



Análise acústica do *schwa* na produção oral de aprendizes brasileiros de francês língua estrangeira em diferentes níveis de aprendizagem

Felipe Sousa Sampaio

Ronaldo Manguiera Lima Jr*

Universidade Federal do Ceará

Abstract

The goal of this study was to investigate the acoustic behavior of the *schwa* as produced by Brazilian learners of French as a Foreign Language (FFL) in different proficiency levels, beginners, intermediate and independent, in a cross-sectional data collection. To do so, we compared formant values of the *schwa* produced by participants with those of the most commonly misused vowels, [ø œ e ε o ɔ]; we investigated whether the relative duration of the *schwa* decreases as the proficiency level increases and if it is shorter than the duration of the neighboring vowels [ø œ e ε o ɔ]; and we analyzed *schwa* elision rate, aiming to relate it with proficiency level. As results, we found that the *schwa* was acoustically overlapped with the neighboring vowels in all groups; the duration of the *schwa* did not decrease as proficiency level increased; the participants' *schwas* were shorter than vowels [ø œ ɔ] only in the beginners and independent groups; and elision rates were not significant. The study contributed to the description of the production of *schwa* by Brazilian learners of FFL, which, in turn, may contribute to the teaching practice of FFL.

Article history

Received 2019-08-17

Revised 2019-10-23

Accepted 2019-11-22

Published 2019-12-31

Keywords:

schwa
acoustic analysis
French as a foreign language
phonological acquisition
vowels

Open Access

Gradus is an open access journal. All published articles are free to access and download upon publication. We don't charge publication fees or reader fees.

This text is protected by the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial CC BY-NC license. It may be reproduced for non-commercial use only, with the appropriate citation and attribution information. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en>

* Corresponding author

E-mail ronaldojr@letras.ufc.br

Address Departamento de Estudos da Língua Inglesa, suas Literaturas e Tradução
Universidade Federal do Ceará
Av. da Universidade 2683 - Benfica
60020-181 Fortaleza, CE – Brazil

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi investigar o comportamento acústico do *schwa* na produção de aprendizes brasileiros de francês língua estrangeira (FLE) em diferentes níveis de aprendizagem, iniciante, intermediário e independente, em uma coleta transversal. Para tanto, comparamos os valores formânticos da produção do *schwa dos participantes* com os das vogais [ø œ e ε o ɔ], frequentemente utilizadas por aprendizes no lugar do *schwa*; investigamos se a duração relativa do *schwa* diminui com o avanço no nível de aprendizagem e se é menor do que a duração das vogais médias vizinhas; e verificamos as taxas de apagamento do *schwa*, procurando relacionar apagamento com nível de aprendizagem. Como resultados, obtivemos que o *schwa* se encontra sobreposto acusticamente às outras vogais médias, nos três grupos; não ocorreu redução do valor de duração com o aumento do nível de aprendizagem; os participantes produziram o *schwa* com duração relativa menor do que apenas as vogais [ø] [œ] e [ɔ], nos grupos iniciante e independente; e as taxas de apagamento entre os grupos não foram estatisticamente significativas. O estudo contribui para a descrição da produção do *schwa* do francês por aprendizes brasileiros, que, por sua vez, tem o potencial para direcionar práticas pedagógicas de FLE.

Palavras-chave: Schwa; análise acústica; FLE; aquisição fonológica; vogais.

Introdução

Neste artigo, temos como interesse investigar o comportamento acústico do *schwa* na produção oral de aprendizes brasileiros de francês como língua estrangeira (doravante FLE) de três diferentes níveis. Nosso objetivo é de, nos contextos em que ocorre a produção, analisar acusticamente como essa vogal se comporta, buscando relacionar os dados coletados (valores dos formantes e duração relativa) com o nível de aprendizagem de FLE dos participantes.

Decidimos investigar o comportamento acústico do *schwa* francês por conta da sua instabilidade e variação de timbre. Aprendizes brasileiros de FLE, ao se depararem com a série das vogais médias anteriores labializadas presentes no sistema vocálico do francês, buscam solucionar a ausência de tais fonemas (labializados) na língua materna (L1) aproximando a pronúncia das vogais francesas com vogais do português brasileiro (PB).¹

¹ ALCÂNTARA, “O processo de aquisição das vogais frontais arredondadas do francês por falantes nativos do português” (1998); MACEDO, “Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros” (1996); RESTREPO, “Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês” (2011).

Quanto à produção do *schwa*, analisamos, por meio de recursos acústicos, como aprendizes de FLE de nível iniciante, intermediário e independente produziram essa vogal do francês, se como uma das vogais da série de vogais médias anteriores labializadas [ø œ], como vogais anteriores [e ε] ou posteriores [o ɔ], presentes nos dois sistemas vocálicos das línguas em questão, ou ainda como outra vogal, a fim de identificar o grau de distanciamento em cada nível de aprendizagem. Também foi de nosso interesse analisar a duração relativa do *schwa* produzido pelos aprendizes de cada nível, verificando se a duração relativa diminui de acordo com o nível de aprendizagem, e compararmos a duração relativa do *schwa* com o das vogais médias vizinhas, labializadas ou não, em cada nível. Além disso, verificamos quais as maiores taxas de apagamento do *schwa* entre os grupos de participantes, procurando relacionar apagamento com nível de aprendizagem.

O fenômeno do dito E-mudo (ou E-instável, E-caduco), referente ao nível fonético e fonológico do francês, já foi objeto de investigação de vários pesquisadores na área do francês enquanto língua materna.² O *schwa* é bastante instável em francês moderno. Sua instabilidade provém de que, em uma mesma palavra, ele pode ser produzido ou suprimido sem que isso comprometa o sentido, como em *semaine*, podendo ser produzido como [sə'mɛn] ou [smɛn].³ Diversos fatores linguísticos e extralinguísticos atuam sobre essa instabilidade do *schwa*, como o contexto linguístico no qual a vogal aparece, a taxa de elocução (velocidade da fala), o contexto situacional de fala no qual o indivíduo está inserido, a idade do falante, a sua região de origem e, na presente pesquisa, o nível de aprendizagem de FLE. Em situação de FLE, a instabilidade da produção do *schwa* pode provocar quebra de comunicação por uma pronúncia equivocada, uma vez que serve para distinguir o singular do plural,⁴ o presente do *passé composé*,⁵ e o masculino do feminino.⁶ Sendo assim, para o aprendiz de FLE importa certo grau de acuidade na pronúncia do *schwa* em algumas situações.

No Brasil, pesquisas já foram realizadas sobre a aquisição da série de vogais médias anteriores labializadas do francês por aprendizes brasileiros. Algumas se detiveram sobre o comportamento acústico e a labialização dessas vogais, como Macedo (1996)⁷ e Restrepo (2011);⁸ sobre a aquisição das vogais anteriores labializadas do francês, como Alcântara (1998);⁹ em análise perceptiva do fonema [ø] em finais absolutos, como Ramis (2013);¹⁰ ou mesmo sobre o *schwa* na interlíngua de aprendizes brasileiros, como Andrade (2013).¹¹ A série de vogais médias anteriores labializadas do francês tem-se mostrado interesse de pesquisa, uma vez que são vogais que não estão presentes no inventário vocálico do PB e, juntamente com as vogais nasais e a vogal alta anterior labializada [y], constituem uma das dificuldades na aquisição do sistema vocálico francês por aprendizes brasileiros.

² CARTON, *Introduction à la phonétique du français* (1974) apud de ANDRADE, "O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas" (2013); DELATTRE, "Le jeu de l'e instable inférieur en français" (1951); DURAND, "À la recherche du schwa: données, méthodes et théories" (2014); EYCHENNE, "Aspects de la phonologie du schwa dans le français contemporain" (2006); LACHERET et al., "Schwa et position initiale revisités: l'éclairage de la prosodie en phonologie du français contemporain" (2011); FOURÉ, "L'E Muet" (1932); LÉON et al., *Phonétique du FLE* (2009); RACINE e GROSJEAN, "Le coût de l'effacement du schwa lors de la reconnaissance des mots en français." (2005).

³ de ANDRADE, "O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas" (2013).

⁴ Como em *le garçon* [ləgɑʁ'sɔ̃] e *les garçons* [ləgɑʁ'sɔ̃].

⁵ Como em *je dis* [ʒə'di] e *j'ai dit* [ʒə'di].

⁶ Como em *étudiant* [etydjɑ̃] e *étudiante* [etydjɑ̃t] - neste caso trata-se do grafema final do feminino, que costuma ser pronunciado como *schwa* por aprendizes, mas que representa apenas a necessidade de se pronunciar o [t] final.

⁷ MACEDO, "Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros" (1996).

⁸ RESTREPO, "Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês" (2011).

⁹ ALCÂNTARA, "O processo de aquisição das vogais frontais arredondadas do francês por falantes nativos do português" (1998).

¹⁰ RAMIS, "Interlangue: une analyse perceptiva du phonème /ø/ du français prononcé par des locutrices natives du portugais brésilien" (2013).

¹¹ de ANDRADE, "O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas" (2013).

Com base no exposto, listamos, a seguir, as perguntas que guiarão nossa pesquisa:

- (1) em qual grupo ocorreu a maior taxa de apagamento do *schwa*?
- (2) a duração relativa do *schwa* será maior ou menor se comparada com a duração das vogais médias vizinhas em cada nível de aprendizagem?
- (3) a duração relativa do *schwa* será maior ou menor à medida que aumenta o nível de conhecimento do aprendiz sobre a língua?
- (4) qual é o grau de distanciamento do *schwa* das vogais médias anteriores labializadas, [ø] e [œ], e das vogais médias vizinhas, [e ε o ɔ], quando produzido por aprendizes brasileiros de FLE de diferentes níveis de aprendizagem?

A fim de esclarecer nossas perguntas de pesquisa, apresentamos a problemática que envolve o *schwa* francês, tanto em L1 como em L2. Em seguida, apresentamos a metodologia utilizada, e, posteriormente, a descrição e análise dos dados. Por fim, fazemos considerações finais, respondendo às perguntas que orientaram o estudo.

O schwa em francês moderno e sua aquisição em L2

O *schwa*, no Alfabeto Fonético Internacional (AFI), é representado pelo símbolo “ə”. Esse símbolo corresponde a uma vogal média, central e neutra que existe em outras línguas, como é o caso do português europeu e do inglês. A diferença é que, em francês, o *schwa* é produzido com uma característica um pouco distinta da vogal central, média e neutra proposta pelo símbolo do AFI, e pode estar completamente ausente em alguns contextos.

Importantes foneticistas do francês discutiram o papel do *schwa*, o E-instável, no francês moderno. Léon (1996),¹² bem como outros autores,¹³ concordam que o *schwa* é uma vogal de média abertura, anterior e labializada, diferentemente do *schwa* em outras línguas e daquele apresentado no Alfabeto Fonético Internacional (AFI), que se encontra numa posição mais medial e central no trapézio vocálico. Sua produção é instável, a depender do contexto silábico e rítmico, bem como de fatores extralinguísticos de produção de fala. O *schwa* é considerado, portanto, como uma vogal média anterior labializada, situada entre duas vogais vizinhas,

¹² LÉON et al., *Phonétique du FLE* (2009).

¹³ E.g. APPIA e METTAS, *Le français tel qu'on le parle aujourd'hui: vingt leçons de phonétique pratique* (1968); LAURET, *Enseigner la prononciation du français: questions et outils* (2007); LÉON et al., *Phonétique du FLE* (2009).

uma média-alta [ø] e outra média-baixa [œ], não correspondendo mais à classificação central e neutra do AFI para o francês. Ainda que existam divergências quanto aos valores, é possível constatar que o timbre do *schwa* varia entre as vogais [ø] e [œ].¹⁴

O enquadramento do *schwa* na literatura ainda é muito impreciso por conta das dificuldades quanto à sua terminologia, ao timbre e ao status no sistema fonológico do francês.¹⁵ A variedade de terminologia foi questionada por Carton,¹⁶ uma vez que nem sempre esse /ə/ é mudo, tampouco é neutro, já que em francês ele é anterior e labializado; nem instável, pois é estável quando está presente; nem caduco, já que um som não “cai”, mas ocorre um emudecimento em algumas circunstâncias. Para Carton (1974),¹⁷ essas terminologias são na maioria das vezes inadequadas para definir essa vogal.

Quanto à problemática do *schwa* e das vogais médias anteriores na aquisição de francês L2, algumas pesquisas já foram conduzidas no Brasil, como a de Macedo (1996),¹⁸ Restrepo (2011)¹⁹ e Andrade (2013),²⁰ que trataram sobre o comportamento acústico e a labialização dessas vogais e sobre o *schwa* na interlíngua de aprendizes brasileiros.

Macedo (1996)²¹ fez um estudo acústico da labialização das vogais médias anteriores do francês, tomando como amostra dois grupos de estudantes do segundo grau (atual ensino médio). Um grupo era constituído de estudantes que já haviam tido alguma experiência na França (grupo A), e o outro era composto de estudantes que não haviam tido experiência na França (grupo B). Ambos os grupos eram constituídos de estudantes que tinham aulas de FLE na escola.

Macedo (1996)²² analisou a produção oral das vogais médias anteriores [e ε ø œ], tomando os valores médios de $F1$ e $F2$ de cada uma dessas vogais, o valor do desvio padrão e o valor do coeficiente de variação. A autora pôde verificar que os participantes do grupo A mantiveram as variações frequenciais em zonas aglutinadas, enquanto os do grupo B apresentaram valores dispersos, acarretando cruzamento de valores frequenciais. Assim, os participantes do grupo A apresentaram melhor desempenho do que o grupo B na pronúncia das vogais anteriores labializadas. A pesquisadora acredita que os aprendizes do grupo B, por terem aprendido o francês no meio escolar, sentiram-se menos motivados do que aqueles do grupo A.

Restrepo (2011)²³ analisou o comportamento acústico das vogais [ø] e [œ] de aprendizes brasileiros, alunos do curso de graduação em Letras-Francês da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) do 3º, 5º e 7º períodos, e a percepção dos aprendizes quando as vogais eram produzidas por falantes nativas de francês. A autora buscou também verificar a que vogais os aprendizes

¹⁴ ARGOD-DUTARD, *Éléments de phonétique appliquée* (1996); LÉON, *Phonétisme et prononciation du français: avec des travaux pratiques d'application et leurs corrigés* (1996).

¹⁵ de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

¹⁶ CARTON, *Introduction à la phonétique du français* (1974) apud de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

¹⁷ CARTON, *Introduction à la phonétique du français* (1974) apud de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

¹⁸ MACEDO, “Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros” (1996).

¹⁹ RESTREPO, “Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês” (2011).

²⁰ de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

²¹ MACEDO, “Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros” (1996).

²² MACEDO, “Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros” (1996).

²³ RESTREPO, “Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês” (2011).

brasileiros relacionavam as vogais [ø] e [œ] e a relação entre a percepção e produção dessas vogais nos diferentes níveis de aprendizagem.

Na produção oral dos aprendizes brasileiros, verificou que estes tendem a transferir as vogais do português para o inventário vocálico do francês, principalmente nos de nível intermediário, que para [ø] se obteve uma tendência de pronúncia de [e] e [o]; e para [œ], verificou-se uma sobreposição com [ɛ] ou [ɔ]; por sua vez, para os de nível avançado, não houve sobreposições, estando mais próximos da pronúncia dos falantes nativos.

Andrade (2013)²⁴ realizou uma pesquisa sobre o *schwa* na interlíngua de aprendizes brasileiros de FLE. Seu objetivo foi investigar os contextos em que há maior ou menor apagamento do *schwa*, bem como verificar semelhanças e diferenças entre os participantes, já que a pesquisadora tomou como amostra a produção oral de aprendizes brasileiros e falantes nativos. Com os dados dos aprendizes brasileiros analisados acusticamente, bem como os dos falantes nativos, Andrade (2013)²⁵ comparou os valores médios obtidos de *F1*, *F2*, *F3* e a duração relativa dos aprendizes entre si, divididos por níveis (intermediário e avançado) e os valores dos aprendizes com os dos falantes nativos.

Andrade (2013),²⁶ a partir das análises acústicas, verificou que houve mais apagamento do *schwa* entre os aprendizes de nível intermediário do que aqueles de nível avançado, e houve mais apagamento por parte dos falantes nativos do que dos aprendizes de nível avançado. Com os valores dos três primeiros formantes do *schwa* dos participantes, a pesquisadora ainda analisou, por meio de plotagem das vogais, a relação do *schwa* com as outras vogais do francês. Como resultado, verificou que o *schwa* é menos anterior do que a série anterior e menos posterior do que a série de vogais posteriores. Quanto ao timbre, tende mais para a área de dispersão da vogal [ø]; porém, no grupo dos aprendizes brasileiros de nível intermediário, variou entre [ø], [œ] e [e].

Quanto aos valores dos formantes, não encontrou diferenças significativas entre aprendizes avançados e nativos; entre os aprendizes, o *schwa* daqueles de nível avançado foi realizado mais baixo, mais anterior e mais labializado do que os de nível intermediário. No que concerne à duração relativa, a média foi menor nos nativos do que nos aprendizes. Entre os aprendizes, a duração relativa foi maior nos de nível avançado.

Como pode ser visto, a existência de lacunas nas pesquisas sobre a produção do *schwa*, como a sua duração relativa comparada à das vogais médias vizinhas (labializadas ou não) ou entre diferentes grupos de aprendizes, bem como a produção do *schwa* por aprendizes de FLE não universitários de Letras, motivou-nos a investigar tais aspectos em uma população diferente daquelas

²⁴ de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

²⁵ de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

²⁶ de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

dos estudos mencionados realizados no Brasil. Para isso, tomamos como base os pressupostos do Modelo de Aprendizagem da Fala de Flege,²⁷ segundo o qual um aprendiz de uma L2, ao ouvir os sons dessa língua, percebe-os de acordo com as categorias fonéticas já criadas e estabelecidas em sua L1. Esse modelo vincula a percepção com a produção dos sons, uma vez que se o aprendiz é capaz de distinguir foneticamente os sons da LE, também será capaz de produzi-los bem.

O modelo de Flege alinha-se à percepção da aquisição, ou melhor, do desenvolvimento de uma L2 como um sistema dinâmico complexo.²⁸ Esses sistemas são caracterizados por demonstrarem um comportamento que emerge da interação iterativa dos vários agentes que compõem o sistema, assim como de sua mudança constante no tempo. Assim é a língua de aprendizes, pois tem um comportamento que emerge da interação dos vários elementos intra e extralinguísticos que compõem o falante e seu sistema linguístico de L2, e está suscetível a mudanças de acordo com suas novas experiências com e na L2. A mudança nesses sistemas ocorre com uma relação entre causa e efeito, ou perturbação e movimento, não linear. Semelhantemente, o desenvolvimento de uma L2 não é linear, e grandes perturbações (aulas, estudo, interações com outros falantes, exposição à L2, etc.) nem sempre causam mudanças no sistema, enquanto que pequenas perturbações podem por vezes causar grandes avanços.

Essa mudança constante, que por vezes é caótica e aleatória, procura se auto-organizar em direção a pontos de equilíbrio chamados de estados (ou forças) atratores. Segundo De Bot *et al.* (2007),²⁹ atratores podem ser simples ou complexos; são temporários e não fixos, mas dependendo da força de atração, é necessário mais ou menos força para fazer com que o sistema avance para outro atrator. Um exemplo de atrator é justamente a L1 do aprendiz, que ancora temporariamente as lacunas da L2 do aprendiz no sistema da L1. No caso do *schwa*, aprendizes de FLE em certos níveis de aprendizagem podem ainda não conseguir distinguir o *schwa* das demais vogais médias pela força do atrator do sistema vocálico da L1.

Metodologia

Os participantes foram selecionados em turmas de francês do 3º, 5º e 7º semestres do instituto de línguas de uma universidade no Ceará. Trata-se de um curso de FLE aberto à comunidade geral, com duração de sete semestres, e com foco na comunicação. Os treze participantes da pesquisa são brasileiros, com idades entre

²⁷ FLEGE, "The phonological basis of foreign accent: a hypothesis" (1981); FLEGE, "Perception and production: The relevance of phonetic input to L2 phonological learning" (1991); FLEGE, "Second language speech learning: Theory, findings, and problems" (1995).

²⁸ LARSEN-FREEMAN, "Chaos/complexity science and second language acquisition" (1997); DE BOT *et al.*, "A dynamic systems theory approach to second language acquisition" (2007).

²⁹ DE BOT *et al.*, "A dynamic systems theory approach to second language acquisition" (2007).

20 e 40 anos, de ambos os sexos, estudantes regulares do curso de francês. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguindo as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, que aprovou o projeto de pesquisa sob o nº 2.583.112.

Nosso interesse foi selecionar aprendizes brasileiros de FLE de nível iniciante, intermediário e independente. Para delimitar os alunos pertencentes a cada nível, consideramos tanto as horas/aulas já cursadas pelos participantes (sendo esse um dos critérios para a divisão por nível pela instituição), como os critérios estabelecidos pelo Quadro Europeu Comum de Referência para as línguas.³⁰

Decidimos por participantes de ambos os sexos e que todos os participantes deviam ser brasileiros, nunca ter interrompido o curso de francês e nunca ter tido nenhuma vivência em um país francófono. A fim de delimitar ainda mais a amostra da pesquisa, nenhum participante podia ser aluno de curso de graduação em Letras. Sendo assim, coletamos dados com os seguintes participantes:

³⁰ Conseil de l'Europe, Cadre européen commun de référence pour les langues (2001). <https://rm.coe.int/16802fc3a8>.

Participante	Nível	Faixa etária	Escolaridade	Ocupação
P1	Iniciante	20 - 30	Superior completo	Estudante de Economia
P2	Iniciante	30 - 40	Superior completo	Bombeiro militar
P3	Iniciante	20 - 30	Médio completo	Estudante
P4	Iniciante	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Engenharia de computação
P5	Iniciante	30 - 40	Superior completo	Policial militar
P6	Intermediário	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Engenharia de telecomunicações
P7	Intermediário	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Medicina
P8	Intermediário	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Engenharia ambiental
P9	Independente	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Administração
P10	Independente	30 - 40	Superior completo	Geógrafo
P11	Independente	20 - 30	Superior completo	Engenheiro da computação
P12	Independente	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Direito
P13	Independente	20 - 30	Superior incompleto	Estudante de Arquitetura

Fizemos gravações individuais com os participantes em uma sala silenciosa. As gravações foram realizadas com um gravador Zoom 4HnSP e microfone Shure SM 58S supercardioide. O áudio foi captado em *stereo* com taxa de amostragem de 44KHz, salvo no formato WAV e posteriormente convertido para mono para proceder à análise acústica.

Quadro 1: Descrição dos participantes pela identificação, faixa etária, escolaridade e profissão.

Os participantes, individualmente, sentavam-se de frente a um *notebook* no qual havia uma apresentação em POWER POINT com algumas informações iniciais sobre como seria realizada a gravação. Explicamos para os participantes que eles iriam ler uma sequência de frases em francês, mantendo-se sempre a mesma estrutura (a frase-guia *Le mot ____ peut bien coller*), modificando apenas a palavra do centro, contendo cada *slide* uma frase.

As palavras foram escolhidas de acordo com o objetivo de verificar o *schwa* em polissílabos e monossílabos, bem como as vogais médias vizinhas com as quais desejávamos verificar o grau de distanciamento do *schwa*. A distribuição das palavras inseridas nas frases-guia foi feita de modo aleatório, a fim de que os participantes não seguissem uma sequência de vogais idênticas, apesar de, por vezes, ocorrer a leitura de frases que continham, por exemplo, palavras com o *schwa*, mas em posições diferentes.

Os contextos selecionados com a presença do *schwa* estão listados no quadro seguinte. A respeito do contexto consonantal que precede o *schwa* e as vogais médias vizinhas, buscamos verificar seu comportamento seguido de oclusivas (surdas e sonoras), fricativas (surdas e sonoras), nasais, laterais e róticas. Apresentamos a lista de palavras a seguir:

	Início de palavra polissílaba	Final de polissílabo pós-consonântico	Interior de polissílabo precedido de uma consoante	Interior de polissílabo precedido de mais de uma consoante	Monossílabos
<i>Schwa</i>	petit, fenê <u>tre</u> , se <u>m</u> aine	vedette, islami <u>que</u> , villag <u>e</u>	détach <u>em</u> ent, maint <u>en</u> ant, se <u>u</u> lement	vend <u>re</u> di, larg <u>em</u> ent, appart <u>em</u> ent	ce, le, ne
[ø]	de <u>x</u> ième, fe <u>u</u> tre	heure <u>x</u> , che <u>u</u> eu	chante <u>u</u> se, heure <u>u</u> se	malencont <u>re</u> use, serve <u>u</u> se	peu, feu
[œ]	se <u>u</u> lement, be <u>u</u> rrer	coiffe <u>u</u> r, aute <u>u</u> r	éme <u>u</u> vent, ave <u>u</u> gler	épre <u>u</u> ve, larg <u>u</u> eur	peu, coeur
[e], [ɛ]	péri <u>o</u> de, per <u>u</u>	ai <u>me</u> r, alphab <u>e</u> t	rhinoc <u>e</u> ros, lib <u>e</u> rté	prosp <u>e</u> rité, ad <u>e</u> resse	thé, fer
[o], [ɔ]	port <u>o</u> , be <u>o</u> ucoup	Bor <u>de</u> aux, tr <u>o</u> ésor	épa <u>u</u> le, par <u>o</u> le	pét <u>ro</u> le, rest <u>o</u> urant / accro <u>o</u> cher	beau, fort

As produções orais dos participantes foram segmentadas e etiquetadas por meio do *software* PRAAT.³¹ Para cada participante, geramos um documento em TEXTGRID com as segmentações em três níveis: palavra, vogal e formantes. Na segmentação dos níveis “Vogal” e “Formantes”, codificamos as vogais por números. Trabalhamos com sete vogais orais e para a ausência do *schwa* utilizamos “X”. Para ser considerado que houve apagamento do *schwa*, levamos em conta alguns critérios, tais como: baixa amplitude/intensidade, ausência de ressonância na região vocal,

Quadro 2: Lista de palavras de acordo com a vogal-alvo e contextos silábicos e consonantais.

³¹ Versão 6.0.28. <http://www.praat.org/>.

ausência de vozeamento/pulsos (passível de verificação no espectrograma),³² conforme mostrado nas figs. 1 e 2 a seguir:

³² de ANDRADE, “O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013).

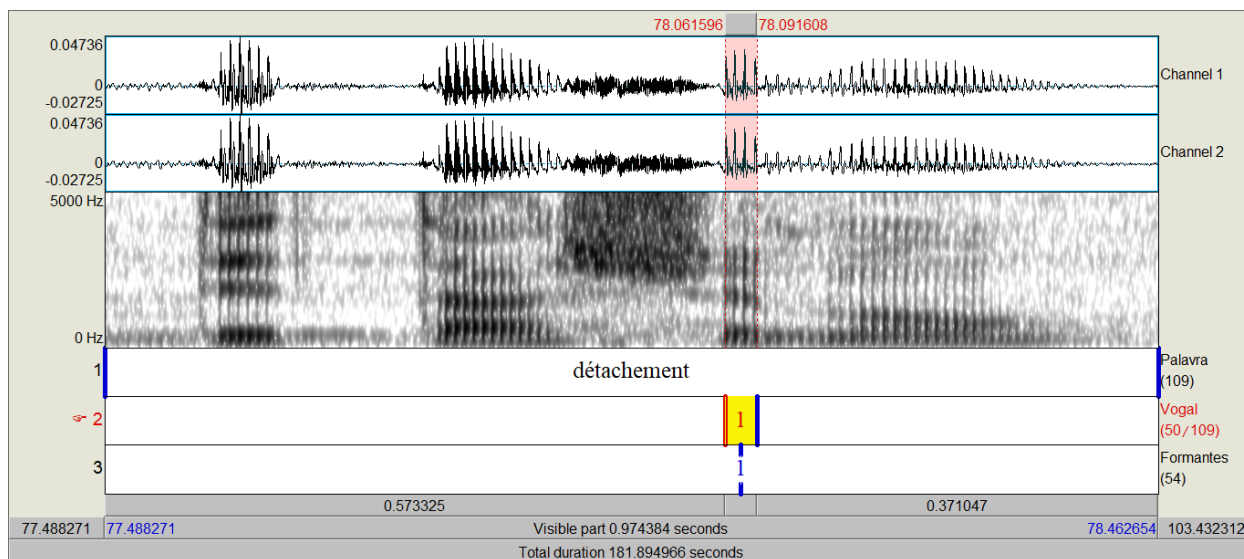


Figura 1: Onda sonora, espectrograma e zona de etiquetagem da palavra *détachement* do participante P1. O segmento em destaque representa a presença do *schwa*, etiquetado pelo código 1. Imagem extraída da etapa de segmentação da gravação do participante P1.

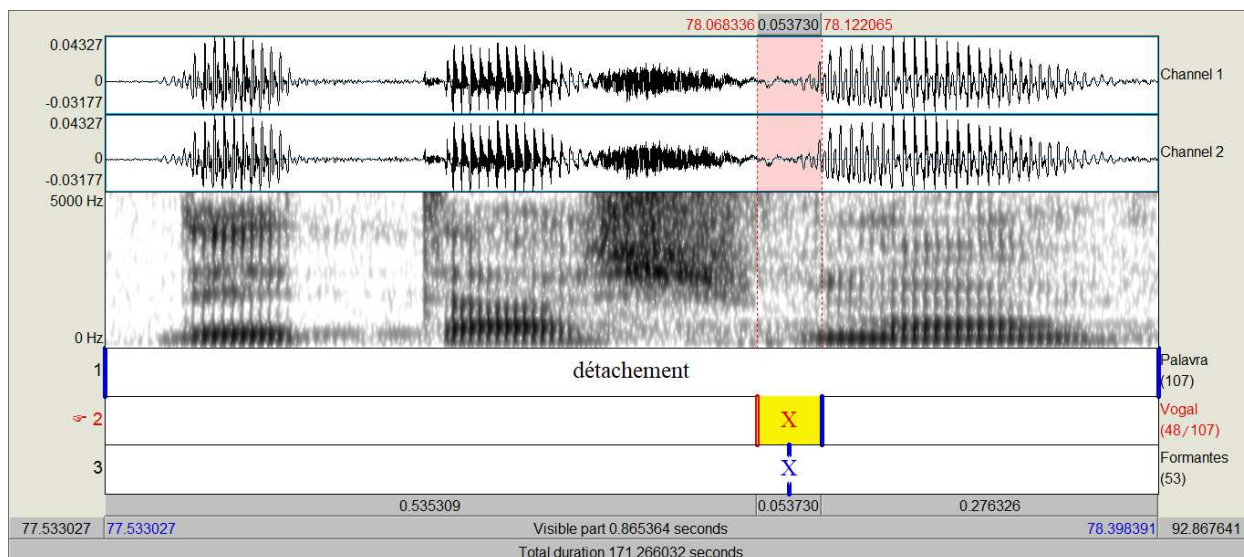


Figura 2: Onda sonora, espectrograma e zona de etiquetagem da palavra *détachement* do participante P13. O segmento em destaque representa a ausência do *schwa*, etiquetado pelo código X. Imagem extraída da etapa de segmentação da gravação do participante P13.

Após a etapa da segmentação, rodamos no próprio PRAAT o *script* “duration.multiple.praat”,³³ para extrair o valor de duração das palavras (primeira camada) e, em seguida, novamente com o mesmo *script*, para extrair o valor de duração das vogais (segunda camada). Em seguida, calculamos a duração relativa de cada produção vocálica em relação à duração da palavra.

A seguir, passamos para a etapa da extração dos valores dos formantes. Para isso, utilizamos os *scripts* “formants.praat”³⁴ e “collect_formants.praat”.³⁵ O primeiro *script* extrai os valores dos cinco primeiros formantes de cada vogal por meio da análise automática *Linear Predictive Coding* (LPC) e os sobrepõe a um espectro de FFT da vogal para que o pesquisador decida se o alinhamento está correto antes de seguir com a extração dos valores. Então, para cada participante, selecionamos, na terceira camada (“Formantes”), o centro da vogal segmentada e geramos a análise.

Esse procedimento foi realizado em cada vogal segmentada, de cada participante. A análise foi semiautomática, uma vez que era necessário conferir manualmente se os picos de ressonância coincidiam com a análise de LPC do PRAAT. Quando isso não era o caso, eram feitos ajustes nos valores de *ceiling* em incrementos de 0.5 Hz para cima e para baixo até que os alinhamentos aparecessem. Esse procedimento considera, portanto, possíveis características individuais do trato vocálico de participantes diferentes, evitando, portanto, os erros tradicionais de um LPC completamente automático.

Por fim, os dados dos valores formânticos foram normalizados (Lobanov) e plotados utilizando-se o pacote PHONR³⁶ do programa R.³⁷ O programa R também foi utilizado para calcularmos as distâncias euclidianas entre as vogais, bem como para rodarmos os testes estatísticos inferenciais necessários.

³³ Versão 2. Criado por Pablo Arantes.

³⁴ Versão 0.9 beta. Criado por Pablo Arantes.

³⁵ Versão 0.11 alpha. Criado por Pablo Arantes.

³⁶ <https://cran.r-project.org/package=phonR>.

³⁷ <https://www.r-project.org/>.

Resultado das análises e discussão dos dados

Nesta seção, são apresentadas as análises e discussão dos resultados. Iniciamos pelos apagamentos do *schwa* na produção dos participantes, seguido pela estatística descritiva das durações relativas das vogais, e, por fim, apresentamos a análise de F_1 e F_2 e a plotagem das vogais separadas por nível dos participantes.

Resultados sobre os apagamentos do *schwa*

Das 55 palavras escolhidas, 16 continham o *schwa* (considerando que a palavra *seulement* foi apresentada duas vezes na leitura das frases) em posição silábica que desejávamos analisar. Cada participante, portanto, tinha 16 possibilidades de produção ou apagamento do *schwa*. Logo abaixo, inserimos o total de dados brutos obtidos para o *schwa* por grupo de aprendizes, assim como o número de realizações e de apagamentos.

	Iniciante	Intermediário	Independente
Nº total de dados brutos obtidos	79	48	80
Ocorrências	52	25	49
Apagamentos	27	23	31

No grupo dos iniciantes, descartamos uma palavra que continha o *schwa* em posição medial de palavra polissílaba dos dados de um participante porque ele trocou o fonema consonantal que viria antes desse *schwa*: ao invés de produzir uma fricativa pós-alveolar surda [ʃ], produziu uma fricativa pós-alveolar sonora [ʒ], gerando uma palavra não existente em francês (ao invés de [detaf'mã], produziu [detaz'mã]). Por esse motivo, o total de dados dos participantes do grupo dos iniciantes difere do grupo dos independentes, já que ambos os grupos têm cinco participantes cada.

Com esses dados, criamos uma segunda tabela para verificar, em porcentagem, a taxa de apagamento do *schwa* por grupos:

	Iniciante	Intermediário	Independente
Nº total de dados brutos obtidos	79	48	80
Apagamentos	27	23	31
Taxa de apagamento (em %)	34.17	47.91	38.75

Observamos, a partir dos dados da taxa de apagamento por grupo de aprendizes, que os de nível iniciante tiveram uma taxa menor do que os dois outros grupos. Dentre os grupos que analisamos, aquele de participantes de nível intermediário foi que teve a maior taxa de apagamento do *schwa*, seguido do grupo dos independentes e dos iniciantes, respectivamente. Em pesquisa anterior, Andrade (2013)³⁸ concluiu que a taxa de apagamento entre aprendizes brasileiros e nativos foi bastante equivalente.

Acreditamos que os valores diferentes para as taxas de apagamento se devem ao fato de o número de participantes ser menor no grupo dos intermediários do que nos dois outros grupos, já que estes mantiveram taxas que não foram tão distantes quando

Tabela 1: Dados com quantidade total, ocorrências e apagamentos do *schwa* por grupo de participantes.

Tabela 2: Dados com quantidade total, apagamentos e taxa de apagamento do *schwa* por grupo de participantes.

³⁸ de ANDRADE, "O *schwa* na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas" (2013).

comparadas ao daquele grupo (iniciantes: 34, 17%; independentes: 38, 75%). Um teste de qui-quadrado foi conduzido e o resultado foi não significativo para as taxas de apagamento entre os grupos ($X^2 = 2.37, p = 0,31$), o que nos informa que essa diferença não indica relação entre as taxas de apagamento e o nível de aprendizagem dos participantes.

Uma vez que os dados foram não significativos para as diferenças entre os grupos e sua relação com o nível de aprendizagem, é interessante destacarmos que os apagamentos registrados podem ter ocorrido de modo aleatório, ou seja, os aprendizes realizaram o apagamento do *schwa* por outros fatores que não aqueles relacionados ao conhecimento da língua ou com o objetivo de aproximar a sua pronúncia a de um nativo. Desse modo, o sistema de aprendizagem da L2 dos participantes parece se encontrar em completa aleatoriedade e imprevisibilidade, o que caracteriza o caos de um sistema complexo.³⁹

³⁹ LARSEN-FREEMAN, “Chaos/complexity science and second language acquisition” (1997); DE BOT et al., “A dynamic systems theory approach to second language acquisition” (2007).

Duração relativa do *schwa* em comparação com os dados de duração relativa das vogais vizinhas

Para análise das durações das vogais, apresentamos uma tabela com os valores de duração relativa, separada por grupos de participantes (iniciantes, intermediários e independentes), e contendo o número de dados (n), os valores das médias e os valores de desvio-padrão (DP).

	Iniciante				Intermediário				Independente			
	n	média	DP		n	média	DP		n	média	DP	
[ə]	52	12 %	0.1		25	15 %	0.12		49	12 %	0.09	
[ε]	25	12 %	0.07		15	15 %	0.07		25	12 %	0.06	
[ɔ]	25	17 %	0.06		14	17 %	0.05		25	15 %	0.04	
[e]	25	14 %	0.12		15	17 %	0.16		25	13 %	0.13	
[o]	25	17 %	0.11		15	16 %	0.11		24	16 %	0.11	
[œ]	34	21 %	0.1		23	18 %	0.05		38	17 %	0.07	
[ø]	50	20 %	0.1		29	19 %	0.09		50	18 %	0.09	

Ao observarmos a linha que contém a média dos valores de duração relativa do *schwa* em comparação com os mesmos valores das outras vogais do primeiro grupo (iniciante), é possível perceber que o *schwa* tem a menor média (12%), assim como a vogal [ε], quando comparada com os valores das outras vogais. Desse modo, entre essas duas, é interessante observar os valores de desvio-padrão (DP): o *schwa* ($S = 0,1$) apresenta maior variabilidade dos dados do que a vogal [ε] ($S = 0,07$), o que indica que os dados do *schwa* podem ficar mais acima ou mais abaixo da média do que os valores da vogal [ε].

Tabela 3: Dados com valores de duração relativa das vogais (em porcentagem da palavra).

Como desejamos verificar se a duração relativa do *schwa* é menor do que as outras vogais, para o grupo de iniciantes, com base não apenas na média, mas também no valor do desvio-padrão, o *schwa* pode ter uma duração relativa ainda menor do que a duração relativa da vogal [ɛ]. Na tabela seguinte, fizemos um recorte dos valores apenas dessas duas vogais, nos três grupos de participantes, para uma melhor observação.

	Iniciante			Intermediário			Independente		
	n	média	DP	n	média	DP	n	média	DP
[ə]	52	12 %	0.1	25	15 %	0.12	49	12 %	0.09
[ɛ]	25	12 %	0.07	15	15 %	0.07	25	12 %	0.06

Quando observamos os valores das médias do *schwa* nos outros grupos – intermediário e independente – também verificamos que essa vogal possui a menor média quando comparada às das vogais vizinhas. No entanto, novamente, a vogal [ɛ] possui o valor da média de duração relativa igual ao do *schwa*. Como observamos nos dados do grupo dos iniciantes, o valor do desvio-padrão (DP), que indica o quão acima ou o quão abaixo esse valor pode variar, também é maior no *schwa* (o que indica maior variabilidade nos dados) do que o valor da vogal [ɛ]. Uma vez que os valores das médias entre essas duas vogais foram iguais, indicando que não há diferença significativa, não foi necessário utilizarmos nenhum teste estatístico para esse fim.

Comparamos ainda os valores das médias e de desvio-padrão do *schwa*, em todos os grupos de participantes, com as duas outras vogais médias anteriores labializadas do francês, as quais a literatura aponta como sendo um *continuum* do *schwa*.⁴⁰

Tabela 4: Dados com valores de duração relativa (média e desvio-padrão) das vogais [ə] e [ɛ] (em porcentagem da palavra).

⁴⁰ LÉON, *Phonetisme et prononciation du français: avec des travaux pratiques d'application et leurs corrigés* (1996).

	Iniciante			Intermediário			Independente		
	n	média	DP	n	média	DP	n	média	DP
[ə]	52	12 %	0.1	25	15 %	0.12	49	12 %	0.09
[œ]	34	21 %	0.1	23	18 %	0.05	38	17 %	0.07
[ø]	50	20 %	0.1	29	19 %	0.09	50	18 %	0.09

Ao compararmos o *schwa* com as médias de duração relativa das vogais [œ] e [ø] para o primeiro grupo (iniciante), verificamos que o *schwa* possui a menor média de duração relativa que essas duas outras vogais. Para verificar se havia diferença entre a média do *schwa* e das outras vogais dentro de cada grupo, aplicamos um teste de Kruskal-Wallis, cujo resultado foi significativo para algumas relações entre vogais no grupo iniciante (Kruskal-Wallis *chi-squared* = 43,903, *df* = 6, *p* < 0,001) e independente (Kruskal-Wallis *chi-squared* = 33,355, *df* = 6, *p* < 0,001), dentre elas, o

Tabela 5: Dados com valores de duração relativa (média e desvio-padrão) do *schwa* e das vogais [ə], [œ] e [ø] (em porcentagem da palavra).

schwa e a vogal [ø] (com $p < 0,001$ e $p = 0,001$, com correções de Bonferroni após comparações pareadas, no grupo iniciante e independente, respectivamente) e entre o *schwa* e a vogal [œ] (com $p = 0,001$, nos dois grupos mencionados). Assim, podemos afirmar que o *schwa* obteve duração relativa menor do que as vogais médias anteriores labializadas do francês nos grupos iniciante e independente.

No grupo intermediário, no entanto, o teste não mostrou diferença significativa entre o *schwa* e as vogais médias anteriores labializadas e entre nenhuma das vogais (Kruskal-Wallis $\chi^2 - squared = 10,835$, $df = 6$, $p = 0,094$). Uma possível interpretação, como já mencionamos, é a pequena quantidade de participantes desse nível, que pode ter influenciado nos resultados encontrados para esse grupo.

Comparamos também os valores das médias de duração relativa do *schwa* com a vogal [e]. Como o *schwa* é, geralmente, gradado pela letra sem acento gráfico, possivelmente os participantes o produzem como uma vogal [e]. Relações grafofônicas já foram apontadas em pesquisas que envolviam a língua francesa, como em Alcântara (1998).⁴¹

⁴¹ ALCÂNTARA, “O processo de aquisição das vogais frontais arredondadas do francês por falantes nativos do português” (1998).

	Iniciante				Intermediário				Independente			
	n	média	%	DP	n	média	%	DP	n	média	%	DP
[ə]	52	12	%	0.1	25	15	%	0.12	49	12	%	0.09
[e]	25	14	%	0.12	15	17	%	0.16	25	13	%	0.13

Observamos que os valores das médias de duração relativa do *schwa* se mantiveram sempre menores do que os valores da vogal [e]. No entanto, a distância das médias de duração entre essas duas vogais foi menor do que a distância das médias de duração das vogais [ø] e [œ]. O teste de Kruskal-Wallis, mencionado para o grupo iniciante e independente, não apontou diferença significativa entre o *schwa* e a vogal [e]. Para o grupo intermediário, não houve diferença entre nenhuma das vogais, como já comentado.

Tabela 6: Dados com valores de duração relativa (média e desvio-padrão) das vogais [ə] e [e]. (em porcentagem da palavra).

Para as vogais médias posteriores, o *schwa* se manteve igualmente com valores de média de duração relativa menores do que as vogais [o] e [ɔ], como vemos na tabela a seguir.

	Iniciante				Intermediário				Independente			
	n	média	%	DP	n	média	%	DP	n	média	%	DP
[ə]	52	12	%	0.1	25	15	%	0.12	49	12	%	0.09
[ɔ]	25	17	%	0.06	14	17	%	0.05	25	15	%	0.04
[o]	25	17	%	0.11	15	16	%	0.11	24	16	%	0.11

Tabela 7: Dados com valores de duração relativa (média e desvio-padrão) das vogais [ə], [ɔ] e [o] (em porcentagem da palavra).

Conforme os testes de Kruskal-Wallis para os grupos iniciante e independente, houve diferença significativa entre o *schwa* e a vogal [ɔ], com $p = 0,014$ e $p = 0,033$, com correções de Bonferroni após comparações pareadas, para os dois grupos, respectivamente. No entanto, o teste não apontou diferença significativa entre a média da vogal [o] e do *schwa*. Quando observamos os valores das médias, parecem sugerir diferença, mas os valores de desvio-padrão ($S = 0,11$ nos três grupos) nos informam que os dados da vogal [o] podem ficar acima ou abaixo da média.

As informações que o teste de Kruskal-Wallis nos dá a respeito dos grupos iniciante e independente e a relação do *schwa* e as vogais [e] e [o], além dos valores de médias iguais observados entre o *schwa* e a vogal [ɛ], sugerem que a duração relativa do *schwa* na produção oral dos participantes de nossa pesquisa está mais próxima da duração das vogais médias anteriores não labializadas.

Deste modo, de acordo com os resultados que obtivemos com os valores das médias de duração relativa e desvio-padrão de todas as vogais analisadas, além do resultado da aplicação do teste de Kruskal-Wallis, verificamos que o *schwa* se manteve com média de duração relativa menor apenas em relação às vogais médias anteriores labializadas, [ø] e [œ], e da vogal média posterior labializada [ɔ] no grupo iniciante e independente. O teste estatístico não encontrou diferença significativa entre as médias de duração relativa do *schwa* e das vogais [e] e [o] no grupo iniciante e independente, e nenhuma diferença significativa entre as vogais do grupo intermediário.

As diferenças dos valores das médias de duração relativa do *schwa*, quando comparado com as vogais [ø], [œ] e [ɔ], no grupo dos iniciantes e independentes, nos permitem verificar a relação entre percepção e produção já apontada por Flege em seu Modelo de Aprendizagem da Fala.⁴² Para os aprendizes desses dois grupos, já é possível perceber e produzir essas vogais de maneira diferente quanto à sua duração na palavra, significando que eles conseguiram vencer o atrator da L1 para essas vogais. No entanto, quando comparamos os valores das médias do *schwa* com as outras vogais [e], [ɛ] e [o], percebemos que os mesmos aprendizes dos grupos mencionados não fazem distinção entre a duração dessas vogais nas palavras.

⁴² FLEGE, “The phonological basis of foreign accent: a hypothesis” (1981); FLEGE, “Perception and production: The relevance of phonetic input to L2 phonological learning” (1991); FLEGE, “Second language speech learning: Theory, findings, and problems” (1995).

Duração relativa do *schwa* em relação aos níveis de aprendizagem

Nossa segunda observação é em relação à média dos valores de duração relativa do *schwa* entre os grupos de aprendizes. Na tabela a

seguir, reproduzimos o número dos dados do *schwa*, os valores das médias e de desvio padrão por grupo de aprendizes.

	Iniciante	Intermediário	Independente
n	52	25	49
Média	12%	15%	12%
DP	0,1	0,12	0,09

Tabela 8: Dados do *schwa* com número de ocorrências (n), média e desvio-padrão (DP) por grupo de participantes.

Ao compararmos a média do valor da duração relativa do *schwa* no grupo dos iniciantes (12%) com o grupo dos intermediários (15%), percebemos que a duração relativa do *schwa* aumentou conforme o nível de aprendizagem. Ou seja, o *schwa* na produção oral de aprendizes de nível intermediário é mais longo do que na produção daqueles de nível iniciante. Já quando levamos em conta do nível intermediário (15%) para o nível independente, o valor cai: o *schwa* dos aprendizes de nível independente se mostra mais curto do que naqueles do nível intermediário.

Quando comparamos os três grupos, temos que iniciantes e independentes possuem um *schwa* com duração relativa menor do que os participantes de nível intermediário. Uma interpretação é que, como o número de participantes de nível intermediário foi menor do que para os outros dois grupos (apenas três informantes), os dados obtidos apontam um valor de duração relativa maior do que os outros dois níveis.

Aplicamos um teste de Kruskal-Wallis para verificar se a diferença entre os valores dos três grupos eram estatisticamente significativas. O resultado do teste, no entanto, mostrou que a diferença entre os valores das médias de duração relativa do *schwa* não são significativas entre nenhum grupo (Kruskal-Wallis $chi - squared = 3,1633$, $df = 2$, $p = 0,2056$).

	Iniciante	Intermediário	Independente
n	52	25	49
Mediana	7%	9%	8%
DP	0,1	0,12	0,09

Tabela 9: Dados do *schwa* com número de ocorrências, medianas e desvio-padrão por grupo de participantes.

Os dados obtidos das médias e dos testes estatísticos indicam que não há mudança significativa dos valores de duração relativa na passagem de um nível de aprendizagem para outro. Ou seja, o valor de duração relativa do *schwa* não se mostrou menor quanto maior fosse o nível de aprendizagem da língua.

Acreditamos que a aprendizagem/aquisição, como sistema dinâmico complexo, é não linear e que os aprendizes da L2 se encontram em estados atratores que os mantêm em um nível em que não percebem e/ou produzem o *schwa* como mais curto

do que as outras vogais médias.⁴³ Também é preciso levar em conta que, talvez, essa percepção e produção do *schwa* deva ser estimulada e orientada pelo professor, dado que o processo de desenvolvimento de uma L2 como sistema dinâmico é aberto e sensível a condições iniciais e *feedback*.⁴⁴

Resultados das análises dos formantes F1 e F2

Os dados que coletamos de *F1* e de *F2* de cada participante, em cada grupo, foram normalizados pelo método Lobanov através do pacote PHONR no programa R. Depois de normalizados os dados, geramos gráficos com os espaços acústicos das vogais por grupos de participantes. Cada gráfico possui dois eixos, um de *F1* e outro de *F2*.

Reproduzimos, nas próximas subseções, as figuras com as elipses, que se referem ao desvio-padrão das produções das vogais para cada grupo (iniciante, intermediário e independente), além de tabelas com os valores das distâncias euclidianas entre o *schwa* e as vogais médias vizinhas.

⁴³ DE BOT et al., "A dynamic systems theory approach to second language acquisition" (2007); FLEGE, "Second language speech learning: Theory, findings, and problems" (1995); LARSEN-FREEMAN, "Chaos/complexity science and second language acquisition" (1997).

⁴⁴ DE BOT et al., "A dynamic systems theory approach to second language acquisition" (2007); LARSEN-FREEMAN, "Chaos/complexity science and second language acquisition" (1997).

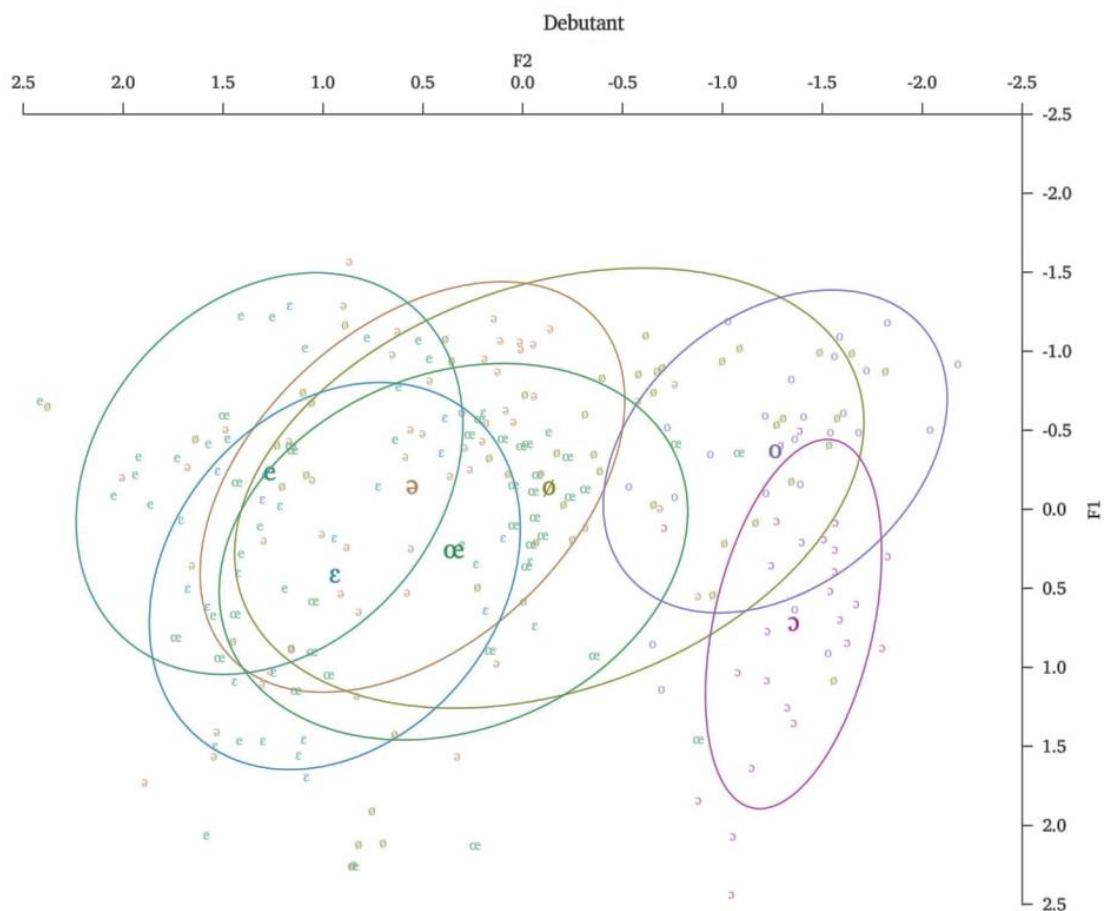


Figura 3: Espaço acústico das vogais dos participantes iniciantes com elipses. Imagem gerada no R.

O grupo de participantes de nível iniciante é composto de cinco participantes, dois do sexo masculino e três do sexo feminino. Como é possível observar pela fig. 3, as elipses das vogais se sobrepõem de tal modo que é possível perceber que a produção das vogais ocorre no mesmo espaço acústico. Acreditamos que, para aprendizes brasileiros, as vogais médias anteriores labializadas do francês [ø] e [œ] são percebidas acusticamente como muito próximas. De igual modo, as outras vogais médias se sobrepuseram bastante, apesar de elas também pertencerem ao sistema vocálico do português.

Para verificarmos essas observações, calculamos as distâncias euclidianas entre o *schwa* e outras vogais, usando a equação

$$\sqrt{((F1_x - F1_y)^2 + (F2_x - F2_y)^2)}$$

Nesta equação, x e y representam duas vogais diferentes. Os dados utilizados foram os valores de $F1$ e de $F2$ já normalizados pelo método Lobanov,⁴⁵ para que os altos valores inerentes do segundo formante não enviesassem as medidas de distância, visto que seus incrementos são inerentemente maiores que os de $F1$. A seguir, reproduzimos uma tabela com os valores das distâncias euclidianas organizados da vogal mais próxima do *schwa* para a mais distante.

Relação <i>schwa</i> -vogal	Distância euclidiana
<i>Schwa</i> e vogal [ø]	0.010 237 74
<i>Schwa</i> e vogal [e]	0.119 962 1
<i>Schwa</i> e vogal [o]	0.318 384
<i>Schwa</i> e vogal [œ]	0.578 976 2
<i>Schwa</i> e vogal [ɛ]	0.796 756
<i>Schwa</i> e vogal [ɔ]	1.226 439

Podemos perceber que os valores são bastante próximos, o que apenas confirma matematicamente a sobreposição das vogais nas figuras das plotagens. Pela organização das distâncias euclidianas da mais próxima para a mais distante, identificamos as três vogais mais próximas do *schwa*, [ø], [e] e [o], respectivamente.

Isso mostra que aprendizes iniciantes produzem e percebem as quatro vogais como um mesmo som ou um *continuum* de um mesmo som. Isso se dá quando o aprendiz não consegue estabelecer uma nova categoria para um som da L2 e o assimila a uma categoria já existente da L1.⁴⁶ As vogais médias-baixas [ɛ] e [ɔ] são as mais distantes do *schwa*. Outra interpretação possível é que o *schwa*, na literatura e nas pesquisas realizadas, está mais próximo da vogal média alta labializada [ø]⁴⁷. Essa vogal é uma das três vogais do francês chamadas de compostas, dado que o som emitido

⁴⁵ Thomas, Kendall, NORM: The vowel normalization and plotting suite (2007).

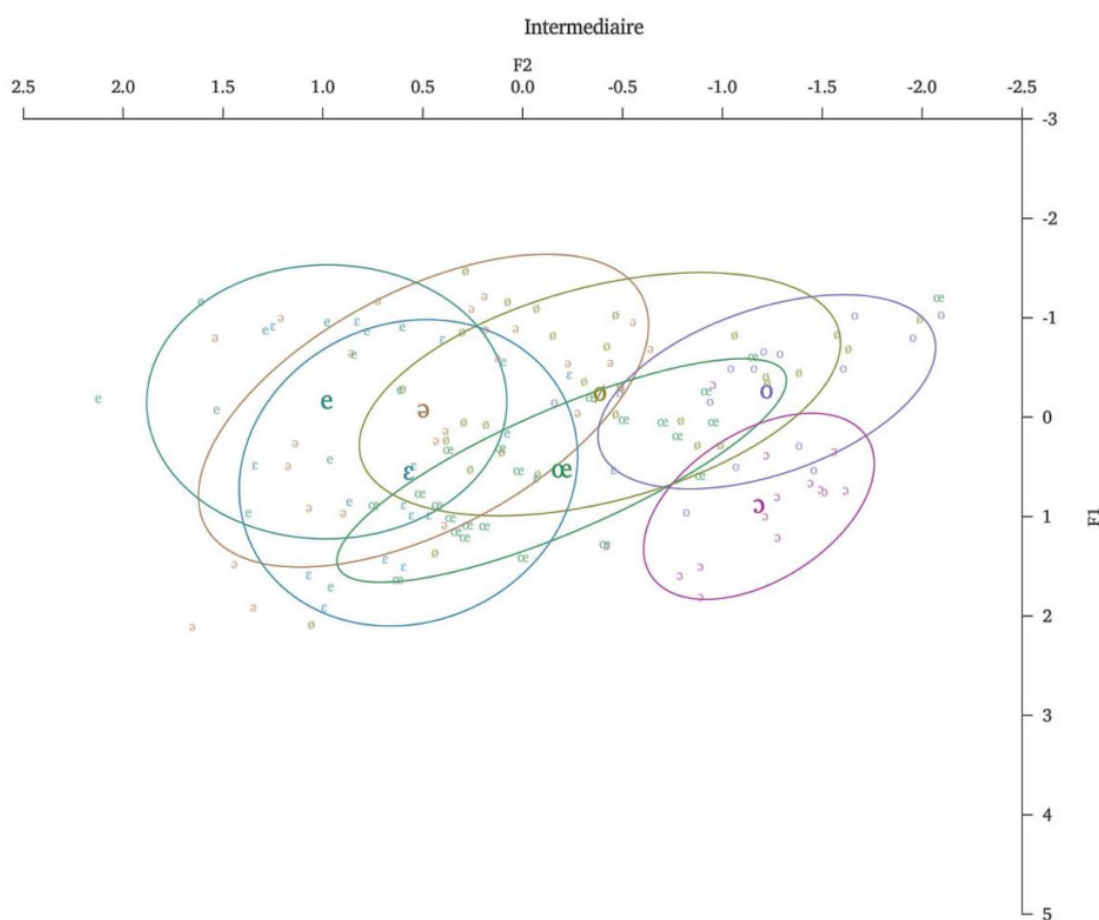
Tabela 10: Distâncias euclidianas das vogais do grupo iniciante.

⁴⁶ FLEGE, "Second language speech learning: Theory, findings, and problems" (1995).

⁴⁷ de ANDRADE, "O *schwa* na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas" (2013); LÉON, *Phonetisme et prononciation du français: avec des travaux pratiques d'application et leurs corrigés* (1996).

é de [o], mas a articulação é feita como a vogal [e].

Já o grupo de participantes de nível intermediário é composto de três participantes, dois do sexo masculino e um do sexo feminino. Quando observamos a fig. 4, a elipse da dispersão do espaço acústico do *schwa* se sobrepõe às elipses das vogais [e], [ɛ], [ø] e [œ]. Verificamos a sobreposição igual à do grupo iniciante, mostrando que essas vogais ocorrem e são percebidas no mesmo espaço acústico. A distribuição do *schwa* nos eixos de *F1* e *F2* nos mostram que essa vogal é produzida pelo participantes de nível intermediário como uma vogal também média e anterior.



Quanto aos valores das distâncias euclidianas, a vogal [e] foi a que teve o valor de distância mais baixo, logo é a mais próxima do *schwa*, seguida pelas vogais [ø] e [o]. A vogal [ɔ] se manteve como a mais distante. Notamos que as três primeiras vogais (as mais próximas do *schwa*) para esse grupo são as mesmas do grupo iniciante, sendo diferente apenas a ordem da primeira e da segunda. Isto é, aprendizes intermediários percebem e produzem o *schwa* ainda mais próximo da vogal [e] do que da vogal [ø]. Decidimos manter a mesma interpretação para o grupo iniciante, de que aprendizes de FLE com nível intermediário percebem e produzem o *schwa* como um *continuum* entre as vogais [e], [ø] e [o].⁴⁸

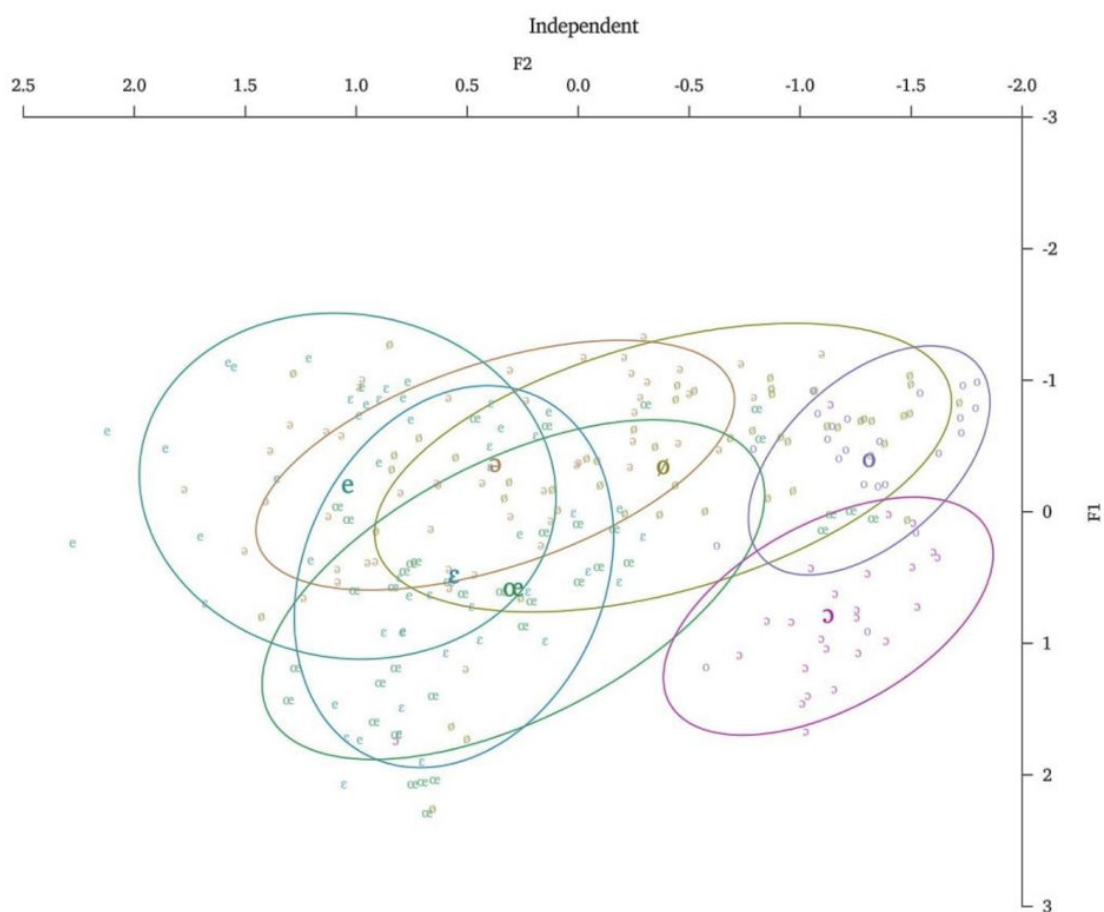
Figura 4: Espaço acústico das vogais dos participantes intermediários com elipses. Imagem gerada no R.

⁴⁸ FLEGE, "Second language speech learning: Theory, findings, and problems" (1995).

Relação <i>schwa</i> -vogal	Distância euclidiana
<i>Schwa</i> e vogal [e]	0.124 880 9
<i>Schwa</i> e vogal [ø]	0.234 291 2
<i>Schwa</i> e vogal [o]	0.268 262 6
<i>Schwa</i> e vogal [œ]	0.851 542 8
<i>Schwa</i> e vogal [ɛ]	0.884 187 4
<i>Schwa</i> e vogal [ɔ]	1.360 64

Tabela 11: Distâncias euclidianas das vogais do grupo intermediário.

A plotagem do espaço acústico das vogais dos aprendizes do grupo independente também mostrou a sobreposição das vogais como nos dois grupos anteriores. Esse grupo é composto de cinco participantes, três do sexo masculino e dois do sexo feminino.



Com os dados dos grupos de participantes plotados nos espaços acústicos e os cálculos das distâncias euclidianas, verificamos que o *schwa* e as vogais médias anteriores labializadas do francês se sobrepõem às outras vogais médias vizinhas, como as pesquisas de Alcântara (1998),⁴⁹ Restrepo (2011)⁵⁰ e Andrade (2013)⁵¹ apontaram. Essas vogais são percebidas e produzidas praticamente no mesmo espaço acústico, com o *schwa* mais sobreposto às vogais

Figura 5: Espaço acústico das vogais dos participantes independentes com elipses. Imagem gerada no R.

⁴⁹ ALCÂNTARA, “O processo de aquisição das vogais frontais arredondadas do francês por falantes nativos do português” (1998).

⁵⁰ RESTREPO, “Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês” (2011).

⁵¹ de ANDRADE, “O *schwa* na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas” (2013)

[ø], [e] e [o], o que nos leva a interpretar como sendo um *continuum* na produção e percepção dos aprendizes brasileiros de FLE.⁵²

Relação <i>schwa</i> -vogal	Distância euclidiana
<i>Schwa</i> e vogal [ø]	0.026 340 14
<i>Schwa</i> e vogal [o]	0.051 768 22
<i>Schwa</i> e vogal [e]	0.224 993 2
<i>Schwa</i> e vogal [ɛ]	1.198 602
<i>Schwa</i> e vogal [œ]	1.338 307
<i>Schwa</i> e vogal [ɔ]	1.623 196

⁵² FLEGE, "Second language speech learning: Theory, findings, and problems" (1995).

Tabela 12: Distâncias euclidianas das vogais do grupo independente.

Conclusões

Nesta seção, fazemos uma síntese dos resultados encontrados e das discussões de nossa pesquisa, retomando nossos objetivos e as perguntas levantadas inicialmente. Sobre as taxas de apagamento com o grupo de participantes segundo o nível de aprendizagem, verificamos que aprendizes intermediários tendem a realizar mais apagamento do *schwa* do que aqueles dos níveis iniciante e independente. A partir do teste de Qui-quadrado, o resultado foi estatisticamente não significativo para os três grupos, informando que essa diferença das taxas de apagamento nos nossos dados não tem relação com o nível de aprendizagem.

Quanto à duração relativa do *schwa* ser maior ou menor em relação à duração das vogais médias vizinhas, para cada grupo de aprendizes, observamos que o *schwa* se manteve com valor de duração relativa menor apenas em relação às vogais médias anteriores labializadas [ø] e [œ], e à vogal média posterior labializada [ɔ] nos grupos iniciante e independente. As diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas para as médias do *schwa* e das vogais [e] e [o] nos dois grupos mencionados.

Vale lembrar que, para a vogal [ɛ], não houve diferença significativa, porque nos três grupos a média foi igual à do *schwa*. O teste estatístico de Kruskal-Wallis também não encontrou diferença significativa nos valores de duração relativa entre nenhuma das vogais do grupo intermediário.

Buscamos ainda verificar se a duração relativa do *schwa* diminui com o avanço no nível de aprendizagem. Os dados obtidos apontaram que os participantes dos grupos iniciante e independente obtiveram médias de duração relativa menores do que participantes do grupo intermediário. Com o teste de Kruskal-Wallis,

encontramos que as médias de duração relativa do *schwa* não foram estatisticamente significativas entre nenhum dos grupos.

Esse resultado indica que não há mudança significativa dos valores de duração relativa na transição de um nível de aprendizagem para outro. Assim, nossa hipótese de que a duração relativa do *schwa* diminui conforme aumenta o nível de aprendizagem do aluno não se confirmou, de acordo com os nossos dados.

Por fim, buscamos identificar o grau de distanciamento do *schwa* das vogais médias anteriores labializadas, [ø] e [œ], bem como das vogais médias vizinhas [e ε o ɔ], nos três grupos de participantes. Verificamos, a partir da plotagem das vogais, que o *schwa* e as vogais médias anteriores labializadas do francês se sobrepõem às outras vogais médias vizinhas. Com os valores dos cálculos das distâncias euclidianas, observamos que as vogais mais próximas do *schwa*, nos três grupos, foram [ø], [e] e [o], o que interpretamos como um *continuum* do timbre do *schwa* na interlíngua dos aprendizes brasileiros de FLE. A vogal que se manteve mais distante foi a vogal [ɔ], nos três grupos.

É interessante observar que, dentre as vogais mais próximas do *schwa*, duas delas, as vogais [e] e [o], são as mesmas vogais que obtiveram médias não significativas de duração relativa quando comparada ao *schwa*, em nossa segunda pergunta de pesquisa. Esses dados sugerem que os aprendizes de FLE, de modo geral, percebem o *schwa* e as vogais [e] e [o] como muito próximas, tanto acústica e articulatoricamente (segundo os valores de $F1$ e $F2$, as plotagens e as distâncias euclidianas), quanto com relação aos seus valores de duração relativa.

Sendo assim, este estudo contribui para os estudos de aquisição de L2, em especial, da aquisição de língua francesa por aprendizes brasileiros. Também acreditamos contribuir para o ensino de pronúncia em classes de FLE, dado que muitos participantes produzem as vogais com base no *input* fornecido pelos professores ou pelas atividades desenvolvidas de produção e percepção de sons diferentes da L2 que não se encontram presentes no sistema vocálico do português brasileiro. Conhecer o comportamento dessa vogal contribui para uma comunicação mais inteligível e eficaz.

Referências

- ALCÂNTARA, Cíntia da Costa (1998). “O processo de aquisição das vogais frontais arredondadas do francês por falantes nativos do português”. Dissertação de mestrado. Pelotas: Universidade Católica de Pelotas.
- APPIA, Henry e Odette METTAS (1968). *Le français tel qu'on le parle aujourd'hui: vingt leçons de phonétique pratique*. Volume 8. Didier.

- ARGOD-DUTARD, Françoise (1996). *Éléments de phonétique appliquée*. Paris: Armand Colin.
- CARTON, Fernand (1974). *Introduction à la phonétique du français*. Paris: Bordas.
- DE BOT, Kees, Wander LOWIE e Marjolijn VERSPOOR (2007). "A dynamic systems theory approach to second language acquisition". *Bilingualism: Language and cognition* 10.1, pp. 7–21.
- De ANDRADE, Maria Eugênia Gonçalves (2013). "O schwa na (inter) língua de aprendizes de FLE: um estudo baseado em análises acústicas". Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- DELATTRE, Pierre (1951). "Le jeu de l'e instable intérieur en français". *The French Review* 24.4, pp. 341–351.
- DURAND, Jacques (2014). "À la recherche du schwa: données, méthodes et théories". *SHS Web of Conferences* (Berlin, 2014). Editado por Franck NEVEU et al. Volume 8. EDP Sciences, pp. 23–43.
- EYCHENNE, Julien (2006). "Aspects de la phonologie du schwa dans le français contemporain. optimalité, visibilité prosodique, gradience". Tese de doutorado. Toulouse: Université de Toulouse-Le Mirail.
- FLEGE, James Emil (1981). "The phonological basis of foreign accent: a hypothesis". *Tesol Quarterly* 15.4, pp. 443–455.
- FLEGE, James Emil (1991). "Perception and production: The relevance of phonetic input to L2 phonological learning". *Crosscurrents in second language acquisition and linguistic theories*. Volume 2 (Stanford University, 1987). Editado por Thorn HUEBNER e Charles A. FERGUSON. John Benjamins Philadelphia/Amsterdam, pp. 249–289.
- FLEGE, James Emil (1995). "Second language speech learning: Theory, findings, and problems". In: *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Editado por Winifred STRANGE. Timonium (MD): York Press, pp. 233–277.
- FOURÉ, Hélène (1932). "L'E Muet". *The Modern Language Journal* 16.8, pp. 632–638.
- LACHERET, Anne, Chantal LYCHE e Atanas TCHOBANOV (2011). "Schwa et position initiale revisités: l'éclairage de la prosodie en phonologie du français contemporain". *Langue Française* 169, pp. 137–158.
- LARSEN-FREEMAN, Diane (1997). "Chaos/complexity science and second language acquisition". *Applied linguistics* 18.2, pp. 141–165.
- LAURET, Bertrand (2007). *Enseigner la prononciation du français: questions et outils*. 5ª edição. Paris: Hachette.
- LÉON, Pierre (1996). *Phonétisme et prononciation du français: avec des travaux pratiques d'application et leurs corrigés*. 2ª edição. Paris: Nathan.
- LÉON, Pierre, Monique LÉON, Françoise LÉON e Alain THOMAS (2009). *Phonétique du FLE. prononciation: de la lettre au son*. Paris: Armand Colin.
- MACEDO, Celina Maria Ramos Arruda (1996). "Estudo acústico da labialização das vogais francesas de média abertura por aprendizes brasileiros". Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- RACINE, Isabelle e François GROSJEAN (2005). "Le coût de l'effacement du schwa lors de la reconnaissance des mots en français." *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale* 59.4, p. 240.
- RAMIS, Josilene Rozales (2013). "Interlangue: une analyse perceptive du phonème /ø/ du français prononcé par des locutrices natives du portugais brésilien". trabalho de conclusão de curso. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- RESTREPO, Júlia Crochemore (2011). "Percepção e produção de aprendizes brasileiros de francês. o caso das vogais médias anteriores arredondadas". Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.