitida em paralelo com um tipo de encadeamento de traços fonéticos, sendo que, num dado instante, o sinal acústico pode apresentar informação maior que o fonema; c) a transmissão paralela permite que a fala seja percebida numa taxa acima de trinta segmentos fonéticos por segundo (superior à capacidade do ouvido de perceber unidades discretas seqüenciais não-verbais); d) as unidades fonéticas não têm uma correspondência um a um com o sinal acústico da fala; e e) apesar da falta de invariância do sinal acústico na mensagem fonética, o controle motor é invariante. (BERTI, 2008, p. 47).

Um dos primeiros modelos formulados de acordo com as Teorias Auditivas de Percepção da Fala foi o de Fant (1967), que argumenta que os ouvintes não precisam se basear na produção para perceberem a fala, embora os mecanismos de produção e percepção formem um feixe comum de traços distintivos. Assim, a percepção da fala na visão de Fant é

primordialmente sensorial. Ainda nessa mesma linha teórica, Morton e Broadbent (1967) e Stevens e Blumstein (1978) propuseram que os falantes, uma vez expostos à linguagem, tornam-se sensíveis a padrões acústicos distintivos ou traços acústicos particulares. Para eles, os ouvintes teriam uma espécie de “padrão abstrato” estocado na memória como base para o reconhecimento dos sons da fala, que seria comparado aos padrões auditivos que chegam por meio dos sons da fala. Essas teorias, porém, são questionadas pelos representantes da teoria motora por não considerarem a variabilidade do sinal acústico, pois seria impossível estocar na memória toda a variedade de padrões acústicos que podem representar um som de fala em particular. Os representantes das teorias auditivas, por outro lado, argumentam que padrões e ou traços são mais abstratos do que aqueles encontrados na representação espectrográfica¹² do sinal da fala (BERTI, 2008).

2.4 Modelos de percepção auditiva

A fim de tentar explicar o processo pelo qual a mente humana passa durante o aprendizado de segmentos fonéticos da fala em L2, foram postulados vários modelos teóricos, dentre os mais comumente citados na literatura o *Speech Learning Model* (FLEGE, 1981, 1987, 1995; FLEGE; BOHN, 2021), o *Perceptual Assimilation Model* (BEST, 1995; BEST; TYLER, 2007) que são abordados nas seções a seguir.

2.4.1 As contribuições do Estruturalismo

Conforme mencionamos anteriormente em relação à percepção da fala, o Estruturalismo gerou grandes contribuições aos estudos em Fonética e Fonologia. Entre as décadas de 70 e 80 a maioria dos estudos sobre aprendizado e desenvolvimento da fala em L2 apoiavam-se na *Hipótese da Análise Contrastiva (CAH: Contrastive Analysis Hypothesis)*, proposta por Lado (1957), segundo a qual através de uma comparação sistemática entre o sistema fonético da L1 e o da L2, poder-se-ia prever as dificuldades relativas à aprendizagem dessa L2. Conforme é postulado, os fonemas da L2 que soassem semelhantes aos da L1 seriam mais “fáceis” de produzir, enquanto os que fossem diferentes seriam mais “difíceis”. O foco dessa hipótese era, assim, a transferência linguística, mais precisamente, de elementos do sistema fonético da L1

¹² O espectrógrafo é um instrumento que fornece dados sobre qualquer fenômeno de onda, sonora ou não. Ele gera o espectro do som, fornecendo um gráfico (espectrograma) que contém, basicamente, três informações: frequência no eixo y, duração no eixo x, e intensidade, em tons de cinza a preto (MEDEIROS; DEMASI, 2006).

para a L2. O conhecimento da L1 poderia tanto ajudar quanto prejudicar o aprendizado de L2 dependendo da estrutura linguística envolvida neste processo, e assim, seria necessário “(...) encorajar o aprendiz quando as repetições forem corretas e fornecer a devida correção para cada erro cometido por ele, pois a aprendizagem é considerada o resultado da formação de hábitos” (ROSA, 2014). Além disso, a interferência fonológica da L1 sobre a L2 e a idade poderiam marcar o sotaque estrangeiro, o que levou alguns linguistas a proporem a *Hipótese do Período Crítico (CPH: Critical Period Hypothesis)*, em oposição ao behaviorismo e às teorias estruturalistas. Durante a puberdade, o adulto passa por um amadurecimento fisiológico e um estabelecimento da lateralização cerebral, vinculada às funções da linguagem, o que explicaria a diferença entre o aprendizado de L2 entre adultos e crianças (LENNEBERG, 1967; ROSA, 2014).

Voltando ao cenário estruturalista, duas hipóteses surgem e constituem uma grande contribuição aos estudos de fonética e fonologia, produção e percepção dos sons em L2. Polivanov (1931) propõe o conceito de *surdez fonológica*, segundo o qual o aprendiz, ao escutar sons distintos de sua L1 - principalmente se sua L1 não possuir elementos segmentais e suprasegmentais como ritmo e acento -, tem sua percepção e assimilação dos sons em L2 quase nulas, e passa a interpretar tais sons segundo o inventário fonético de sua L1. Esse é o caso de aprendizes de espanhol falantes de Português, conforme Sandes (2010) exemplifica baseando-se em Polivanov (1931):

Assim, se o falante ou o estudante não é capaz de perceber as características qualitativas e as fronteiras entre as variantes de realização (“limites de distinção”) dos fonemas da LE, embora semelhantes, o resultado também pode ser a percepção inexata de todo um grupo fônico. Costuma acontecer entre os falantes de língua portuguesa que estudam o espanhol, principalmente porque interpretam ambos os idiomas como muito semelhantes e a “surdez fonológica” é ainda mais determinante no momento de perceber os sons da LE” (SANDES, 2010, p. 60).

Trubetzkoy (1939) complementa Polivanov (1931) ao cunhar o termo *crivo fonológico*, segundo o qual o sistema fonológico de uma L1 atuaria como uma espécie de “filtro perceptivo”, pelo qual passam as informações percebidas da L2, fazendo com que o aprendiz interprete os sons (na maioria das vezes de maneira inexata) segundo o sistema fonológico de sua L1, provocando erros de percepção e, conseqüentemente, de produção. Para o autor, os sons

da L2 receberiam uma interpretação inexata pelos aprendizes devido a essa filtragem: “(...) no filtro ficam somente as marcas fônicas que são pertinentes para a individualidade dos fonemas” (TRUBETZKOY, 1939, p. 46, tradução nossa). Um exemplo disso é o caso do fonema /d/, que no Português se realiza somente como [d], enquanto no espanhol se realiza como dois alofones distintos, [d] e [ð], dependendo do contexto fonético, e por isso, o aprendiz brasileiro interpretaria ambos os alofones como apenas [d], sem considerar o contexto fonético em que se encontra. Assim, Polivanov e Trubetzkoy foram os primeiros a propor que a percepção influenciaria a produção dos sons de L2 - embora suas hipóteses focassem na percepção dos sons isoladamente do contexto fonético -, e inspiraram outros trabalhos, como a Hipótese da Análise Contrastiva de Lado (1957).

2.4.2 Modelos pós-gerativistas

Se antes as pesquisas de perspectiva estruturalista buscavam observar, analisar e explicar os erros dos aprendizes, após as publicações de Chomsky (1959) sobre a aquisição da linguagem e a Gramática Universal, os estudiosos começaram a focar também nas estratégias utilizadas na aprendizagem e na aquisição do sistema fônico de uma L2. A partir dessa perspectiva, passou-se a considerar que fatores ligados aos processos mentais e cognitivos do aprendiz também influenciariam seu aprendizado dos sons de L2, além da interferência ou da transferência de L1 para L2.

Os modelos pós-gerativistas de percepção auditiva da fala surgem a partir dos anos 70 e destacam, principalmente a percepção categórica dos sons, ou seja, os aprendizes não percebem diferenças alofônicas entre a L1 e a L2, mas unicamente fonológicas e que estão categorizadas no sistema da primeira. Nas subseções seguintes abordaremos os três modelos mais importantes que buscam analisar os erros dos aprendizes considerando sua percepção.

2.4.2.1 Speech Learning Model (SLM) ou Modelo de Aprendizagem da Fala

O *Speech Learning Model (SLM)* ou *Modelo de Aprendizagem da Fala* (FLEGE, 1981, 1987, 1995, 2021) foi proposto por Flege, em oposição à Hipótese do Período Crítico (CPH), da qual ele discordava. Suas publicações refletem o longo caminho que o autor percorreu até finalmente formular seu modelo, e falaremos brevemente sobre elas antes de abordarmos o SLM em si.

Em 1981 Flege publica um artigo intitulado “The Phonological Basis of Foreign Accent: A Hypothesis”, cuja hipótese assume que tanto crianças quanto adultos ao aprenderem uma L2

modificam os padrões de realização fonética de sua L1 e que modelos acústicos superordenados baseados em pares de sons correspondentes entre duas línguas servem como *input* para o aprendizado fonético na aquisição de uma L2. Assim, um indivíduo pode ser fluente e ainda assim manter um sotaque porque a pronúncia em L2 segundo essa hipótese é baseada em pares de sons correspondentes (ou “dimensões fonéticas não-segmentais”). Flege baseia-se em estudos da época (de 1969 a 1981) - que demonstravam que era possível adultos discriminarem e produzirem sons em L2 melhor do que crianças -, para comprovar que a idade não determinava uma melhor performance em L2 e formula sua hipótese de uma tradução fonológica entre a L2 e a L1 do aprendiz.

Já em 1987, Flege publica o artigo “A Critical Period for Learning to Pronounce Foreign Languages?”, em que o pesquisador critica a CPH e elenca algumas razões para desacreditá-la. Primeiramente, o conceito de período crítico foi originalmente criado para explicar o comportamento animal, e não para descrever o comportamento humano. Em segundo lugar, apesar dos muitos estudos que mostraram um desempenho superior por crianças em comparação com adultos, vários outros estudos citados por Flege (1981) forneceram evidência de que, em certas circunstâncias, os adultos podem produzir ou discriminar os sons de L2 tão bem ou até melhor do que as crianças. O autor também argumenta que um teste criterioso da CPH exige que sejam fornecidas evidências comportamentais e neurológicas convergentes. Por fim, Flege menciona que a CPH conduz à expectativa de uma diferença bastante abrupta em relação ao modo como a L2 é pronunciada de forma autêntica por indivíduos de diferentes idades (FLEGE, 1987, p. 165-166). Além disso, o autor afirma acreditar que o período crítico não é o único fator a que se deve a existência de diferenças de aprendizagem entre crianças e adultos.

Acredito que a existência de diferenças adulto-criança provavelmente decorre de uma variedade de fatores além de (ou além de) um período crítico, porque a idade dos aprendizes de L2 é inevitavelmente confundida com outras condições que co-variam com a idade cronológica (FLEGE, 1987, p. 167, tradução nossa).

Uma das hipóteses que Flege (1987) apresenta e que pode ser testada é a de que as crianças produzem os sons de uma L2 melhor do que os adultos porque tendem a processar a fala em um modo “auditivo” em vez de “fonético” com mais frequência, ou em maior extensão, do que os adultos, e que isso lhes permite desenvolver “alvos” perceptivos mais precisos para

sons de L2. Essa diferença se dá porque enquanto o modo de processamento auditivo faz uso das capacidades psicoacústicas de que todos somos dotados, o modo de processamento fonético, por outro lado, impõe padrões sensoriais de processamento perceptual que foram moldados pela experiência linguística anterior.

Uma outra hipótese do autor propõe que as crianças produzem melhor os sons da L2 do que os adultos porque são mais propensas a desenvolver novas categorias fonéticas como resultado da exposição aos sons em L2 que são acusticamente não idênticos aos sons encontrados em L1. Esta hipótese baseia-se na suposição de que as categorias fonéticas da L1 das crianças são menos estabelecidas ou desenvolvidas do que as dos adultos (FLEGE, 1987, p.172). Assim, Flege conclui que a CPH necessita de mais estudos para ser comprovada, e a considera mais próxima de uma suposição referente às diferenças inerentes entre os aprendizes de L2 de diversas idades do que de uma hipótese testável sobre a natureza da aprendizagem da fala.

A partir de seus estudos e de sua preocupação em investigar a relação entre a idade inicial de aprendizagem de uma dada L2 e a idade com que o aprendiz da L2 chegou ao país em que tal idioma é falado (FLEGE, 1999), Flege (1995) elabora seu próprio modelo de percepção da fala, o *Speech Learning Model (SLM)*, em que o autor vincula a percepção à produção. Nesse modelo, os sistemas de produção e percepção de segmentos vocálicos e consonantais permanecem se adaptando ao longo da vida do aprendiz, se reorganizando em função dos sons percebidos na L2 através da criação de novas categorias fonéticas ou de alterações de antigas categorias, mas “(...) a sensibilidade – sobretudo para identificar os sons – vai diminuindo graças a um “ajuste seletivo” (SANDES, 2010). Mais precisamente, em determinado nível de processamento, certas características fonéticas são ignoradas pelos aprendizes, devido a um mecanismo de antecipação, propiciado pelo desenvolvimento em L1 do processamento mais automatizado da fala (FLEGE, 1995; DE LOS SANTOS; ALVES, 2021). Assim, os aprendizes percebem e discriminam os sons da L2 de forma diferente, em função de sua presença ou ausência na L1, e também com base na similitude fonética (diferenças acústicas e articulatórias). Para Flege, quanto maior a dissimilaridade entre sons da L2 e da L1, maior a probabilidade de uma formação de categorias distintas para ambos os segmentos por parte do aprendiz. Além disso, o modelo pressupõe que nem todos os erros têm relação com a percepção, mas sim com a produção, já que assume que o aprendiz é capaz de discriminar as diferenças acústicas dos sons da L2 e da L1 e, conseqüentemente, produzi-los precisamente. Os sons percebidos podem ser definidos de acordo com três categorias:

a) os sons que são *idênticos* em ambas as línguas, ou seja, que não apresentam diferenças acústicas entre a LM¹³ e o produzido pelo estudante, e que este pode chegar a produzir como um falante nativo da LE; b) os sons que são diferentes, portanto novos, que apresentam diferenças acústicas facilmente recebidas pelo estudante, e que este pode aprender e produzir de um modo similar ao de um nativo da LE; c) os sons que são semelhantes, que apresentam diferenças acústicas que nem sempre são recebidas pelo estudante e que, portanto, lhe causam maiores dificuldades (SANDES, 2010, p.64).

Para ilustrar melhor seu modelo, o autor elenca quatro postulados e cinco hipóteses que compõem o SLM, e que podem ser visualizados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Postulados do SLM

POSTULADOS	
P1	Os mecanismos e processos usados no aprendizado do sistema de sons da L1, incluindo a formação de categorias, permanecem intactos ao longo da vida e podem ser aplicados ao aprendizado de L2.
P2	Aspectos específicos dos sons da fala são estabelecidos em representações de memória de longo prazo chamadas <i>categorias fonéticas</i> .
P3	As categorias fonéticas estabelecidas na infância para os sons de L1 evoluem ao longo da vida para refletir as propriedades de todos os fones da L1 ou L2 identificados como uma realização de cada categoria.
P4	Os bilíngues se esforçam para manter o contraste entre as categorias fonéticas de L1 e L2, que existem em um espaço fonológico comum.

Fonte: Adaptado de Flege (1995).

Tabela 5 - Hipóteses do SLM

HIPÓTESES	
H1	Os sons na L1 e L2 estão relacionados perceptualmente em um nível alofônico sensível à posição, em vez de um nível fonêmico mais abstrato.
H2	Uma nova categoria fonética pode ser criada para um som de L2 que difere foneticamente do som mais próximo da L1 se os bilíngues distinguirem pelo menos algumas das diferenças fonéticas entre os sons de L1 e L2.
H3	Quanto maior a diferença fonética percebida entre um som de L2 e o som mais próximo de L1, mais provável é que as diferenças fonéticas entre os sons sejam distinguidas.
H4	A probabilidade de diferenças fonéticas entre sons de L1 e L2, e entre sons de L2 que não são contrastivos com os da L1, sendo distinguidos diminui à medida que a idade de aprendizagem aumenta.
H5	A formação de categorias para um som da L2 pode ser bloqueada pelo mecanismo de classificação de equivalência. Quando isso acontece, uma única categoria fonética será

¹³ Em Sandes (2010) a sigla LM refere-se à L1, enquanto LE refere-se à L2.

	usada para processar perceptualmente os sons vinculados da L1 e da L2 (diafones). Eventualmente, os diafones irão soar semelhantemente na produção.
H6	A categoria fonética criada para os sons de L2 por um bilíngue pode diferir da de um monolíngue se: 1) a categoria do bilíngue for "desviada" de uma categoria de L1 para manter o contraste fonético entre as categorias em um espaço fonológico comum à L1 e L2; ou 2) a representação do bilíngue for baseada em traços ou pesos de traços diferentes da de um monolíngue.
H7	A produção de um som eventualmente corresponde às propriedades representadas em sua representação de categoria fonética.

Fonte: Adaptado de Flege (1995).

Conforme o modelo, existem dois mecanismos de interação entre a L1 e a L2 durante a aprendizagem da fala em L2: a *assimilação* e a *dissimilação* de categorias fonéticas. A primeira ocorre quando o aprendiz não estabelece uma categoria nova para o som percebido da L2 porque o interpreta como um som muito semelhante – senão idêntico - a outro som de sua L1. Já a segunda ocorre a partir de um som da L2 que o aprendiz identifica como um som novo e, assim, cria uma categoria nova para o mesmo. Conforme Flege (1995) explica, os elementos fonéticos da L1 e L2 do aprendiz existem em um “espaço fonológico em comum”, e por causa disso exercem influência um sobre o outro, propiciando a existência dos mecanismos de assimilação e dissimilação.

Apesar de o SLM se fundamentar em aspectos contrastivos e considerar somente falantes que já têm experiência com a L2, o modelo é de grande importância para os trabalhos sobre a percepção dos sons de L2, pois discute a importância de desenvolver a percepção do aprendiz, visando uma acurácia em sua produção. O modelo, contudo, passou por algumas modificações recentemente, sobre as quais falaremos a seguir.

Flege e Bohn (2021) revisam o SLM e propõem algumas mudanças, denominando essa nova versão do modelo de *SLM-r*. Conforme comentamos anteriormente, o primeiro modelo tinha como objetivo “(...) considerar os limites relacionados à idade na capacidade de produzir vogais e consoantes de L2 de maneira nativa” (FLEGE, 1995, p.237, tradução nossa), e focava nas diferenças entre grupos de indivíduos que começaram a aprender uma L2 antes do suposto Período Crítico em contraste com aqueles que aprenderam depois do encerramento desse período. Para Flege (1995), o fim do Período Crítico do aprendizado da fala seria uma consequência indesejada da maturação neurocognitiva normal, oriunda da plasticidade cerebral diminuída e da capacidade reduzida de explorar o *input* de fala de L2. Já o SLM-r tem como objetivo fornecer uma melhor compreensão de como os sistemas fonéticos dos indivíduos se reorganizam ao longo da vida em resposta ao *input* fonético recebido durante o aprendizado de

L2, e explicaria as diferenças entre esses aprendizes “iniciais” e “tardios” (FLEGE; BOHN, 2021).

Alguns aspectos do modelo original se mantiveram, como por exemplo, o foco no aprendizado sequencial de uma L2 após o estabelecimento de um sistema fonético de L2, em vez do aprendizado simultâneo de duas línguas durante a infância, porém a hipótese da idade de aprendizagem (FLEGE, 1999) foi substituída por uma nova hipótese, que explicaria os efeitos relacionados à idade na aprendizagem da fala em L2.

As principais premissas do SLM-r são que 1) as categorias fonéticas que são usadas no reconhecimento de palavras e na definição dos alvos de produção da fala são baseadas em distribuições estatísticas de *input*; 2) os mecanismos e processos usados por aprendizes de L2 (de qualquer idade) durante o aprendizado da fala são os mesmos que as crianças utilizam ao aprender sua L1; 3) as diferenças de percepção e produção entre falantes nativos e não nativos são onipresentes, não porque os humanos tenham perdido a capacidade de desenvolver a fala em um certo estágio de desenvolvimento neurocognitivo, mas porque a utilização dos mesmos mecanismos e processos utilizados durante a aprendizagem da fala de L1 aplicada aos sons de L2 não produzem os mesmos resultados. O modelo presume, assim, que haverá uma diferença nos resultados de aprendizagem de L1 e L2 porque 1) a princípio, os sons da L1 “substituem” os sons de L2 pois estes são automaticamente vinculados ao inventário fonético da L1; 2) as categorias fonéticas preexistentes da L1 interferem, e às vezes impedem, a formação de novas categorias fonéticas para os sons da L2; e 3) o aprendizado dos sons da L2 é baseado em um *input* que difere do *input* que falantes nativos monolíngues da L2 alvo recebem ao aprender os mesmos sons.

O SLM-r, assim, assume que o aprendizado da fala de uma L2 é profundamente moldado por vieses perceptuais induzidos pelo sistema fonético da L1, e embora o modelo ainda não tenha sido testado empiricamente, os autores acreditam que diante de dados empíricos adequados, o SLM-r é capaz de explicar como esses vieses mudam em função da exposição aos sons da L2. Um outro modelo que compartilha dessa mesma visão é o *Perceptual Assimilation Model* (BEST; TYLER, 2007), sobre o qual falaremos brevemente a seguir.

2.4.2.2 Perceptual Assimilation Model – L2 (PAM-L2)

O *Perceptual Assimilation Model-L2* ou *PAM-L2* (BEST; TAYLOR, 2007) é uma reformulação de outro modelo relacionado a L1 (BEST, 1995; BEST et al. 2001) ainda em desenvolvimento e que busca explicar a influência da experiência da L1 na percepção de

contrastes fonéticos da L2. Contudo, diferentemente do SLM, o PAM baseia-se na percepção de falantes monolíngues e sem experiência com a L2. Uma outra característica do modelo é que ele assume que é através da comparação entre as semelhanças e diferenças dos padrões gestuais fonético-articulatórios¹⁴ da L2 e da L1 que os adultos percebem os sons não nativos de sua L1, principalmente quando o aprendiz não tem nenhuma experiência linguística com a L2. De acordo com Best (1995), existe um domínio gestual comum à estrutura fonética e à representação fonológica dos segmentos, e assim, “(...) a fonética e a fonologia não são dois domínios informacionais separados, e os detalhes fonéticos se alocam na estrutura fonológica” (PEROZZO, 2013, p.43).

Em relação ao aprendizado perceptual do domínio fonético¹⁵ da L1, esse ocorre gradualmente através de informações presentes nos estímulos da fala que são percebidos pelo falante e, posteriormente, “(...) a partir do estabelecimento da organização básica de padrões articulatórios da L1, os aprendizes tendem a procurar cada vez mais por padrões articulatórios familiares e/ou nativos, mesmo na fala não familiar e/ou não nativa” (REIS, 2011, p. 89). Best acredita que a sensibilidade para perceber discrepâncias entre os sons da L1 e da L2 não se perde com a maturidade, já que adultos conseguem perceber diferenças dialetais de sua L1, bem como a fala estrangeira com sotaque.

Sendo assim, o PAM postula que a acuidade na discriminação dos sons de uma L2 pode ser influenciada pelo grau de proximidade entre os fonemas da L1 e os da L2, ou seja, quanto mais semelhantes forem os sons entre as línguas, mais provável será a assimilação dos sons da L2 às categorias prototípicas de sons da L1. Dependendo da distância entre esses segmentos, o segmento da L2 pode ser percebido e categorizado como a) *incategorizável*, ou seja, o som da L2 é percebido como um gesto da fala, mas não é assimilado a nenhuma categoria fonética específica da L1; b) *não assimilável*, quando o segmento de L2 não é percebido como um som de fala e, assim, não é assimilado a nenhuma categoria fonética da L1; e c) *categorizável*, que ocorre quando invariantes gestuais de ambas as línguas podem ser percebidas como similares e, então, um som da L2 é assimilado a uma categoria da L1. Essa assimilação pode, ainda, ocorrer de três formas diferentes, segundo o PAM: a) como um bom exemplo da categoria da L1; b) como um exemplo aceitável da categoria da L1, embora não ideal; e c) como um exemplar desviante da categoria da L1. Essa categorização, segundo Best (1995), seria

¹⁴ Para Best (1995), gestos articulatórios são as formações de constrições ao longo do trato vocal por diversos articuladores, percebidos diretamente na fala.

¹⁵ Best (1995) diferencia *domínio fonético universal* como a variação de sons da fala produzidos pelo trato vocal humano, de *domínio fonético nativo*, que são os padrões gestuais fonético-articulatórios do inventário que caracteriza as categorias fonéticas nativas, ou seja, da L1 do falante.

determinante para a discriminação dos contrastes entre L1 e L2, bem como para o potencial de aprendizagem dos sons da L2.

Em 2007, Best e Tyler reformularam o modelo, renomeado como PAM-L2, com o objetivo de que essa nova versão desse conta da percepção de sons não nativos por aprendizes de L2. O modelo tem como foco os aprendizes que estão constantemente aprendendo a L2 - visto que para os autores há diferença qualitativa entre os aprendizes de comportamento mais estável e aqueles aprendendo mais ativamente -, a relação entre o aprendizado de uma L2 e suas informações fonético-fonológicas, e a influência da experiência linguística do aprendiz em sua percepção.

Segundo o PAM-L2, os aprendizes são capazes de perceber as diferenças fonéticas de caráter contrastivo, tanto na L2 quanto na L1, em função de distintividade entre dois itens lexicais, bem como elementos variáveis, não distintivos. O modelo prevê que os fones da L2 são assimilados ou dissimilados, em um primeiro momento, no nível fonético, e conforme o vocabulário da L2 se expande, os aprendizes se adaptam à fonologia da L2, discriminando os fones de acordo com as diferenças de categorias lexicalmente relevantes na L2 (ANTONIOU; TYLER; BEST, 2012). Além disso, ao considerar fonética e fonologia pertencentes a um único sistema, a estrutura fonética serve de base para a organização fonológica, e o modelo apresenta duas categorias assumidas pelos gestos fônicos: a) a *categoria fonética*, que indica “relações gestuais invariantes que são sistemática e potencialmente perceptíveis aos ouvintes com uma percepção mais acurada, como alofones posicionais ou diferentes realizações de uma categoria fonológica entre dialetos ou línguas”, e b) a *categoria fonológica*, que “diz respeito à informação da fala que é relevante para diferenças lexicais mínimas em uma dada língua” (BEST; TYLER, 2007, p.25).

Por fim, em relação aos processos de assimilação e dissimilação, o PAM-L2 prevê - não muito diferentemente do que já havia sido previsto pelo PAM -, quatro possíveis casos em relação a um contraste entre duas categorias fonológicas da L2: a) o aprendiz percebe uma delas como sendo equivalente a uma dada categoria fonológica da L1. Quanto à outra categoria a ser assimilada, é possível que ela seja alocada de maneira adequada nos sistema da L1, constituindo um bom exemplar para outra categoria da L1, ou, ainda, é possível também que ela não seja categorizada; b) o aprendiz percebe as duas como pertencentes à mesma categoria fonológica da L1, porém uma das categorias é mais desviante do que a outra; c) o aprendiz percebe as duas categorias como pertencentes à mesma categoria fonológica da L1, mas ambas são classificadas como bons exemplares ou exemplares igualmente desviantes daquela categoria; e d) quando o

aprendiz não consegue encontrar uma categoria da L1 para alocar dois segmentos contrastivos da L2, não há assimilação fonológica da L2 para a L1 (ANTONIOU; TYLER; BEST, 2012).

2.4.3 Transferência linguística e consciência fonológica

Para concluir este capítulo, abordaremos também dois processos bastante presentes na literatura relacionada a aquisição da fala, e que podem influenciar o aprendizado da fala tanto em L1 quanto em L2: a *transferência linguística* e a *consciência fonológica*.

A partir de um paradigma gerativista da linguagem, ao adquirir uma L2 o indivíduo necessita de um *input*, e quanto maior e mais adequado for esse insumo recebido, melhor será a produção linguística do aprendiz, levando-o gradativamente a ir avançando de um estágio de aprendizagem para outro. Além disso, nesse processo, o indivíduo apoia-se na estrutura de sua L1 para produzir a estrutura na L2. Consequentemente, podem surgir algumas dificuldades para sobrepujar os efeitos do conhecimento fonético-fonológicos da L1 do aprendiz sobre a L2, o que dá origem às transferências linguísticas, definidas pelos fatores da L1 do aprendiz que exercem algum tipo de interferência na aquisição de uma L2 (BATTISTELLA, 2010; OLIVEIRA, 2003; VILELA, 2009). Para ilustrar melhor esses processos, falaremos sobre transferência linguística e consciência fonológica em L1 e L2, já que são processos que podem ter algum efeito na inteligibilidade da fala.

Segundo Battistella (2010, p.24), as transferências podem ser do tipo “(...) intralingüísticas (supergeneralizações oriundas do input da L2) ou interlingüísticas (generalizações dos conhecimentos da L1 para a L2), bem como grafo-fônico-fonológicas (decorrentes da leitura oral, e também durante a produção do discurso na L2) e fonético-fonológicas (que ocorrem na produção oral da L2)”.

Ao falarmos de transferência linguística, é também relevante tratarmos sobre consciência fonológica do falante, processo que inicia-se durante a aquisição de L1 e que pode ocorrer também no aprendizado de L2. O indivíduo é dotado da capacidade de refletir criticamente sobre o código linguístico e direcionar sua atenção para ele, através de processos metalingüísticos de produção e compreensão, tomando-o como objeto de análise (ALVES, 2012). A capacidade que temos de refletir sobre a língua, reconhecer as unidades linguísticas presentes na fala e manipulá-las a fim de formar novas palavras caracterizam a consciência fonológica.

Cada unidade linguística de análise, por sua vez, relaciona-se a um dos três níveis de consciência fonológica: silábico, intrassilábico e fonêmico (ALVES, 2012). O nível de

consciência fonológica silábico é caracterizado pela capacidade de segmentar as palavras em sílabas, sendo elas facilmente distintas no PB e constituem a unidade natural de segmentação da fala. Segundo Alves (2012), esse nível de consciência fonológica é adquirido muito cedo pelas crianças, anteriormente à alfabetização, e exige menos esforço por parte do falante do que a análise no nível dos segmentos.

Observam-se evidências de consciência fonológica no nível da sílaba quando a criança é capaz de bater palmas de modo a contar o número de sílabas da palavra, inverter a ordem das sílabas na palavra em questão, adicionar ou excluir sílabas, além de produzir palavras que iniciem ou terminem com a sílaba inicial ou final de outra palavra. (ALVES, 2012, p. 34)

Já o nível intrassilábico constitui o nível de manipulação das unidades que são menores que uma sílaba, porém maiores que um único segmento. Essas unidades são o ataque (onset) e a rima (BISOL, 1999). O ataque (onset) é a posição silábica que abrange os segmentos anteriores a vogal da sílaba, como a consoante [p] na sílaba [par], por exemplo. A rima, por sua vez, é constituída por todos os outros segmentos que não fazem parte do ataque, o que inclui a posição silábica ocupada pela vogal da sílaba - a vogal [a], no caso -, também chamada de núcleo silábico; e os possíveis segmentos consonantais que possam seguir esta vogal dentro da sílaba, que constituem a chamada coda.

O nível intrassilábico pode, ainda, ser dividido em dois tipos: consciência da rima, que envolve palavras que possuem, na sílaba final, a mesma rima (“pão” e “mão”); e consciência das aliteraões, referente à capacidade de reflexão e manipulação de palavras com o mesmo ataque (“trabalho” e “tratado”).

Finalmente, no nível fonêmico a consciência corresponde a capacidade de reconhecer e manipular as menores unidades de som que possuem caráter distintivo na língua: os fonemas. O indivíduo é, assim, capaz de segmentar uma palavra nos sons distintos que a compõem; juntar sons separados de modo a constituir uma palavra; identificar e enumerar palavras que terminam com os mesmos sons; excluir sons de uma palavra para formar outras já existentes, dentre outras habilidades (ALVES, 2012, p. 39).

Ao longo do desenvolvimento da criança, desde seu nascimento ela vai recebendo estímulos externos e, por volta de um ano de idade a criança começa a produzir suas primeiras palavras, em número reduzido, com a pronúncia muito diferente da forma adulta, pois algumas

sílabas e fonemas ainda não são pronunciados. Em pesquisas sobre a aquisição do Português Brasileiro (LAMPRECHT et al., 2004 apud BLANCO-DUTRA, SCHERER & BRISOLARA, 2012), foi observado que determinados fonemas e estruturas silábicas se desenvolvem em diferentes períodos do desenvolvimento fonológico da criança. Essas observações foram organizadas e apresentadas pelos pesquisadores cronologicamente segundo o ponto de articulação, modo de articulação, estruturas silábicas e segmentos em que esses fonemas se desenvolvem.

Quando o aspecto fonológico da linguagem passou a ser foco de estudos, comprovou-se que existem idades, com uma margem de variação dependendo de cada criança, para que os fonemas, as classes de sons e as estruturas silábicas surjam e se estabeleçam no sistema fonológico de cada indivíduo. (BLANCO-DUTRA, SCHERER & BRISOLARA, 2012, p.77)

A partir do momento em que a criança inicia o processo de alfabetização, é possível estabelecer uma relação estreita entre consciência fonológica e aquisição da escrita, pois as crianças trazem consigo conhecimentos da língua materna que já dominam e que auxiliam na aquisição do código escrito e no desenvolvimento de habilidades – algumas também adquiridas previamente - nos diferentes níveis de consciência fonológica já mencionados anteriormente.

O processo de letramento torna-se importante na relação entre aspectos da língua falada e escrita, pois é o modo de participação da criança nas práticas sociais de leitura e escrita que lhe permitem construir essa relação. Tanto crianças quanto adultos letrados, mesmo que não dominem o código escrito, reconhecem que a língua falada é a base da língua escrita, o que sugere um certo grau de consciência fonológica por parte desses falantes, além de também poder ser apresentado um maior grau na consciência de rimas. Conforme Blanco-Dutra, Scherer & Brisolara (2012, p. 84) explicam, “(...) exemplo disso é a capacidade que as crianças têm de lidar com rimas durante canções e brincadeiras, e que os adultos possuem para criar versões e repentes mesmo sem dominarem o código escrito.”

Com relação a aquisição fonológica de sons não nativos, uma vez que o indivíduo já tenha desenvolvido uma certa consciência dos sons em sua L1, isso lhe garantirá uma vantagem na aquisição fonológica da L2, em especial ao desempenhar tarefas de processamento oral da L2 que requeiram uma consciência dos segmentos linguísticos. Além disso, a alfabetização do indivíduo também o auxilia nesse processo de aquisição de uma segunda língua.

Segundo Alves (2012):

(...) acredita-se que o ensino formal da leitura e da escrita na língua materna faz com que o aprendiz seja mais sensível aos detalhes da forma da L2, uma vez que já desenvolveu, em sua primeira língua, a capacidade de tomar a língua como um objeto de análise. (ALVES, 2012. p. 170)

O indivíduo, assim, no caso da aquisição de uma L2, já tem desenvolvidas as habilidades de reflexão – em que ele percebe o inventário de sons da L2 e, conseqüentemente, consegue diferenciar os sistemas sonoros da L1 e da L2 -, e manipulação – em que é capaz de “(...) operar sobre os sons da língua a ser adquirida, através de atividades de segmentação, exclusão e transposição de sons, em jogos de linguagem ou em tarefas de consciência fonológica propostas pelo professor” (ALVES, 2012. p. 172).

Ao longo do processo de aquisição, o aprendiz acaba também por desenvolver o reconhecimento e o julgamento dos fenômenos de interlíngua, entendida aqui como um “(...) sistema intermediário entre L1 e L2 que o aprendiz constrói continuamente, partindo da sua L1 em direção a sua língua-alvo”, Um exemplo da consciência dos sons da L2 que o aprendiz desenvolve é o chamado *notice the gap*, que é quando o aprendiz se mostra capaz de distinguir entre a forma nativa e o que pode ser produzido por um falante de sua L1. Além disso, quando o aprendiz consegue reconhecer as principais dificuldades pelas quais passam os falantes de sua L1 ao aprenderem determinada L2, também sinaliza o processo de consciência fonológica durante a aquisição de L2 (LAMPRECHT et al, 2012, p. 262).

Em resumo, a consciência dos aspectos fonológicos da L2, apoiadas nas habilidades de consciência fonológica desenvolvidas durante a aquisição de L1, envolve: 1) a capacidade de o aprendiz reconhecer diferenças entre os sistemas fonológicos da L1 e L2; 2) o reconhecimento das principais dificuldades encontradas por falantes de sua L1 ao aprenderem a mesma L2; 3) o reconhecimento das diferenças entre o sistema da L2 e sua produção oral – bem como a de outros falantes da mesma L1; e 4) as habilidades de reflexão e manipulação dos sons da L2.

Concluimos então esse capítulo cujo objetivo foi apresentar resumidamente os principais conceitos relacionados à pesquisa sobre inteligibilidade e aprendizado da fala em L2, algumas contribuições importantes nesses campos de estudo, os dois principais modelos teóricos relacionados à percepção auditiva da fala e uma breve explicação sobre transferência

linguística e consciência fonológica. Sendo assim, no capítulo a seguir descrevemos os sistemas vocálicos das duas línguas contempladas em nossas análises, sendo elas o Inglês Americano e o Português Brasileiro.

3 OS SISTEMAS VOCÁLICOS DO PORTUGUÊS E DO INGLÊS

Neste capítulo procuramos descrever objetivamente os sistemas vocálicos do Português Brasileiro (PB) e do Inglês Americano (IA), que são contrastados neste estudo a fim de discutir a percepção e produção das falantes que participaram da nossa pesquisa, sob a ótica da inteligibilidade. Apesar das diferenças entre o inventário de vogais de uma língua para a outra, do ponto de vista articulatorio os segmentos vocálicos de qualquer língua podem ser descritos de acordo com os seguintes aspectos: posição da língua em termos de altura; posição da língua em termos de anterioridade e posterioridade; posição dos lábios em termos de arredondamento ou não dos lábios; e oralidade e nasalidade (no caso do PB). Esses parâmetros de classificação compõem a chamada *qualidade vocálica*.

Vogais são sons produzidos com alterações na posição dos lábios (arredondado/não arredondado) e na posição da língua na cavidade oral (quanto à altura e à anterioridade/posterioridade). Denomina-se *qualidade vocálica* o conjunto de características de uma determinada vogal em relação à posição da língua e dos lábios. Se ocorre uma pequena alteração na posição da língua ou dos lábios (ou de ambos). Ocorre mudança na qualidade vocálica. (CRISTÓFARO SILVA, 2012, p. 21)

Na produção de um segmento vocálico os sons são produzidos sem a interrupção da corrente de ar na linha central da cavidade oral, ou seja, não há obstrução à saída de ar no trato vocal e, assim, o estreitamento gerado pelo movimento dos articuladores não produz fricção. Além disso, as vogais são caracterizadas como sons vozeados ou sonoros, pois sua emissão é realizada com a vibração das pregas vocais (ROACH, 2009; ROGERS, 2013; CRISTÓFARO SILVA, 2014; SEARA et al, 2015).

Nas subseções seguintes serão descritas as vogais do Português e do Inglês segundo os aspectos explicitados acima.

3.1 O sistema vocálico do Português Brasileiro

3.1.1 Altura

A altura das vogais diz respeito à dimensão vertical ocupada pelo corpo da língua durante a articulação do movimento vocálico. Na descrição do PB são considerados quatro níveis de altura: alta, média-alta, média-baixa e baixa. As vogais altas são produzidas quando o corpo da língua se eleva ao máximo, estreitando o trato, mas sem produzir fricção. No PB as vogais altas são [i] e [u]. Vogais média-altas são aquelas em que o corpo da língua se encontra em uma posição mediana durante sua articulação, localizando-se um pouco mais próximo da posição mais alta. No PB as vogais média-altas são [e] e [o]. As vogais média-baixas são produzidas com o corpo da língua em uma posição mais baixa, e no PB são as vogais [ɛ] e [ɔ]. Por fim, as vogais baixas são aquelas em que o corpo da língua se encontra na posição mais baixa no trato oral. No PB são as vogais [a] e [ɐ], sendo a última produzida apenas em posições átonas, principalmente em final de palavras (SILVA, 2014; SEARA et al, 2015).

A descrição das vogais, segundo Seara et al (2015, p. 51), também pode ser feita de acordo com a abertura/fechamento do trato oral. As vogais altas ([i] e [u]) seriam classificadas como *fechadas* e as baixas como *abertas* ([a] e [ɐ]). As demais vogais seriam classificadas como *meio fechadas* ([e] e [o]) e *meio abertas* ([ɛ] e [ɔ]).

3.1.2 Anterioridade e posterioridade

A anterioridade e posterioridade são definidas sob o parâmetro referente à posição da língua na dimensão horizontal no trato vocal durante a articulação do segmento vocálico. A partir desse parâmetro, podemos ter vogais anteriores, posteriores e centrais. As vogais anteriores são aquelas produzidas quando o corpo da língua se dirige para a parte mais anterior do trato vocal, em direção aos alvéolos, sem apresentar bloqueio à passagem de ar. No PB são vogais anteriores [ɛ], [e] e [i]. Já as vogais posteriores são produzidas quando o corpo da língua se movimenta para a parte mais posterior do trato vocal, em direção ao palato mole. Também não apresentam bloqueio à passagem de ar. No PB essas vogais são [ɔ], [o] e [u]. Por fim, as vogais centrais são aquelas produzidas com a língua em uma posição mais central. No PB essas vogais são [a] e [ɐ], sendo que na produção da primeira a língua se encontra mais abaixada e um pouco mais avançada do que na última (CRISTÓFARO SILVA, 2014; SEARA et al, 2015).

3.1.3 Arredondamento ou não dos lábios

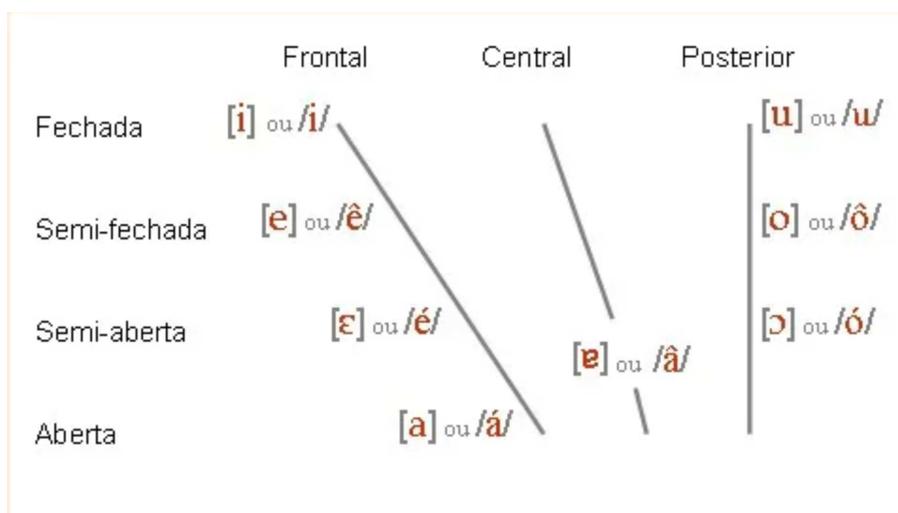
Com relação ao arredondamento ou não dos lábios, as vogais são classificadas de acordo com a posição assumida pelos lábios. São arredondadas as vogais produzidas com os lábios

arredondados, tais como [ɔ], [o] e [u] no PB, e são não-arredondadas as vogais produzidas com os lábios distendidos (estirados), como [ɛ], [e] e [i], [ɐ] e [a] no PB (SILVA, 2014; SEARA et al, 2015).

3.1.4 Oralidade e nasalidade

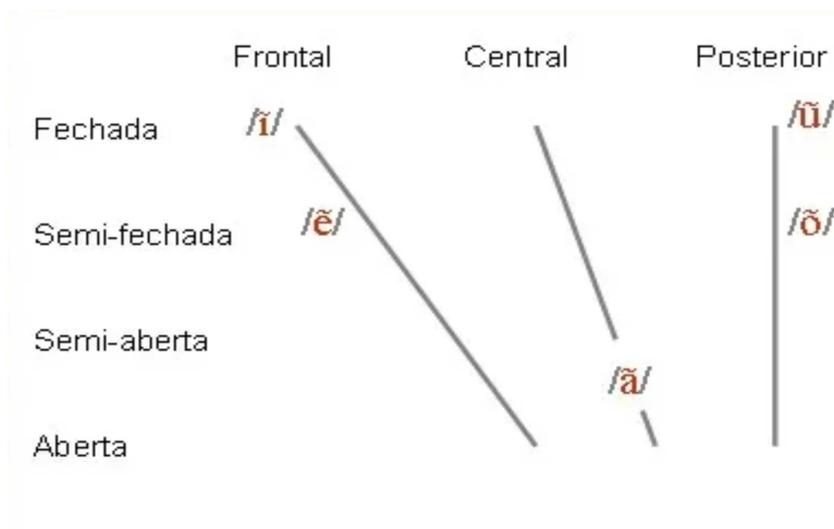
Quando as vogais são produzidas com o levantamento do véu palatino, apresentam a cavidade oral como único canal para passagem de ar. Esses segmentos vocálicos são chamados de vogais orais. O PB possui 10 vogais orais, que são [a], [ɔ], [ɛ], [e], [i], [ɪ], [ɔ], [o], [u] e [ʊ]. Entretanto, existem segmentos vocálicos em que a cavidade oral não é a única passagem para a corrente de ar. Quando são produzidos segmentos vocálicos com o véu palatino abaixado, fazendo com que o ar passe tanto pela cavidade oral quanto pela nasal, esses segmentos são chamados de *vogais nasais*. No PB as vogais nasais são [ĩ], [ẽ], [ẽ̃], [õ], [ũ] (SILVA, 2014; SEARA et al, 2015). As vogais orais e nasais do PB podem ser visualizadas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 - Vogais orais do PB



Fonte: Miqueli et al (2011)

Figura 2 - Vogais nasais do PB



Fonte: Miqueli et al (2011)

3.2 O sistema vocálico do Inglês Americano

Assim como no PB, do ponto de vista articulatorio, as vogais do IA podem ser definidas de acordo com os parâmetros de altura, referida como *closeness/openness* (SKANDERA, 2005; ROACH, 2009) ou *tongue height* (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROGERS, 2013), anterioridade e posterioridade ou *frontness/backness* (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROACH, 2009; ROGERS, 2013) e abertura/fechamento dos lábios, chamado de *shape of the lips/tongue* (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROACH, 2009) ou *rounding* (ROGERS, 2013).

Além desses, os parâmetros de tensão/duração também são considerados para a classificação das vogais do IA, dado que em algumas línguas como o Inglês o fato de a vogal ser longa ou breve serve para diferenciar palavras (CRISTÓFARO SILVA, 2012), como *sheep* e *ship*. As vogais longas do IA ([iː], [ɜː], [ɑː], [ɔː], [uː]) também são vogais tensas (*tense*), enquanto as vogais breves ([ɪ], [e], [æ], [ʌ], [ɐ], [ɒ], [ʊ]) são frouxas (*lax*). Segundo Seara et al (2015, p.64): “(...) segmentos tensos são aqueles realizados com maior esforço muscular e opõem-se a segmentos frouxos.”

Quanto ao arredondamento dos lábios, as vogais são classificadas em arredondadas (*round*), não arredondadas (*spread*) e neutras (*neutral*). O arredondamento dos lábios, porém, não é um parâmetro distintivo para as vogais do IA (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROGERS, 2013).

Uma vez que o estiramento ou arredondamento dos lábios não pode distinguir fonemas vocálicos em Inglês, existem apenas duas características distintas para a descrição de todas as vogais inglesas: fechamento/abertura e anterioridade/posterioridade (SKANDERA; BURLEIGH, 2005, p. 33)¹⁶.

É interessante notar que a vogal *schwa* [ə] é, em termos de qualidade vocálica, muito próxima da vogal [ɜ], porém a primeira só ocorre em sílabas átonas, enquanto a última ocorre somente em sílabas tônicas (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROACH, 2009; ROGERS, 2013).

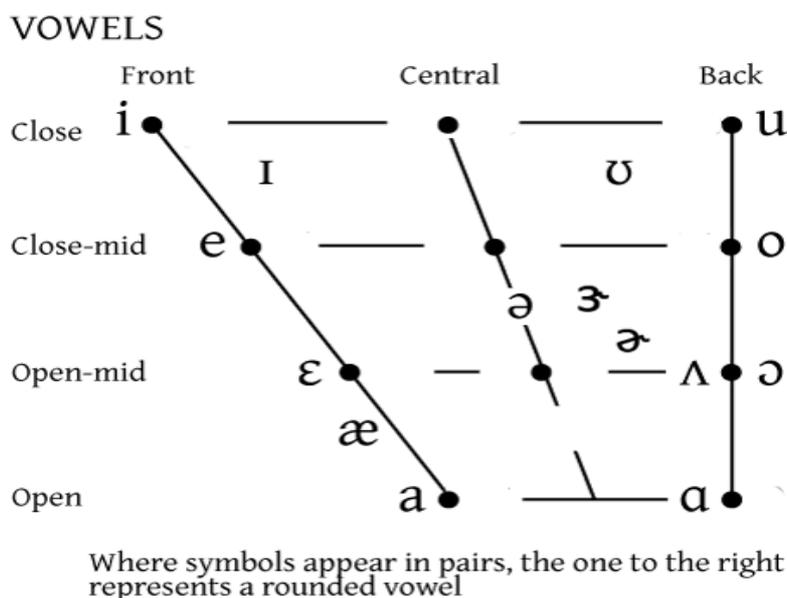
Você deve ter notado que o *schwa* é articulado praticamente da mesma maneira que a vogal longa /ɜ:/ e, portanto, a qualidade dos dois sons também é praticamente a mesma. Esta é a única exceção à observação geral de que uma diferença de extensão da vogal é acompanhada por uma diferença na qualidade do som. (...) Mas mesmo que a qualidade do *schwa* e /ɜ:/ seja mais ou menos idêntica, a função desses dois sons é bem diferente: enquanto /ɜ:/ ocorre apenas em sílabas tônicas, o *schwa* ocorre apenas em sílabas átonas. (...) A maioria das sílabas átonas contém um *schwa*, o que torna essa vogal o som mais frequente em Inglês. (...) O *schwa* é, portanto, às vezes chamado de vogal neutra ou vogal reduzida (SKANDERA; BURLEIGH, 2005, p. 36-37, tradução nossa)¹⁷.

A classificação das vogais do IA pode ser visualizada na Figura 3.

¹⁶ Since the spreading or rounding of the lips cannot distinguish vowel phonemes in English, there are only two distinctive features for the description of all English vowels: closeness/openness and frontness/backness (SKANDERA; BURLEIGH, 2005, p. 33).

¹⁷ You may have noticed that the schwa is articulated in practically the same manner as the long vowel *h:l*, and therefore the quality of the two sounds is also virtually the same. This is the only exception to the general observation that a difference in length is accompanied by a difference in sound quality. (We should note, however, that there is considerable variation in the way speakers produce the schwa. For example, it is usually more open in word-final position.) But even if the quality of the schwa and *h:l* is more or less identical, the function of these two sounds is quite different: Whereas *h:l* occurs only in stressed syllables, the schwa occurs solely in unstressed syllables (SKANDERA; BURLEIGH, 2005, p. 36-37, tradução nossa)¹⁷.

Figura 3 - Vogais do IA



Fonte: Adaptada de International Phonetics Association (2020).

3.3 Pares vocálicos

O IA apresenta uma quantidade maior de vogais em comparação ao sistema vocálico do PB, sendo um fator que contribui para as dificuldades de percepção e produção dessas vogais por falantes não-nativos. Alguns estudos com falantes nativos de Português aprendizes de Inglês como L2 (GONÇALVES & SILVEIRA, 2014; OLIVEIRA, 2003; RAUBER, 2006) reportam tais dificuldades, principalmente em pares vocálicos que produzem contrastes no significado das palavras, tais como [i] e [ɪ] e [u] e [ʊ].

Com base na literatura (SKANDERA; BURLEIGH, 2005; ROACH, 2009; CRISTÓFARO SILVA, 2012; ROGERS, 2013), foram selecionadas as seguintes vogais, reportadas como as que mais apresentavam dificuldades para falantes brasileiros de Inglês: [i] e [ɪ]; [ɛ] e [æ]; [e], [ə] e [ɘ]; [ɛ] e [ɜ]; [u] e [ʊ]; [ɔ] e [ɒ].

Conforme afirmamos no início deste capítulo, procuramos aqui descrever objetivamente os sistemas vocálicos do Português Brasileiro (PB) e do Inglês Americano (IA), que são contrastados a fim de discutir a percepção e produção dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa. Para a classificação das vogais de cada língua, foram considerados os parâmetros de classificação da *qualidade vocálica*: posição da língua em termos de altura; posição da língua em termos de anterioridade e posterioridade; posição dos lábios em termos de arredondamento ou não dos lábios; oralidade e nasalidade (no caso do PB). Através da descrição dos sistemas

vocálicos das línguas alvo deste estudo, pudemos observar que 1) a quantidade de vogais no IA é superior a de PB, o que nos leva a crer que essa seja uma das razões para as dificuldades de percepção e produção de algumas vogais do IA por falantes de PB; 2) uma outra razão que pode ocasionar essa dificuldade é o fato das vogais no IA apresentarem caráter distintivo no nível semântico, característica não tão marcante em PB se compararmos também a quantidade de pares vocálicos contrastados entre as duas línguas.

Nos capítulos 4 e 5 a seguir tratamos de apresentar a metodologia, os resultados e a discussão dos mesmos em relação aos testes de produção (capítulo 4) e de percepção (capítulo 5) aplicados nesta pesquisa.

4 TESTE DE PRODUÇÃO: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo pretende descrever o tipo de pesquisa realizada com relação aos seus objetivos, sujeitos de pesquisa, materiais utilizados e procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados.

4.1 Tipo de pesquisa e objetivos

O presente estudo é caracterizado, quanto aos seus objetivos, como de caráter exploratório, uma vez que busca compreender melhor um tema – neste caso, a inteligibilidade da pronúncia em L2 -, conforme definido por Gil (2002, p.41): “Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Em relação aos procedimentos técnicos, esta pesquisa buscou entender de que maneira uma falante nativa de Inglês e mais três falantes de Inglês como L2 percebem e produzem determinadas vogais e pares vocálicos contrastivos na língua inglesa, em termos de inteligibilidade. Em conformidade com as definições de Gil (2002) e Costa e Costa (2011), nosso estudo pode ser caracterizado como um estudo de caso, ou “(...) um estudo limitado a uma ou poucas unidades, que podem ser uma pessoa uma família, um produto, uma instituição, uma comunidade ou mesmo um país” (Ibid, 2011, p. 36).

Apresentaremos neste capítulo a análise e discussão dos resultados da produção das falantes em relação às vogais selecionadas do IA e a alguns pares vocálicos contrastivos, ambos mencionados em 3.3. O objetivo com essa análise é estabelecer uma comparação entre a produção dessas vogais em relação a valores de formantes e duração entre uma falante nativa de IA e três falantes de Inglês como L2, cuja L1 é PB. A exemplo de trabalhos anteriores (GONÇALVES & SILVEIRA, 2014; MARTINS, 2010; NOBRE-OLIVEIRA, 2007; WEE et al., 2019), acreditamos que os falantes nativos de Inglês se baseiam em características espectrais – mais especificamente as frequências F1 e F2 -, para diferenciar sons vocálicos contrastivos em sua L1, enquanto os falantes nativos de PB aprendizes de Inglês como L2 apresentam a tendência a compensar essas diferenças formânticas em características temporais - designadamente na duração -, para distinguir sons vocálicos contrastivos, principalmente das vogais que não fazem parte do inventário do PB, o que conseqüentemente interfere em sua produção.

4.2 Sujeitos da pesquisa

Quatro falantes de perfis distintos se voluntariaram para colaborar com este estudo. Descrevemos abaixo seus perfis de acordo com idade, local de nascimento, função laboral, forma como adquiriu a língua, nível de proficiência, tempo de vivência (ou não) no exterior e tempo de trabalho com a língua inglesa. Para nos referirmos aos sujeitos da pesquisa como *falantes* nos testes de produção, utilizamos a letra “S” (do Inglês, *speaker*) nas siglas de cada um, e nos testes de percepção (Capítulo 5) utilizamos a letra “L” (do Inglês, *listener*) para designar os mesmos sujeitos e com o mesmo propósito. O número reduzido de sujeitos participantes desta pesquisa é decorrente dos efeitos da pandemia do COVID-19, uma vez que a ideia inicial era contar com um número maior de participantes de modo presencial, porém devido à pandemia o experimento foi repensado para ser aplicado de maneira remota e contou com um número reduzido de participantes.

(i) Falante nativa (S_nativa): 47 anos à época da participação na pesquisa. Natural da Califórnia/USA. Atualmente reside em Morehead (Kentucky/USA). É professora universitária do Departamento de Inglês da Morehead State University. Não tem conhecimento em PB.

(ii) Falante de Inglês como L2 em imersão¹⁸ (S_L2_imersão): 38 anos à época da participação na pesquisa. Natural de Belo Horizonte/MG. É formada em odontologia e estudou Inglês na infância e adolescência em cursos de idioma. Reside em New Jersey/USA há seis anos. É professora no The College of New Jersey na área de saúde pública.

(iii) Falante A de Inglês como L2 (S_L2_A): 23 anos à época da participação na pesquisa. Nascida em Juiz de Fora/MG. Atua como advogada. Estudou Inglês durante 14 anos de forma autodidata. Adquiriu proficiência B2 em 2018. Nunca teve experiência vivendo no exterior. Trabalhou como professora de Inglês durante dois anos e meio.

(iv) Falante B de Inglês como L2 (S_L2_B): 25 anos à época da participação na pesquisa. Nascida no Rio de Janeiro/RJ e criada em Três Rios/RJ. Atua como professora de Inglês e escritora. Começou a aprender a língua de forma autodidata aos 9 anos e estudou em cursinho dos 14 aos 17 anos de idade. Adquiriu proficiência C2 em 2015. Nunca teve experiência vivendo no exterior. Trabalha como professora de Inglês há seis anos.

¹⁸ Por *imersão* entendemos vivência cultural em um país estrangeiro.

4.3 Materiais utilizados e procedimentos técnicos de coleta

Para a análise acústica da produção foram escolhidos três pares mínimos de vogais contrastivas que costumam apresentar dificuldades tanto na percepção quanto na produção de falantes de Inglês como L2 (CARLET, 2019; RATO; RAUBER, 2015; WEE et al, 2019), e três pares mínimos de vogais para serem usados como distratores. Os pares vocálicos escolhidos foram 1) /i/ e /ɪ/, como em *sheep* e *ship*; 2) /æ/ e /ɛ/ como em *bad* e *bed*; 3) /u/ e /ʊ/, como em *pool* e *pull*; e os distratores foram 4) /ɑ/ e /ʌ/, como em *lock* e *luck*; 5) /ɔ/ e /ə/ como em *four* e *fur*¹⁹; e 6) /æ/ e /ʌ/, como em *began* e *begun*.

Após a seleção dos pares mínimos, foram organizadas de forma aleatória 74 frases que continham pelo menos uma das vogais presentes nos pares (Anexo I), e em seguida solicitamos às falantes que gravassem individualmente a leitura de cada uma das frases em Inglês, uma vez cada, no software *Praat* (BOERSMA & WEENINK, 2021), em formato WAV, com qualidade suficiente para a análise acústica. O número total de palavras por vogal é disposto na Tabela 6. Na coluna à esquerda são apresentadas as vogais selecionadas para a análise acústica, e à direita o número de palavras exploradas com cada uma das vogais:

Tabela 6 - Número total de palavras por vogal em relação às 74 frases

Vogal	Número de palavras
/i/	4
/ɪ/	7
/æ/	10
/ɛ/	9
/ɑ/	15
/ʌ/	7
/ɔ/	6
/ə/	4
/u/	4
/ʊ/	8

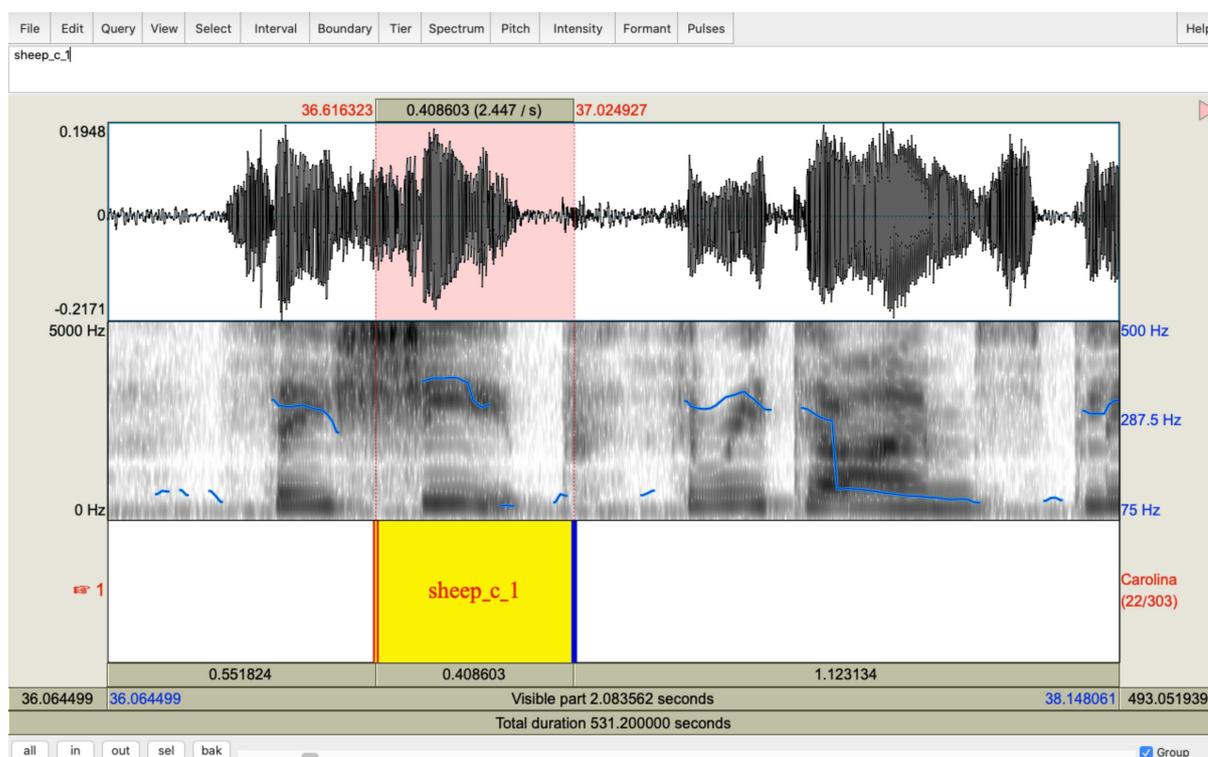
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Após as falantes gravarem a lista de frases (Anexo I) contendo as palavras com as vogais selecionadas, a análise acústica foi feita através do software *Praat* (BOERSMA & WEENINK, 2021). A partir das gravações recebidas, foi criado um arquivo *TextGrid* e, para cada palavra,

¹⁹ *Fur* também pode ser transcrito foneticamente como /fɜr/ dependendo da variação, mas optamos aqui por usar /fər/.

gravada por cada uma das falantes, foi selecionada a parte mais estável da vogal, e extraída sua duração em milissegundos, e as medidas em Hertz dos formantes F1 e F2. Os resultados foram organizados em tabelas e normalizados pelo método Lobanov através do *The Vowel Normalization and Plotting Suite (NORM)*, projeto online de normalização de vogais de autoria de Thomas & Kendall (2021). A duração das vogais também passou por uma normalização logarítmica.

Figura 4 – Análise acústica de vogais no Praat



Fonte: Elaborado pela autora com o auxílio do software *Praat* (BOERSMA & WEENINK, 2021).

A fórmula da técnica de normalização vogal-extrínseca de Lobanov é

$$F_{n[V]}^N = (F_{n[V]} - MEAN_n) / S_n$$

em que $F_{n[V]}^N$ é o valor normalizado para $F_{n[V]}$ (ou seja, para o formante n da vogal V). $MEAN_n$ é o valor médio do formante n para o falante em questão e S_n é o desvio padrão do formante n do falante.

A escolha do método Lobanov justifica-se por este excluir diferenças provocadas fisiologicamente nos valores de formantes e, ao mesmo tempo, mantém as diferenças sociolinguísticas (THOMAS & KENDALL, 2021).

Figura 5 – Site do projeto *The Vowel Normalization and Plotting Suite (NORM)*

The screenshot shows the website for 'The Vowel Normalization and Plotting Suite (NORM)'. The browser address bar shows 'lingtools.uoregon.edu/norm/norm1_methods.php#lobanov'. The page title is 'The Vowel Normalization and Plotting Suite NORM'. Below the title, there are navigation links: 'NORM Form | How to Use NORM | About NORM | Methods | About Vowel Normalization | Bibliography | Change Log & Vowels Blog'. The main heading is 'NORM's Vowel Normalization Methods (v. 1.1)'. A description states: 'Described here are each of the methods that are implemented in NORM. We highlight some of the major pros and cons of each method, as well as the specifics of its implementation within NORM. Note that these methods do not include all of the methods originally implemented in older versions of NORM. See the old NORM methods (v. 0.9) page for information on methods implemented earlier. Those methods are also still available through the old version (0.9) of NORM.' A box contains the text: 'Jump to a normalization method: [Bark Difference Metric | Labov | Lobanov | Nearey | Watt & Fabricius]'. The 'Bark Difference Metric' section is highlighted. It includes an 'About' paragraph: 'The Bark Difference Metric is a vowel-intrinsic method modified from the formula developed by Syrdal and Gopal (1986). Syrdal and Gopal proposed using two dimensions. Both involved computing differences between Bark-converted values (Z). To model advancement, they used either Z₃-Z₂ or Z₂-Z₁ (i.e., Bark-converted F₃ minus Bark-converted F₂ or Bark-converted F₂ minus Bark-converted F₁). To model height, they used Z₁-Z₀ (Bark-converted F₁ minus Bark-converted F₀). Z₀ was used because, all other things being equal, F₀ tends to be higher for high vowels than for low vowels, thus minimizing the distance between F₀ and F₁ for high vowels and maximizing it for low vowels. However, the problem is that all other things are seldom equal. Intonation, tone, and consonantal influences affect F₀, as does creakiness. Those processes can be circumvented, but another factor, the effects of aging on F₀, cannot, at least not speaker- and vowel-intrinsically. As a result, the Z₃-Z₁ is substituted here for Z₁-Z₀, though Z₃-Z₂ is retained.' An 'Implementation' section states: 'NORM converts the formant values to bark using the formula (Trautman & Miller 1997):' followed by the formula:
$$Z_i = 26.81 / (1 + 1960 / F_i) - 0.53$$
 A note explains: 'Where F_i is the value for a given formant i. It then computes the differences Z₃ - Z₁, Z₃ - Z₂, and Z₂ - Z₁. Z₃ - Z₁ is used to plot the normalized front-back dimension and Z₃ - Z₁ is used to plot the normalized height dimension.' An 'Advantages/Disadvantages' section states: 'In general, the Bark Difference method does a reasonable job of filtering out physiological differences while retaining sociolinguistic differences. Because the resulting plots differ in shape from those produced by vowel-extrinsic methods, it is difficult to judge whether they do a better or worse job than the vowel-extrinsic methods.' A note mentions: 'By far the biggest advantage of the Bark Difference method is that it does not require measurement of all vowels for all speakers to be included in a study. All the vowel-extrinsic methods work optimally when the entire vowel system is measured. This advantage can be crucial if a study is to include many speakers and the researcher lacks an army of research assistants to perform the acoustic measurements.' Another note states: 'Another advantage is that the Bark Difference method (or any other vowel-intrinsic method) is that it is immune to differences in the phonological inventories of dialects or languages. That is, it cannot be skewed by comparison of systems with different vowels, e.g., a language that has front rounded vowels and one that does not. In many communities in the southern'.

Fonte: Thomas e Kendall (2021).

Finalmente, após a normalização das medidas das vogais, foi feita uma análise estatística das medidas obtidas com o auxílio o software *RStudio* (RSTUDIO TEAM, 2021), a partir do qual foi criado um script que possibilitou gerar os gráficos de comparação entre as vogais produzidas pela falante nativa e pelas falantes não nativas, conforme são apresentados nas Figuras. Foram analisados 446 dados ao longo de 11 variáveis. A fim de confirmar as hipóteses comentadas na seção 1.2, os resultados dos testes estatísticos contendo os valores de F1 e F2 e a duração das vogais produzidas por cada falante são detalhados na seção subsequente.

Para essas análises, conduzimos 1) uma Análise de Variância (ANOVA) - comumente usada para comparar as médias de mais de dois grupos -, seguida de um teste pareado post-hoc de Tukey. Em geral testes pareados são conduzidos após uma ANOVA, sendo feito um ajuste no valor de p, o que deixa o limite de rejeição da hipótese nula mais rígido); e 2) modelo de regressão linear, por possibilitar a elaboração de modelos mais complexos que incorporem diversas variáveis predictoras (contínuas e/ou categóricas), suas possíveis interações, ou mesmo a natureza aleatória de algumas delas. Fenômenos naturais complexos como os da linguagem

costumam abranger diversos fatores simultaneamente, e assim, exigem para sua análise modelos mais complexos que dêem conta dessa complexidade (LIMA; GARCIA, 2021).

4.4 Análise dos resultados

Essa seção divide-se em 3 subseções, em que apresentamos a análise dos valores médios de F1, F2 e duração de vogal (4.4.1), dos gráficos de comparação das produções das falantes (4.4.2) e de comparação da distribuição dos valores de F1, F2 e de duração da amostra (4.4.3). Em seguida apresentamos a análise estatística inferencial dos resultados dos testes de regressão e ANOVA (4.5), finalizando com a discussão dos resultados em 4.6.

4.4.1 Valores médios de F1, F2 e duração de vogal

A falante S_nativa apresentou valores (em Hertz) de F1 menores do que as falantes de Inglês como L2, o que indica que ela produz, em geral, vogais mais altas do que as produzidas pelas não nativas. Esses valores podem ser visualizados na Tabela 7, dispostos de forma distribuída entre vogais (à esquerda) e a produção de cada uma das falantes para cada vogal:

Tabela 7 - Valores de F1 não normalizados para cada vogal

Valores de F1 não normalizados				
Vogais	S_nativa	S_L2_imersão	S_L2_A	S_L2_B
/i/	361.94	440.08	408.97	400.12
/ɪ/	454.79	518.97	370.82	450.53
/ɛ/	555.07	798.01	714.90	679.51
/æ/	759.04	878.69	744.45	824.34
/ʌ/	605.38	834.23	681.18	715.25
/ɑ/	649.81	847.24	739.60	726.39
/ɔ/	489.94	666.64	547.10	438.85
/ə/	422.60	665.29	630.37	645.40
/o/	385.91	565.64	476.08	485.21
/u/	307.58	464.39	390.94	381.20

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Mesmo após a normalização (Tabela 8), os valores de F1 da falante S_nativa continuaram, em geral, menores que os das falantes não nativas. A falante S_L2_B foi a que mais se aproximou da falante S_nativa em termos de F1.

Tabela 8 - Valores de F1 normalizados para cada vogal

Valores de F1 normalizados				
Vogais	S_nativa	S_L2_imersão	S_L2_A	S_L2_B
/i/	302.23	320.82	361.36	305.06
/ɪ/	362.11	378.71	329.05	338.70
/ɛ/	426.78	583.49	620.55	491.56
/æ/	558.32	642.67	645.61	588.25
/ʌ/	459.23	610.04	592.00	515.43
/ɑ/	487.88	619.59	641.50	522.86
/ɔ/	384.78	487.08	478.39	330.91
/ə/	341.35	486.10	548.97	468.77
/ʊ/	317.68	412.96	418.2074	361.86
/u/	267.17	338.64	346.0890	292.41

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Com relação ao F2, foram encontradas apenas diferenças pontuais entre algumas poucas vogais como o /ə/ e o /ɔ/, conforme Tabelas 9 e 10. Em geral, as questões de anterioridade e posterioridade não trazem problemas para as falantes de Inglês L2.

Tabela 9 - Valores de F2 não normalizados por vogal

Valores de F2 não normalizados				
Vogais	S_nativa	S_L2_imersão	S_L2_A	S_L2_B
/i/	2106.95	2172.50	2304.77	2467.67
/ɪ/	2024.36	2385.75	2421.92	2379.18
/ɛ/	1762.78	1742.14	1803.17	1921.36
/æ/	1904.67	1707.32	2029.05	1824.38
/ʌ/	1460.42	1543.14	1326.95	1449.31
/ɑ/	1261.96	1278.29	1144.13	1289.30
/ɔ/	859.65	997.39	889.26	885.65
/ə/	1141.24	1193.57	1121.67	1378.74
/ʊ/	1129.06	1104.34	1066.72	1304.19
/u/	1063.36	1092.76	1057.75	1357.55

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tabela 10 - Valores de F2 normalizados por vogal

Valores de F2 normalizados				
Vogais	S_nativa	S_L2_imersão	S_L2_A	S_L2_B
/i/	1728.18	1716.54	1908.89	1843.30
/ɪ/	1672.66	1846.22	1987.14	1790.95
/ɛ/	1553.55	1454.68	1574.02	1520.16

/æ/	1592.20	1433.57	1724.89	1462.89
/ʌ/	1293.64	1333.69	1256.17	1241.03
/ɑ/	1160.29	1172.57	1134.11	1146.42
/ɔ/	889.89	1001.68	963.97	907.71
/ə/	1079.15	1121.03	1119.13	1199.35
/o/	1070.89	1066.74	1082.33	1155.24
/u/	1026.82	1059.74	1076.42	1186.79

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os valores brutos de duração das vogais em milissegundos foram em geral mais baixos na produção da falante S_nativa (Tabela 11):

Tabela 11 - Duração das vogais em milissegundos (ms)

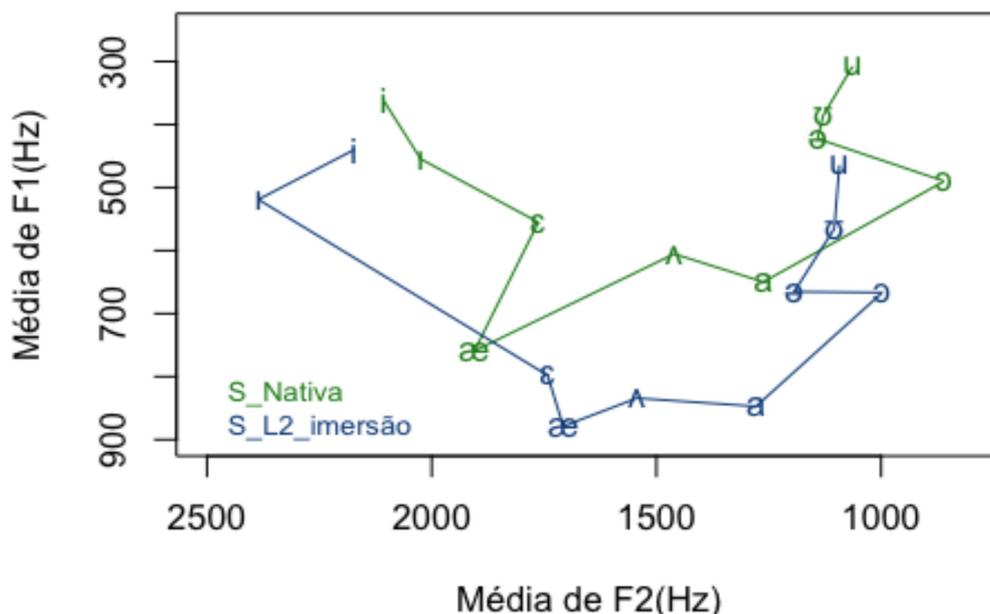
Valores de duração em ms				
Vogais	S_nativa	S_L2_imersão	S_L2_A	S_L2_B
/i/	161.28	241.57	239.00	218.87
/ɪ/	96.75	187.75	178.50	140.75
/ɛ/	156.18	287.37	240.50	200.25
/æ/	179.50	277.77	246.80	219.30
/ʌ/	124.62	226.31	189.62	173.50
/ɑ/	155.62	222.28	226.56	196.87
/ɔ/	201.40	299.30	230.83	243.50
/ə/	141.00	187.50	193.50	251.75
/o/	156.77	259.33	242.66	239.11
/u/	198.00	345.83	340.50	219.50

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.4.2 Gráficos de comparação das produções das falantes

Os valores gerais de F1 da falante S_L2_imersão são consideravelmente mais altos do que da falante S_nativa, o que acarreta vogais mais baixas do ponto de vista articulatorio, conforme Figura 6. Com relação à posição de anterioridade e posterioridade das vogais, podemos perceber que a vogal /i/ da falante de S_L2_imersão apresenta valores maiores de F2, sendo visivelmente mais anterior e a vogal /æ/ apresenta valores menores de F2, sendo mais central do que a vogal /æ/ da S_nativa.

Figura 6 - Vogais do Inglês (normalizadas): S_nativa x S_L2_imersão

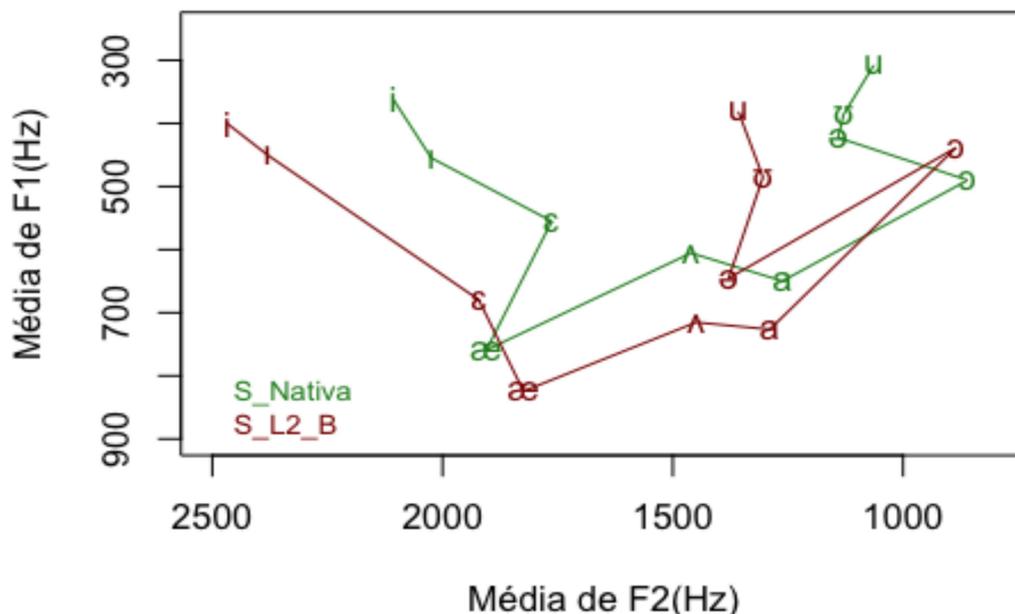


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os valores gerais de F1 da falante de S_L2_A são consideravelmente mais altos do que os da falante S_nativa, o que acarreta vogais mais baixas do ponto de vista articulatório. Um valor de F1 razoavelmente mais alto foi observado também na vogal /ə/ da falante S_L2_A, apontando novamente para a produção de uma vogal mais baixa. Os valores de F1 das vogais /æ/ e /ɛ/ produzidos por S_L2_A também resultaram em vogais mais baixas.

Os valores de F2 das vogais /i/ e /ɪ/ da falante S_L2_A se mostraram mais altos do que os da falante S_nativa, acarretando vogais mais anteriores do ponto de vista articulatório. O valor de F2 da S_L2_A para a vogal /æ/ também foi razoavelmente alto, apontando para uma vogal mais anterior que a produzida pela falante S_nativa (Figura 7).

Figura 8 - Vogais do Inglês (normalizadas): S_nativa x S_L2_B



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.4.3 Gráficos de comparação da distribuição dos valores de F1, F2 e de duração da amostra

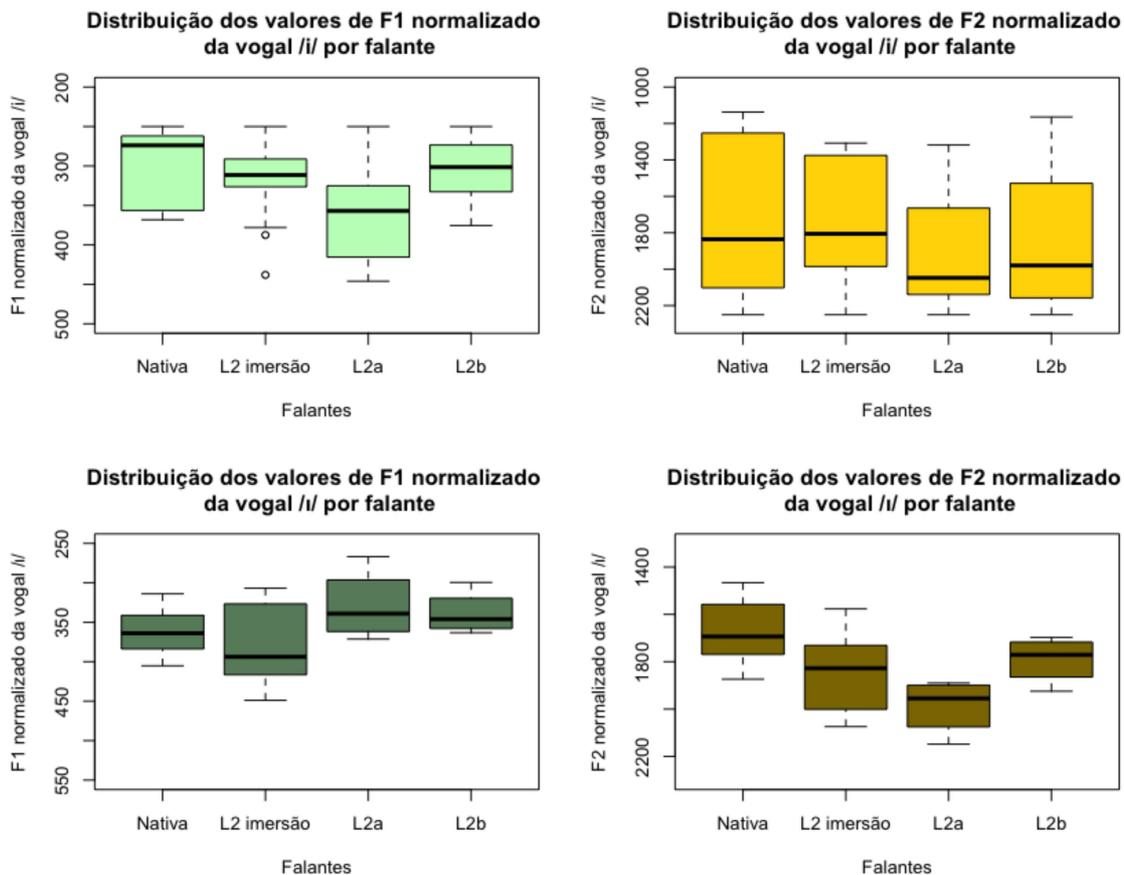
Apresentamos nessa subseção a distribuição da ocorrência dos valores de F1 e F2 coletados a partir da produção das quatro falantes do nosso estudo, organizada a partir dos pares mínimos vocálicos (Figuras 7 e 8). Podemos perceber pela análise visual dos gráficos que para algumas vogais, há uma grande variação de valores intrasujeito, como é o caso dos valores de F2 das vogais /i/ (Figura 7) e /u/ (Figura 9). No entanto, na maioria dos casos, temos faixas estreitas de ocorrência dos valores de F1 e de F2, o que demonstra uma certa consistência dos dados coletados.

No que diz respeito às durações (Figura 9), pudemos constatar que as medianas das produções das falantes de Inglês L2 estão, em geral, acima de 200ms e são na maior parte dos casos maiores do que as medianas dos valores de duração da S_nativa (que em geral se mantém abaixo de 200ms).

Não realizamos nenhum corte de *outliers* da amostra, uma vez que não detectamos valores de produção que de fato se mostrassem desviantes das médias e medianas gerais das falantes.

Na Figura 9, à esquerda são dispostos os valores de F1 normalizado para as vogais /i/ e /ɪ/ produzidos por cada falante, e à direita os valores de F2 para o mesmo par vocálico.

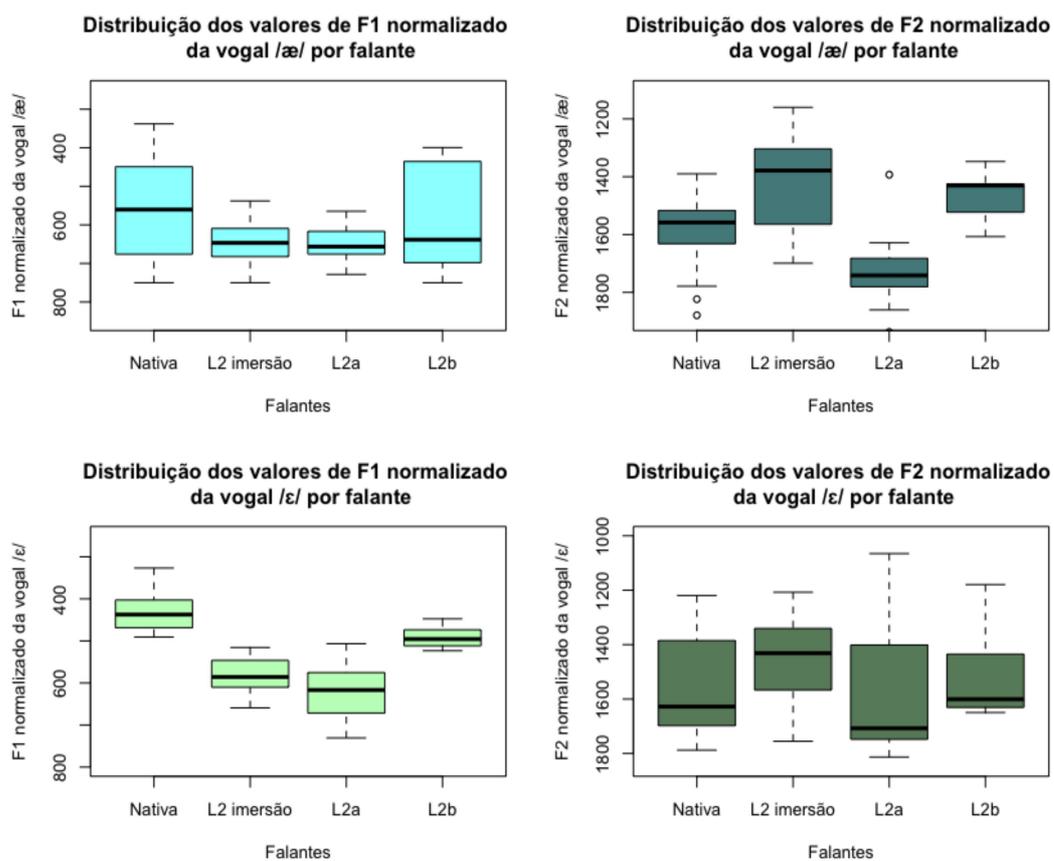
Figura 9 - Valores normalizados de F1 e F2 do par /i/ e /i/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação ao par /æ/e /ε/, são dispostos na Figura 10 os valores de F1 normalizado para ambas as vogais produzidos por cada falante, e os valores de F2 (Figura 10).

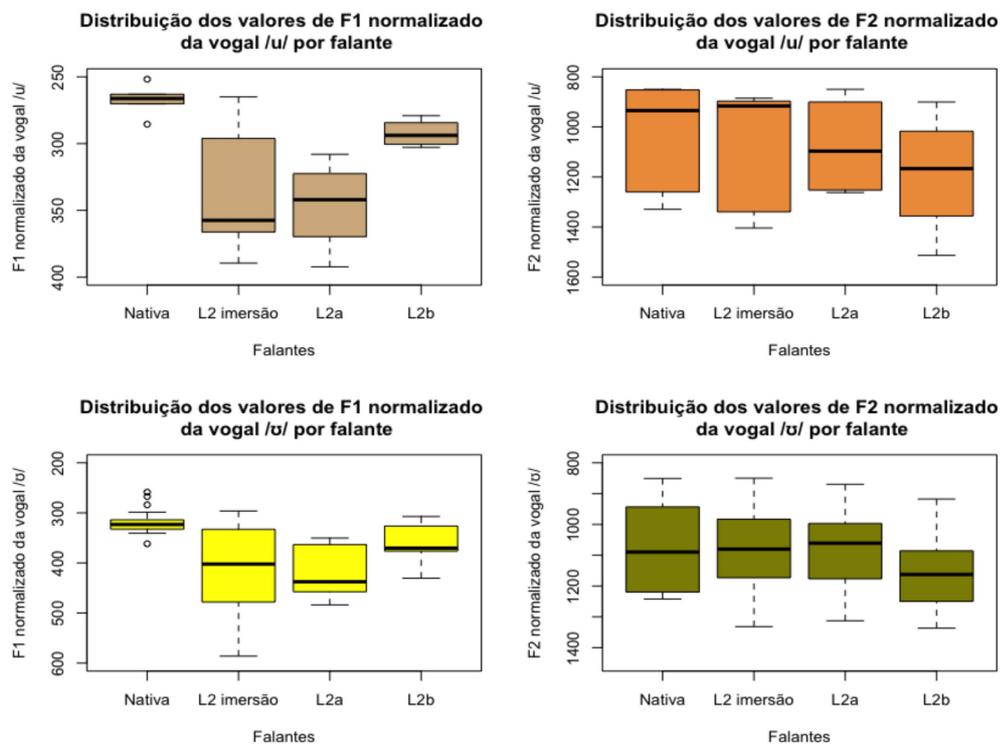
Figura 10 - Valores de F1 e F2 do par /æ/e /ε/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação ao par /u/ e /ʊ/, os valores de F1 e F2 produzidos pelas falantes são apresentados na Figura 11.

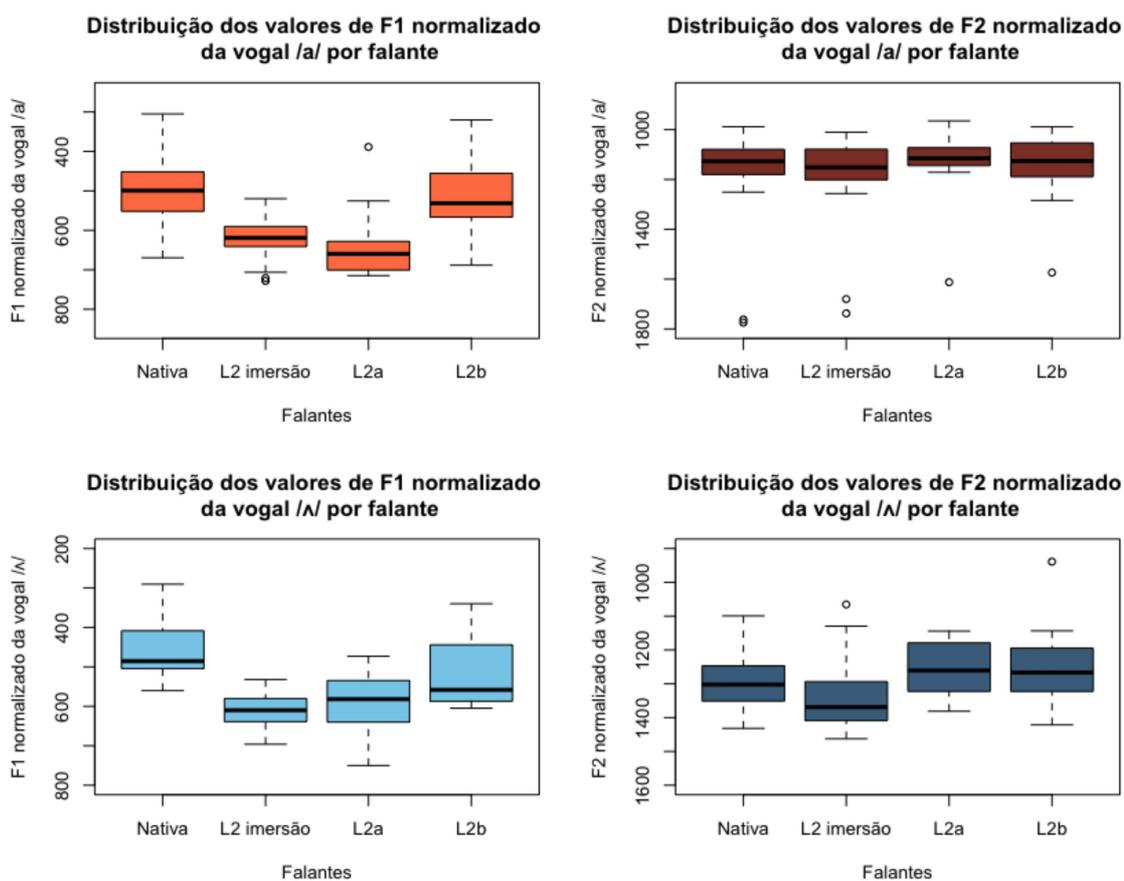
Figura 11 - Valores normalizados de F1 e F2 do par /u/ e /ʊ/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para o par /ɑ/ e /ʌ/, os valores de F1 e F2 produzidos por cada falante são apresentados na Figura 12.

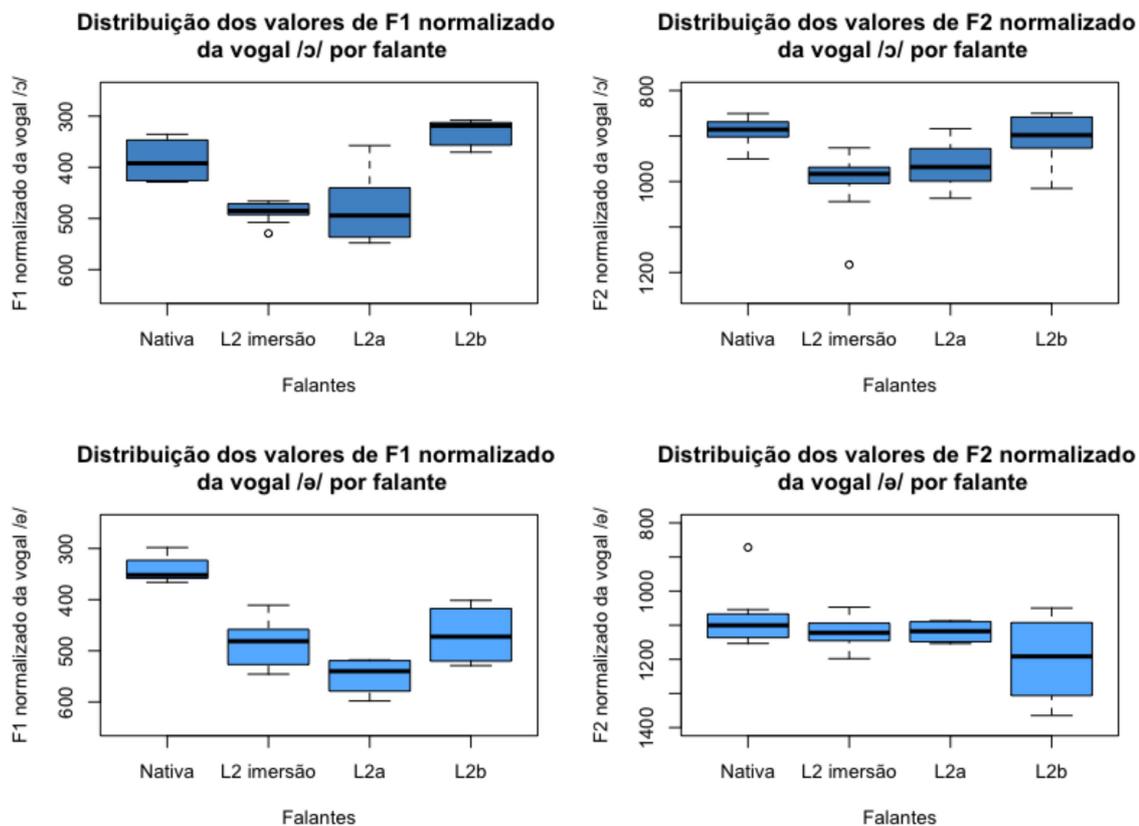
Figura 12 - Valores de F1 e F2 do par /ɑ/ e /ʌ/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quanto ao par /ɔ/ e /ə/, os valores de F1 e F2 produzidos por cada falante são apresentados no gráfico da Figura 13.

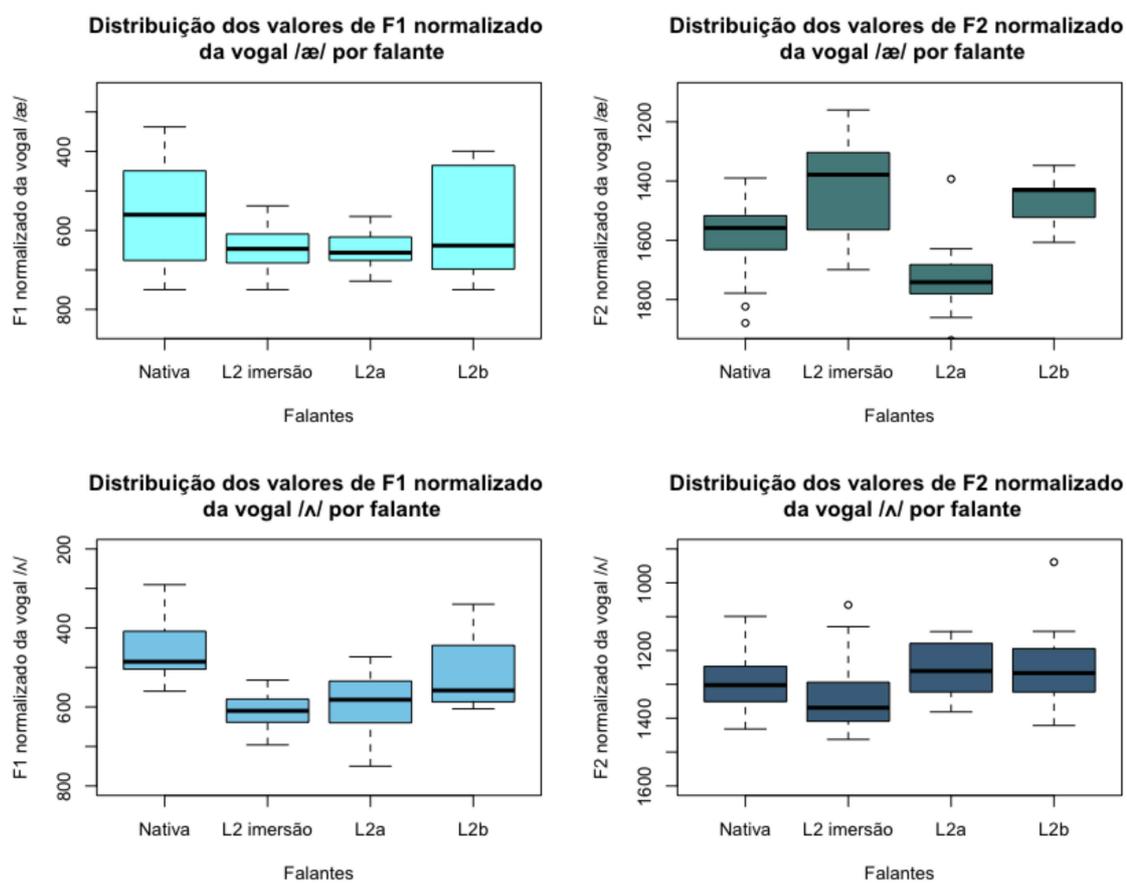
Figura 13 - Valores de F1 e F2 do par /ɔ/ e /ə/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Finalmente, para o par /æ/ e /ʌ/, são dispostos na Figura os valores de F1 e F2 produzidos por cada falante (Figura 14).

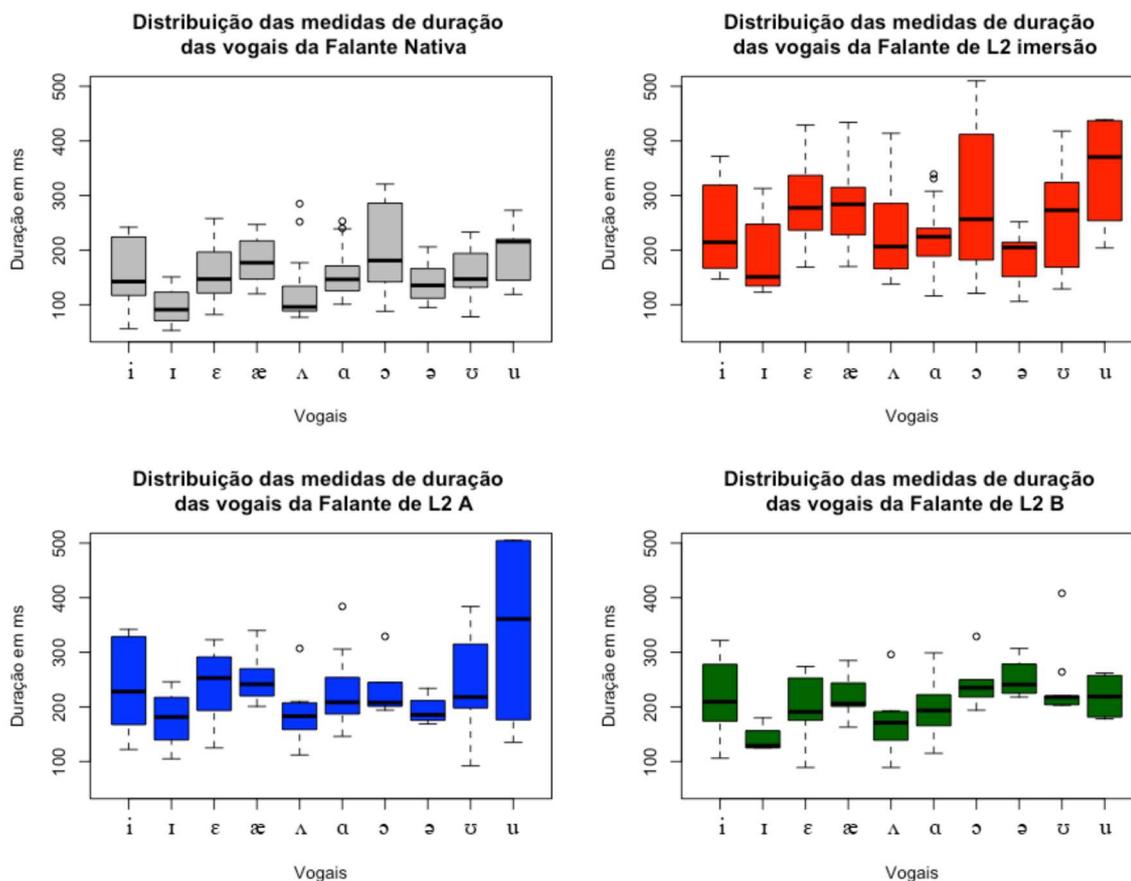
Figura 14 - Valores de F1 e F2 do par /æ/ e /ʌ/ por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Por último, são apresentadas as medidas de duração das vogais produzidas por cada falante nos gráficos da Figura 15.

Figura 15 - Duração das vogais por falante

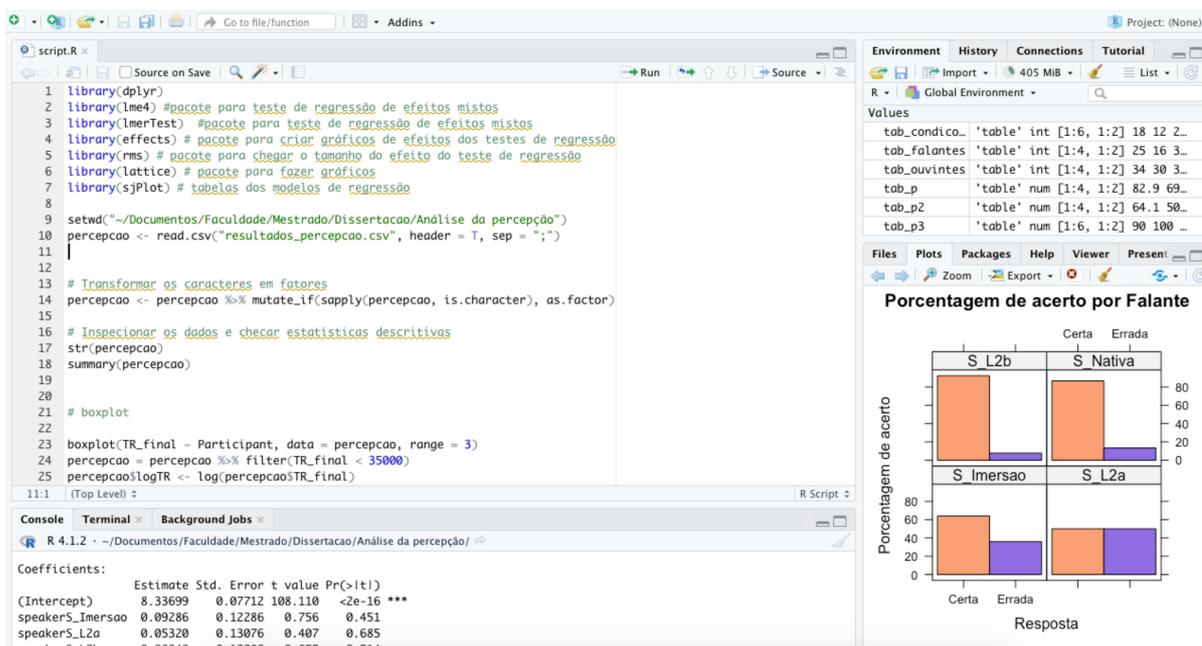


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5 Análise estatística inferencial: resultados dos testes de regressão e ANOVA

Para a análise estatística inferencial, aplicamos os testes de regressão e ANOVA, conforme descrito na seção 4.3 deste capítulo, comparando os pares mínimos vocálicos /i/ e /ɪ/, /æ/ e /ɛ/, /u/ e /ʊ/; /ɑ/ e /Λ/, /ɔ/ e /ə/, e /æ/ e /Λ/, que são apresentados nas seções subsequentes. Os testes de regressão e ANOVA foram realizados através do software *RStudio* e os resultados são apresentados nas subseções seguintes.

Figura 16 – Análise estatística inferencial através do RStudio



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do software *RStudio* (Rstudio Team, 2021).

4.5.1 Testes estatísticos do par mínimo /i/ e /ɪ/

Uma correlação positiva da duração da vogal /i/ entre a falante S_nativa e as falantes de L2 foi observada, ou seja, a duração da vogal /i/ é significativamente maior nas produções das falantes de L2 quando comparada à produção da falante S_nativa (Tabela 12).

Interessantemente, uma diferença significativa na produção vocálica da falante S_nativa foi observada quando comparadas às vogais /i/ e /ɪ/. Esta diferença corresponde a uma correlação negativa de coeficiente angular no valor de - 0.47.

Não foram observadas, entretanto, diferenças significativas nas produções das falantes de L2 para a duração da vogal /ɪ/ em comparação à produção da falante S_nativa (Tabela 12).

Tabela 12 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /i/ e /ɪ/

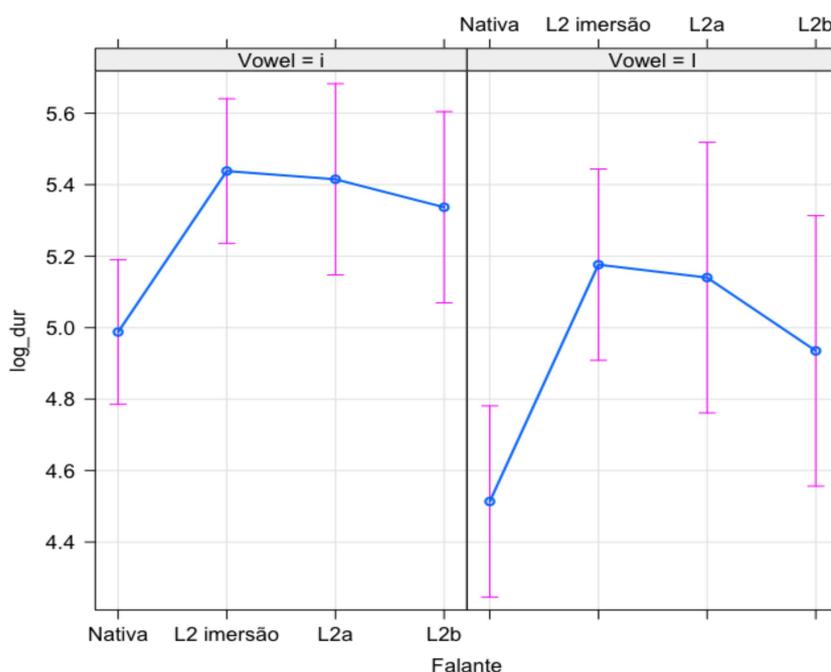
/i/ e /ɪ/ DURAÇÃO			
		<i>log_dur</i>	
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /i/ Falante Nativa]	4.99	4.79 – 5.19	<0.001
Falante [S L2 imersão]	0.45	0.16 – 0.74	0.003*
Falante [S L2 A]	0.43	0.09 – 0.76	0.013*
Falante [S L2 B]	0.35	0.01 – 0.68	0.042*
Vowel [ɪ]	-0.47	-0.81 – -0.14	0.006*

Falante [S_L2_imersão] / Vowel [i]	0.21	-0.26 -0.69	0.375*
Falante [S_L2_A] / Vowel [i]	0.20	-0.37 - 0.77	0.489
Falante [S_L2_B] / Vowel [i]	0.07	-0.50 - 0.64	0.801
Observations	68		
R ² / R ² adjusted	0.403 / 0.333		

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Estes efeitos de duração das vogais /i/ e /ɪ/ também podem ser observados no gráfico de efeitos (Figura 17).

Figura 17 - Efeitos de duração (em log) de /i/ e /ɪ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Houve diferença significativa entre as falantes no teste post-hoc de Tukey em relação às vogais, independentemente das falantes, e uma diferença de duração significativa entre as falantes S_L2_imersão e a S_nativa tanto para a vogal /i/ como para a vogal /ɪ/ (Tabela 13).

Tabela 13 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de duração /i/ e /ɪ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão-Nativa	0.52	0.22	0.82	<0.001*
S_L2_A-Nativa	0.50	0.14	0.86	0.002*
S_L2_B-Nativa	0.38	0.02	0.74	0.03*

\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
i-I	-0.35	-0.54	-0.16	< 0.001*
\$`Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão:I-Nativa:I	0.45	0.00	0.89	0.048*
S_L2_imersão:I-Nativa:I	0.66	0.06	1.25	0.02*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tratando-se de F1 da vogal /i/, foi observada uma diferença significativa entre a falante S_nativa e a falante de S_L2_A, ou seja, a falante de S_L2_A produziu uma vogal mais baixa do ponto de vista articulatório (Tabela 14).

Importante ressaltar que enquanto a S_nativa produziu um efeito significativo de correlação positiva de F1 da vogal /i/, o efeito inverso foi observado para a falante de S_L2_A que produziu uma vogal mais alta, devido à diminuição da frequência sonora em 92.19 Hz.

Entretanto, não foram observadas diferenças significativas nas produções das falantes S_L2_imersão e S_L2_B para as vogais /i/ e /ɪ/ em comparação à produção da S_nativa para F1 (Tabela 14).

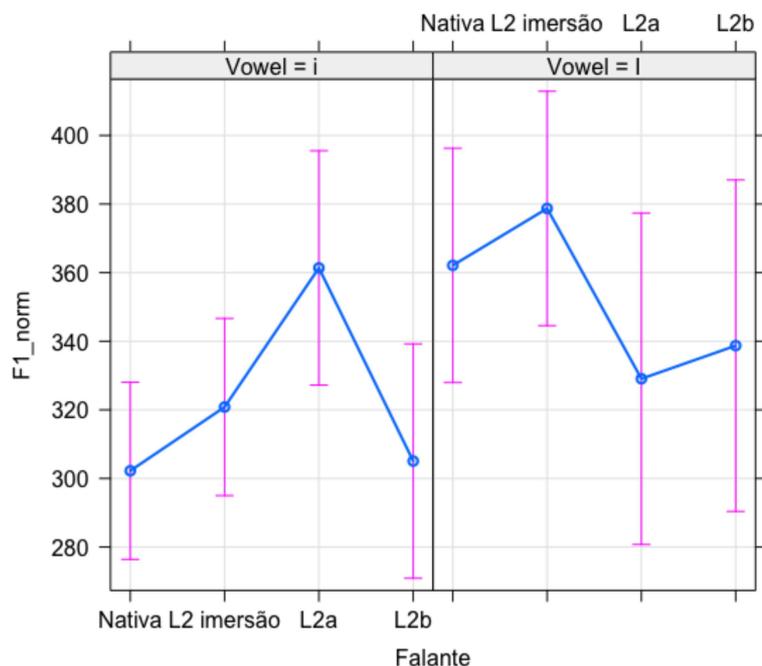
Tabela 14 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado das vogais /i/ e /ɪ/

/i/ e /ɪ/			
F1			
Predictors	Estimates	F1_norm	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /i/ Falante Nativa]	302.23	276.41 – 328.06	<0.001*
Falante [S_L2_imersão]	18.59	-17.93 – 55.11	0.313
Falante [S_L2_A]	59.13	16.31 – 101.96	0.008*
Falante [S_L2_B]	2.83	-40.00 – 45.65	0.895
Vowel [ɪ]	59.88	17.06 – 102.71	0.007*
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ɪ]	-1.99	-62.56 – 58.57	0.948
Falante [S_L2_A] / Vowel [ɪ]	-92.19	-165.24 – -19.15	0.014*
Falante [S_L2_B] / Vowel [ɪ]	-26.24	-99.28 – 46.81	0.475
Observations	68		
R2 / R2 adjusted	0.270 / 0.184		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os efeitos de F1 normalizado das vogais /i/ e /ɪ/ também podem ser observados nos gráficos de efeitos (Figura 18).

Figura 18 - Efeitos de F1 normalizado das vogais /i/ e /ɪ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos testes post-hoc de Tukey, só encontramos diferenças significativas entre os valores de F1 das vogais /i/ e /ɪ/, independente da falante (Tabela 15).

Tabela 15 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /i/ e /ɪ/

\$Vowel	diff	lwr	Upr	p adj
i-ɪ	38.83751	14.31764	63.35739	0.002*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tratando-se de F2 das vogais /i/ e /ɪ/ não foram encontradas diferenças significativas entre as falantes de L2 em comparação com a S_nativa. Portanto, não há diferenças quanto à anterioridade das vogais /i/ e /ɪ/ entre as falantes (Tabela 16).

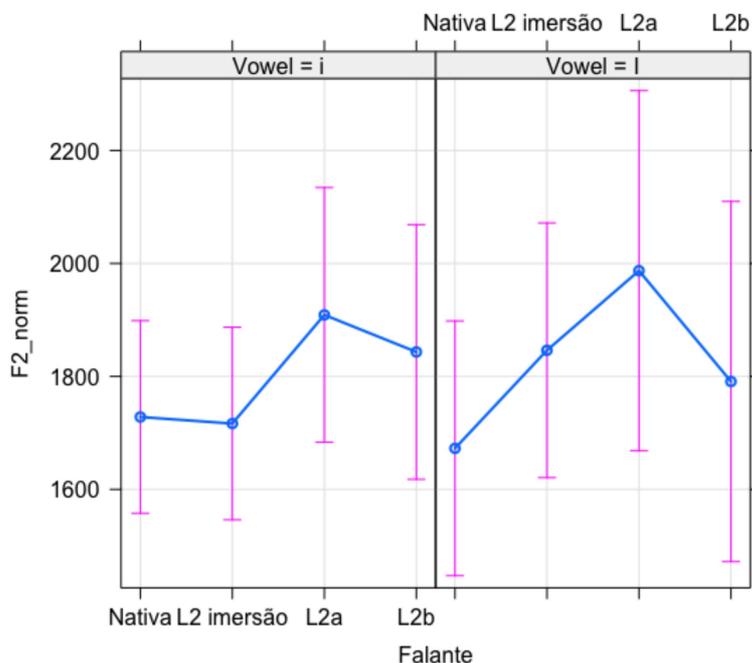
Tabela 16 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /i/ e /ɪ/

/i/ e /ɪ/			
F2			
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>F2 norm</i>	
		<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /i/ Falante Nativa]	1728.18	1557.76 – 1898.60	<0.001
Falante [S L2 imersão]	-11.64	-252.65 – 229.37	0.923
Falante [S L2 A]	180.71	-101.90 – 463.32	0.206
Falante [S L2 B]	115.12	-167.49 – 397.73	0.418
Vowel [ɪ]	-55.52	-338.13 – 227.09	0.696
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ɪ]	185.20	-214.47 – 584.88	0.358
Falante [S L2 A] / Vowel [ɪ]	133.77	-348.26 – 615.79	0.581
Falante [S L2 B] / Vowel [ɪ]	3.17	-478.85 – 485.19	0.990
Observations	68		
R ² / R ² adjusted	0.083 / -0.023		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Não encontramos diferenças significativas nos valores de F2 das vogais /i/ e /ɪ/. Esta ausência de diferenças significativas entre as falantes também pode ser observada no gráfico de efeitos (Figura 19).

Figura 19 - Efeitos de F2 normalizado de /i/ e /ɪ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5.2 Testes estatísticos para o par vocálico /æ/ e /ɛ/

Nos testes de duração, obtivemos resultados significantes de correlação positiva para os valores de duração da vogal /ɛ/ na produção de todas as falantes (Tabela 17).

Tabela 17 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /æ/ e /ɛ/

/æ/ e /ɛ/			
DURAÇÃO			
Predictors	Estimates	log dur	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ɛ/ - Falante Nativa]	5.00	4.86 – 5.13	<0.001
Falante [S L2 imersão]	0.63	0.45 – 0.82	<0.001*
Falante [S L2 A]	0.45	0.22 – 0.68	<0.001*
Falante [S L2 B]	0.25	0.03 – 0.48	0.030*
Vowel [æ]	0.17	-0.01 – 0.35	0.064
Falante [S L2 imersão] / Vowel [æ]	-0.20	-0.46 – 0.05	0.120
Falante [S L2 A] / Vowel [æ]	-0.12	-0.43 – 0.19	0.459
Falante [S L2 B] / Vowel [æ]	-0.04	-0.35 – 0.27	0.780
Observations	104		
R ² / R ² adjusted	0.436 / 0.395		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos testes post-hoc de Tukey, foram observados resultados de significância nos testes entre vogais para as falantes S_L2_imersão e S_L2_A em comparação à S_nativa (Tabela 18).

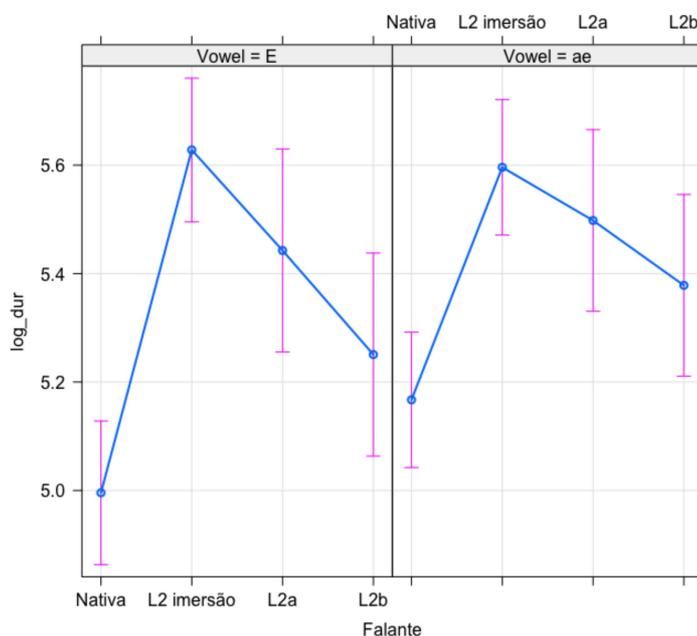
Tabela 18 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /æ/ e /ɛ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	0.52	0.35	0.69	<0.001*
S L2 A-Nativa	0.38	0.18	0.59	<0.001*
S L2 B-S nativa	0.23	0.03	0.43	0.016*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
æ-ɛ	0.07	-0.02	0.18	0.144
\$Falante:Vowel	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão:ɛ-S nativa:ɛ	0.63	0.34	0.92	<0.001*
S L2 A:ɛ-S nativa:ɛ	0.44	0.08	0.80	0.004*
S L2 imersão:æ-S nativa:æ	0.42	0.15	0.70	<0.001*
S L2 A:æ-S nativa:æ	0.33	0.00	0.65	0.044*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de duração das vogais para o par vocálico /æ/ e /ɛ/ (Figura 20).

Figura 20 - Efeitos de duração do par /æ/ e /ɛ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação à F1, foram observados resultados significativos em todas as falantes de L2 comparadas à falante S_nativa. Além disso, uma correlação positiva para a produção da vogal /æ/ também foi observada. Interessantemente, uma correlação negativa foi obtida nos testes da falante S_L2_A para a vogal /æ/ (Tabela 19).

Tabela 19 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/

/æ/ e /ɛ/			
F1			
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>F1_norm</i>	
		<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /ɛ/ - Falante Nativa]	426.78	386.17 – 467.40	<0.001
Falante [S_L2_imersão]	156.71	99.27 – 214.15	<0.001*
Falante [S_L2_A]	193.78	123.43 – 264.12	<0.001*
Falante [S_L2_B]	64.79	-5.56 – 135.14	0.071
Vowel [æ]	131.55	75.73 – 187.37	<0.001*
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [æ]	-72.36	-151.30 – 6.59	0.072
Falante [S_L2_A] / Vowel [æ]	-106.49	-201.65 – -11.34	0.029*
Falante [S_L2_B] / Vowel [æ]	-34.86	-130.02 – 60.30	0.469
Observations	104		
R ² / R ² adjusted	0.465 / 0.426		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir dos testes post-hoc de Tukey, obtivemos resultados significantes em relação às falantes S_L2_imersão e S_L2_A comparadas à S_nativa. Um resultado significativo também foi apresentado nos testes entre vogais. Interessantemente, no teste entre falante e vogal, a falante S_nativa apresentou um resultado significativo para sua produção de ambas as vogais, o que mostra que ela distingue $\epsilon/ e / \text{æ}$ pela altura, diferentemente das falantes não nativas (Tabela 20).

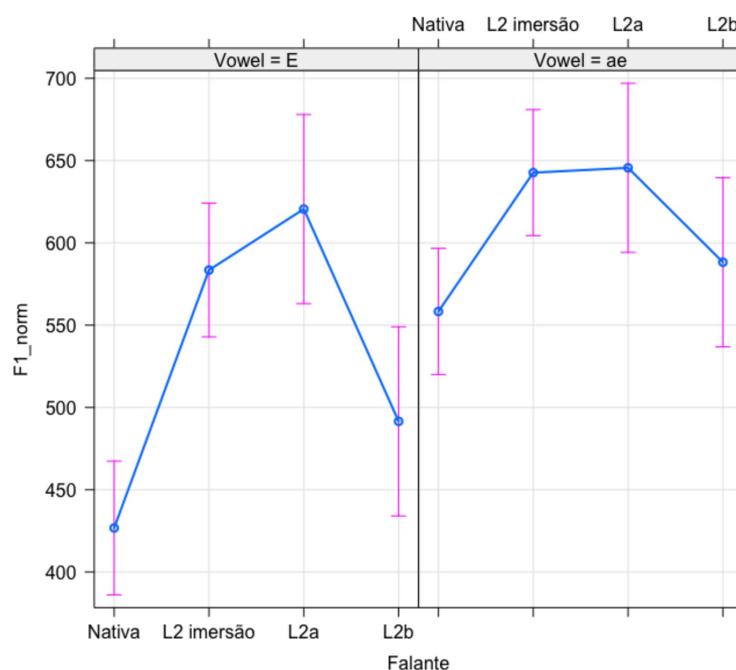
Tabela 20 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	118.40	66.50	170.30	<0.001*
S L2 A-S nativa	138.05	75.67	200.43	<0.001*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
æ-ε	83.44	51.48	115.40	<0.001*
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão:ε-S nativa:ε	156.70	67.03	246.38	<0.001*
S L2 A:ε-S nativa:ε	193.77	83.95	303.60	<0.001*
S nativa:æ-S nativa:ε	131.54	44.40	218.69	<0.001*
S L2 imersão:æ-S nativa:æ	84.35	-0.19	168.89	0.050*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados podem ser observados também no gráfico de efeitos de F1 normalizado das vogais /æ/ e /ɛ/ (Figura 21).

Figura 21 - Gráfico de efeitos de F1 normalizado de /æ/ e /ɛ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/ podem ser visualizados na Tabela 21.

Tabela 21 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/

/æ/ e /ɛ/			
F2			
Predictors	Estimates	F1 norm	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ɛ/ - Falante Nativa]	1553.56	1468.81 – 1638.31	<0.001*
Falante [S_L2_imersão]	-98.87	-218.73 – 20.98	0.105
Falante [S_L2_A]	20.46	-126.33 – 167.26	0.783
Falante [S_L2_B]	-33.40	-180.19 – 113.40	0.653
Vowel [æ]	38.65	-77.83 – 155.13	0.512
Falante [S_L2_imersão] * Vowel [æ]	-59.75	-224.48 – 104.97	0.473
Falante [S_L2_A] * Vowel [æ]	112.23	-86.33 – 310.79	0.265
Falante [S_L2_B] * Vowel [æ]	-95.91	-294.47 – 102.64	0.340
Observations	104		
R ² / R ² adjusted	0.217 / 0.160		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já nos resultados dos testes post-hoc de Tukey, foi observado um resultado significativo apenas na comparação entre as produções da falante S_L2_imersão e a falante S_nativa (Tabela 22).

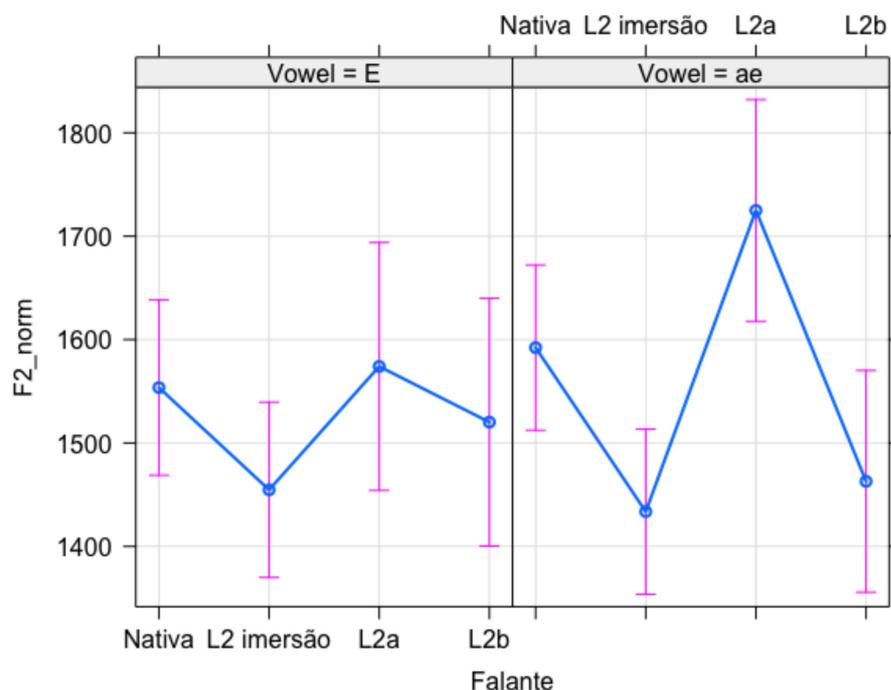
Tabela 22 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão-S_nativa	-130.50	-238.80	-22.20	0.011*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F2 das vogais /æ/ e /ɛ/ (Figura 22).

Figura 22 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /æ/ e /ɛ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5.3 Testes estatísticos do par mínimo /u/ e /ʊ/

Os resultados dos testes de regressão linear multivariada apontam para uma correlação positiva significativa entre a duração da vogal /ʊ/ e a diferença entre a falante S_nativa e as falantes de L2. A duração da vogal /ʊ/ é significativamente maior nas produções das falantes de L2 quando comparada à produção da falante S_nativa. Em contrapartida, não foram observadas diferenças estatísticas nas produções das falantes de L2 para a vogal /u/ em comparação à produção da falante S_nativa na duração da vogal (Tabela 23).

Tabela 23 - Resultados do teste de regressão linear multivariada da duração das vogais /u/ e /ʊ/

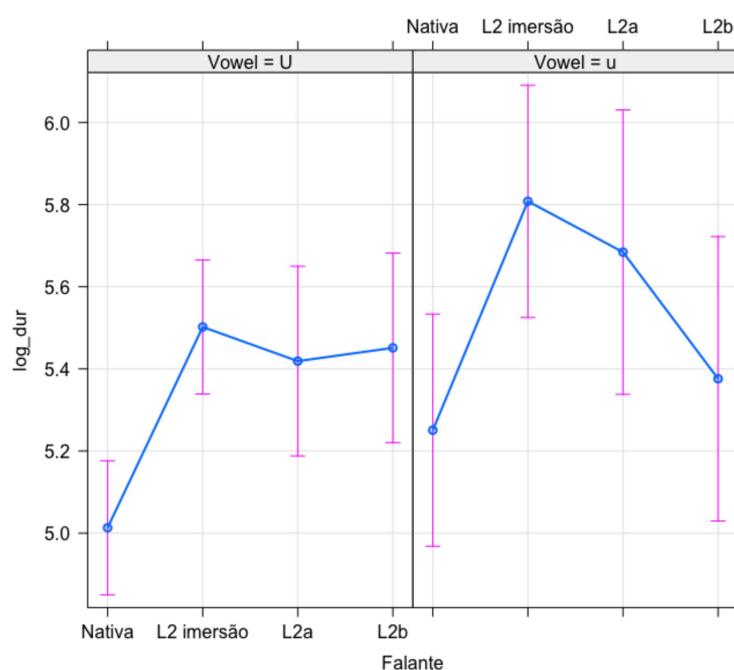
/u/ e /ʊ/			
DURAÇÃO			
		<i>log-dur</i>	
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /ʊ/ - Falante Nativa]	5.01	4.85 – 5.18	<0.001*
Falante [S S L2 imersão:ʊ]	0.49	0.26 – 0.72	<0.001*
Falante [S L2 A:ʊ]	0.41	0.12 – 0.69	0.006*
Falante [S L2 B:ʊ]	0.44	0.16 – 0.72	0.003*
Vowel [u]	0.24	-0.09 – 0.56	0.151
Falante [S L2 imersão] / Vowel [u]	0.07	-0.39 – 0.53	0.768

Falante [S L2 A] / Vowel [u]	0.03	-0.50 – 0.56	0.917
Falante [S L2 B] / Vowel [u]	-0.31	-0.84 – 0.22	0.242
Observations	74		
R ² / R ² adjusted		0.352 / 0.283	

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os efeitos da duração das vogais /u/ e /ʊ/ também podem ser observados nos gráficos de efeitos (Figura 20). Para a vogal /ʊ/ os valores gerais das falantes de L2 são consideravelmente mais altos do que os da falante S_nativa, enquanto para a vogal /u/ não houve diferenças estatísticas em comparação com a falante S_nativa (Figura 23).

Figura 23 - Efeitos da duração (log) de /u/ e /ʊ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos testes post-hoc de Tukey foram detectadas diferenças significativas de duração entre a produção da falante S_nativa e das falantes de Inglês L2, conforme podemos observar nos valores referentes a produção vocálica de /ʊ/, na Tabela 9. Também foi encontrada uma diferença significativa entre as vogais /u/ e /ʊ/ independente das falantes ($p_{adj} = 0.028$), o que indica que todas as falantes não nativas percebem uma diferenciação entre essas duas vogais, tal como a falante S_nativa.

Resultados significativos também foram encontrados nos testes falante x vogal entre a falante S_nativa e as falantes de Inglês L2 para a vogal /ɔ/, mas não para a vogal /u/, conforme ilustrado na tabela abaixo (Tabela 24).

Tabela 24 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de duração de /u/ e /ɔ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	0.50	0.24	0.76	0.001*
S L2 A-S nativa	0.42	0.11	0.74	0.003*
S L2 B-S nativa	0.35	0.04	0.67	0.021*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
u-ɔ	0.20	0.02	0.38	0.028*
S L2 imersão:ɔ/ S nativa:ɔ	0.48	0.12	0.85	0.001*
S L2 A:ɔ/ S nativa:ɔ	0.40	-0.03	0.84	0.096*
S L2 B:ɔ/ S nativa:ɔ	0.43	-0.00	0.88	0.055*
S L2 imersão:u-S nativa:u	0.55	-0.06	1.18	0.1171642
S L2 A:u-S nativa:u	0.43	-0.26	1.13	0.5318575

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tratando-se de F1 da vogal /ɔ/, os valores gerais das falantes de L2 são consideravelmente mais altos do que os da falante S_nativa, produzindo, assim, vogais mais baixas do ponto de vista articulatório. O mesmo não foi observado em relação à vogal /u/, que não apresentou diferenças estatísticas em comparação com a falante S_nativa (Tabela 25).

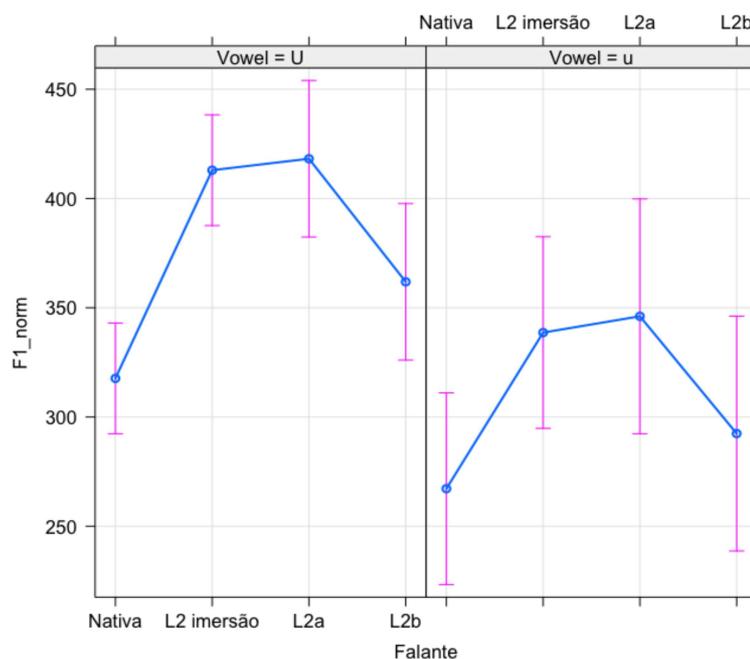
Tabela 25 - Resultados do teste de regressão linear multivariada dos valores de F1 normalizado das vogais /u/ e /ɔ/

/u/ e /ɔ/			
F1			
		F1_norm	
Predictors	Estimates	CI	p
(Intercept) [Vowel /ɔ/ - Falante Nativa]	317.68	292.35 – 343.01	< 0.001*
Falante [S L2 imersão]	95.29	59.46 – 131.11	< 0.001*
Falante [S L2 A]	100.53	56.65 – 144.41	< 0.001*
Falante [S L2 B]	44.19	0.31 – 88.07	0.048*
Vowel [u]	-50.50	-101.17 – 0.16	0.051
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [u]	-23.82	-95.48 – 47.83	0.509
Falante [S_L2_A] / Vowel [u]	-21.61	-103.71 – 60.48	0.601
Falante [S_L2_B] / Vowel [u]	-18.95	-101.04 – 63.15	0.646
Observations	74		
R ² / R ² adjusted	0.493 / 0.439		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os efeitos de F1 normalizado das vogais /u/ e /ʊ/ também podem ser observados nos gráficos de efeitos (Figura 24). Para a vogal /ʊ/ os valores gerais das falantes de S_L2_A são consideravelmente mais altos do que os da falante S_nativa, enquanto para a vogal /u/ não houve diferenças estatísticas em comparação com a falante S_nativa.

Figura 24 - Efeitos de F1 normalizado de /u/ e /ʊ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No teste post-hoc de Tukey (Tabela 26) foram observadas diferenças significativas entre os valores de F1 da falante S_nativa e da falante de S_L2_imersão, assim como entre os valores da falante S_nativa e da falante S_L2_A. Entretanto, não houve diferença estatística de F1 para as produções da falante S_nativa e da falante S_L2_B. Além disso, também foi encontrada diferença significativa nos valores de F1 entre as vogais /u/ e /ʊ/ independente das falantes ($p < 0.001$).

Tabela 26 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /u/ e /ʊ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	89.33	48.37	130.29	<0.001*
S L2 A-S nativa	90.96	42.09	139.82	<0.001*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
u-ʊ	-65.35	-93.48	-37.21	< 0.001*
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão:ʊ-S_nativa:ʊ	95.28	39.11	151.45	<0.001*

S L2 A:ɔ-S nativa:ɔ	100.52	31.73	169.32	<0.001*
S L2 imersão:u-S L2 imersão:ɔ	-74.32	-153.76	5.11	0.083*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tratando-se de F2 das vogais /u/ e /ɔ/ não foram encontradas diferenças significativas entre as falantes de L2 em comparação com a falante S_nativa. Portanto, não há diferenças quanto à posterioridade das vogais /u/ e /ɔ/ entre as falantes (Tabela 27).

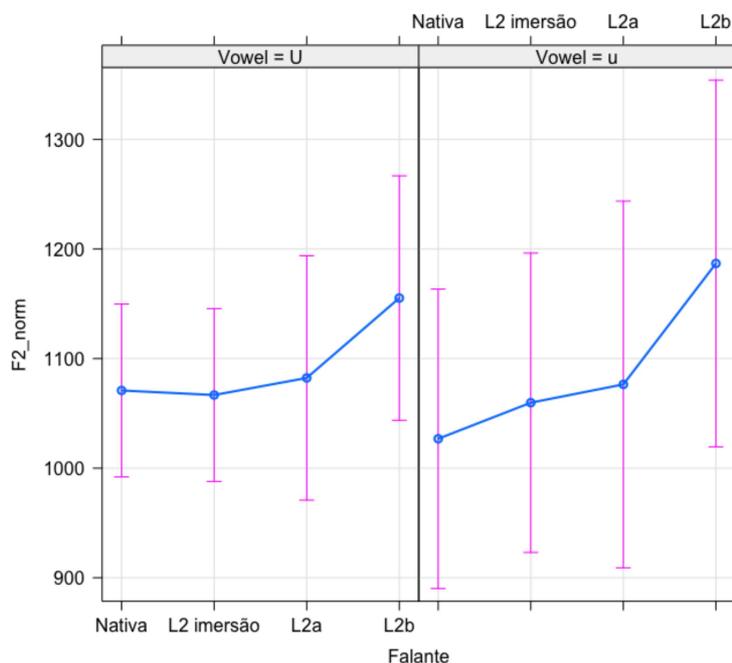
Tabela 27 - Resultados do teste de regressão linear multivariada dos valores de F2 normalizado das vogais /u/ e /ɔ/

/u/ e /ɔ/			
F2			
Predictors	Estimates	F2 norm	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ɔ/ - Falante Nativa]	1070.89	992.02 – 1149.77	<0.001
Falante [S L2 imersão]	-4.15	-115.70 – 107.40	0.941
Falante [S L2 A]	11.45	-125.17 – 148.06	0.868
Falante [S L2 B]	84.35	-52.27 – 220.97	0.222
Vowel [u]	-44.07	-201.83 – 113.68	0.579
Falante [S L2 imersão] / Vowel [u]	37.08	-186.02 – 260.18	0.741
Falante [S L2 A] / Vowel [u]	38.16	-217.44 – 293.75	0.767
Falante [S L2 B] / Vowel [u]	75.63	-179.96 – 331.22	0.557
Observations	74		
R ² / R ² adjusted	0.061 / -0.039		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A ausência de diferenças significativas nos valores de F2 entre as falantes também pode ser observada no gráfico de efeitos (Figura 25).

Figura 25 - Efeitos de F2 normalizado para o par /u/ e /ʊ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5.4 Testes estatísticos do par mínimo /a/ e /ʌ/

Uma correlação positiva da duração da vogal /ʌ/ entre a falante S_nativa e as falantes de L2 foi observada, ou seja, a duração da vogal /ʌ/ é significativamente maior nas produções das falantes de L2 quando comparada à produção da falante S_nativa (Tabela 28).

Interessantemente, uma diferença significativa na produção vocálica da falante S_nativa foi observada quando comparadas às vogais /a/ e /ʌ/. Esta diferença corresponde a uma correlação positiva com diferença de valor de 0.27. Ou seja, a vogal /a/ da falante S_nativa possui duração significativamente maior do que a duração da vogal /ʌ/.

Em relação à vogal /a/, foi observada uma diferença significativa entre a falante S_L2_imersão e a falante S_nativa com diferença de valor de - 0.27. Não foram observadas, entretanto, diferenças significativas nas produções das falantes de S_L2_A e S_L2_B para a vogal /a/ em comparação à produção da falante S_nativa.

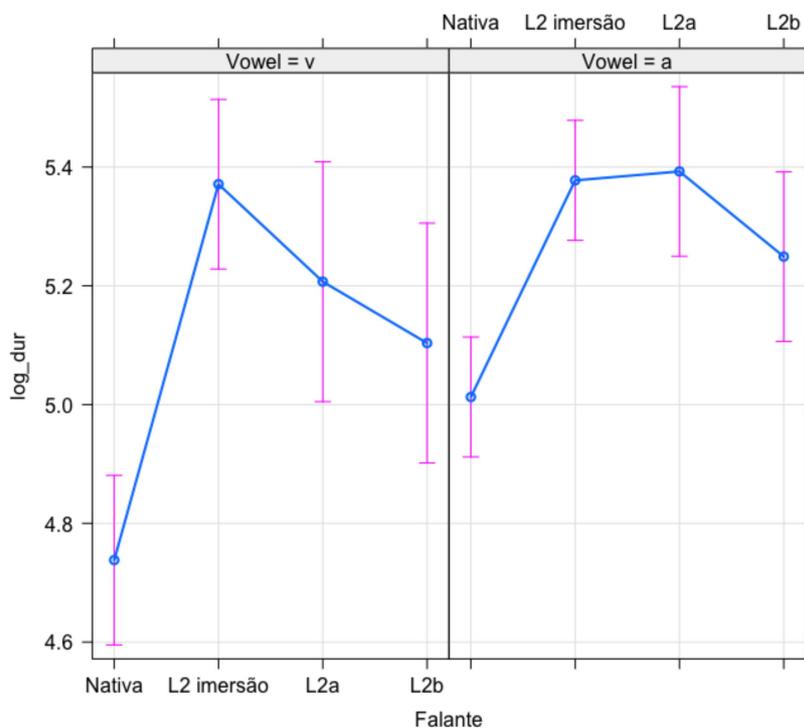
Tabela 28 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /a/ e /ʌ/

/a/ e /ʌ/			
DURAÇÃO			
Predictors	Estimates	log dur	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ʌ/ - Falante Nativa]	4.99	4.79 – 5.19	<0.001
Duração (Intercept)	4.74	4.60 – 4.88	<0.001
Falante [S L2 imersão]	0.63	0.43 – 0.84	<0.001*
Falante [S L2 A]	0.47	0.22 – 0.72	<0.001*
Falante [S L2 B]	0.37	0.12 – 0.61	0.004*
Vowel [a]	0.27	0.10 – 0.45	0.002*
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [a]	-0.27	-0.52 – -0.02	0.034*
Falante [S L2 A] / Vowel [a]	-0.09	-0.39 – 0.21	0.562
Falante [S L2 B] / Vowel [a]	-0.13	-0.43 – 0.17	0.401
Observations	144		
R ² / R ² adjusted	0.371 / 0.339		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes efeitos de duração das vogais /a/ e /ʌ/ também podem ser observados no gráfico de efeitos (Figura 26).

Figura 26 - Efeitos da duração (log) de /a/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Interessantemente nos testes post-hoc de Tukey foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de duração (em log) da falante S_nativa e das falantes de L2 na produção de ambas as vogais em questão. Foi observada também uma diferença significativa de 0.14 entre as vogais (Tabela 29).

Tabela 29 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /a/ e /ʌ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão-S_nativa	0.45	0.30	0.60	<0.001*
S_L2_A-S_nativa	0.40	0.22	0.59	<0.001*
S_L2_B-S_nativa	0.27	0.09	0.46	<0.001*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
ɑ-ʌ	0.14	0.04	0.24	0.004*
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão:ʌ-S_nativa:ʌ	0.63	0.31	0.94	<0.001*
S_L2_imersão:ʌ-S_nativa:ʌ	0.46	0.08	0.85	0.006*
S_nativa:ɑ-S_nativa:ʌ	0.27	0.00	0.54	0.046*
S_L2_imersão:ɑ-S_nativa:ɑ	0.36	0.14	0.58	<0.001*
S_L2_A:ɑ-S_nativa:ɑ	0.37	0.10	0.65	<0.001*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação aos dados de F1 normalizado para as vogais /a/ e /ʌ/, foram obtidos resultados interessantes em relação às falantes S_L2_imersão e S_L2_A comparadas à produção da falante S_nativa (Tabela 30).

Tabela 30 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /a/ e /ʌ/

/a/ e /ʌ/			
F1			
		F1_norm	
Predictors	Estimates	CI	p
(Intercept) [Vowel /ʌ/ - Falante Nativa]	459.23	420.78 – 497.69	<0.001*
Falante [S_L2_imersão]	150.81	96.43 – 205.19	<0.001*
Falante [S_L2_A]	132.77	66.17 – 199.37	<0.001*
Falante [S_L2_B]	56.20	-10.40 – 122.81	0.097
Vowel [ɑ]	28.65	-18.45 – 75.74	0.231
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ɑ]	-19.10	-85.70 – 47.51	0.572
Falante [S_L2_A] / Vowel [ɑ]	20.86	-60.71 – 102.43	0.614
Falante [S_L2_B] / Vowel [ɑ]	-21.22	-102.79 – 60.35	0.608
Observations	144		
R ² / R ² adjusted	0.435 / 0.406		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos resultados do teste post-hoc de Tukey obtivemos resultados significantes das falantes S_L2_imersão e S_L2_A em comparação à falante S_nativa. Nos testes entre falante e vogal, observamos resultados interessantes para as falantes S_L2_imersão e S_L2_A, em comparação à S_nativa, para a produção das vogais /a/ e /ʌ/ (Tabela 31).

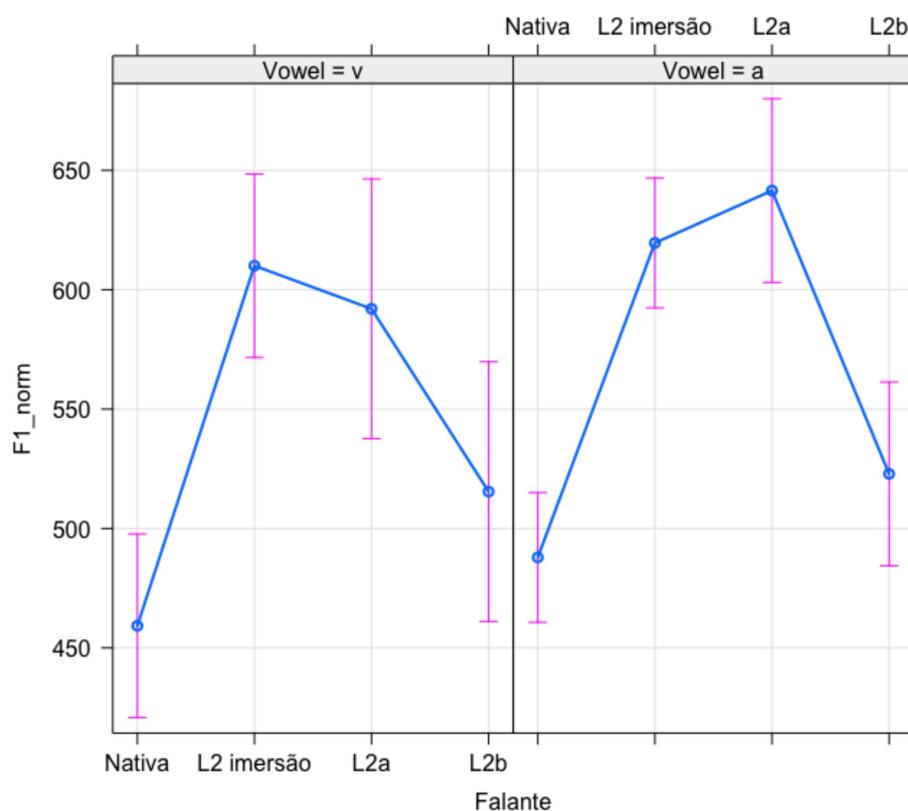
Tabela 31 - Resultados do teste post-hoc de Tukey de F1 normalizado de /a/ e /ʌ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão-S_nativa	138.07	96.78	179.37	<0.001*
S_L2_A-S_nativa	146.67	96.09	197.25	<0.001*
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão:ʌ-S_nativa:ʌ	150.81	66.14	235.47	<0.001*
S_L2_A:ʌ-S_nativa:ʌ	132.76	29.08	236.45	0.003*
S_L2_imersão:a-S_nativa:a	131.71	71.85	191.57	<0.001*
S_L2_A:a-S_nativa:a	153.62	80.31	226.94	<0.001*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F1 normalizado das vogais /a/ e /ʌ/ (Figura 27).

Figura 27 - Efeitos de F1 normalizado de /a/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação à F2, foi observado resultado significativo apenas em relação à falante S_nativa e a vogal /a/ (Tabela 32).

Tabela 32 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /a/ e /Λ/

/a/ e /Λ/			
F2			
		F2 norm	
Predictors	Estimates	CI	p
(Intercept) [Vowel /Λ/ - Falante Nativa]	1293.65	1223.04 – 1364.25	< 0.001 *
Falante [S L2 imersão]	40.05	-59.80 – 139.90	0.429
Falante [S L2 A]	-37.47	-159.76 – 84.82	0.546
Falante [S L2 B]	-52.62	-174.91 – 69.68	0.396
Vowel [a]	-133.35	-219.83 – -46.88	0.003 *
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [a]	-27.77	-150.07 – 94.52	0.654
Falante [S_L2_A] / Vowel [a]	11.30	-138.48 – 161.07	0.882
Falante [S_L2_B] / Vowel [a]	38.75	-111.03 – 188.52	0.610
Observations	144		
R ² / R ² adjusted	0.191 / 0.149		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos testes post-hoc de Tukey, encontramos resultados significantes na comparação entre vogais, e para as falantes S_nativa e S_L2_imersão em relação à produção da vogal /Λ/ (Tabela 33).

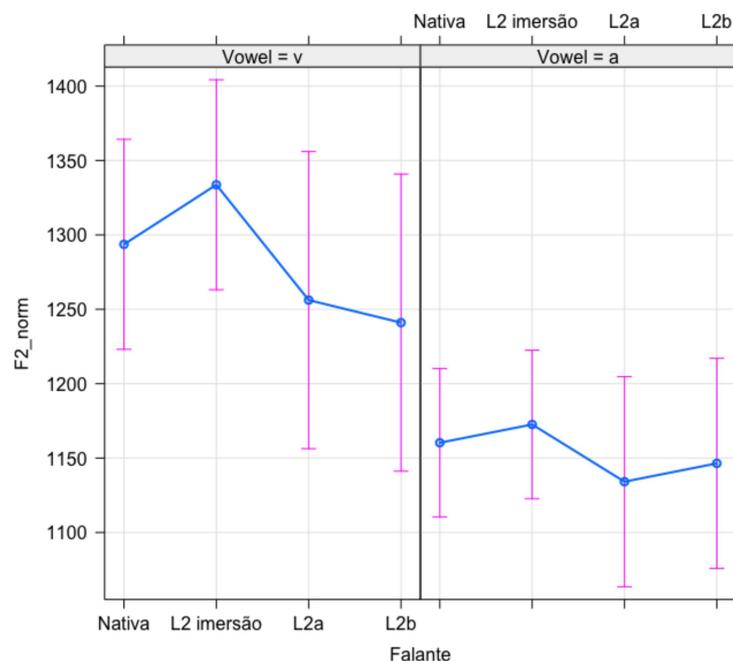
Tabela 33 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /a/ e /Λ/

\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
α-Λ	-134.27	-184.1962	-84.34379	< 0.001 *
`Falante:Vowel`\$	diff	lwr	upr	p adj
S nativa:α-S nativa:Λ	-133.35	-267.97	1.27	0.05 *
S_L2_imersão:α-S_L2_imersão:Λ	-161.12	-295.74	-26.50	0.007 *

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F2 normalizado das vogais /a/ e /Λ/ (Figura 28).

Figura 28 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /a/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5.5 Testes estatísticos para o par vocálico /ɔ/ e /ə/

Em relação aos resultados dos testes de duração, pudemos observar uma correlação positiva significativa para a falante S_L2_imersão em relação à falante S_nativa ($p = 0.014$) na produção da vogal /ɔ/ (Tabela 34).

Tabela 34 - Teste de regressão linear multivariada de duração do par /ɔ/ e /ə/

/ɔ/ e /ə/ DURAÇÃO			
Predictors	Estimates	log dur	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ɔ/ - Falante Nativa]	5.22	5.00 – 5.43	<0.001
Falante [S L2 imersão]	0.38	0.08 – 0.69	0.014
Falante [S L2 A]	0.21	-0.15 – 0.56	0.244
Falante [S L2 B]	0.26	-0.09 – 0.62	0.138
Vowel [ə]	-0.30	-0.62 – 0.02	0.069
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ə]	-0.10	-0.56 – 0.35	0.649
Falante [S_L2_A] / Vowel [ə]	0.13	-0.41 – 0.68	0.626
Falante [S_L2_B] / Vowel [ə]	0.34	-0.21 – 0.88	0.219

Observations	56
R ² / R ² adjusted	0.329 / 0.232

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação ao teste post-hoc Tukey, pudemos observar uma significância nos resultados das falantes S_L2_imersão e S_L2_B em relação à S_nativa. Além disso, uma diferença significativa entre as médias das vogais também foi observada (Tabela 35).

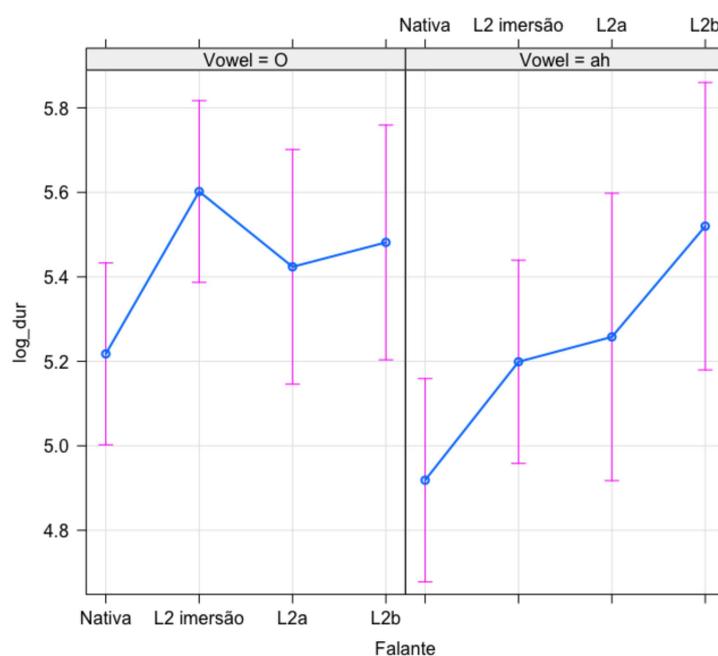
Tabela 35 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /ɔ/ e /ə/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	0.33	0.03	0.63	0.021*
S L2 B-S nativa	0.41	0.05	0.76	0.017*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
ɔ-ə	-0.24	-0.43	-0.06	0.008*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de duração das vogais /ɔ/ e /ə/ (Figura 29).

Figura 29 - Gráfico de efeitos de duração de /ɔ/ e /ə/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação à F1 normalizado, foram observados resultados com significância estatística entre todas as falantes. Para a vogal /ɔ/, obtivemos uma correlação negativa significativa, e para a falante S_L2_B observamos uma correlação positiva para a mesma vogal (Tabela 36).

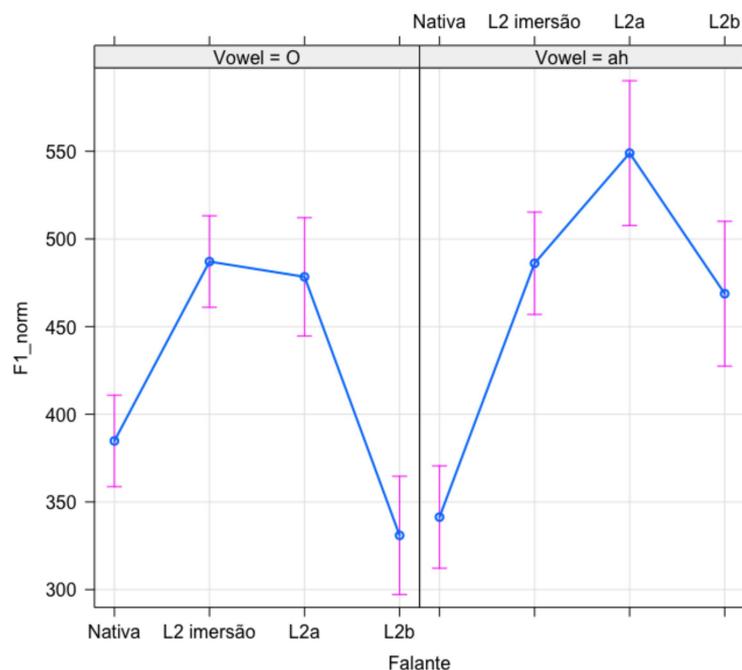
Tabela 36 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /ɔ/ e /ə/

/ɔ/ e /ə/			
F1			
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>F1_norm</i>	
		<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /ɔ/ - Falante Nativa]	384.78	358.67 – 410.90	< 0.001 *
Falante [S_L2_imersão]	102.30	65.37 – 139.23	< 0.001 *
Falante [S_L2_A]	93.61	50.97 – 136.25	< 0.001 *
Falante [S_L2_B]	-53.86	-96.51 – -11.22	0.014 *
Vowel [ə]	-43.43	-82.60 – -4.26	0.031 *
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ə]	42.44	-12.95 – 97.84	0.130
Falante [S_L2_A] / Vowel [ə]	114.01	47.86 – 180.15	0.001 *
Falante [S_L2_B] / Vowel [ə]	181.28	115.14 – 247.43	< 0.001 *
Observations	56		
R ² / R ² adjusted	0.773 / 0.740		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F1 normalizado para o par vocálico /ɔ/ e /ə/ (Figura 30).

Figura 30 - Gráfico de efeitos de F1 de /ɔ/ e /ə/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir dos resultados dos testes post-hoc de Tukey, observamos significância estatística nos resultados dos testes dos valores de F1 entre as falantes S_L2_imersão e S_L2_A em relação à S_nativa (Tabela 37).

Tabela 37 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /ɔ/ e /ə/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	121.16	84.73	157.59	<0.001*
S L2 A-S nativa	141.14	98.03	184.25	<0.001*
\$`Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão:ɔ-S nativa:ɔ	102.30	44.11	160.49	<0.001*
S L2 A:ɔ-S nativa:ɔ	93.60	26.41	160.80	0.001*
S L2 B:ə-S L2 B:ɔ	137.85	53.86	221.84	<0.001*
S L2 imersão:ə-S nativa:ə	144.74	79.68	209.80	<0.001*
S L2 A:ə-S nativa:ə	207.61	127.93	287.29	<0.001*
S L2 B:ə-S nativa:ə	127.41	47.73	207.10	<0.001*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos testes de F2 normalizado para o par vocálico /ɔ/ e /ə/, pudemos observar uma correlação positiva para as falantes S_L2_imersão e S_L2_A, bem como no resultado dos testes para a vogal /ə/ (Tabela 38).

Tabela 38 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /ɔ/ e /ə/

/ɔ/ e /ə/			
F2			
Predictors	Estimates	F2 norm	
		CI	p
(Intercept) [Vowel /ɔ/ - Falante Nativa]	889.89	847.13 – 932.66	<0.001*
Falante [S L2 imersão]	111.79	51.31 – 172.26	0.001*
Falante [S L2 A]	74.08	4.25 – 143.91	0.038*
Falante [S L2 B]	17.82	-52.01 – 87.65	0.610
Vowel [ə]	189.26	125.12 – 253.40	<0.001*
Falante [S L2 imersão] * Vowel [ə]	-69.91	-160.62 – 20.80	0.128
Falante [S L2 A] * Vowel [ə]	-34.10	-142.42 – 74.22	0.530
Falante [S L2 B] * Vowel [ə]	102.38	-5.94 – 210.70	0.063
Observations	56		
R ² / R ² adjusted	0.715 / 0.673		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir dos testes post-hoc de Tukey, obtivemos um resultando significativo para a falante S_L2_imersão em comparação à S_nativa. Também pudemos observar significância estatística nos testes entre falante e vogal para todas as falantes em relação à vogal /ɔ/ (Tabela 39).

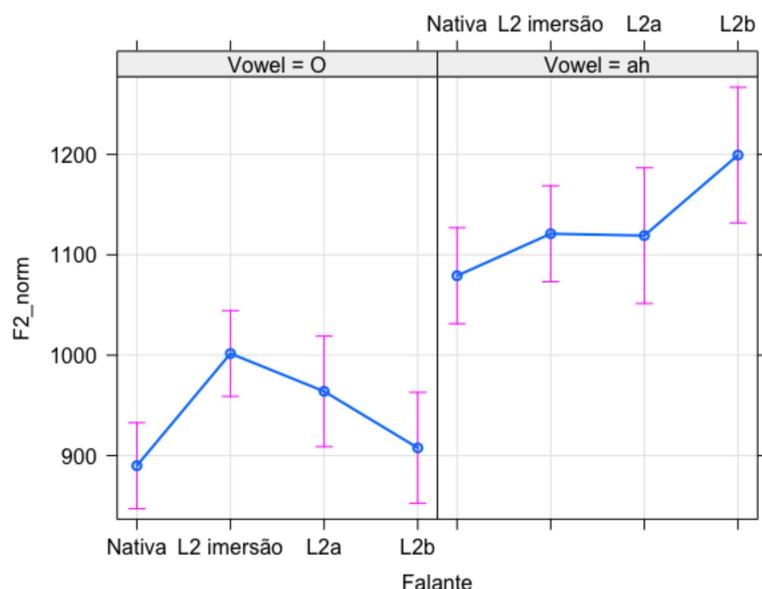
Tabela 39 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de /ɔ/ e /ə/

\$Falante	diff	lwr	Upr	p adj
S_L2_imersão-S_nativa	80.71	21.05	140.38	0.004*
\$Vowel	diff	lwr	Upr	p adj
ɔ-ə	178.20	141.68	214.71	<0.001*
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	Upr	p adj
S_L2_imersão:ɔ-S_nativa:ɔ	111.78	16.49	207.08	0.011*
S_nativa:ə-S_nativa:ɔ	189.26	88.18	290.33	<0.001*
S_L2_imersão:ə-S_L2_imersão:ɔ	119.35	18.27	220.42	0.010*
S_L2_A:ə-S_L2_A:ɔ	155.16	17.62	292.70	0.017*
S_L2_B:ə-S_L2_B:ɔ	291.63	154.09	429.18	<0.001*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados podem ser observados também no gráfico de efeitos de F2 normalizado para o par vocálico /ɔ/ e /ə/ (Figura 31).

Figura 31 - Efeitos de F2 normalizado das vogais /ɔ/ e /ə/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.5.6 Testes estatísticos do par mínimo /æ/ e /ʌ/

Em relação à duração das vogais, houve uma correlação positiva para a falante S_L2_imersão e S_L2_A em relação à falante S_nativa. Um resultado de correlação negativa significativa também foi observado para a vogal /ʌ/ (Tabela 40).

Tabela 40 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de duração de /æ/ e /ʌ/

/æ/ e /ʌ/			
DURAÇÃO			
		<i>log dur</i>	
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /æ/ - Falante Nativa]	5.17	5.03 – 5.30	<0.001
Falante [S_L2_imersão]	0.43	0.24 – 0.62	<0.001*
Falante [S_L2_A]	0.33	0.11 – 0.55	0.004*
Falante [S_L2_B]	0.21	-0.01 – 0.43	0.064
Vowel [v]	-0.43	-0.62 – -0.23	<0.001*
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [ʌ]	0.20	-0.07 – 0.48	0.145
Falante [S_L2_A] / Vowel [ʌ]	0.14	-0.19 – 0.47	0.411
Falante [S_L2_B] / Vowel [ʌ]	0.15	-0.18 – 0.49	0.359
Observations	104		
R ² / R ² adjusted	0.494 / 0.457		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados do teste post-hoc de Tukey exibiram valores significantes para os testes entre todas as falantes de L2 em comparação à S_nativa. Também obtivemos resultados significantes nos testes entre as vogais /æ/ e /ʌ/, e nos testes entre falante e vogal (Tabela 41).

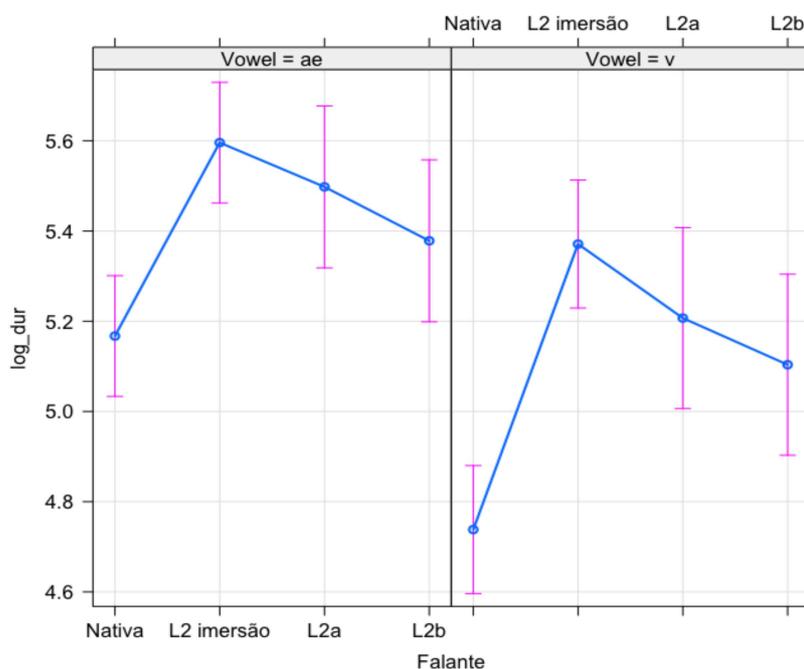
Tabela 41 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /æ/ e /ʌ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão-S_nativa	0.52	0.34	0.70	< 0.001 *
S_L2_A-S_nativa	0.40	0.18	0.62	< 0.001 *
S_L2_B-S_nativa	0.29	0.07	0.50	0.004 *
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
æ-ʌæ	-0.31	-0.42	-0.19	< 0.001 *
\$Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S_L2_imersão:æ-S_nativa:æ	0.42	0.13	0.72	< 0.001 *
S_nativa:ʌ-S_nativa:æ	-0.42	-0.73	-0.12	< 0.001 *
S_L2_imersão:ʌ-S_nativa:ʌ	0.63	0.31	0.94	< 0.001 *
S_L2_A:ʌ-S_nativa:ʌ	0.46	0.08	0.85	0.006 *

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados podem ser observados também no gráfico de efeitos de duração (Figura 32).

Figura 32 - Gráfico de efeitos de duração de /æ/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação aos resultados de F1 normalizado das vogais /æ/ e /ʌ/, pudemos observar uma correlação positiva entre as falantes S_L2_imersão e a falante S_L2_A em relação à falante

S_nativa. Além disso, também obtivemos um resultado significativo de correlação negativa para a vogal /ʌ/ (Tabela 42).

Tabela 42 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F1 normalizado de /æ/ e

/æ/ e /ʌ/			
F1			
<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>F1 norm</i>	
		<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [Vowel /æ/ - Falante Nativa]	558.33	516.04 – 600.61	<0.001
Falante [S L2 imersão]	84.35	24.55 – 144.15	0.006*
Falante [S L2 A]	87.28	16.53 – 158.04	0.016*
Falante [S L2 B]	29.93	-40.83 – 100.68	0.403
Vowel [ʌ]	-99.10	-160.74 – -37.45	0.002*
Falante [S L2 imersão] / Vowel [ʌ]	66.46	-20.72 – 153.63	0.133
Falante [S L2 A] / Vowel [ʌ]	45.48	-59.59 – 150.56	0.392
Falante [S L2 B] / Vowel [ʌ]	26.28	-78.80 – 131.36	0.621
Observations	104		
R ² / R ² adjusted	0.340 / 0.292		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nos resultados dos testes post-hoc de Tukey entre as falantes, obtivemos resultados significantes entre as falantes S_L2_imersão e S_L2_A em comparação à falante S_nativa. Um resultado significativo também foi observado no teste entre as vogais. Nos testes entre falante e vogal obtivemos resultados significantes para as falantes S_L2_imersão e S_L2_A em comparação à S_nativa na produção da vogal /ʌ/. Além disso, pudemos também obter um resultado interessante para a falante S_nativa em comparação à produção de ambas as vogais. O resultado obtido permite-nos observar que a falante S_nativa distingue /æ/ e /ʌ/ pela altura, enquanto as falantes de L2 não fazem essa distinção na produção (Tabela 43).

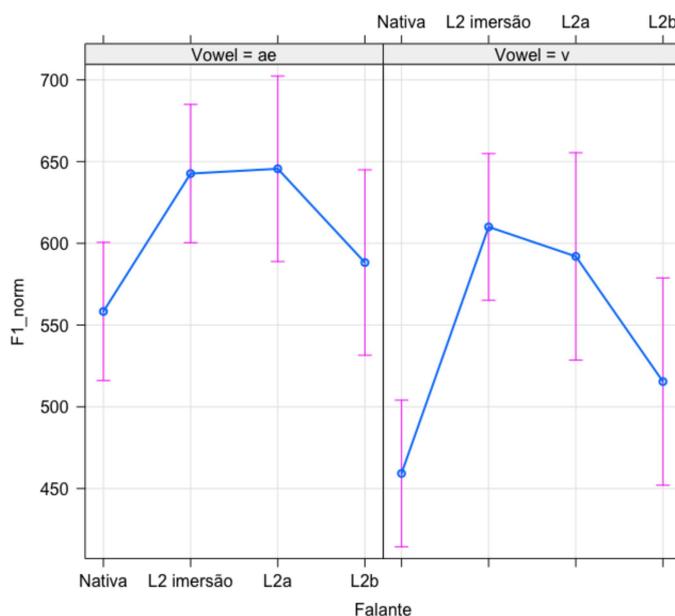
Tabela 43 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de duração de /æ/ e /ʌ/

\$Falante	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão-S nativa	115.62	58.31	172.93	<0.001*
S L2 A-S nativa	110.08	41.20	178.97	<0.001*
\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
æ-ʌæ	-64.91	-100.20	-29.62	<0.001*
\$Falante:Vowel'	diff	lwr	upr	p adj
S nativa:ʌ-S nativa:æ	-99.09	-195.32	-2.86	0.038
S L2 imersão:ʌ-S nativa:ʌ	150.81	51.79	249.83	<0.001*
S L2 A:ʌ-S nativa:ʌ	132.76	11.49	254.04	0.021*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F1 normalizado das vogais /æ/ e /ʌ/ (Figura 33).

Figura 33 - Gráfico de efeitos de F1 normalizado das vogais /æ/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao analisar os resultados de F2 normalizado para o par vocálico /æ/ e /ʌ/, pudemos observar uma correlação negativa entre as falantes de L2 em relação à falante S_nativa, com exceção da falante S_L2_A que exibiu uma correlação positiva. Os resultados dos testes para a vogal /ʌ/ também apresentaram uma correlação negativa. A falante S_L2_imersão apresentou um resultado significativo de correlação positiva para a vogal /ʌ/, enquanto a falante S_L2_A apresentou um resultado significativo de correlação negativa para a mesma vogal (Tabela 44).

Tabela 44 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de F2 normalizado de /æ/ e /ʌ/

/æ/ e /ʌ/			
F2			
		F2 norm	
Predictors	Estimates	CI	p
(Intercept) [Vowel /æ/ - Falante Nativa]	1592.21	1533.70 – 1650.71	<0.001*
Falante [S L2 imersão]	-158.63	-241.36 – -75.89	<0.001*
Falante [S L2 A]	132.69	34.80 – 230.58	0.008*

Falante [S L2 B]	-129.31	-227.20 – -31.42	0.010*
Vowel [Λ]	-298.56	-383.84 – -213.28	<0.001*
Falante [S_L2_imersão] / Vowel [Λ]	198.68	78.07 – 319.28	0.001*
Falante [S L2 A] / Vowel [Λ]	-170.16	-315.54 – -24.78	0.022*
Falante [S L2 B] / Vowel [Λ]	76.70	-68.68 – 222.07	0.298
Observations	104		
R ² / R ² adjusted			

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os testes post-hoc de Tukey exibiram resultados significantes para os testes entre as vogais, e nos testes entre falante e vogal, entre a falante S_nativa e S_L2_imersão na produção da vogal /æ/, e para as falantes S_L2_A e S_L2_B entre a produção de ambas as vogais (Tabela 45).

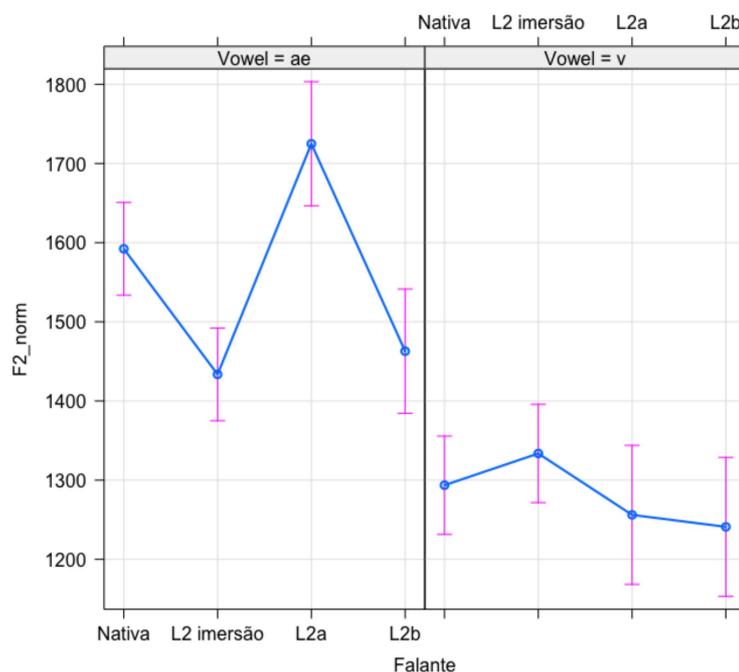
Tabela 45 - Resultados dos testes post-hoc de Tukey de F2 normalizado de /æ/ e /Λ/

\$Vowel	diff	lwr	upr	p adj
æ-Λæ	-249.33	-298.15	-200.51	<0.001*
\$`Falante:Vowel`	diff	lwr	upr	p adj
S L2 imersão:æ-S nativa:æ	-158.62	-287.78	-29.46	0.005*
S nativa:Λ-S nativa:æ	-298.55	-431.69	-165.42	<0.001*
S L2 A:Λ-S L2 A:æ	-468.71	-652.51	-284.91	<0.001*
S L2 B:Λ-S L2 B:æ	-221.86	-405.66	-38.06	0.007*

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estes resultados também podem ser observados no gráfico de efeitos de F2 normalizado para o par vocálico /æ/ e /Λ/ (Figura 34).

Figura 34 - Gráfico de efeitos de F2 normalizado de /æ/ e /ʌ/



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.6 Discussão dos resultados

A análise acústica dos pares mínimos vocálicos do Inglês, produzidos por uma falante nativa e pelas 3 falantes de Inglês como L2, teve como principal objetivo verificar as propriedades dessas vogais no Inglês, do ponto de vista da composição formântica e dos aspectos duracionais, e comparar a realização das vogais por falantes bilíngues, nativas de PB e falantes de Inglês L2 com uma falante nativa na busca por possíveis diferenças nesses aspectos acústicos que pudessem ser associados com processos de transferência entre as línguas. Compilamos neste capítulo as principais diferenças encontradas e que acreditamos que possam ser relevantes para os processos de produção e percepção dos contrastes vocálicos em Inglês por aprendizes falantes nativos do Português Brasileiro.

No par vocálico /u/ e /ʊ/, destacamos a diferença significativa de duração na produção da vogal /ʊ/ entre as falantes de Inglês L2 ($S_{L2_imersão} = 259\text{ms}$; $S_{L2_A} = 242\text{ms}$; $S_{L2_B} = 239\text{ms}$) e a S_{nativa} (156ms) e a ausência de diferença significativa entre a duração da vogal /u/ e /ʊ/ (198ms e 156ms, respectivamente) na produção da S_{nativa} . Este resultado parece indicar que a diferença acústica entre o par vocálico está centrada na composição formântica e não na duração. De fato, foram encontradas diferenças significativas entre os valores de F1 normalizado na produção da vogal /ʊ/ pelas falantes de Inglês L2 ($S_{L2_imersão} = 412\text{Hz}$;

S_L2_A = 418Hz; S_L2_B = 361Hz) em comparação com a média de F1 da S_nativa para essa mesma vogal (317Hz). E foi encontrado ainda uma diferença significativa entre os valores de F1 do par /u/ e /ʊ/ (267Hz e 317Hz, respectivamente) produzido pela S_nativa. Os dados apontam para a produção de uma vogal /ʊ/ mais baixa e mais longa por parte das falantes de Inglês L2 em comparação com a produção da S_nativa.

Para o par vocálico /i/ e /ɪ/, encontramos diferenças significativas na duração da vogal /i/ produzida pelas falantes de Inglês L2 (S_L2_imersão = 241ms; S_L2_A = 239ms; S_L2_B = 218ms) e pela S_nativa (161ms). Houve diferença estatística significativa também entre o par /i/ e /ɪ/ produzido pela S_nativa (161ms e 96ms, respectivamente). Na comparação dos valores de F1 normalizado do par vocálico /i/ e /ɪ/ entre as falantes, encontramos diferenças significativas apenas entre a produção de /i/ pela S_nativa (302Hz) e a falante S_L2_A (361Hz). Encontramos também diferença entre os valores de F1 normalizado para o par /i/ e /ɪ/ produzidos pela S_nativa (302Hz e 362Hz, respectivamente). Estes achados apontam para o fato de que a S_nativa produz a diferença acústica entre /i/ e /ɪ/ através da altura e da duração da vogal, enquanto as falantes de Inglês L2 diferenciam as duas vogais apenas pela duração, como apontam os estudos de Grenon, Kubota & Archibald (2019), Grenon, Kubota & Sheppard (2019), Law et al (2019) e Wee et al (2019).

No par vocálico /ɑ/ e /ʌ/, encontramos diferenças estatísticas em relação à duração e aos valores de F1 na comparação entre a S_nativa e as falantes de Inglês L2. A vogal /ʌ/ da S_nativa dura em média 124ms e dura respectivamente 226ms, 189ms e 173ms para as falantes de S_L2_imersão, S_L2_A e S_L2_B. Com relação ao F1, a vogal /ʌ/ das falantes de Inglês L2 é estatisticamente mais baixa, já que apresenta valores de F1 maiores na produção das falantes de L2 (S_L2_imersão = 610Hz; S_L2_A = 592Hz; e S_L2_B = 515Hz) em comparação com a produção da S_nativa (459Hz). Apesar das diferenças de produção encontradas entre os parâmetros de F1 e duração, a diferença que parece ser crucial na categorização do par mínimo /ɑ/ e /ʌ/ é a anterioridade/posterioridade que está relacionada com os valores de F2. A S_nativa de Inglês produz a vogal /ʌ/ com valores significativamente maiores de F2 em relação a vogal /ɑ/ (/ʌ/ = 1293Hz; e /ɑ/ = 1160Hz), categorizando a vogal /ʌ/ como uma vogal central e /ɑ/ como uma vogal posterior. Dentre as falantes de Inglês L2, somente a falante em imersão produziu a mesma diferença entre os valores de F2 de forma significativa (/ʌ/ = 1333Hz; e /ɑ/ = 1172Hz).

Para o par vocálico /æ/ e /ʌ/, as diferenças mais marcantes que encontramos entre as produções das falantes foram nos parâmetros de duração e F2. Tanto a vogal /æ/ (179ms), quanto a vogal /ʌ/ (124ms) são mais breves quando produzidas pela S_nativa do que quando

produzidas pelas falantes de Inglês L2. Há também uma diferença significativa dos valores de duração entre as duas vogais produzidas pela S_nativa, ou seja, a duração é um parâmetro que auxilia na diferenciação entre este par mínimo. No que diz respeito aos valores de F2, a vogal /æ/ produzida pela S_nativa apresenta valores significativamente maiores do que a vogal /ʌ/ (/æ/ = 1592Hz e /ʌ/ = 1293Hz), sendo, portanto, o parâmetro de anterioridade um aspecto importante na diferenciação entre as vogais. As falantes não nativas de Inglês também produziram a diferença de F2 entre /æ/ e /ʌ/ de forma significativa. Este resultado indica que este par mínimo possivelmente traz menos problemas de produção e percepção para os falantes de Português, aprendizes de Inglês como L2 do que os demais investigados neste estudo.

O penúltimo par vocálico investigado foi /æ/ e /ɛ/. Encontramos diferenças significativas para os parâmetros de duração e F1 na comparação entre as falantes. Assim como esperado, as vogais /æ/ e /ɛ/ são mais breves na produção da S_nativa de Inglês (156ms e 179ms respectivamente). As falantes de Inglês L2 produziram valores de duração significativamente maiores para ambas as vogais. Com relação ao parâmetro de altura da vogal, representado pelos valores de F1, encontramos diferenças significativas entre a produção da S_nativa e as falantes não nativas em imersão e S_L2_A. A vogal /ɛ/ produzida pela S_nativa é significativamente mais alta (F1 = 426Hz) do que as vogais produzidas por essas falantes (S_L2_imersão = 583Hz e S_L2_A = 620Hz). É interessante observar que a S_nativa produz as vogais /æ/ e /ɛ/ com valores de F1 estatisticamente distintos (/ɛ/ = 426Hz e /æ/ = 558Hz), o que demonstra que a altura é um parâmetro que diferencia este par vocálico em Inglês. Essa diferença de altura entre as vogais /æ/ e /ɛ/ não é encontrada na produção das falantes de Inglês como L2.

Por último, comparamos o par mínimo vocálico /ɔ/ e /ə/. Não encontramos diferenças relevantes no parâmetro de duração entre as produções da S_nativa e das falantes não nativas. No entanto, as diferenças de valores de F1 foram significativas tanto na comparação entre a vogal /ɔ/, quanto entre a vogal e /ə/. A vogal /ɔ/ é significativamente mais baixa na produção das falantes de Inglês S_L2_imersão (F1 = 487Hz) e S_L2_A (F1 = 478Hz) do que na produção da S_nativa (F1 S_nativa = 384Hz), e a vogal /ə/ é mais baixa na produção das 3 falantes de Inglês L2 (S_L2_imersão = 486Hz, S_L2_A = 548Hz e S_L2_B = 468Hz) quando comparada a produção da S_nativa (F1 S_nativa = 341Hz). Os valores de F2 da produção das 4 falantes apontam para a diferença de anterioridade/posterioridade entre o par /ɔ/ e /ə/. Enquanto /ɔ/ apresenta valores de F2 menores, sendo caracterizada como uma vogal posterior, a vogal /ə/ apresenta valores intermediários, podendo ser caracterizada como uma vogal central. Diferentemente da altura, o aspecto da anterioridade/posterioridade não parece trazer problemas para a produção do par vocálico /ɔ/ e /ə/ no Inglês como L2.

Podemos concluir com a observação dos dados coletados e estatisticamente tratados que há um processo de transferência entre a L1 Português Brasileiro e a L2 Inglês no que diz respeito ao aspecto de duração das vogais do Inglês. Além disso, a altura vocálica é um parâmetro que também traz problemas para a diferenciação dos contrastes entre os pares vocálicos analisados na produção do Inglês como segunda língua.

5 TESTE DE PERCEPÇÃO: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Materiais utilizados e procedimentos técnicos de coleta

Utilizamos o material acústico reportado no capítulo 4 para elaborar um teste de percepção na plataforma *PCIBEX Farm* (ZEHR & SCHWARZ, 2018), que foi aplicado aos mesmos sujeitos da pesquisa que participaram do teste de produção. O número reduzido de sujeitos também foi explicado no capítulo anterior.

Com relação ao teste de percepção, os mesmos sujeitos – agora denominados *listeners* ou *ouvintes*, receberam um link de acesso para a realização do teste no site do *PCIBEX Farm*. A página inicial continha uma breve descrição em inglês de como seria realizado o teste, a estimativa de tempo de realização do mesmo, informações sobre a coleta dos dados e, ao final, um pedido de confirmação de que o participante estava de acordo com os termos de realização e coleta de dados do teste.

Figura 35 – Página inicial do teste de percepção

You have been invited to take part in a research study about how people perceive some vowel contrasts in English. The study is being conducted by NEALP (Núcleo de Estudos em Aquisição da Linguagem e Psicolinguística) at UFJF.

You are being asked to complete this experiment because **you are an adult (18 years or older), you are either a native speaker of American English or Brazilian Portuguese and you are fluent in English.**

Any information that you provide will be anonymized and kept confidential. You may withdraw from this study at any time without penalty. However, make sure you have a reliable internet connection and are able to complete the study in one sitting.

If you have questions about this research, or if you would like to receive a report of this research when it is completed, please contact the researcher Carolina Rocha at carolina.macedo@letras.ufjf.br.

This study takes approximately **10 minutes.**

By clicking 'I agree', you agree that you are at least 18 years old, that you are fluent in English and that you understand these instructions and conditions of participation.

I Agree

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na página seguinte eram descritos os dois tipos de tarefas que apareceriam no teste, neste caso tarefas de identificação e discriminação, algumas recomendações para a realização do mesmo, e também era pedido às participantes que preenchessem seu nome, sua primeira língua (L1) e segunda língua (L2) caso aplicável.

Figura 36 – Descrição das tarefas do teste de percepção

Welcome

Thank you for accepting our invitation to participate in our test.
In this test you'll be asked to answer two different tasks:

1. Identification: you'll hear 2 words and answer if they're *the same or different*.
2. Discrimination: you'll hear 1 word and choose between 2 options *which word you heard*.

Please note that you'll listen to your own voice and to other participant's along the test.
This test will take about 10 minutes.
We recommend that you take this test without external interruptions, wearing headphones/earphones.
Thank you again for your collaboration!

Please, fill in your FULL NAME in the box below:

Select your first language:

Select your first language ▾
Select your second language ▾

Start

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 37 – Instruções pré-teste de percepção



INSTRUCTIONS:

Listen to the audio and choose the best alternative according to what you hear.

Start

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

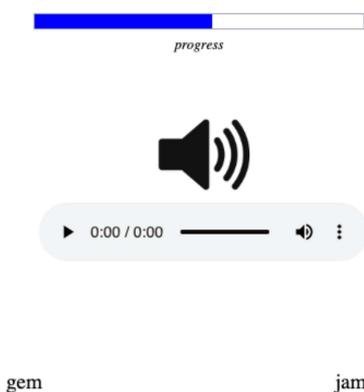
Cada ouvinte avaliou, no total, 69 estímulos auditivos produzidos tanto por sua própria voz como pelos demais participantes do teste de produção, distribuídos ao longo do teste de percepção em tarefas de identificação e discriminação. Para as tarefas de identificação, os sujeitos ouviam duas palavras sendo produzidas e eram pedidos para identificar se as palavras eram iguais (*same*) ou diferentes (*different*), enquanto para as tarefas de discriminação era ouvida uma palavra e o ouvinte era pedido para escolher dentre duas opções qual palavra tinha sido percebida. Os estímulos eram reproduzidos apenas uma vez, porém o ouvinte poderia ouvi-lo novamente se quisesse.

Figura 38 – Exemplo de tarefa de identificação



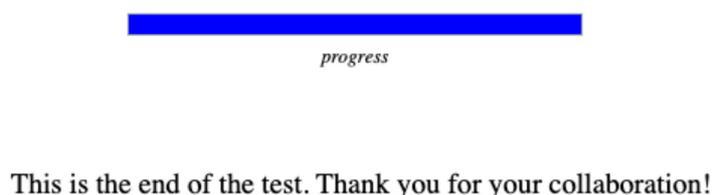
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 39 – Exemplo de tarefa de discriminação



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 40 – Página final do teste de percepção



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os dados coletados do teste foram, então, analisados estatisticamente no *software RStudio* (RSTUDIO TEAM, 2021) em relação à taxa de acerto e erro, e ao tempo de resposta, sob duas variáveis: *falante* e *ouvinte*. Para a análise estatística dos resultados obtidos no teste de percepção, utilizamos novamente o software *RStudio* (RSTUDIO TEAM, 2021) para elaborar um script, a fim de gerar os gráficos de comparação entre o tempo de resposta final entre as falantes nativa e não nativas que participaram do experimento. Os resultados são apresentados em termos de 1) tempo final de resposta (TR) das ouvintes, 2) taxa de acerto e erro por ouvinte e 3) taxa de acerto e erro por falante.

5.2 Resultados

Na Tabela 46, apresentamos a média de tempo final de resposta das ouvintes no teste de percepção:

Tabela 46 - Tempo final de resposta (TR) das ouvintes

Participante	Média TR final (ms)	Desvio padrão
L Nativa	3184	1686
L_Imersao	12301	12656
L L2a	4815	2204
L L2b	4193	2183

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Analisando os dados de média e desvio padrão dos tempos de resposta, constatamos que seria necessário checar a presença de outliers na amostra. Após realizamos um boxplot da amostra, identificamos e excluimos 3 itens ouvidos pela participante L_imersão com valores de tempo de respostas muito altos. Os valores de média e desvio padrão após a exclusão dos outliers podem ser vistos na tabela 47:

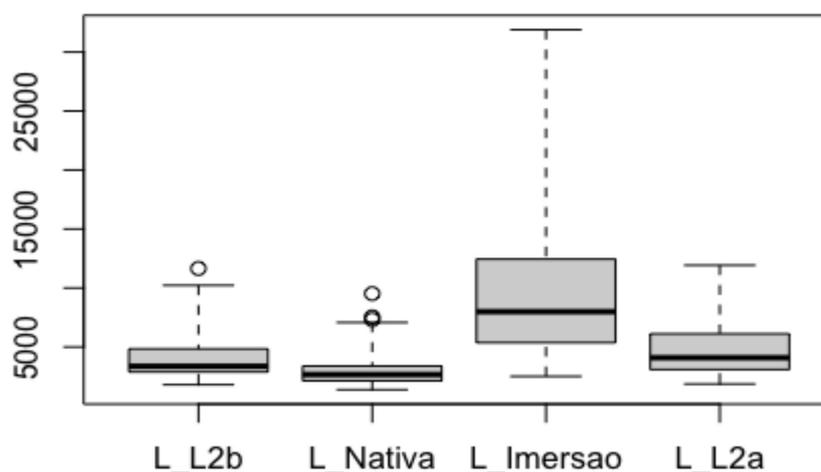
Tabela 47 - Valores de média e desvio padrão após a exclusão dos outliers

Participante	Média TR_final (ms) Sem outliers	Desvio padrão Sem outliers
L Nativa	3184	1686
L_Imersao	9689	6390
L_L2a	4815	2204
L_L2b	4193	2183

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O boxplot na Figura 41, abaixo, mostra a dispersão dos tempos de resposta das participantes, após a exclusão dos outliers da L_imersão. É possível observar que a falante nativa de Inglês, doravante L_nativa, obteve o menor tempo de resposta final em relação às falantes não nativas, o que já era esperado. Contudo, ao longo da análise veremos que, embora essa diferença de tempo de resposta entre a L_nativa e as não nativas se mantenha, os resultados das taxas de acerto e de alguns pares vocálicos entre todas as falantes parecem apresentar poucas diferenças perceptuais.

Figura 41 - Tempo de resposta final por ouvinte



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Houve diferença estatística significativa entre o tempo de resposta por ouvinte, e uma correlação negativa para o tempo de resposta da L_nativa, indicando que a participante nativa de Inglês reagiu mais rapidamente que as outras participantes aos estímulos do teste (Tabela 48).

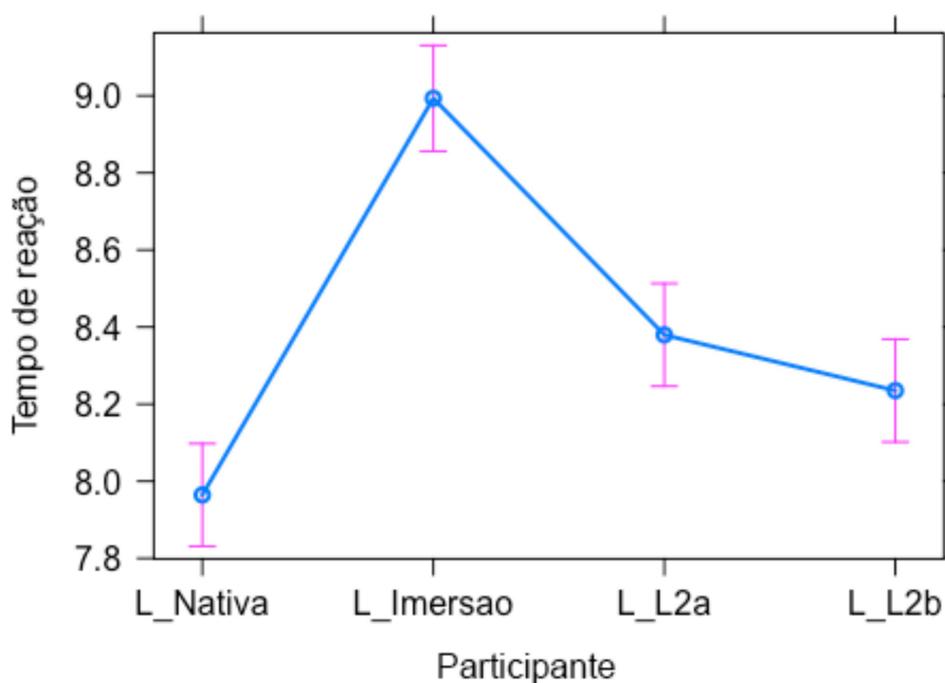
Tabela 48 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de TR por ouvinte

<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [L_L2b]	8.24	8.10 – 8.37	<0.001
Participant [L_nativa]	-0.27	-0.46 – -0.08	0.005*
Participant [L_Imersão]	0.76	0.57 – 0.95	<0.001
Participant [L_L2a]	0.14	-0.04 – 0.33	0.132
Observations	205		
R ² / R ² adjusted	0.374 / 0.364		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O tempo de resposta final por ouvinte é ilustrado no gráfico da Figura 42.

Figura 42 - Tempo de resposta (TR) final por ouvinte



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em relação a taxa de acerto e erro por ouvinte, a L_nativa apresentou o maior número absoluto de acertos, seguida da L_imersão (Tabela 49). Aplicamos um teste de qui-quadrado para avaliar a proporção de respostas certas e erradas por ouvinte e, apesar da maior porcentagem de acerto das falantes nativa e de imersão, não encontramos diferenças significativas entre as respostas das ouvintes (Pearson's Chi-squared test, data: tab_ouvintes, X-squared = 2.4238, df = 3, p-value = 0.4892).

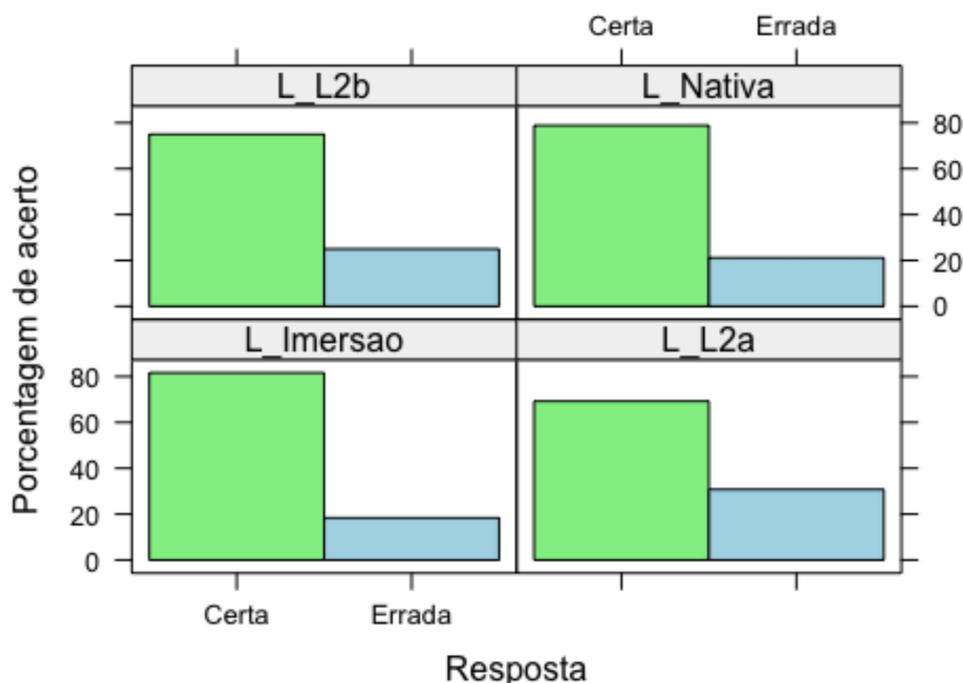
Tabela 49 - Proporção de respostas certas e erradas por ouvinte e relação em porcentagem

Ouvinte	Certa	Errada	Porcentagem		
			Ouvinte	Certa	Errada
L nativa	41	11	L nativa	78.84	21.15
L imersão ²⁰	40	9	L imersão	81.63	18.36
L L2A	36	16	L L2 A	69.23	30.76
L L2B	39	13	L L2 B	75.00	25.00

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A proporção de respostas certas e erradas por ouvinte também pode ser visualizada no gráfico da Figura 43:

Figura 43 - Proporção de respostas certas e erradas por ouvinte



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Também realizamos uma análise da taxa de acerto e erro dos estímulos por locutora, ou seja, produzidos por cada falante, conforme a Tabela 50. Os números absolutos e a proporção apresentados na tabela 50 mostram que a falante L_L2B e a falante nativa apresentam as maiores taxas de acerto. Isso quer dizer que os estímulos produzidos por essas falantes foram mais facilmente reconhecidos pelas ouvintes do que os estímulos produzidos pelas falantes L2A

²⁰ A participante L_imersão apresenta um número menor de respostas devido a exclusão de 3 itens durante o procedimento de análise de outliers.

e imersão. Em um teste de Qui-quadrado, encontramos uma diferença significativa entre as proporções de acerto por locução (Pearson's Chi-squared test, data: tab_falantes, X-squared = 22.673, df = 3, p-value = 4.725e-05). Tal resultado parece apontar para a possibilidade da percepção da fala e da inteligibilidade não estarem, necessariamente, ligadas à uma fala nativa.

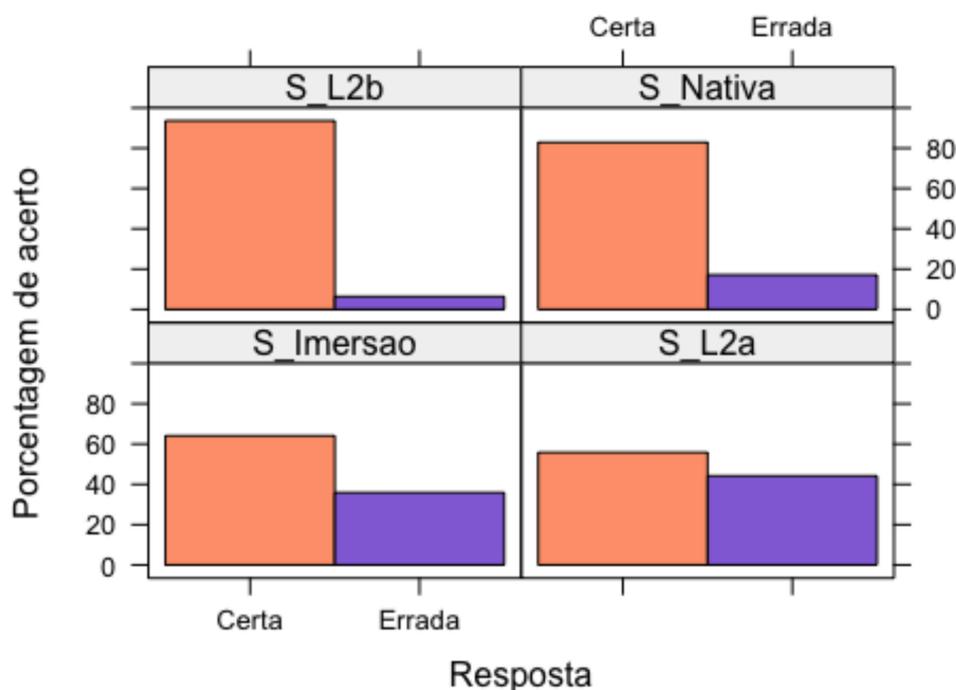
Tabela 50 - Proporção de respostas certas e erradas por falante e relação em porcentagem

Falante	Certa	Errada	Porcentagem		
			Falante	Certa	Errada
S nativa	63	13	S nativa	82.89	17.10
S imersão	25	14	S imersão	64.10	35.89
S L2 A	24	19	S L2 A	55.81	44.18
S L2 B	44	3	S L2 B	93.61	6.38

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A proporção de respostas certas e erradas por falante também pode ser visualizada no gráfico da Figura 44:

Figura 44 - Proporção de respostas certas e erradas por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para o tempo de resposta por locutora, ou seja, em relação ao tempo de resposta aos estímulos produzidos por cada falante, foram observados tempos de resposta bem próximos e não houve diferença estatística significativa, o que nos leva a hipotetizar que a fala não nativa

não provoca um atraso no tempo de percepção, portanto, sendo tão inteligível quanto a fala nativa.

Tabela 51 - Tempo de resposta (TR) final por falante

Falante	Média de TR final (ms)
S_nativa	5234.85
S_imersão	5457.05
S_L2_A	5646.16
S_L2_B	5432.89

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ainda sobre o tempo de resposta por falante, nos resultados do teste de regressão linear multivariada foram observadas correlações negativas para as falantes S_nativa, S_Imersão e S_L2_A. Os tempos de resposta por falante, em geral, foram bastante próximos, não apresentando diferença estatística significativa (Tabela 52).

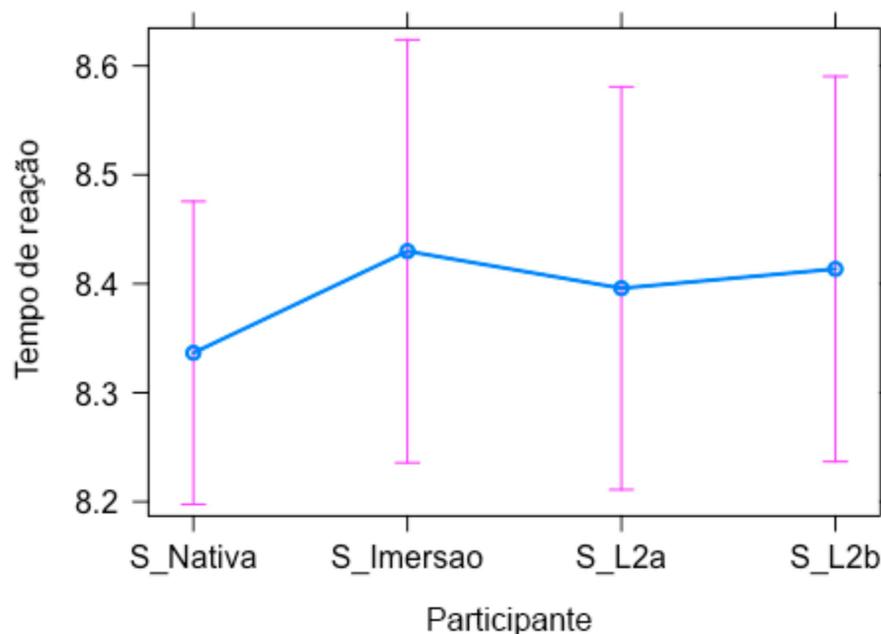
Tabela 52 - Resultados do teste de regressão linear multivariada de tempo de resposta (TR) por falante

<i>Predictors</i>	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept) [S L2b]	8.41	8.24 – 8.59	<0.001
speaker [S Nativa]	-0.08	-0.30 – 0.15	0.500
speaker [S Imersão]	0.02	-0.25 – 0.28	0.903
speaker [S L2a]	-0.02	-0.27 – 0.24	0.892
Observations	205		
R ² / R ² adjusted	0.004 / -0.011		

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O tempo de resposta (TR) final por falante também pode ser visualizado no gráfico da Figura 45.

Figura 45 - Tempo de resposta (TR) final por falante



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em seguida, focamos na análise da proporção de respostas certas e erradas por condição, ou mais especificamente pelo contraste entre os pares vocálicos. Conforme exibido na Tabela 53, o contraste vocálico que apresentou maior taxa de erro foi æ-ε (ex.: *bad/bed*), enquanto o contraste com maior taxa de acerto foi æ-λ (ex.: *began/begun*), que apresentou taxa de acerto de 100%. Conforme esperado, em um teste Qui-quadrado das proporções de acerto e erro por pares vocálicos, encontramos uma diferença significativa (Pearson's Chi-squared test, data: tab_condicoes, X-squared = 13.641, df = 6, p-value = 0.03391).

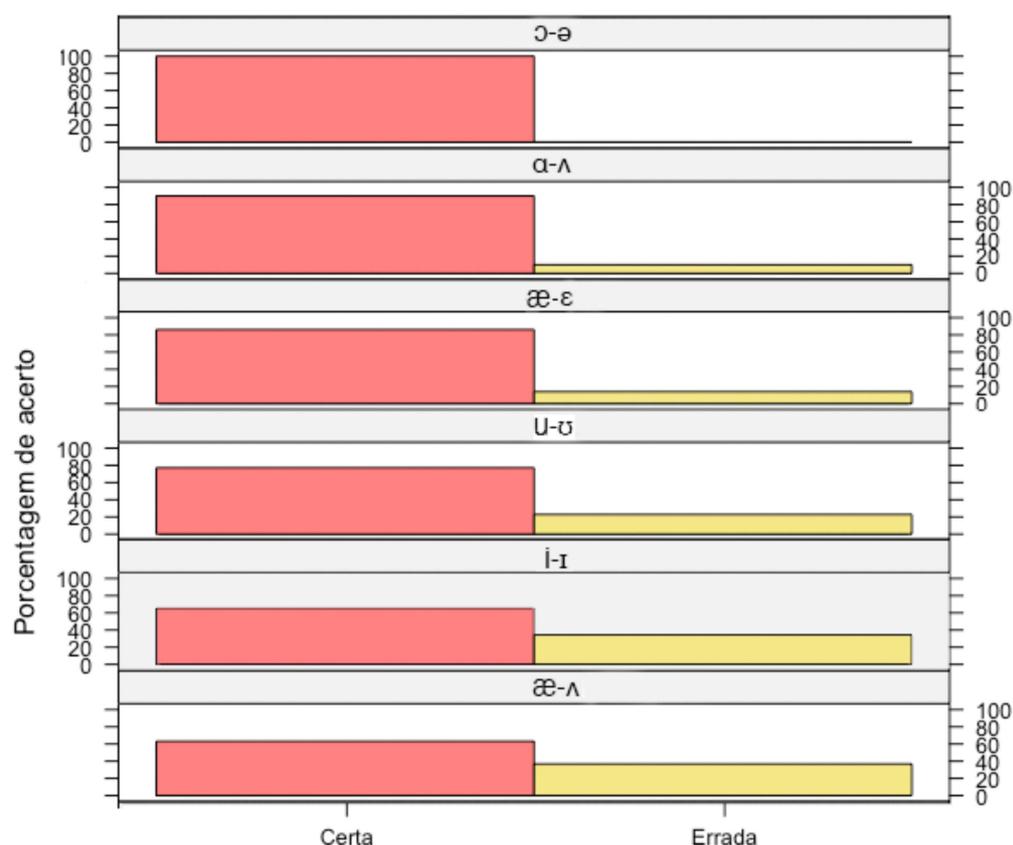
Tabela 53 - Proporção de respostas certas e erradas por condição e relação em porcentagem

Condição	Certa	Errada	Porcentagem		
			Condição	Certa	Errada
ɔ-ə	31	5	ɔ-ə	86.11	13.88
ɑ-λ	18	2	ɑ-λ	90	10
æ-ε	24	14	æ-ε	63.15	36.84
u-ʊ	23	9	u-ʊ	71.87	28.12
i-ɪ	21	11	i-ɪ	65.62	34.37
æ-λ	12	0	æ-λ	100	0

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A proporção de respostas certas e erradas por condição também é ilustrada na Figura 46:

Figura 46 - Proporção de respostas certas e erradas por condição



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foi também analisado o tempo de resposta por condição, em que foi observado que o par æ-ʌ foi o que obteve tempo de resposta mais rápido, consonante a taxa de acerto de 100% observada anteriormente. Embora tenham sido observadas diferenças estatísticas nas taxas de acerto e erro por condição (Tabela 54), no caso do tempo de resposta por condição não houve diferenças estatísticas significativas.

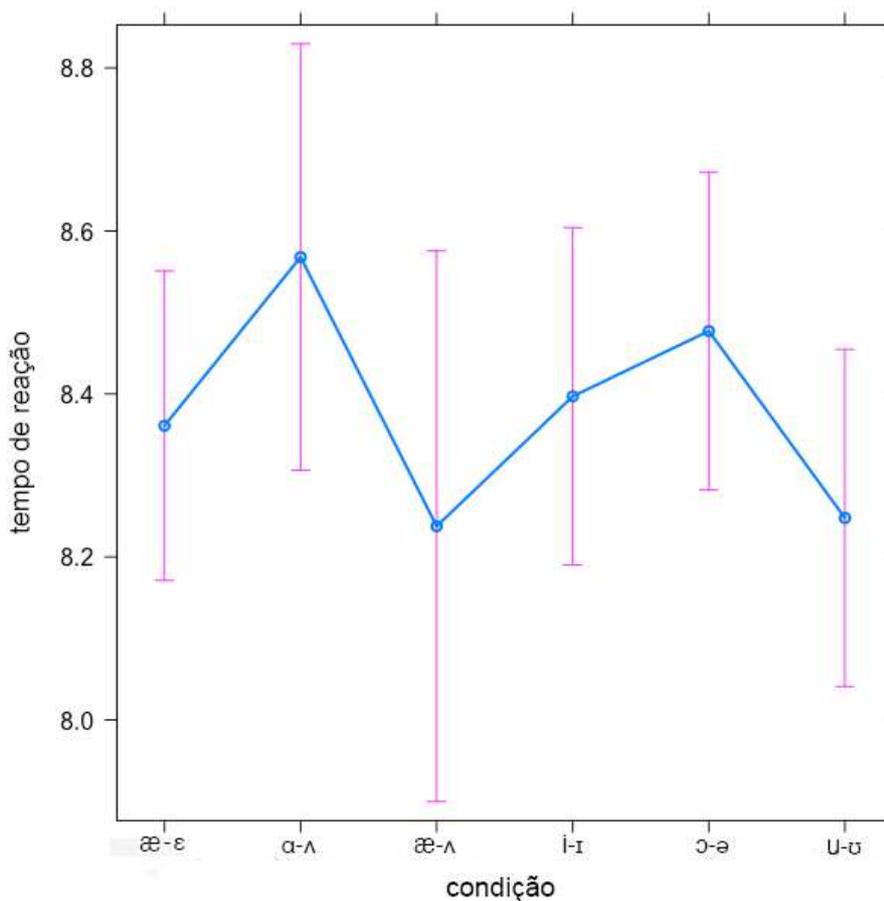
Tabela 54 - Tempo de resposta (TR) por condição e relação em porcentagem

Condição	Certa	Errada	Média em ms	
			Condição	TR
ɔ-ə	31	5	ɔ-ə	5686.22
æ-ɛ	24	14	æ-ɛ	5081.89
u-ʊ	23	9	u-ʊ	5031.43
i-ɪ	21	11	i-ɪ	5404.03
α-ʌ	18	2	α-ʌ	6035.10
æ-ʌ	12	0	æ-ʌ	4577.75

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados também são ilustrados no gráfico da Figura 47:

Figura 47 - Tempo de resposta (TR) por condição



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De maneira geral, os estímulos da S_nativa são respondidos mais rapidamente, e a ouvinte L_nativa responde também em um intervalo menor de tempo aos estímulos em sua L1. Já as ouvintes de Inglês como L2 respondem aos estímulos mais lentamente em comparação à L_nativa e apresentaram diferenças de TR entre si devido às características individuais entre elas.

5.3 Discussão dos resultados

A análise da percepção das participantes foi feita 1) a partir da taxa de acerto e erro em relação à ouvinte, à falante e à condição, e 2) a partir do tempo de resposta em relação às mesmas variáveis. Em um primeiro momento, realizamos uma análise da taxa de acerto e erro

por ouvinte, a partir da qual pudemos observar que a ouvinte L_imersão apresentou taxas de acerto maiores que a L_Nativa, que, por outro lado, foi a ouvinte que respondeu mais rapidamente aos estímulos, tendo apresentado o menor tempo de resposta na análise de TR por ouvinte. Esse dado é interessante pois vai de encontro ao que era esperado, indicando que uma maior acuidade na percepção de uma língua não necessariamente está ligada ao fato de o ouvinte ser falante nativo dessa língua (BRADLOW; PISONI, 1999; PEROZZO, 2017; WEE et al., 2019).

A análise da taxa de acerto e erro dos estímulos produzidos por cada falante também apresentou um resultado estatístico significativo com relação à S_L2_B, cujos estímulos apresentaram uma maior taxa de acerto por todas as ouvintes. Esse resultado aponta novamente para a possibilidade da percepção da fala e inteligibilidade não ser necessariamente ligada à uma fala nativa. Em seguida, nos voltamos à análise da proporção de respostas certas e erradas por condição, e obtivemos como resultado que o contraste vocálico que apresentou mais dificuldades para as ouvintes foi æ-ε (ex.: *bad/bed*), enquanto o contraste mais fácil foi æ-ʌ (ex.: *began/begun*), com uma taxa de acerto de 100%.

Foi também analisado o tempo de resposta (TR) por condição, em que foi observado que o par æ-ʌ foi o que obteve tempo mais rápido, consonante a taxa de acerto da análise anterior. Já os resultados do teste de regressão linear multivariada de tempo de resposta por condição mostraram que não houve diferença estatística significativa para os tempos de resposta por condição.

A análise do tempo de resposta por ouvinte, por sua vez, gerou diferenças estatísticas significativas entre o tempo de resposta e todas as ouvintes, tendo a L_nativa apresentado TR final menor, enquanto a L_imersão apresentou TR mais longo. Esse dado indica que o tempo de imersão não significa necessariamente que a percepção da fala em L2 seja percebida com mais rapidez.

Finalmente, a análise de TR por falante não gerou diferenças estatísticas significativas, o que nos leva à hipótese de que a fala não nativa não provoca um atraso no tempo de percepção, sendo assim tão inteligível quanto a fala nativa. De maneira geral, os estímulos da S_nativa são respondidos mais rapidamente, e a ouvinte L_nativa responde também em um intervalo menor de tempo aos estímulos em sua L1. Já as ouvintes de Inglês como L2 respondem aos estímulos mais lentamente em comparação à L_nativa e apresentaram diferenças de TR entre si devido às características individuais entre elas.

Podemos inferir com a observação dos dados coletados e estatisticamente tratados que 1) ser falante nativo de uma determinada língua não necessariamente está ligado à uma

percepção mais acurada da fala nessa língua, uma vez que a ouvinte L_imersão apresentou maiores taxas de acerto que a ouvinte L_nativa; 2) a fala nativa também não está relacionada diretamente a uma percepção mais acurada, já que os estímulos produzidos pela falante S_L2_B apresentaram maiores taxas de acerto por todas as ouvintes; 3) o tempo de imersão em uma cultura estrangeira não influencia obrigatoriamente na rapidez da percepção do ouvinte de L2, pois os dados demonstraram que o tempo de resposta final da ouvinte L_imersão foi o mais longo comparado à todas as outras ouvintes. Esses dados são, assim, bastante interessantes e congruentes em relação a toda a discussão acerca do construto de inteligibilidade apresentado até este momento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo discutir o conceito de inteligibilidade da fala em L2, sob uma perspectiva psicolinguística, a partir de uma análise da produção e percepção de falantes nativos e não nativos de Inglês, idioma esse escolhido para o nosso estudo não somente devido à sua importância para a comunicação a nível global, como também pela sua pluralidade.

Após a introdução do nosso interesse de estudo e objetivos de pesquisa, iniciamos o capítulo 2 com um breve histórico acerca da consolidação do Inglês como língua internacional - justificado pela expansão do poder colonial britânico no século XIX, e posteriormente devido à supremacia do poder econômico dos Estados Unidos a partir do século XX -, e como *Lingua Franca*, expressão latina usada para caracterizar o uso dessa língua por falantes de diferentes línguas maternas de forma mutuamente inteligível, sem comprometer a comunicação. O uso de tal expressão acabou sendo adotado por muitos pesquisadores, uma vez que vivemos em um mundo globalizado em que a maioria dos falantes de Inglês não é nativa, trazendo cada dia mais características de sua língua materna para a segunda língua - e contribuindo para uma variação dialetal bastante diversificada (CRYSTAL, 2000; JENKINS, 2000, 2007, 2009; SEIDHOLFER, 2011).

Em seguida, procuramos apresentar cronologicamente as terminologias propostas de 1950 a 2003 para o conceito de inteligibilidade, cunhadas por diversos autores, bem como as semelhanças entre as definições. Para o nosso estudo, contudo, adotamos o conceito de inteligibilidade de Smith e Nelson (1985) por ser bastante abrangente, considerando o desempenho do ouvinte, do falante e dos próprios enunciados. Além disso, tomamos como base os estudos de Munro e Derwing (1995a, 1995b, 2015a, 2015b, 2020), e de Jenkins (2000, 2003, 2007), cujas contribuições, juntamente às de Smith e Nelson (1985, 2008), também foram apresentadas em sequência. Finalmente, abordamos os principais procedimentos utilizados na literatura para avaliar a inteligibilidade, conforme os estudos de Munro e Derwing (1995; 2008; 2015a) e Munro, Derwing e Morton (2006).

Mais adiante, falamos brevemente sobre como os estudos sobre a percepção da fala tiveram início, uma vez que tanto a percepção quanto a produção da fala se mostram interligadas para alguns modelos de aprendizagem da fala, como por exemplo para o *Speech Learn Model* de Flege (1981, 1987, 1995, 2021), que postula que a produção acurada dos sons de uma L2 depende da percepção acurada dos mesmos por parte do aprendiz (FLEGE, 1995; ROSA, 2014).

Concluindo o capítulo 2, falamos sobre as principais contribuições do Estruturalismo para os estudos em Fonética e Fonologia, e procuramos explicar os principais modelos de

percepção auditiva presentes na literatura, mais especificamente em relação à fala de L2, sendo eles o *Speech Learning Model* (FLEGE, 1981, 1987, 1995; FLEGE; BOHN, 2021), o *Perceptual Assimilation Model* (BEST, 1995; BEST; TYLER, 2007).

Em seguida, o capítulo 3 consistiu em uma descrição objetiva dos sistemas vocálicos do Português Brasileiro (PB) e do Inglês Americano (IA), idiomas contrastados neste estudo a fim de discutir a percepção e produção das falantes que participaram da nossa pesquisa, sob a ótica da inteligibilidade.

No capítulo 4, reportamos a metodologia, os resultados obtidos através do teste de produção com as falantes e uma breve discussão sobre os mesmos, e mais adiante, no capítulo 5, fizemos o mesmo em relação aos resultados do teste de percepção. No que diz respeito à análise acústica da produção, em que analisamos estatisticamente a duração das vogais e os valores de F1 e F2 produzidos por cada falante, pudemos concluir que houve um processo de transferência entre a L1 Português Brasileiro e a L2 Inglês em relação ao aspecto de duração das vogais do Inglês. Além disso, observamos também que a altura vocálica é um parâmetro que traz problemas para a diferenciação dos contrastes entre os pares vocálicos analisados na produção do Inglês como L2.

Finalmente, no capítulo 5 descrevemos como foi elaborado e aplicado o teste de percepção, que alternava entre questões de identificação e discriminação, e como fizemos a análise dos resultados obtidos. A análise da percepção das participantes foi feita 1) a partir da taxa de acerto e erro em relação à ouvinte, à falante e à condição, e 2) a partir do tempo de resposta em relação às mesmas variáveis. Pudemos observar a partir dos dados coletados e estatisticamente tratados que 1) ser falante nativo de uma determinada língua não necessariamente está ligada à uma percepção mais acurada da fala nessa língua, uma vez que uma das participantes, falante de Inglês como L2, apresentou maiores taxas de acerto que a falante de Inglês como L1; 2) a fala nativa também não está relacionada diretamente a uma percepção mais acurada, já que os estímulos produzidos por uma das falantes de Inglês como L2 apresentaram maiores taxas de acerto por todas as ouvintes; 3) o tempo de imersão em uma cultura estrangeira não influencia obrigatoriamente na rapidez da percepção do ouvinte de L2, pois os dados demonstraram que o tempo de resposta final da ouvinte L_imersão foi o mais longo comparado à todas as outras ouvintes.

Os resultados desta investigação trazem contribuições, primeiramente, aos estudos sobre a percepção e produção de aspectos fonético-fonológicos da língua, principalmente no que diz respeito ao sistema vocálico do Inglês e seus pares vocálicos contrastivos. Assim como foi pressuposto, os resultados indicaram que as falantes de Inglês como L2 produzem as vogais

do Inglês diferentemente da falante nativa, dado que a altura vocálica foi um dos parâmetros que trouxe problemas para a diferenciação dos contrastes entre os pares vocálicos analisados na produção do Inglês como L2. A diferença na produção entre as falantes ficou também bastante evidente dadas as diferenças de duração e valores de F1 e F2 observadas na produção delas, o que provavelmente influenciou também na diferença perceptiva entre elas.

Em segundo lugar, nossa pesquisa também traz contribuições aos estudos sobre inteligibilidade da fala, apoiando-se principalmente nos trabalhos de Smith e Nelson (1985), Munro e Derwing (1995) e Jenkins (2000), pois pudemos concluir com base nos resultados do teste de percepção, considerando-se taxas de acerto/erro e tempo de resposta aos estímulos, que a produção não nativa pode ser tão inteligível quanto, senão mais inteligível, do que a fala nativa, inclusive do ponto de vista da falante de Inglês como L1 que participou deste estudo. Esses resultados nos sugerem, assim, que o sotaque estrangeiro não é um problema para a inteligibilidade da fala, dado que “(...) a variação é a norma e não a exceção no desenvolvimento da fala (SILVEIRA, 2019)”, e que aspectos fonéticos e fonológicos quando priorizados no ensino de L2 podem melhorar a inteligibilidade da fala e a compreensão oral, apesar de não serem fundamentais, pois o objetivo do ensino de L2 não deve ser eliminar o sotaque do aprendiz de L2, tampouco tentar se aproximar da fala nativa idealizada. Sendo assim, este trabalho também traz contribuições aos estudos em Linguística Aplicada focados no ensino-aprendizagem de uma segunda língua.

REFERÊNCIAS

- ALBINI, A.; KLUGE, D.; SILVA, A. Os efeitos de um treinamento de percepção na aquisição de pré-proparoxítonas inglesas por brasileiros. *Revista Linguagem & Ensino*, v. 16, n. 1, p. 183–211, 2013.
- ALBUQUERQUE, J. I. A. *Caminhos Dinâmicos em Inteligibilidade e Compreensibilidade de Línguas Adicionais: um estudo longitudinal com dados de fala de Haitianos aprendizes de Português Brasileiro*. Tese (Doutorado em Letras). Programa de Pós-Graduação em Letras: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- ALVES, U. K. *O Papel da Instrução Explícita na Aquisição do Inglês como L2: Evidências Fornecidas pela Teoria da Otimidade*. 2004. 335 f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Letras, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2004.
- _____. Consciência dos aspectos fonético-fonológicos da L2. In: LAMPRECHT, R. R. et al. (org.). *Consciência dos Sons da Língua: subsídios teóricos e práticos para alfabetizadores, fonoaudiólogos e professores de língua inglesa*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.
- ALVES, U. K.; SILVA, A. H. P. Implicações De Uma Perspectiva Realista Direta Para O Pam-L2: Desafios Teórico-Metodológicos. *Revista do GEL*, v. 13, n. 1, p. 107–131, 2016.
- ANTONIOU, M.; TYLER, M.; BEST, C. Two Ways to Listen: Do L2-Dominant Bilinguals Perceive Stop Voicing According to Language Mode? *Journal of Phonetics*. V. 40, p. 582-594, 2012.
- BAMGBOSE, A. Torn between the norms: innovations in world englishes. *World Englishes*, v. 17, n. 1, p. 1-14. 1998.
- BARBOZA, C. L. F.; CARVALHO, W. J. A. Fundamental principles of vowels production according to the acoustic theory of speech production. *Revista Letras*, v. n°80, p. 143–162, 2010.
- BATTISTELLA, T. A relação entre a percepção, a produção e a consciência fonológica na aprendizagem do inglês como língua estrangeira. 2010. 123 f. Dissertação Mestrado em Letras) - Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.
- BECKER, M. R. *Inteligibilidade da língua inglesa sob o paradigma lingua franca: percepção de discursos de falantes de diferentes L1s por brasileiros*. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- BERTI, L.C. Relação entre produção e percepção de fala: coerência como parâmetro fonético-acústico. *Cadernos de Estudos Linguísticos*, v. 50, n. 1, p.45-67, 2008.
- BEST, C.T. A Direct Realist View of Cross-language Speech Perception. In: STRANGE, W. (Ed.). *Speech Perception and Linguistic Experience: Theoretical and Methodological Issues in Cross-Language Speech Research*. Timonium: York Press, 1995. p. 167-200.

BEST, C.T.; TYLER, M. Nonnative and Second-Language Speech Perception: Commonalities and Complementarities. In: BOHN, O. S.; MUNRO, M. J. (Orgs.). *Language Experience in Second Language Speech Learning: In honor of James Emil Flege*. Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2007, p. 13-34.

BEST, C.T.; MCROBERTS, G. W.; GOODELL, E. Discrimination of non-native consonant contrasts varying in perceptual assimilation to the listener's native phonological system. *J. Acoust. Soc. Am.*, p. 775-794, fev. 2001.

BISOL, LEDA (org.). *Introdução a Estudos de Fonologia do Português Brasileiro*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 1999.

BLANCO-DUTRA, A.P.; SCHERER, A. P. R. BRISOLARA, L. B. Consciência fonológica e aquisição de língua materna. In: LAMPRECHT, R. R. et al. (org.). *Consciência dos Sons da Língua: subsídios teóricos e práticos para alfabetizadores, fonoaudiólogos e professores de língua inglesa*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

BOERSMA, P. WEENINK, D. *Praat: doing phonetics by computer*. Versão 6.1.38. 2 jan. 2021. Disponível em: <http://www.praat.org/>

BOHN, O. Cross-language speech perception in adults: First language transfer doesn't tell it all. In: W, Strange. *Speech perception and linguistic experience: Theoretical and methodological issues in cross-language speech research*. Timonium, York Press, 1995. p.279-304.

BORDEN, G. J.; K. S. HARRIS; J. R. LAWRENCE. *Speech Science Primer. Physiology, Acoustics, and perception of Speech*. Baltimore: Williams & Wilkins, 3 ed, 2011.

CATFORD, J. Intelligibility. *English Language Teaching Journal*, v.1, n.1, 1950, p. 7- 15.

CARLET, A.; RATO, A. Non-native perception of English voiceless stops. *Proceedings of the International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech 2015*, p. 57–67, 2015.

CARLET, A. Different high variability procedures for training L2 vowels and consonants. *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, p. 944–948, 2019.

CHOMSKY, N. Review of “Verbal Behavior” by B.F.Skinner. *Language*, n.35, p.26- 58, 1959.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. *Projeto de pesquisa: entenda e faça*. 2. ed. São Paulo: Vozes, 2011.

CRUZ, N. F. C. Terminologies and definitions in the use of intelligibility: state-of-the-art. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 7, n. 1, p. 149-159, 2007.

_____. Pronunciation intelligibility in Brazilian learners' English and listeners' threshold. *Horizontes de Linguística Aplicada*, v.16, n.2, 2017.

CRISTÓFARO-SILVA, T. *Pronúncia do Inglês: para falantes do Português Brasileiro*. São Paulo: Contexto, 2012.

CRYSTAL, D. Emerging Englishes. *English Teaching Professional*. v.14, 2000, p.3-6.

DALTON, C.; SEIDLHOFER, B. *Pronunciation (A scheme for teacher education)*. Oxford: Oxford University Press, 1994.

DETERDING, D. The Formants of Monophthong Vowels in Standard Southern British English Pronunciation. *Journal of the International Phonetic Association*, v. 27, n. 1–2, p. 47–55, 1997.

FANT, G. (1967). Auditory Patterns of Speech, in: W. WATHEN-DUNN (org.), *Models for the Perception of Speech and Visual Form*, Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, pp. 111-125.

_____. *Acoustic theory of speech production*. 2.ed. Paris: Mouton, 1970.

FERNANDES, R.K.M. *Inteligibilidade e inglês como língua internacional. Um estudo de caso da pronúncia de palavras em -ed produzidas por falantes brasileiros*. 101 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Ingleses e Americanos) – Letras, Universidade de Lisboa. Lisboa. 2009.

FIELD, J. The fuzzy notion of ‘intelligibility’: A headache for pronunciation teachers and oral testers. *IATEFL Special Interest Groups Newsletter*, 2003, p.35-38.

_____. Intelligibility and the listener: The role of lexical stress. *TESOL Quarterly*, n.39, 399-423, 2005.

FLEGE, J.E. The phonological basis of foreign accent: A hypothesis. *TESOL Quarterly*, n.15, v. 4, p. 443–455, 1981.

_____. A critical period for learning to pronounce foreign languages? *Applied Linguistics*, n. 8, p. 162-177, 1987.

_____. Second Language Speech Learning: Theory, Findings, and Problems. *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research*, p. 233–277, 1995.

_____. Age of learning and second language speech. In: BIRDSONG, D. (Ed.). *Second language acquisition and the critical period hypothesis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999, p. 101-132.

_____. Language contact in bilingualism: Phonetic System Interactions. In: COLE, J.; HUALDE, J. I. *Laboratory Phonology 9*. De Gruyter, Illinois, 2007.

FLEGE, J. E.; BOHN, O. S. The revised Speech Learning Model (SLM-r). In: WAYLAND, RATREE (Ed). *Second Language speech learning - Theoretical and Empirical Progress*. Cambridge University Press, 2021. p. 3-83.

FREITAS, G. *Consciência Fonológica e Aquisição da Escrita: Um Estudo Longitudinal*. 2004. 147 f. Tese (Doutorado em Letras) - Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, A.R. *In search of speech intelligibility: the case of English high front vowels*. 170f. Dissertação (Mestrado em Inglês) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

GONÇALVES, A. R.; SILVEIRA, R. The Production of English High-Front Vowels By Brazilian Learners. *Fórum Lingüístico*, v. 11, n. 1, p. 9–22, 2014.

_____. Frequency effects on the intelligibility of English words with high front vowels. *Organon*, v. 58, n. 1, p. 127- 152, 2015.

GOPAL, H. S. A perceptual model of vowel recognition based on the auditory representation of American English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 79, n. 4, p. 1086–1100, 1986.

GRENON, I. Dissociable levels of speech processing in second language perception. *17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII)*, p. 771–774, ago. 2011.

GRENON, I. L1 allophones and L2 sound perception. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2015)*. 2015.

GRENON, I.; SHEPPARD, C.; ARCHIBALD, J. Learning To Perceive A Non-Native Vowel Contrast Without Listening : A First Report. *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2019)*. 2019.

_____. Discrimination training for learning sound contrasts. p. 51–56, set. 2019.

GRADDOL, D. *English Next*. London: British Council, 2006.

GRENON, I.; KUBOTA, M.; SHEPPARD, C. The creation of a new vowel category by adult learners after adaptive phonetic training. *Journal of Phonetics*, v. 72, p. 17–34, 2019.

IKAWA, S.; TAKIMOTO, K.; GRENON, I. Can acoustic cues used in L1 really be used to perceive novel sound contrasts? *18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2015)*. 2015.

IVERSON, P. et al. A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, v. 87, n. 1, p. 47–57, 2003.

IVERSON, P.; KUHL, P. K. Perceptual magnet and phoneme boundary effects in speech perception: Do they arise from a common mechanism? *Perception and Psychophysics*, v. 62, n. 4, p. 874–886, 2000.

JAMES, C. *Errors in language learning and use: exploring error analysis*. London: Longman, 1998. 304p.

JENKINS, J. Pedagogic priorities 2: Negotiating intelligibility in the ELT classroom. In: *The Phonology of English as an International Language*, Oxford: OUP, 2000.

_____. A Sociolinguistically Based, Empirically Researched Pronunciation Syllabus for English as an International Language. *Applied Linguistics*, 23/1, p. 83-103, 2002.

_____. ELF at the gate: the position of English as a Lingua Franca. In: *Humanising Language Teaching*, v.7, n.2, 2005.

_____. *English as a Lingua Franca: attitude and identity*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

_____. *English as a lingua franca: interpretations and attitudes*. *World Englishes*, v.28, n.2, 2009. p.200-207.

_____. English as a Lingua Franca from the classroom to the classroom. *ELT Journal*, v. 66, n. 4, p. 486-494, 2012.

KACHRU, B. B. Standards, codification and sociolinguistic realism: the English language in the outer circle. In: QUIRK, R.; WIDDOWSON, H. (Eds.). *English in the world: teaching and learning and literatures*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1985, p.11-30.

KACHRU, B. B.; NELSON, C. World Englishes. In: BURNS, A.; COFFIN, C. (Org.). *Analysing English in a Global Context*. Sydney: Routledge, 2001.

KARPINSKA, M.; UCHIDA, S.; GRENON, I. Vowel perception by listeners from different English dialects. *18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2015)*. 2015.

KENWORTHY, J. *Teaching English Pronunciation*. Harlow, Essex: Longman, 1987.

KLUGE, D. C. et al. Percepção de sons de língua estrangeira: questões metodológicas e o uso dos aplicativos Praat e TP. *Revista Letras*, v. 88, n. 1, 2013.

_____. *TP: Testes de percepção*. 2021. Disponível em:<http://www.worken.com.br/tp_regfree.php>. Acesso em: 28 jan. 2021.

LADO, R. *Linguistics across cultures*. Michigan: University of Michigan Press, 1957.

LAMPRECHT, R. R. et al. (org.). *Consciência dos Sons da Língua: subsídios teóricos e práticos para alfabetizadores, fonoaudiólogos e professores de língua inglesa*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

LAW, I. et al. Which Is Better: Identification or Discrimination Training for the Acquisition of an English Coda Contrast. *19th International Congress of Phonetic Sciences*. 2019.

LEFFA, V. J. Teaching English as a multinational language. *The Linguistic Association of Korea Journal*, Seoul: South Korea, v. 10, n. 1, p. 29-53, 2002.

LENNEBERG, E. H. *Biological Foundations of Language*. New York: Wiley.1967.

LIBERMAN, A. M.; F. S. COOPER; D. S. SHANKWEILER e M. STUDDERT-KENNEDY. Perception of the Speech Code, in: *Psychol. Rev.*, n.74, p. 431-461, 1967.

LIBERMAN, A. M. e I. G. MATTINGLY. The Motor Theory of Speech Perception Revised, in: *Cognition*, 21, p.1-36, 1985.

MALMBERG, Bertil. *Manual of Phonetics*. New York: Dover Publications, Inc, 1963.

MANOSSO, R. *Fonemas da Língua Portuguesa Brasileira*. Disponível em: < <https://radames.manosso.nom.br/linguagem/gramatica/fonetica/fonemas-da-lingua-portuguesa-brasileira/>>. Acesso em: 2 de jul. 2022.

MARTINS, M. Análise acústica da realização do par mínimo vocálico inglês /i/ e /I/. *Revista Letras*, Curitiba, n. 80, p. 113-128, jan./abr. 2010.

MORTON, J. e D. E. BROADBENT. Passive versus Active Recognition Models or Is Homunculus Really Necessary? In: W. WATHEN-DUNN (org.), *Models for the Perception of Speech and Visual Form*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, p. 103-110, 1967.

MOYER, A. *Foreign Accent: The Phenomenon of Non-Native Speech*. New York: Cambridge University Press, 2013.

MUNRO, M. J. Foreign accent and speech intelligibility. In: HANSEN EDWARDS, J. G.; ZAMPINI, M. L. (Eds.). *Phonology and Second Language Acquisition* (pp. 193-218). Amsterdam: John Benjamins, P. 193-218, 2008.

MUNRO, M. J. Intelligibility: Buzzword or Buzzworthy? In: LEVIS, J.; LEVELLE, K. (Ed). *Proceedings of the Second Pronunciation in Second Language Learning and Teaching Conference*. Ames, Iowa, USA: Iowa State University, 2011. p. 7-16.

MUNRO, M. J.; DERWING, T. M. Foreign Accent, Comprehensibility, and Intelligibility in the Speech of Second Language Learners. *Language Learning*, v.45, n.1, p. 73-97, 1995a.

_____. Processing Time, Accent, and Comprehensibility in the Perception of Native and Foreign-Accented Speech. *Language and Speech*, v.38, n.3, p. 289-309, 1995b.

_____. Second language accent and pronunciation teaching: a research-based approach. *TESOL Quarterly*, v. 39, p. 379-797, 2005.

_____. A prospectus for pronunciation research in the 21st century: A point of view. *Journal of Second Language Pronunciation*, v. 1, n. 1, p. 11-42, 2015a.

_____. Intelligibility in Research and Practice: Teaching Priorities. In: REED, M.; LEVIS, J. M. (Ed). *The Handbook of English Pronunciation*. UK: John Wiley & Sons, Inc, 2015b, p. 377-396.

_____. Foreign accent, comprehensibility and intelligibility, redux. In: *Journal of Second Language Pronunciation*, v.6, n.3, 2020, p.283-309.

_____, MORTON, S. L. The Mutual Intelligibility of L2 Speech. *Studies in Second Language Acquisition*, v.28, n.1, p.111-131, 2006.

NELSON, C. L. Intelligibility since 1969. *World Englishes*, v.27, n. 3-4, p. 297-308, 2008.

NISHIDA, G. A percepção da fala no Estruturalismo. *ReVEL*, vol. 8, n. 14, 2010.

NOBRE-OLIVEIRA, D. *Sheep Ou Ship? Men Ou Man?* O papel da hierarquia de restrições na aquisição das vogais coronais do Inglês como língua estrangeira. 90 f. 2003. Dissertação (Mestrado em Letras) - Letras, Universidade Católica de Pelotas. Pelotas. 2003.

OLIVEIRA, Gabriela R. N. Inglês como língua franca e inteligibilidade de fala: um estudo com usuários brasileiros. Dissertação (Mestrado em Língua e Cultura) - Instituto de Letras, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

PEROZZO, R.V. Percepção de oclusivas não vozeadas sem soltura audível em codas finais do inglês (L2) por brasileiros: o papel do contexto fonético-fonológico, da instrução explícita e do nível de proficiência. 191f. 2013. Dissertação (Mestrado em Letras) - Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

POLIVANOV, E. D. A percepção dos sons de uma língua estrangeira. In: TOLEDO, D. (Org.). *Círculo Lingüístico de SANDES*, E. I. A. La adquisición y el aprendizaje del aspecto fónico en estudiantes brasileños de español como lengua extranjera: modelos de interferencia, tipología y análisis de errores. Monografía de Máster. Madrid: CSIC/ UNED, 2009.

RAFAEL, L. BORDEN, G. HARRIS, K. *Speech Science Primer*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2011.

RATO, A. et al. Percepção de sons de língua estrangeira: questões metodológicas e o uso dos aplicativos Praat e TP. *Revista Letras*, Curitiba, n. 88, p. 171-188, jul./dez. 2013.

RATO, A. Cross-language Perception and Production of English Vowels by Portuguese Learners: The Effects of Perceptual Training. 363 f. 2013. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras e Ciências Humanas, Universidade do Minho. Braga. 2013.

RATO, A. CARLET, A. Second language perception of English vowels by Portuguese learners: the effect of stimulus type. *Ilha do Desterro*, v.73, n.3, p.205-226.

RAUBER, A.S. Perception and production of English vowels by brazilian EFL speakers. 218 f. 2006. Tese (Doutorado em Letras) - Letras, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.

RAUBER, A. S. et al. TP 3.1 software: A tool for designing audio, visual, and audiovisual perceptual training tasks and perception tests. *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH*, p. 2095–2098, ago. 2013.

REIS, M. S. Efeitos de treinamento perceptual na percepção e produção das plosivas não-vozeadas do inglês. *Colóquio de estudos linguísticos e literários*, v. 3, p. 1670–1682, 2009.

ROACH, P. *English Phonetics and Phonology: A Practical Course*. Cambridge: CUP, 2009.

ROGERS, H. *The Sounds of Language: An introduction to Phonetics*. New York: Routledge, 2013.

ROSA, E. Modelo de Aprendizagem da Fala: Speech Learning Model. *Revista Odisséia*, n. 13, p. 30–43, 2014.

R STUDIO TEAM. *RStudio: Integrated Development for R*. Versão 1.3.1093. 2021. Disponível em: < <https://rstudio.com/>>.

SANDES, E. I. A. Flege e o modelo de análise da fala: uma forma de análise da percepção e produção dos sons da LE e alguns exemplos com estudantes brasileiros de E/LE. *Trama*, v. 6, n. 11, p. 57–70, 2010.

DE LOS SANTOS, B.R.; ALVES, U.K. Desenvolvimento fonético-fonológico bi/multilíngue e atenção – questões teóricas abordadas no Speech Learning Model (SLM/SLM-r) e desafios futuros para a pesquisa em segunda língua (L2). *Revista X*, v.16, n.5, p.1203-1230, 2021.

SAUSSURE, F. *Curso de Linguística Geral*. São Paulo: Cultrix, 2006.

SEARA, I. C.; NUNES, V. G.; VOLCÃO-LAZZAROTTO, C. *Para Conhecer: Fonética e Fonologia do português brasileiro* 1. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

SEIDLHOFER, B. *Understanding English as a Lingua Franca*. Oxford: OUP, 2011.

SHROSBREE, M. et al. Effect of speech rate on a vowel contrast and implications for second language training. *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2011)*. p. 17-21. 2011.

SKANDERA, P.; BURLEIGH, P. *A Manual of English Phonetics and Phonology: Twelve Lessons with an Integrated Course in Phonetic Transcription*. Narr Studienbücher (2 ed.). Gunter Narr Verlag, 2005.

SILVA, T. C. *Fonética e Fonologia do Português: roteiro de estudos e guia de exercícios*. 10. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

_____. *Fonética Acústica: os sons do português brasileiro*. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2019.

SILVA, T.C. et al. *Fonética e Fonologia: sonoridade em artes, saúde e tecnologia*. Disponível em: < <http://fonologia.org/>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SMITH, L. E.; NELSON, C.L. International intelligibility of English: directions and resources. *World Englishes* 4, p. 333–342, 1985.

_____. World Englishes and Issues of Intelligibility. In: KACHRU, B.; KACHRU, Y.; NELSON, C.L. *The Handbook of World Englishes*. USA: Blackwell Publishing Ltd, 2006. p. 428-445.

SMITH, L; RAFIQZAD, K. English for Cross-Cultural Communication: The Question of Intelligibility. *Tesol Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 371–380, 1979.

SOUZA, M.O.P. A Fonética Como Importante Componente Comunicativo Para O Ensino De Língua Estrangeira. *Prolíngua*, v. 3, n. 1, p. 33–43, 2009.

STEVENS, K. N. e S. E. BLUMSTEIN. Invariant Cues for Place of Articulation in Stop Consonants, in: *J. Acoust. Soc. Amer.* 64, p.1358-1368, 1978.

THOMAS, E. R.; KENDALL, T. *NORM*: The vowel normalization and plotting suite. Disponível em: < <http://lingtools.uoregon.edu/norm/norm1.php>>. Acesso em 28 jan. 2021.

TRUBETZKOY, N.S. *Falsa apreciación de los fonemas de una lengua extranjera*. In: *Principios de fonología*. Tradução de D. García Giordano y L. J. Prieto, Madri: Cincel, 1939/1973.

MIQUELI, C. et al. *Vogais orais*. 2011. Disponível em: < http://fonticaarticulatria.blogspot.com/2011/05/vogais-orais_29.html>. Acesso em: 12 jul. 2022.

MIQUELI, C. et al. *Vogais nasais*. 2011. Disponível em: < <http://fonticaarticulatria.blogspot.com/2011/05/vogais-orais.html>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

VILELA, A. C. S. *Transferência Linguística e Transferência de Treinamento na Interlíngua do Falante de Português-L1 / Inglês-L2*. 288 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Letras) - Letras, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

WALKER, R. *Teaching the Pronunciation of English as a Lingua Franca*. Oxford: OUP, 2010.

WEE, D. T. J. et al. Identification and Discrimination Training Yield Comparable Results for Contrasting Vowels. *19th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2019)*. 2019.

ZEHR, J.; SCHWARZ, F. *PennController for Internet Based Experiments (IBEX)*. Versão 0.2. 2018. Disponível em: < <https://www.pcbex.net/>>.

ANEXOS

Anexo I - Sentences

1. Say **“Heart”** 3 times, please.
2. Say **“Lock”** 3 times, please.
3. Say **“Far”** 3 times, please.
4. Say **“Not”** 3 times, please.
5. Say **“Cat”** 3 times, please.
6. Say **“Sheep”** 3 times, please.
7. Say **“Hear”** 3 times, please.
8. Say **“Bed”** 3 times, please.
9. Say **“Four”** 3 times, please.
10. Say **“Pool”** 3 times, please.
11. Record **“Hat”** 3 times, please.
12. Record **“Cot”** 3 times, please.
13. Record **“Watch”** 3 times, please.
14. Record **“Caught”** 3 times, please.
15. Record **“Bat”** 3 times, please.
16. Record **“Beat”** 3 times, please.
17. Record **“Fill”** 3 times, please.
18. Record **“All”** 3 times, please.
19. Record **“Fool”** 3 times, please.

20. Record **“Hard”** 3 times, please.
21. Please, say **“Head”** 3 times.
22. Please, say **“Coat”** 3 times.
23. Please, say **“What”** 3 times.
24. Please, say **“But”** 3 times.
25. Please, say **“Bit”** 3 times.
26. Please, say **“Fell”** 3 times.
27. Please, say **“Had”** 3 times.
28. Please, say **“Fur”** 3 times.
29. Please, say **“Full”** 3 times.
30. Repeat **“Luck”** 3 times, please.
31. Repeat **“Note”** 3 times, please.
32. Repeat **“Cut”** 3 times, please.
33. Repeat **“Ship”** 3 times, please.
34. Repeat **“Hair”** 3 times, please.
35. Repeat **“Bad”** 3 times, please.
36. Repeat **“Earl”** 3 times, please.
37. Repeat **“Pull”** 3 times, please.
38. Please, repeat **“Car”** 3 times.
39. Please, repeat **“Port”** 3 times.
40. Please, repeat **“Much”** 3 times.
41. Please, repeat **“Want”** 3 times.

42. Please, repeat **“Near”** 3 times.
43. Please, repeat **“Letters”** 3 times.
44. Please, repeat **“Bet”** 3 times.
45. Please, repeat **“Workout”** 3 times.
46. Please, repeat **“Soup”** 3 times.
47. Say **“Can”** 3 times, please.
48. Say **“Pot”** 3 times, please.
49. Say **“March”** 3 times, please.
50. Say **“Won’t”** 3 times, please.
51. Say **“Knee”** 3 times, please.
52. Say **“Litters”** 3 times, please.
53. Say **“Bat”** 3 times, please.
54. Say **“Walkout”** 3 times, please.
55. Say **“Soap”** 3 times, please.
56. Repeat **“Jam”** 3 times, please.
57. Repeat **“Shot”** 3 times, please.
58. Repeat **“Hutter”** 3 times, please.
59. Repeat **“Coast”** 3 times, please.
60. Repeat **“Cup”** 3 times, please.
61. Repeat **“Hill”** 3 times, please.
62. Repeat **“Man”** 3 times, please.
63. Repeat **“Curled”** 3 times, please.

64. Repeat **“Root”** 3 times, please.
65. Please, record **“Gem”** 3 times.
66. Please, record **“Short”** 3 times.
67. Please, record **“Hotter”** 3 times.
68. Please, record **“Cost”** 3 times.
69. Please, record **“Cap”** 3 times.
70. Please, record **“Slip”** 3 times.
71. Please, record **“Hell”** 3 times.
72. Please, record **“Men”** 3 times.
73. Please, record **“Called”** 3 times.
74. Please, record **“Look”** 3 times.