

**CONSIDERAÇÕES DINÂMICAS ACERCA DO DESENVOLVIMENTO DE LÍNGUAS ADICIONAIS: UMA ANÁLISE DE PADRÕES DE VOICE ONSET TIME EM INGLÊS-L2 E FRANCÊS-L3 PRODUZIDOS POR APRENDIZES BRASILEIROS EM CONTEXTO DE INSTRUÇÃO FONÉTICA**

*DYNAMIC INSIGHTS REGARDING ADDITIONAL LANGUAGE DEVELOPMENT: AN ANALYSIS OF VOICE ONSET TIME PATTERNS OF ENGLISH-L2 AND FRENCH-L3 PRODUCED BY BRAZILIAN LEARNERS IN A PHONETIC INSTRUCTION CONTEXT*

Laura Castilhos Schereschewsky<sup>1</sup>

Ubiratã Kickhöfel Alves<sup>2</sup>

**RESUMO**

À luz de uma visão de língua como um Sistema Dinâmico Complexo (VERSPOOR; DE BOT; LOWIE, 2011, entre outros), entende-se que mudanças em um subcomponente do sistema linguístico podem acarretar mudanças nos outros elementos e também no sistema como um todo. O presente estudo investiga as mudanças nos padrões de produção de *Voice Onset Time* do subsistema de Inglês-L2 e suas implicações no subsistema de Francês-L3 de cinco aprendizes brasileiros de Inglês-L2 e Francês-L3 como línguas adicionais. Esse estudo longitudinal foi conduzido no decorrer de 3 meses (12 pontos de coleta) e contou com uma intervenção de seis sessões de instrução fonética em Inglês-L2 entre as semanas 4 e 9. Análises de correlações móveis (*moving correlations*) (cf. VERSPOOR; VAN DIJK, 2011) em janelas móveis de 7 e 3 pontos trazem insumos empíricos acerca da inter-relação das línguas adicionais num contexto multilíngue.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas Dinâmicos Complexos. *Voice Onset Time*. Instrução fonética.

**ABSTRACT**

In a view of language as a Complex Dynamic System (VERSPOOR; DE BOT; LOWIE, 2011, among others), it is accepted that changes in a language system subcomponent may result in changes in the other elements and in the system as a whole. The present study investigates the changes in the production patterns of Voice Onset Time in the English-L2 subsystem and its implications on the French-L3 subsystem in five Brazilian learners of English-L2 and French-L3 as additional languages. This study was conducted over the course of 3 months (12 data collection points) and included an intervention of six phonetic instruction sessions between weeks 4 and 9. Moving correlation analyses (cf. VERSPOOR; VAN DIJK, 2011) in moving windows of 3 and 7 points provide empirical data on the interrelation of the additional languages in a multilingual context.

**KEYWORDS:** Complex Dynamic Systems. Voice Onset Time. Phonetic Instruction.

**Introdução**

Segundo Finger e Ortiz-Preuss (2018), reconhecemos que hoje é o monolinguismo, e não o bilinguismo, que deve ser considerado como uma exceção. Como as autoras apontam, os indivíduos bilíngues “movem-se em um *continuum* que abrange diferentes níveis de conhecimento lexical,

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul / CAPES (UFRGS/CAPES), castilhoslaura@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-1273-6827>.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul / CNPq (UFRGS/CPNq), ukalves@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-6694-8476>.

proficiência e modos de ação (monolíngue-bilíngue)” (FINGER; ORTIZ-PREUSS, 2018, p. 34). Dessa forma, o estudo de desenvolvimento de línguas adicionais<sup>3</sup> deve atentar-se à possibilidade de os participantes serem aprendizes de mais de uma língua ao mesmo tempo, pois, no âmbito multilíngue, são inúmeras as interações entre os níveis de conhecimento, por se tratar de muitos elementos envolvidos no sistema como um todo, como, por exemplo, as línguas e seus falantes.

Tal observação pode ser entendida a partir de uma visão dinâmica de língua atrelada à Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC) (LARSEN-FREEMAN; CAMERON, 2008; DE BOT; LOWIE; VERSPOOR, 2007; BECKNER *et al.*, 2009; VERSPOOR; DE BOT; LOWIE, 2011; VERSPOOR, 2013; DE BOT, 2017; ALVES, 2018; LOWIE; VERSPOOR, 2015; 2019; YU; LOWIE, 2019, entre outros), que propõe que os estudos a respeito da língua a caracterizem como um sistema aberto e adaptativo, sujeito a mudanças imprevisíveis, além de complexo, composto por inúmeros agentes ativos interagindo entre si e podendo ocasionar outras interações emergentes que se autoestruturam e mudam constantemente. Para a Teoria, o sistema é composto por diversos elementos que permeiam desde as relações estruturais dos muitos níveis linguísticos aos múltiplos processos cognitivos envolvidos.

Nesse enquadramento teórico, de acordo com Herdina e Jessner (2002), é preciso observar, como um único sistema maior, os subsistemas de todas as línguas envolvidas no processo de desenvolvimento linguístico. Para as autoras, no caso de um falante multilíngue em meio a seu processo de desenvolvimento, considerando-se a dinamicidade da língua, o sistema 1 não age apenas sobre o sistema 2, que por sua vez age sobre o sistema 3. Trata-se de um sistema com uma multiplicidade de agentes interagindo e provocando mudanças em várias direções que, por sua vez, provocam novas interações entre si, e assim por diante.

Ainda dentro desses princípios, modelos perceptuais de sons de línguas adicionais, como o *Speech Learning Model*-revisitado (FLEGE; BOHN, 2021), e o *Perceptual Assimilation Model-L2* (BEST; TYLER, 2007; PEROZZO, 2017) sugerem que os falantes plurilíngues não podem separar as categorias fonético-fonológicas de suas línguas não-nativas, pois elas existem no mesmo espaço fonético-fonológico, ou seja, elas coexistem e são mutuamente influenciadas num mesmo plano. Na mesma linha, a concepção de língua como um SDC traz evidências de que as diferentes trajetórias linguísticas dos falantes podem afetar o seu sistema fonético-fonológico. Embora a língua seja indiscutivelmente moldada por habilidades cognitivas, não podemos desconsiderar que tais atividades se estabelecem a partir da vida social, que acaba tendo um papel fundamental no que entendemos por língua (BECKNER *et al.*, 2009). Assim, à medida que esses subsistemas interagem, seus agentes modificam o sistema linguístico maior, criando novas interações, de modo que as línguas possam mudar constantemente devido às experiências do falante, o que caracteriza a capacidade complexa e dinâmica de auto-organização da língua, além de fazer da variabilidade um ponto central de entendimento de língua como um sistema dinâmico.

<sup>3</sup> Neste trabalho, não estabelecemos diferença entre os termos ‘Língua Adicional’ (LA), ‘Língua Não Nativa’ (LNN), ‘Segunda Língua’ (L2) e ‘Língua Estrangeira’ (LE), de modo a usarmos variavelmente os termos e siglas correspondentes.

Com base nesse entendimento, considera-se que o lócus dos sistemas dinâmicos seja o de apenas um indivíduo (VERSPOOR, 2015) porque, de acordo com a teoria, dentro da estrutura de um sistema dinâmico, é possível investigar as mudanças ao longo do tempo e mapear as interações dos subsistemas a partir desse único indivíduo, de modo que sua trajetória desenvolvimental seja analisada a partir da verificação de diversos pontos (momentos) ao longo do tempo, repetidas vezes. Enfatiza-se, então, a necessidade de realização de estudos longitudinais para a realização de uma análise de processo desenvolvimental (LOWIE, 2017; LOWIE; VERSPOOR, 2015; LESONEN *et al.*, 2020). Seguindo a visão de língua como um SDC, podem-se investigar as mudanças e interações ao longo do tempo (com possíveis transferências de padrões) entre os subsistemas linguísticos de um falante multilíngue a partir da observação do desenvolvimento de um aspecto fonético-fonológico de uma das línguas do sistema e sua possível influência na alteração do sistema como um todo, pois as experiências individuais, em uma visão complexa, podem levar a mudanças únicas e bem particulares em toda a totalidade do sistema linguístico. Um desenho de experimento longitudinal também permite observar flutuações que nem sempre seguem na mesma direção da média ou de uma única coleta de dados. Além disso, como as médias de um grupo podem atenuar nuances sob uma visão complexa (LOWIE; VERSPOOR, 2019), podem-se replicar ainda análises individuais, a fim de entender possíveis comportamentos que um recorte transversal de grupo pode não ser capaz de mostrar.

Em síntese, de acordo com as premissas da TSDC, enxergamos o sistema linguístico como um conjunto de subsistemas em constante interação por meio de diversas inter-relações complexas, ou seja, entende-se que a mudança de um elemento pode acarretar mudanças nos outros elementos e no sistema como um todo. Dessa forma, uma análise do processo de desenvolvimento linguístico deve também investigar possíveis interações entre esses subsistemas para verificar como os elementos se comportam e se relacionam ao longo do tempo. Quando dois componentes do sistema se relacionam de maneira relevante, essa relação pode apresentar três tipos diferentes de natureza: i) construtiva: os subsistemas se desenvolvem em sincronia, pois um dá suporte ao outro; ii) competitiva: os subsistemas se desenvolvem seguindo padrões alternados (contrários), pois ambos competem entre si; ou iii) condicional: um subsistema precisa se desenvolver minimamente para que outro também se desenvolva, pois o desenvolvimento de um subsistema é um “pré-requisito” para o desenvolvimento de outro (VERSPOOR; VAN DIJK, 2011, p. 86). Considerando ainda a imprevisibilidade das mudanças no sistema ocasionadas pelas emergentes inter-relações dos elementos ou subsistemas, presume-se que essas relações podem também mudar de natureza à medida em que o tempo for passando.

A partir dessas premissas, no presente estudo, temos como objetivo investigar os fenômenos que ocorrem no desenvolvimento linguístico das línguas adicionais de falantes trilíngues, falantes nativos de Português Brasileiro (PB-L1) e falantes de Inglês e Francês. Especificamente, este estudo longitudinal propõe acompanhar remotamente, no período de três meses (com 12 coletas semanais), o desenvolvimento da produção de *Voice Onset Time* (VOT) por cinco (05) falantes brasileiros nativos de português, aprendizes de nível intermediário de Inglês como L2 e de nível intermediário a avançado de Francês como L3, e analisar a relação entre as referidas L2 e L3 através de correlações móveis

(*moving correlations*) durante o período. O estudo conta com um período de intervenção pedagógica para acelerar o desenvolvimento do padrão de VOT positivo com aspiração característico de Inglês, desenvolvida ao longo de seis sessões de instrução explícita de aspectos fonético-fonológicos da língua, conduzidas nas mesmas semanas das coletas de 4 a 9, de modo a investigar em que medida o desenvolvimento acelerado de uma L2 com padrão de VOT tipologicamente diferente das demais provoca alterações, ao longo do tempo, no desenvolvimento do subsistema de L3, e como essas duas línguas adicionais se relacionam ao longo do referido período.

O aspecto investigado, o *Voice Onset Time* (VOT), é caracterizado como o intervalo de tempo entre a explosão de uma consoante plosiva e o início da pulsão glotal (anterior ou posterior à explosão) (LISKER; ABRAMSON, 1964; ABRAMSON; WHALEN, 2017). Nas línguas conhecidas do mundo, podemos verificar, principalmente, três padrões mais comuns de produção de VOT, sendo eles o VOT zero, o VOT positivo e o VOT negativo. As línguas em evidência neste estudo, Português, Inglês e Francês, apresentam dois padrões tipológicos distintos em posição inicial de palavra: enquanto o Português e o Francês apresentam VOT negativo (com pré-vozeamento) para plosivas sonoras e VOT zero (sem aspiração) para plosivas surdas, o Inglês apresenta VOT zero para plosivas sonoras<sup>4</sup> e VOT positivo (com aspiração) para plosivas surdas. Segundo a literatura levantada em Schereschewsky (2021), os valores médios produzidos por nativos monolíngues de língua inglesa são de 63 ms para [p], 76 ms para [t] e 85 ms para [k]; no caso da língua francesa, os valores médios esperados são de 19 ms para [p], 24 ms para [t] e 38 ms para [k]. Com base em outros estudos na mesma área (FLEGE; HILLENBRAND, 1984; COHEN, 2004; LLAMA, 2008; LLAMA *et al.*, 2010; KUPSKE, 2016; LLAMA; LÓPEZ-MORELOS, 2016; SCHERESCHEWSKY; ALVES; KUPSKE, 2017; 2019; SUČKOVÁ, 2020), a partir do estudo desse aspecto fonético-fonológico, podemos observar questões referentes à multidirecionalidade da transferência, à adaptabilidade e à capacidade de auto-organização da língua. Este trabalho tem, portanto, a intenção de prover insumos empíricos e teóricos para a compreensão desses aspectos, que podem, por sua vez, contribuir para o ensino de línguas adicionais e para o entendimento do processo de desenvolvimento das línguas adicionais à luz da TSDC.

## 1. Método

Conforme mencionado na introdução deste artigo, propomos um estudo seguindo as premissas da visão de língua como um SDC, em que se possam investigar as mudanças e interações (com possíveis transferências de padrões) entre os subsistemas adicionais de um falante multilíngue a partir do rápido desenvolvimento de um aspecto fonético-fonológico da L2. O presente desenho, então, refere-se a um estudo longitudinal que se propôs a trabalhar com falantes plurilíngues (Português-L1, Inglês-L2 e Francês-L3), e acompanhar a trajetória desenvolvimental de seus subsistemas de L2 e L3

<sup>4</sup> No inglês, o padrão VOT negativo também pode ser produzido variavelmente com o VOT zero nas plosivas sonoras iniciais (LISKER; ABRAMSON, 1964).

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

por 12 semanas (três meses), realizando uma intervenção pedagógica para acelerar o desenvolvimento fonético-fonológico da L2 tipologicamente diferente das demais, através de seis sessões de instrução formal e explícita no meio desses três meses. Especificamente, o desenho deste estudo *quasi* experimental contou com 12 pontos de coleta de dados (cf. YU; LOWIE, 2019; ALBUQUERQUE, 2019) e se deu ao longo de 13 semanas (uma sessão de coleta a cada semana), sendo que na primeira semana apenas realizamos um convite aberto aos participantes, que voluntariamente preencheram TCLEs<sup>5</sup> e os questionários do estudo, disponibilizados online, direto de suas casas. Da segunda à quarta semana, os participantes realizaram gravações semanais com uma tarefa de leitura em voz alta de frases-veículo (vide subseção de Instrumentos), de maneira individual e remota<sup>6</sup>. Da quinta à décima semana, os voluntários participaram, também individualmente, de seis sessões semanais de instrução explícita de fonética e fonologia de inglês, ministradas pela primeira autora deste trabalho, além de realizarem as mesmas gravações semanais após cada sessão síncrona de instrução.

## Objetivos

Como objetivo geral deste estudo, pretende-se investigar como Inglês-L2 e Francês-L3 interagem ao longo tempo e se alterações no subsistema de L2 resultam em mudanças no subsistema de L3, mesmo esses sendo tipologicamente diferentes. Especificamente, pretende-se (i) propiciar uma análise descritiva dos dados de médias, instâncias máximas e instâncias mínimas das produções de *Voice Onset Time* positivo de /p, t, k/ em posição inicial de palavra em Inglês-L2 e Francês-L3 por cinco aprendizes brasileiros das duas referidas línguas; e (ii) realizar uma análise de correlações móveis (*moving correlations*) entre as produções de *Voice Onset Time* dessas produções nas duas línguas adicionais desses participantes em janelas móveis de 3 e 7 pontos. Entende-se que, dessa maneira, será possível observar se (i) houve mudanças nos subsistemas e se (ii) essas mudanças estão relacionadas a mudanças no subsistema vizinho.

## Participantes

Para a realização deste estudo, contamos com a participação de forma remota de cinco (05) participantes voluntários (1 homem e 4 mulheres), residentes de Porto Alegre, RS, que permaneceram na cidade ou na região metropolitana durante todo o período de isolamento social em que esse estudo foi conduzido (entre abril e julho de 2020). Todos os participantes eram falantes nativos do mesmo dialeto de Português<sup>7</sup>, falantes de nível intermediário de Inglês como segunda língua (L2) e de nível intermediário a avançado de Francês como terceira língua (L3). Tinham idade média de 25,6 anos e

<sup>5</sup> Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição de Ensino Superior dos autores, tendo sido obtido, via Plataforma Brasil, parecer de aprovação com o número CAAE 28634620.8.0000.5347.

<sup>6</sup> Faz-se necessário mencionar que o projeto original previa encontros presenciais, em um laboratório especializado para pesquisas de cunho acústico. Porém, devido à pandemia de Covid-19, o estudo precisou ser adaptado para a modalidade remota.

<sup>7</sup> Dialeto gaúcho da região metropolitana de Porto Alegre.

todos possuíam curso superior completo ou pós-graduação em andamento durante o estudo. Antes do período de coleta de dados, todos os participantes assinaram virtualmente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, enviado por email, e preencheram um questionário sociolinguístico (adaptado de Scholl e Finger, 2013), a fim de registrar particularidades acerca de suas trajetórias de desenvolvimento linguístico e identificar, através de uma seção de autoavaliação do referido questionário, a proficiência em aspectos como leitura, escrita, compreensão oral e fala, para melhor compreender o momento em que se encontravam no início da participação no estudo. O Participante #1 autoavaliou-se com uma média de 8,25 em Inglês-L2 e 8 em Francês-L3 entre os quesitos acima mencionados. A Participante #2, com 7,75 em Inglês-L2 e 5,75 em Francês-L3. A Participante #3, com 5,5 em Inglês-L2 e 4 em Francês-L3. Por fim, ambas as Participantes #4 e #5 autoavaliaram-se com médias de 6 em Inglês-L2 e 10 em Francês-L3.

### **Materiais para a coleta de dados e para a intervenção pedagógica**

A tarefa à qual os participantes foram submetidos para a coleta de dados consistia na leitura em voz alta de uma apresentação de slides com 23 frases-veículo “*I would say \_.*”, em Inglês, e “*Je dirais \_.*”, em Francês, nas quais eram apresentadas 18 palavras-alvo com /p/, /t/ e /k/ em posição inicial, além de frases com 5 palavras distratoras, todas com três repetições apresentadas em ordem aleatória. O instrumento com a lista de frases em Inglês tinha base em Kupske (2016), já o de Francês foi elaborado especificamente para esta pesquisa, levando em consideração os mesmos critérios de seleção das palavras-alvo (com as plosivas precedendo a vogal alta posterior e a vogal baixa posterior de cada língua). Como os participantes realizariam a tarefa de leitura dos mesmos instrumentos durante as 12 semanas do estudo, as duas listas de frases com as palavras-alvo nas duas línguas foram randomizadas 12 vezes, resultando em 12 combinações diferentes, uma para cada semana em cada língua. Os procedimentos de coleta precisaram ser adaptados por conta da necessidade de isolamento social devido à pandemia de Covid-19. Dessa forma, as coletas foram conduzidas remota e individualmente, através de aplicativos para celular com compartilhamento de áudio em formato .wav, sempre com instruções providas pelos pesquisadores responsáveis por este estudo<sup>8</sup>.

Em relação à intervenção pedagógica em L2, as sessões de instrução explícita foram conduzidas com um metodologia comunicativa com base nas propostas de Zimmer, Silveira, Alves (2009), Celce-Murcia *et al.* (2010) e Alves, Brisolara e Perozzo (2017), além de exercícios propostos no canal do Youtube denominado “*Sounds American*”<sup>9</sup>. Considerando as premissas dinâmicas de interconectividade dos elementos do sistema (cf. LARSEN-FREEMAN, 2015, 2017) e da impossibilidade de se isolar os elementos que o compõem, julgamos necessário inserir aspectos de língua inglesa que tangenciam e/ou influenciam a produção de VOT (tanto aspectos referentes a sons

<sup>8</sup> Reiteramos que esses procedimentos tiveram de ser adaptados por questões de segurança, mas reconhecemos que estudos empíricos em fonética-fonologia demandam idealmente aparatos presenciais para a coleta de dados.

<sup>9</sup> Canal de acesso gratuito com conteúdos públicos em formato de vídeo na plataforma Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UC-MSYk9R94F3TMuKAnQ7dDg>. Acesso em: 28 mar. 2020.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

consonantais como sons vocálicos). Ademais, Alves (2015), Kupske e Alves (2017) e Lima Jr. e Alves (2019) enfatizam o caráter pedagógico da instrução formal dos aspectos fonético-fonológicos e apontam que as etapas sugeridas pelo modelo têm de estar a serviço de um tópico comunicativo maior, de modo a tornar o ensino mais relevante e motivador para o público-alvo desejado. Assim, cada sessão de instrução tinha um tema como tópico conversacional adaptado à rotina de isolamento social, previamente escolhido pelos pesquisadores, e o foco em um aspecto fonético-fonológico característico de inglês, escolhido com base em Zimmer, Silveira e Alves (2009), mas em todas as sessões se reforçava e revisava o aspecto-foco da pesquisa, o padrão diferente do VOT positivo com aspiração. Essas sessões tinham duração aproximada de 45 minutos e também foram conduzidas remota e individualmente (exceto para as participantes 4 e 5, que reportaram morar juntas e optaram por fazê-las em dupla), através da plataforma *Google Meet*.

## Análises

As análises acústicas dos valores de VOT das plosivas produzidas pelos participantes foram realizadas através do *software Praat* (BOERSMA; WEENINK, 2020), versão 6.1.16 para Mac. Para a medição da duração do VOT, selecionamos o período de surdez da consoante inicial imediatamente após a soltura da plosiva até a marca do primeiro pulso regular da vibração vocálica seguinte.

Em relação às análises estatísticas, seguimos as diretrizes do manual de metodologia experimental dinâmica de Verspoor, De Bot e Lowie (2011). Seguindo as propostas da literatura, entendemos que os valores médios atenuam nuances de variabilidade que podem se mostrar relevantes para o entendimento dos processos dinâmicos de um sistema em desenvolvimento. Por isso, para as análises estatísticas, escolhemos trabalhar, além das médias das produções, os dados referentes aos valores extremos, analisando também as instâncias mínimas e as instâncias máximas de cada consoante-alvo em cada coleta.

A partir disso, realizamos análises de correlações móveis (*moving correlations*) (VERSPOOR; VAN DIJK, 2011). As correlações móveis usam pequenas janelas de tempo para avaliar a relação entre dois elementos, nesse caso, duas línguas, com a capacidade de elucidar as possíveis mudanças nas relações emergentes em subsistemas em constante interação. Em Yu e Lowie (2019) e Albuquerque (2019), reafirma-se a necessidade essencial do uso das correlações móveis. De fato, os resultados apresentados deixam claro que um recorte transversal com correlações em um único ponto de coleta não é capaz de dar conta de apresentar todas as minúcias das mudanças nas relações entre elementos de um sistema ao longo de todo o processo de desenvolvimento, haja vista que tais relações podem se alterar durante a trajetória desenvolvimental.

O passo a passo detalhado para a realização das correlações móveis encontra-se no manual de Verspoor, De Bot e Lowie (2011). Em linhas gerais, primeiramente realizamos uma normalização dos dados, a fim de trabalharmos todos na mesma escala (nesse caso, milissegundos). Depois, inserem-se os dados normalizados em uma planilha de *Microsoft Excel* e aciona-se a função “=CORREL”,

selecionando janelas móveis de tempo para a análise. O referido manual sugere que se trabalhe com uma janela de cinco pontos, ao se analisar um período de 22 coletas; Albuquerque (2020) trabalha com um período de 12 coletas e analisa janelas de três pontos; por sua vez, Bulté e Housen (2020) analisam um período de 11 coletas e trabalham com janelas de sete pontos, argumentando que janelas pequenas levam a estimativas incertas, uma vez que são baseadas em um número muito pequeno de observações. No presente estudo, em que trabalhamos com um período de 12 coletas, optamos então por executar duas análises complementares, com janelas de 3 e 7 pontos, utilizando o modelo dos dois estudos supracitados mais recentes e com um número de coletas semelhante, pois as duas janelas de tempo proveem informações importantes que acrescentam dados para a análise final.

## 2. Resultados

### Análises descritivas dos dados de VOT

Primeiramente, apresentamos aqui os dados descritivos das produções de VOT dos nossos participantes nas três consoantes estudadas. A seguir, os dados encontram-se em uma tabela para cada um dos cinco participantes, dispostos da seguinte maneira: as colunas referem-se às entradas para cada coleta ao longo das doze semanas; as linhas trazem os dados das línguas estudadas, para cada uma das três consoantes; por fim, as linhas internas trazem, nesta ordem, as instâncias mínimas (Min), as médias (MÉD) e as instâncias máximas (Max) das produções de VOT, sempre na escala de milissegundos (ms). Na sequência, encontram-se, em uma figura, as curvas desenvolvimentais dessas produções, também com mínimas, médias e máximas. Atenta-se que, nas figuras, as linhas em tons de azul referem-se às produções de [p]; as linhas em tons de vermelho, às produções de [t]; e em tons de verde, a [k].

Os dados referentes à produção do Participante #1 encontram-se na tabela 1 e na figura 1:

**Tabela 1:** Instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT do Participante #1, em ms

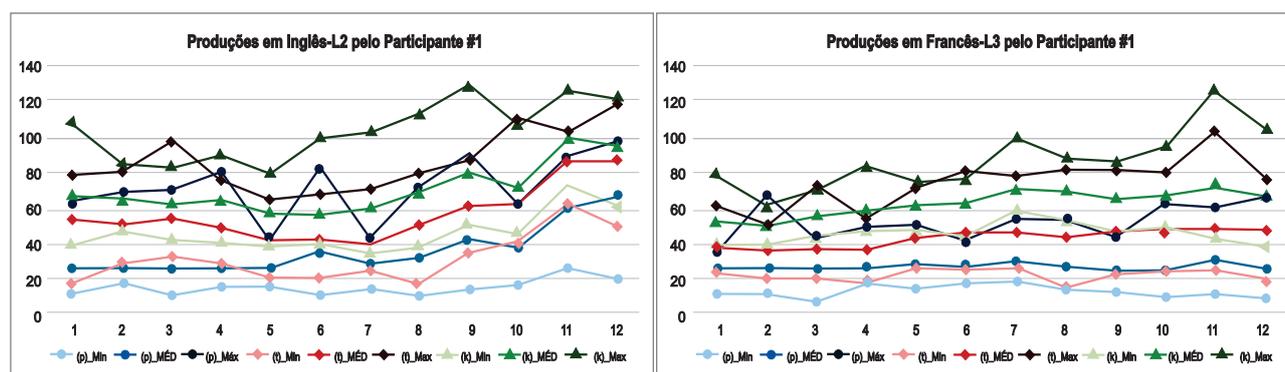
Plosiva / Coleta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
[p]	Min	11,11	17,15	10,80	15,29	15,31	11,62	14,04	10,81	13,72	16,12	25,37	20,04
	MÉD	25,07	26,95	25,43	26,64	25,77	35,24	28,12	31,62	41,90	38,31	60,39	65,54
	Max	63,66	68,17	69,98	79,57	40,46	81,79	43,42	70,93	89,47	63,23	89,19	96,75
ING-L2 [t]	Min	17,45	28,67	32,11	28,51	20,19	20,43	24,73	16,67	34,25	40,40	62,23	50,39
	MÉD	52,53	50,23	54,15	48,21	42,95	41,73	40,17	50,64	61,25	61,96	86,47	86,89
	Max	78,54	80,90	96,56	76,48	64,56	67,20	70,36	79,95	86,47	109,88	102,04	118,77
[k]	Min	39,42	46,94	42,19	40,65	39,33	40,18	35,21	37,78	51,14	45,76	72,52	62,30
	MÉD	66,88	65,12	62,07	64,33	57,50	56,34	60,24	69,30	80,03	71,45	99,19	95,66
	Max	108,01	84,93	83,56	89,41	79,45	99,34	102,62	113,63	129,20	107,12	126,49	122,55

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

	Min	11,98	12,37	7,69	17,27	14,22	17,72	18,17	13,16	12,46	9,65	11,28	9,06	
[p]	MÉD	24,64	26,40	25,54	27,06	28,02	27,02	29,92	27,31	24,40	24,07	30,54	24,44	
	Max	34,15	66,13	42,58	49,80	50,66	41,62	54,54	53,66	43,59	62,17	60,08	66,07	
	Min	23,79	20,59	20,53	17,52	26,54	25,39	25,96	15,68	21,94	24,64	25,29	18,65	
FRA-L3	[t]	MÉD	38,76	35,90	36,98	37,44	42,53	45,91	46,16	43,75	47,02	47,73	48,35	47,12
	Max	61,04	50,82	72,98	54,90	70,73	80,36	78,20	81,09	81,40	79,18	102,99	76,60	
	Min	37,69	39,31	43,88	46,63	47,03	43,95	58,59	51,71	47,76	49,05	43,51	38,94	
	[k]	MÉD	52,38	49,14	55,30	59,23	62,31	61,29	70,40	68,28	65,87	67,29	71,97	66,01
	Max	78,95	61,10	70,52	82,28	74,72	76,59	99,52	87,14	85,80	94,81	125,83	104,18	

Fonte: elaboração dos autores.

Figura 1: Curvas desenvolvimentais de Inglês-L2 e Francês-L3 do Participante #1



Fonte: elaboração dos autores. As linhas em tons de azul referem-se às produções de [p]; as linhas em tons de vermelho, às produções de [t]; as linhas em tons de verde, a [k]<sup>10</sup>.

Ao analisarmos os dados descritivos do Participante #1, alguns aspectos já chamam a atenção. Primeiramente, em Inglês-L2 podemos observar um claro alçamento dos valores tanto médios quanto de extremos, ou seja, o participante passa a produzir, nas três consoantes, durações mais longas de VOT. Ao olharmos para as produções de [t], por exemplo, se compararmos as duas primeiras coletas com as duas últimas, podemos observar que ambas as médias e as instâncias máximas são visualmente mais longas, em termos descritivos (cerca de 30 ms), enquanto os valores mínimos apresentam quase 40 ms de diferença. Em termos de VOT, em que a escala de tempo é muito pequena, 40 ms corresponde a uma duração bastante considerável. Para esse participante, fica evidente a influência da instrução explícita no desenvolvimento dessa particularidade fonético-fonológica da língua. De mesmo modo, ao olharmos para os dados descritivos de Francês-L3, podemos observar a provável influência da intervenção com a explicação sobre o padrão de VOT positivo com aspiração da L2 na produção de L3 do participante, especialmente no que concerne às instâncias máximas das três consoantes em Francês, que passam a variar positivamente a partir da coleta 4. Ao olharmos somente para os índices de VOT, podemos identificar um aumento nos valores descritivos das instâncias máximas, sobretudo comparando os pontos 4 e 9, durante o período da intervenção, o que pode

<sup>10</sup> O mesmo sistema de cores será repetido para as imagens de curvas desenvolvimentais na sequência.

ser um indício de que o participante passou a experimentar mais com uma produção de VOT mais longo, embora as instâncias mínimas permaneçam mais ou menos iguais (salvo o de [p], que aumenta consideravelmente das três primeiras coletas para a primeira após o início da instrução). Essa possível relação entre o desenvolvimento da L3 e da L2 ficará mais clara posteriormente, ao evidenciarmos os valores das correlações móveis entre os dois subsistemas.

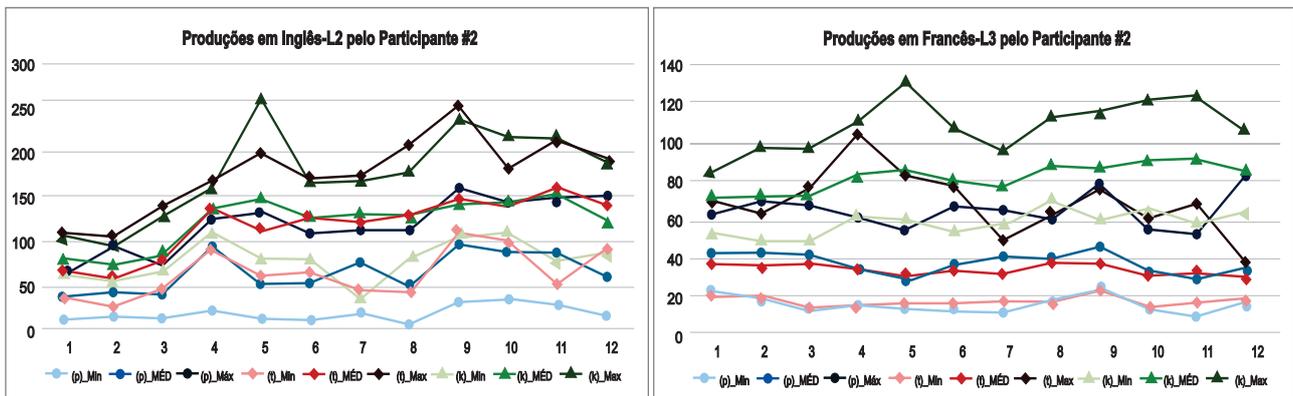
Os dados referentes à produção da Participante #2 encontram-se na tabela 2 e na figura 2:

**Tabela 2:** Instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT da Participante #2, em ms

Plosiva / Coleta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ING-L2	[p] Min	11,50	16,54	13,14	24,20	11,60	12,29	19,19	5,11	31,37	35,86	28,58	15,65
	[p] MÉD	38,35	43,38	40,88	93,25	54,59	53,06	76,61	49,34	95,44	86,43	83,61	59,64
	[p] Max	63,52	91,41	73,14	124,01	132,22	107,89	112,66	111,88	160,41	143,75	148,84	147,15
	[t] Min	24,27	24,50	46,21	88,57	61,81	64,69	44,84	42,24	111,45	99,65	52,34	89,73
	[t] MÉD	61,21	58,12	78,93	134,83	113,04	126,67	123,08	125,35	145,09	141,04	158,78	138,81
	[t] Max	107,69	104,86	139,09	167,12	198,20	167,76	171,95	206,55	250,79	179,64	211,56	188,76
	[k] Min	61,08	55,45	68,20	111,00	79,17	80,37	36,37	80,68	103,47	110,80	78,49	87,05
	[k] MÉD	79,02	74,23	86,39	136,76	147,95	127,44	131,23	126,14	141,27	145,51	152,71	121,17
	[k] Max	105,70	95,86	127,18	160,57	259,76	168,42	167,55	177,01	236,33	218,44	215,97	187,86
FRA-L3	[p] Min	21,99	17,87	13,43	15,76	12,72	12,95	11,32	17,66	22,99	12,69	9,96	16,68
	[p] MÉD	41,32	42,27	40,75	33,35	29,17	35,86	40,02	37,68	46,33	32,29	28,83	33,48
	[p] Max	62,02	69,20	67,18	60,12	53,91	65,71	64,46	60,44	78,34	54,60	51,53	82,75
	[t] Min	18,68	18,56	14,29	13,27	14,64	15,47	16,63	16,55	23,05	13,77	15,93	17,85
	[t] MÉD	36,45	34,32	37,53	33,63	31,00	32,52	30,93	37,01	36,65	29,96	32,22	28,98
	[t] Max	69,30	63,33	74,90	103,52	82,93	77,30	49,23	61,50	75,20	59,46	67,15	37,46
	[k] Min	52,17	48,52	48,51	61,52	59,77	53,30	57,57	70,15	59,45	64,31	58,34	63,30
	[k] MÉD	70,95	70,16	72,38	81,92	84,49	80,25	76,17	87,45	86,46	90,29	90,11	84,22
	[k] Max	84,02	95,79	95,78	110,33	131,34	106,25	95,63	112,46	113,99	121,59	122,87	106,31

Fonte: elaboração dos autores.

**Figura 2:** Curvas desenvolvimentais de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #2



Fonte: elaboração dos autores.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

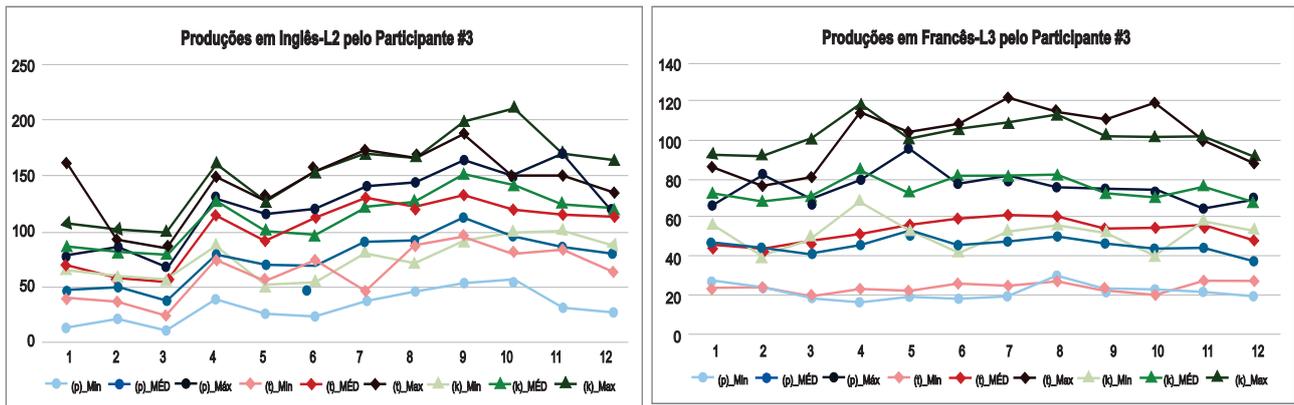
Ao olharmos os dados descritivos da Participante #2, no que concerne ao Inglês-L2, os índices de VOT apresentam resultados um tanto mais interessantes. Para a Participante #2, é visível, nos dados das três consoantes, que o subsistema de língua inglesa foi bastante desestabilizado após o início da intervenção, mais até do que a instabilidade já esperada em um sistema em desenvolvimento. Os dados de médias, instâncias mínimas e máximas das três plosivas surdas variam consideravelmente a partir da coleta 4 e apresentam um sinal evidente de aumento da duração de VOT, especialmente depois do início da instrução (cuja primeira sessão ocorreu entre os pontos 3 e 4 das coletas). A única linha dos dados de língua inglesa cujos números parecem não variar tanto é a de instâncias mínimas de [p]; entretanto, considerando-se que se trata da plosiva cujo padrão de VOT já é necessariamente mais curto, os dados descritivos por si podem não ser suficientes para identificar grandes mudanças numa escala tão pequena. No que concerne à terceira língua, podemos observar ainda um comportamento diferente. Enquanto as instâncias mínimas e as médias de [p] e [t] apresentam oscilações leves, suas máximas acompanham o comportamento de todos os dados de [k], cujas instâncias mínimas e valores de médias também parecem todas oscilar com bastante variabilidade nos números, em índices cada vez maiores (mais longa duração de VOT), até atingirem uma certa estabilidade nos pontos finais. Chamam a atenção, especialmente, as instâncias máximas de [t], que parecem diminuir em duração ao longo das 12 coletas.

Os dados referentes à produção da Participante #3 encontram-se na tabela 3 e na figura 3:

**Tabela 3:** Instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT da Participante #3, em ms

Plosiva / Coleta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ING-L2	[p]	Min	11,89	21,45	10,66	37,44	26,19	23,06	37,81	44,85	52,66	53,94	30,54	27,41
		MÉD	45,99	50,12	37,99	80,19	69,71	68,71	90,33	90,67	112,28	96,43	84,96	81,47
		Max	79,12	86,57	67,85	128,19	116,28	118,55	139,46	143,20	166,55	150,45	171,97	116,29
	[t]	Min	38,75	36,38	24,52	75,09	55,13	73,99	44,25	89,01	96,05	79,70	83,45	64,26
		MÉD	67,85	56,98	55,45	115,00	92,26	112,64	131,45	123,95	132,00	120,18	115,83	113,40
		Max	160,92	90,34	85,33	148,72	127,71	156,82	173,96	166,01	188,70	148,57	151,09	133,71
	[k]	Min	66,53	59,99	56,58	87,26	50,76	55,15	81,42	70,86	91,61	99,65	100,99	87,27
		MÉD	85,77	81,28	78,51	127,14	101,51	96,66	123,15	127,05	152,86	141,89	124,68	121,77
		Max	108,33	100,86	101,84	161,74	128,08	155,42	169,41	166,90	199,35	212,34	171,92	164,46
FRA-L3	[p]	Min	26,66	23,77	18,08	15,98	19,84	17,69	19,15	29,85	21,37	22,04	21,90	19,99
		MÉD	46,30	44,64	42,12	46,37	53,24	46,51	48,40	50,21	47,18	44,05	44,43	38,01
		Max	66,75	82,55	69,36	80,27	96,12	78,56	81,49	76,60	74,63	73,90	64,77	69,46
	[t]	Min	23,30	23,66	18,90	22,37	22,07	26,12	24,89	27,61	23,21	20,54	28,40	27,33
		MÉD	45,28	43,17	47,39	51,85	55,17	60,48	61,41	60,31	53,27	55,59	55,68	48,58
		Max	86,86	76,70	81,39	114,51	104,55	108,32	122,62	114,41	110,96	119,70	100,17	88,19
	[k]	Min	55,85	40,19	50,72	69,15	54,56	41,90	53,25	57,07	53,53	40,17	58,56	53,34
		MÉD	73,13	68,48	71,37	85,22	73,66	81,78	81,90	82,81	73,02	70,47	76,21	68,05
		Max	93,12	92,94	101,65	118,81	101,31	106,32	108,79	114,07	102,58	102,05	102,29	91,43

Fonte: elaboração dos autores.

**Figura 3:** Curvas desenvolvimentais de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #3

**Fonte:** elaboração dos autores.

Em relação aos dados descritivos das produções em Inglês-L2 pela Participante #3, podemos observar que os índices apresentam um comportamento muito parecido com os dos dois primeiros participantes. Após o início do período de instrução explícita (equivalente às semanas das coletas de 4 a 9), podemos ver que todos os índices numéricos analisados apresentam um aumento considerável, além de passarem a variar sempre em faixas de amplitude cada vez maiores. Olhando especificamente para as médias em língua inglesa, as três consoantes parecem passar pelo mesmo processo de desenvolvimento, em que variam e aumentam consideravelmente durante o período de instrução, como é o esperado no subsistema da língua que sofreu uma desestabilização externa, mas parecem começar um movimento de relativa estabilização depois do fim da intervenção, após a coleta 9, enquanto os dados de extremidade (instâncias mínimas e máximas), como é o caso das máximas de [k], continuam a variar bastante. No que diz respeito aos dados descritivos de Francês-L3 pela Participante #3, o que chama mais atenção é o comportamento da consoante plosiva coronal, cujas máximas superam por vezes até as produções máximas de [k], como é o caso do momento entre as coletas 6 e 10, em que as produções máximas de [t] apresentam valores de duração que passam dos 110 ms, muito acima do esperado para essa consoante no padrão de língua francesa.

Os dados referentes à produção da Participante #4 encontram-se na tabela 4 e na figura 4:

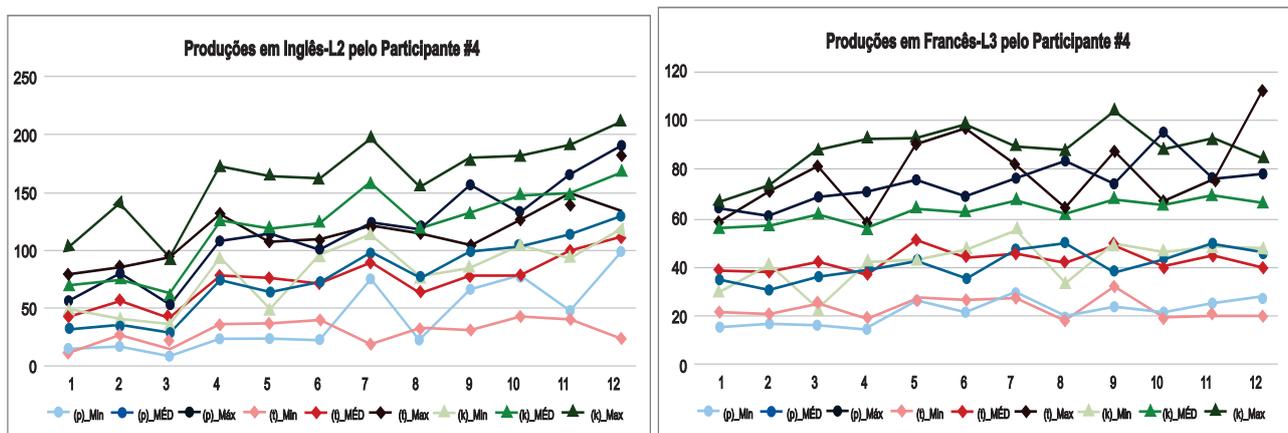
Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

**Tabela 4:** Instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT da Participante #4, em ms

Plosiva / Coleta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ING-L2	[p]	Min	15,38	16,51	8,42	24,46	22,76	22,63	74,95	21,47	65,86	77,96	45,99	99,28
		MÉD	32,02	35,05	28,69	73,44	64,07	72,93	97,73	76,03	98,31	104,11	112,40	129,81
		Max	56,79	80,36	52,26	108,01	113,22	100,97	122,46	118,79	155,85	131,94	164,63	189,02
	[t]	Min	12,11	26,39	15,45	35,25	36,78	39,27	19,21	32,81	30,77	42,27	40,18	23,76
		MÉD	42,30	56,50	41,26	78,05	74,56	72,01	88,29	64,19	77,88	78,83	100,36	111,39
		Max	78,51	84,79	94,15	131,60	107,89	108,89	119,72	114,94	105,57	124,64	137,20	184,27
	[k]	Min	50,43	42,06	36,73	93,89	49,57	95,25	113,18	75,85	85,29	105,01	93,59	118,16
		MÉD	70,54	75,36	62,54	126,66	118,36	124,04	157,35	119,51	132,22	147,79	147,83	169,14
		Max	103,45	140,58	92,94	172,43	164,77	161,08	196,95	155,48	180,28	180,94	191,20	211,00
FRA-L3	[p]	Min	15,91	17,18	16,51	14,79	25,89	21,51	29,65	19,51	24,39	21,83	25,29	27,85
		MÉD	35,13	30,86	36,19	38,61	42,74	35,39	46,59	49,68	38,69	43,38	49,73	46,43
		Max	64,49	60,77	69,26	70,94	75,63	69,23	77,05	83,71	74,53	95,61	76,77	78,16
	[t]	Min	21,93	20,48	25,05	18,72	26,56	26,32	27,77	18,89	32,16	20,07	20,39	20,20
		MÉD	38,53	38,82	41,99	37,36	50,97	44,72	45,81	41,87	48,96	40,10	45,13	39,81
		Max	58,41	71,24	81,65	57,97	90,19	98,24	82,42	64,63	87,36	67,30	76,09	112,66
	[k]	Min	30,33	40,60	22,57	42,19	43,05	47,33	55,88	33,77	49,70	46,60	47,98	47,99
		MÉD	56,21	56,87	61,76	56,22	64,97	63,01	68,45	62,50	68,61	66,21	69,86	66,53
		Max	66,54	73,96	88,39	93,73	93,09	98,25	90,81	88,26	104,07	88,63	92,77	85,30

Fonte: elaboração dos autores.

**Figura 4:** Curvas desenvolvimentais de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #4



Fonte: elaboração dos autores.

Mesmo em proporções diferentes, ao observarmos os dados descritivos da Participante #4, podemos notar que os dados das médias apresentam uma discreta estabilidade. Porém, quando olhamos para os dados de extremidades, vemos que, principalmente nos dados de instâncias máximas das três consoantes, a participante apresenta muita variabilidade e um visível prolongamento da duração do VOT. No caso do Inglês-L2, podemos observar ainda que todos os dados analisados, com

a única exceção das instâncias mínimas de [t], apresentam um padrão claro de aumento da duração de VOT. Mais uma vez, fica evidente o efeito das sessões de instrução explícita no desenvolvimento da L2 - os valores de duração do VOT nas três consoantes-alvo são ampliados quase linearmente a partir do início da intervenção (entre as coletas 3 e 4). No caso da porção da tabela referente aos dados descritivos das produções em Francês-L3, o que chama mais a atenção são as linhas que apresentam as instâncias máximas das consoantes estudadas. Tanto para a plosiva bilabial quanto para a velar, os dados máximos das produções apresentam muitas oscilações e até uma visível subida na faixa de amplitude (primeiro, entre os pontos 4 e 6, depois, entre os pontos 8 e 12). No caso da plosiva coronal, é ainda mais interessante observar que a participante flutua tanto nas suas produções que a duração dessa consoante chega a ser mais longa do que os maiores valores encontrados para [k], por exemplo, na última coleta (com uma diferença de quase 30 ms - uma diferença muito grande e relevante para uma escala tão pequena de tempo como é a do VOT).

Por último, os dados referentes à produção da Participante #5 encontram-se na tabela 5 e na figura 5:

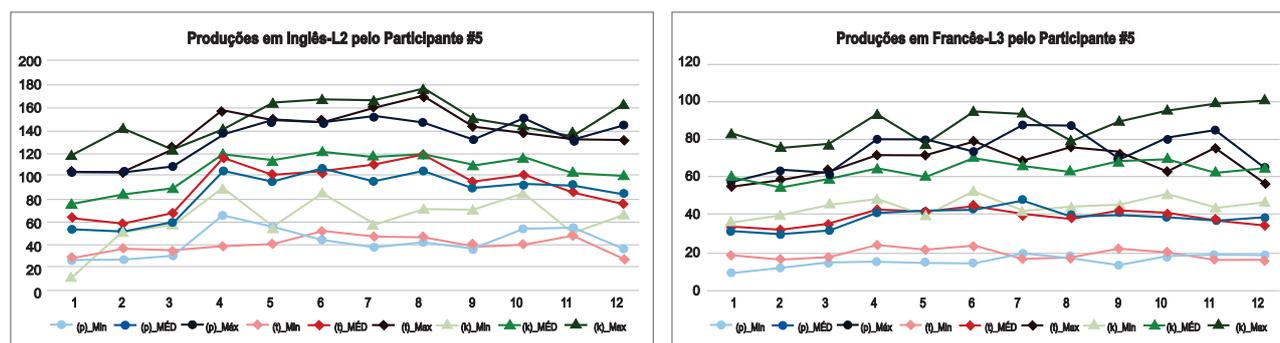
**Tabela 5:** Instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT da Participante #5, em ms

Plosiva / Coleta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ING-L2	[p]	Min	25,81	25,51	29,06	65,47	54,88	43,15	37,02	40,99	35,74	53,32	53,81	35,96	
		MÉD	53,51	51,11	59,04	103,14	94,84	104,79	96,39	102,73	89,45	92,65	91,15	83,60	
		Max	101,82	103,47	107,81	136,04	148,13	147,12	150,83	146,22	131,64	149,51	131,63	144,21	
	[t]	Min	28,29	35,86	34,10	38,58	39,66	51,30	47,40	44,91	37,22	40,42	46,76	26,24	
		MÉD	62,65	57,42	67,15	116,38	100,39	103,16	109,90	117,88	93,56	99,97	86,34	73,80	
		Max	103,01	103,16	124,13	155,49	149,20	146,59	160,51	169,06	143,34	138,51	130,78	131,30	
	[k]	Min	11,29	50,73	57,42	88,98	54,14	85,37	56,66	71,44	69,83	83,65	50,38	65,11	
		MÉD	75,25	83,72	89,22	119,38	113,45	120,96	116,73	118,27	109,40	115,84	102,79	99,82	
		Max	117,75	141,32	123,42	140,10	164,24	166,99	165,61	176,18	150,08	142,36	133,99	162,36	
	FRA-L3	[p]	Min	9,21	12,22	14,51	15,03	14,22	14,72	19,46	17,25	13,43	18,32	18,52	17,81
			MÉD	31,25	29,76	31,95	41,06	41,25	43,35	46,73	39,02	40,91	38,95	37,12	38,65
			Max	57,03	63,81	61,25	80,00	79,76	73,29	87,36	86,88	69,28	79,95	84,84	64,93
[t]		Min	19,00	16,26	17,26	23,88	21,68	23,37	16,51	17,26	21,46	20,12	16,17	15,54	
		MÉD	33,53	32,09	34,69	42,83	40,74	44,16	40,81	38,75	42,39	40,26	37,40	34,01	
		Max	55,08	58,21	63,44	71,42	71,41	78,56	68,51	75,78	72,78	63,12	75,05	56,31	
[k]		Min	36,13	39,77	45,68	48,45	40,12	52,66	42,28	44,47	44,79	50,97	44,07	46,93	
		MÉD	59,89	54,43	58,93	63,92	60,09	69,95	66,02	63,03	67,75	69,40	62,58	65,06	
		Max	82,90	75,75	76,63	92,89	77,31	94,62	93,49	79,43	89,38	95,33	99,20	100,70	

Fonte: elaboração dos autores.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

**Figura 5:** Curvas desenvolvimentais de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #5



**Fonte:** elaboração dos autores.

Com relação aos dados descritivos da Participante #5, a intervenção pedagógica parece surtir o efeito esperado, pois, ao analisarmos os dados descritivos de Inglês-L2, a participante demonstra um aumento de variabilidade em todas as medidas analisadas e passa a flutuar numa escala maior de duração entre as coletas do período de instrução. Um dado que também chama a atenção diz respeito ao fato de que as instâncias máximas das três consoantes oscilam numa faixa muito próxima, o que pode parecer até exagerado para a consoante bilabial, por exemplo, que atinge valores máximos superiores aos da plosiva velar na coleta 10, o que é mais um indicativo de que a participante ainda está experimentando esse padrão em desenvolvimento do VOT positivo com aspiração de longa duração na língua inglesa. De certa forma, o mesmo pode ser observado nos dados de Francês-L3, cujos dados de extremidade, de instâncias mínimas e máximas, apresentam enorme variabilidade. Assim como na L2, os dados das instâncias máximas de [p] em francês também superam os dados das maiores realizações da consoante velar em alguns momentos, como é o caso da Coleta 8, o que pode ser um indicativo de que a L3 da participante também foi bastante desestabilizada pela intervenção, e ainda está provavelmente experienciando um novo padrão, mesmo que em outra língua.

A partir da análise descritiva dos dados de VOT, de modo geral, para os cinco participantes, já podemos identificar um padrão evidente de instabilidade na produção das três consoantes nas duas línguas estudadas, uma vez que todos apresentaram muita variabilidade nas medidas analisadas, e nenhum participante permaneceu com o sistema perfeitamente estável ao compararmos os diversos pontos do início ao final do período de coletas. Ademais, especificamente sobre a língua inglesa, chama a atenção o visível aumento dos índices descritivos das médias em todas as medidas observadas, o que já é um indicativo inicial do efeito das sessões de instrução explícita no desenvolvimento desse padrão da L2 - os valores médios da duração do VOT nas três consoantes-alvo apresentam cada vez mais variabilidade e aumentam consideravelmente a partir do início da intervenção (entre as coletas 3 e 4), além de que os valores de extremidade indicam enorme amplitude dessa variação, um sinal claro de experimentação em um sistema em desenvolvimento. Já em relação à língua tipologicamente diferente do Inglês, nesse caso, o Francês-L3, os dados descritivos também trazem dados interessantes

para a discussão do objetivo geral deste trabalho, pois os índices numéricos indicam que, de modo geral, a L3 parece mais suscetível a mudanças semelhantes às que ocorrem na L2, pois os dados de quase todos os participantes aparentaram oscilar positivamente, mais ou menos de acordo com o que ocorreu em Inglês.

### **Análises de correlações móveis**

Nesta subseção, apresentamos os dados individuais das análises de correlações móveis (*moving correlations*) entre os sistemas de L2 e L3 de cada um dos nossos participantes, a fim de investigar as relações entre as variáveis referentes aos subsistemas de línguas adicionais do sistema trilingue. Empiricamente, as correlações móveis retratam descritivamente as relações entre duas variáveis (nesse caso, duas línguas) em pequenas janelas móveis de tempo, podendo graduar numa escala de -1,0 a 1,0, em que relações na escala negativa (de -1,0 a -0,1) configuram relações Competitivas, e relações na escala positiva (0,1 a 1,0) configuram relações Construtivas (cf. VERSPOOR; VAN DIJK, 2011, p. 86). Como mencionado anteriormente, a partir de uma fórmula para Microsoft Excel com a função “=CORREL”, calculamos as correlações móveis em janelas móveis de 3 e 7 pontos entre Inglês e Francês (L2 e L3), também utilizando os dados normalizados dos valores das médias, instâncias máximas e instâncias mínimas das produções de VOT das três consoantes ao longo dos 12 pontos de coleta dos cinco participantes.

Para fins organizacionais, separamos os resultados em subseções por participante. Como se trata de conjuntos de dados muito numerosos e, portanto, com uma quantidade muito grande de gráficos plotados para serem anexados, optamos por não apresentá-los em totalidade, apenas uma síntese dos resultados por participante, além dos gráficos mais relevantes e significativos para a análise. Dessa forma, retratamos um resumo dos resultados das correlações móveis em uma figura com uma tabela para cada participante, analisando separadamente as correlações entre L2-L3 de cada um, contendo os dados das instâncias mínimas, médias e instâncias máximas das três consoantes, em janelas de 3 e 7 pontos ao longo das 12 coletas<sup>11</sup>. Assim como realizado em Albuquerque (2019), colorimos esses quadros para facilitar a visualização dos dados: as células pintadas em branco representam correlações móveis positivas (uma relação construtiva entre as línguas), enquanto as células sombreadas com cinza representam correlações negativas (uma relação competitiva entre as línguas). Além disso, dentro de cada célula, independente do sombreadamento, números em fonte normal (em cor preta sem negrito) representam correlações fracas ( $\pm 0,01$  a  $\pm 0,39$ ), enquanto números em fonte negritada em preto representam correlações de força moderada ( $\pm 0,4$  a  $\pm 0,69$ ) e números em fonte negritada de cor vermelha representam correlações fortes ( $\pm 0,7$  a  $\pm 1$ ). As colunas representam as janelas de 3 e 7 casas entre instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração de VOT de [p], [t] e [k] das duas línguas; as linhas, os valores das correlações móveis em cada janela móvel.

<sup>11</sup> Reiteramos que, em uma análise com 12 pontos de coletas, obtemos um total de 10 janelas móveis para as correlações de 3 em 3 pontos e um total de 6 janelas para as correlações de 7 pontos, conforme explicitado na seção de Metodologia deste estudo.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

## Participante #1

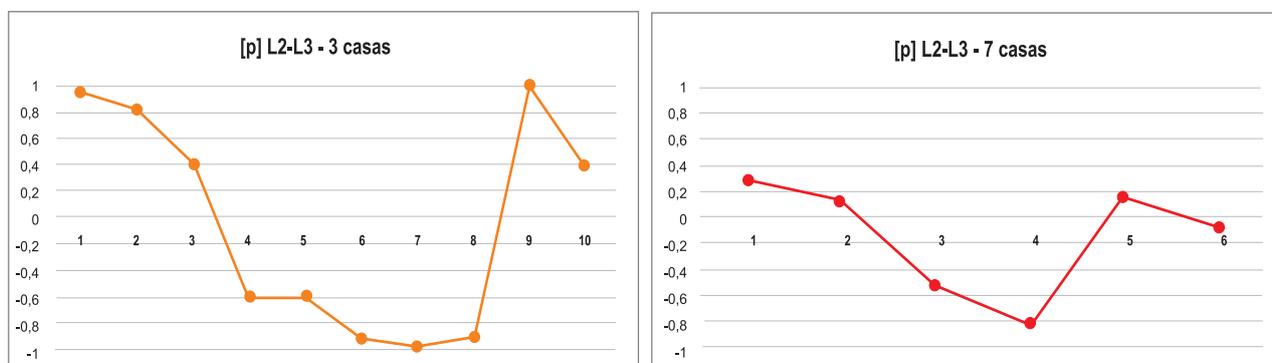
**Figura 6:** Correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 do Participante #1

[p]						[t]						[k]					
3 casas			7 casas			3 casas			7 casas			3 casas			7 casas		
min	MÉD	max	min	MÉD	max												
0,60	0,94	0,48				-0,98	0,46	0,83				0,10	-0,60	0,82			
0,68	0,80	-0,36				0,52	-0,11	0,93				-0,99	-0,37	0,77			
0,95	0,39	-0,37	0,30	0,26	-0,23	-0,81	-0,89	0,26	-0,73	-0,90	-0,27	-0,94	-0,60	0,71	-0,72	-0,66	0,58
-0,60	-0,60	-0,61	0,26	0,08	-0,27	-1,00	-0,97	-0,83	-0,12	-0,77	-0,18	-0,28	-0,89	0,24	-0,93	-0,06	0,68
-0,69	-0,59	-0,94	0,48	-0,53	-0,63	-0,05	-0,86	0,70	-0,07	-0,12	0,05	-1,00	0,98	0,66	-0,48	0,30	0,56
0,75	-0,90	-0,76	-0,25	-0,82	-0,54	0,87	-1,00	0,50	0,15	0,34	0,23	-1,00	0,56	0,17	-0,45	0,35	0,44
0,48	-0,97	-0,85	-0,48	0,15	-0,24	0,57	0,26	0,95	0,29	0,68	0,58	-0,86	-1,00	-0,86	-0,59	0,66	0,59
-0,93	-0,90	-0,98	-0,56	-0,12	0,00	1,00	0,99	-0,94	0,19	0,64	0,15	-1,00	-0,97	-0,82	-0,72	0,41	0,48
-0,10	0,99	-0,59				0,79	0,86	0,10				-1,00	0,86	0,19			
0,77	0,39	0,38				0,14	-0,01	-0,89				-0,66	0,42	0,85			

Fonte: elaboração dos autores.

Ao analisarmos a relação entre os índices de VOT em Inglês-L2 e Francês-L3 do Participante #1, já podemos observar como a relação entre as línguas apresenta uma característica mutável, pois não há nenhuma coluna totalmente em branco ou sombreada de cinza, que indicariam correlações sempre da mesma natureza durante todas as janelas de tempo móveis analisadas. Analisando-se as três consoantes, parece haver uma distinção no comportamento de [p] em relação às outras duas plosivas. As consoantes bilabiais das duas línguas parecem se desenvolver em uma relação de natureza construtiva, com correlações positivas de bastante força, nas 3 primeiras janelas móveis (independente do tamanho da janela). Olhando-se tanto para as correlações móveis em janelas de 3 quanto de 7 pontos, verifica-se que as produções de [p] passam por um período de competição, com correlação negativa, num período intermediário dessas janelas móveis de tempo, que equivalem aproximadamente ao período de instrução. Nas janelas de 3 pontos, vemos que, ao final do período analisado, Inglês-L2 e Francês-L3 voltam a apresentar uma relação positiva e, pelas janelas de 7 pontos, vemos que a força da correlação negativa vai diminuindo, com valores mais próximos de zero (e exatamente zero na última janela das instâncias máximas de [p]). A figura 7 indica as correlações referentes às médias de [p] em janelas de 3 e 7 pontos para visualização.

**Figura 7:** Correlações móveis entre médias de [p] de Inglês-L2 e Francês-L3 do Participante #1



Fonte: elaboração dos autores.

Nas demais consoantes, vemos um desenvolvimento semelhante entre as duas, mas contrário ao da bilabial. As plosivas coronal e velar apresentam uma relação de competição no início do período analisado e passam a ter uma relação preponderantemente construtiva a partir da metade do período (equivalente às últimas sessões de instrução e metade final das coletas), tanto olhando-se para análises em 3 quanto em 7 pontos, apresentando correlações de bastante força independentemente da natureza da correlação.

**Participante #2**

**Figura 8:** Correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 do Participante #2

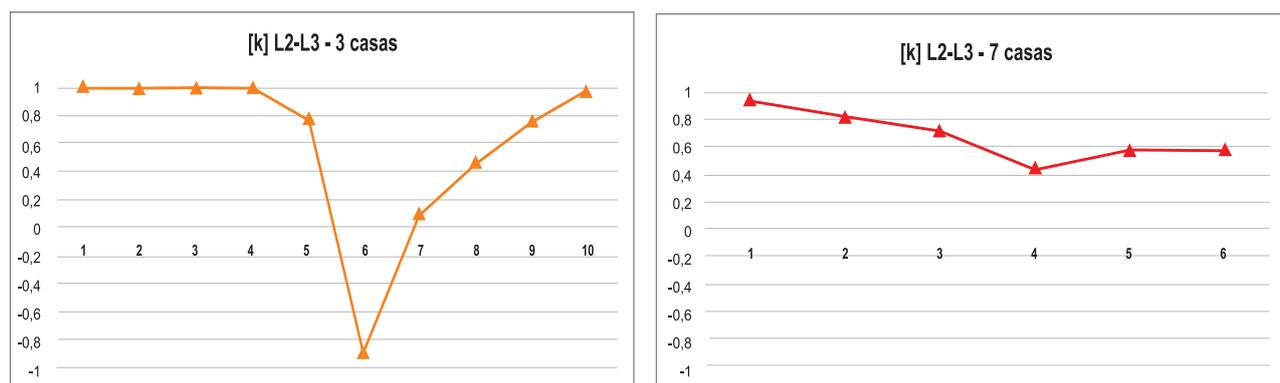
[p]						[t]						[k]					
3 casas			7 casas			3 casas			7 casas			3 casas			7 casas		
min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max
-0,30	<b>0,62</b>	<b>0,91</b>				<b>-1,00</b>	<b>0,84</b>	<b>0,89</b>				-0,07	<b>1,00</b>	0,21			
0,33	<b>-0,98</b>	<b>-0,84</b>				<b>-0,87</b>	<b>-0,41</b>	<b>0,96</b>				<b>0,98</b>	<b>1,00</b>	<b>0,87</b>			
<b>0,99</b>	<b>-0,40</b>	<b>-0,94</b>	-0,12	<b>-0,44</b>	<b>-0,57</b>	<b>-0,81</b>	<b>-0,69</b>	0,24	<b>-0,89</b>	<b>-0,70</b>	0,32	<b>0,78</b>	<b>1,00</b>	<b>0,98</b>	<b>0,46</b>	<b>0,95</b>	<b>0,90</b>
<b>1,00</b>	0,11	<b>-0,98</b>	-0,16	-0,35	<b>-0,83</b>	<b>-0,89</b>	<b>1,00</b>	-0,33	<b>-0,86</b>	-0,36	0,08	<b>0,64</b>	<b>1,00</b>	<b>0,98</b>	0,40	<b>0,82</b>	<b>0,89</b>
<b>-0,98</b>	<b>0,75</b>	<b>-1,00</b>	<b>0,51</b>	0,28	0,25	<b>-0,85</b>	<b>0,68</b>	<b>0,53</b>	<b>0,55</b>	-0,19	-0,10	-0,21	<b>0,77</b>	<b>0,96</b>	0,28	<b>0,73</b>	<b>0,86</b>
<b>-0,97</b>	<b>0,84</b>	<b>-0,56</b>	0,20	0,34	0,31	<b>-0,99</b>	0,40	-0,17	0,29	0,30	-0,06	0,28	<b>-0,91</b>	<b>0,83</b>	0,29	<b>0,45</b>	<b>0,82</b>
<b>0,42</b>	<b>0,93</b>	<b>0,98</b>	0,04	0,29	0,08	<b>1,00</b>	<b>0,54</b>	<b>1,00</b>	<b>0,44</b>	0,12	0,34	0,32	0,11	<b>0,66</b>	0,30	<b>0,59</b>	<b>0,85</b>
-0,12	0,31	<b>0,59</b>	-0,05	0,19	0,25	0,38	-0,36	<b>0,97</b>	<b>0,45</b>	-0,08	0,36	<b>-0,76</b>	<b>0,46</b>	0,37	0,31	<b>0,59</b>	<b>0,75</b>
0,07	<b>1,00</b>	<b>0,92</b>				<b>0,47</b>	0,03	<b>1,00</b>				<b>0,79</b>	<b>0,76</b>	<b>-1,00</b>			
<b>-0,71</b>	<b>-0,63</b>	0,10				-0,23	<b>0,98</b>	<b>0,47</b>				<b>0,81</b>	<b>0,97</b>	<b>0,99</b>			

Fonte: elaboração dos autores.

Já para a Participante #2, a relação entre Inglês-L2 e Francês-L3 é um tanto diferente. Em todo o quadro de correlações entre as línguas, para todas as instâncias analisadas, vemos uma predominância de células em branco, com correlações positivas (relação construtiva entre as línguas). Quando olhamos para as análises de correlações móveis em janelas de 7 pontos, vemos mais de 50% das células em branco (correlações positivas) para as três consoantes. No caso de [k], vemos o quadro inteiramente com correlações positivas fortes (ou seja, de maneira geral, essa consoante se desenvolveu da mesma maneira nas duas línguas adicionais da participante). Quando também consideramos os dados descritivos (tabela 2), podemos verificar, ainda, que a consoante velar das duas línguas se desenvolve junto num processo de aumento da duração do VOT, possivelmente sob influência da intervenção com instrução explícita em Inglês. Podemos visualizar essas correlações das médias de [k] em janelas de 3 e 7 pontos na figura 9:

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

**Figura 9:** Correlações móveis entre médias de [k] de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #2



**Fonte:** elaboração dos autores.

Por outro lado, a análise visual dessas correlações móveis para a plosiva velar aponta um momento bastante proeminente na 6ª janela móvel de 3 casas, em que as duas línguas apresentam uma relação competitiva (com uma correlação negativa bastante forte). Pode-se especular, considerando-se que o momento se refere ao período da intervenção, que isso seja fruto de variabilidade por conta da instrução na L2. Uma evidência adicional disso é visível no gráfico de 7 casas, em que a correlação positiva continua, inclusive, de força moderada.

Para as outras duas consoantes, também vemos uma predominância de correlações positivas, ora moderadas, ora fortes (no caso das janelas de 3 casas) ou majoritariamente fracas (no caso das janelas de 7 casas). De qualquer modo, as plosivas bilabial e coronal das línguas adicionais dessa participante apresentam, de maneira geral, uma relação mais construtiva, salvo nos momentos iniciais do estudo, pois, como pode ser verificado em ambas as análises em janelas de 7 e 3 pontos, as primeiras células apresentam algumas correlações negativas (moderadas a fortes).

Para além disso, chama a atenção a grande quantidade de correlações fortes (números com a fonte negritada e em cor vermelha) quando consideramos as janelas de 3 casas (e também para as janelas de 7 casas, no caso de [k]), com pelo menos uma janela de correlação positiva com valor de 1,0 e pelo menos uma janela de correlação negativa com valor de -1,0 para cada uma das três consoantes.

Participante #3

Figura 10: Correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #3

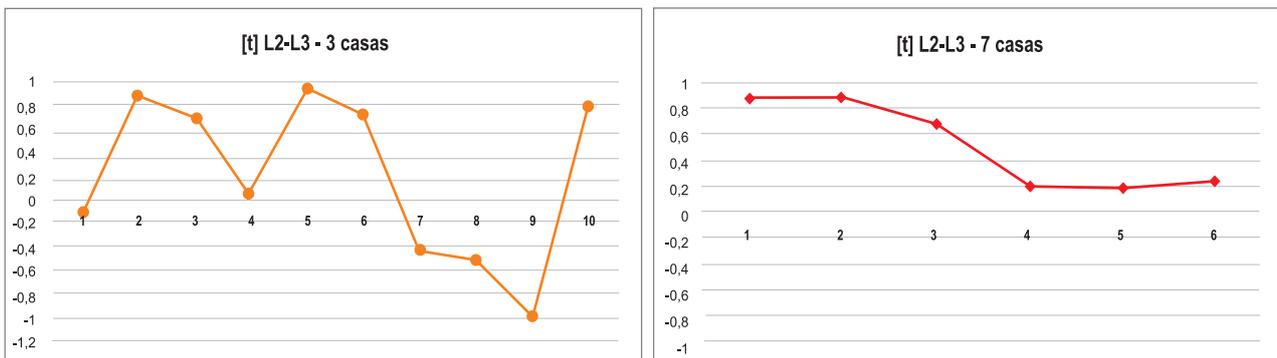
[p]			[t]			[k]											
3 casas			7 casas			3 casas			7 casas			3 casas			7 casas		
min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max
0,29	<b>0,73</b>	0,70				<b>0,98</b>	<b>-0,11</b>	<b>0,86</b>				<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>-0,38</b>			
<b>-0,37</b>	<b>0,94</b>	<b>0,62</b>				<b>0,47</b>	<b>0,86</b>	<b>0,98</b>				<b>0,89</b>	<b>0,98</b>	<b>0,95</b>			
<b>-0,46</b>	<b>0,62</b>	<b>0,68</b>	<b>-0,53</b>	<b>0,58</b>	<b>0,58</b>	<b>0,95</b>	<b>0,68</b>	<b>1,00</b>	<b>0,51</b>	<b>0,89</b>	<b>0,77</b>	<b>0,94</b>	<b>0,94</b>	<b>0,89</b>	<b>0,67</b>	<b>0,87</b>	<b>0,84</b>
<b>-0,70</b>	<b>-0,45</b>	<b>-0,58</b>	<b>0,41</b>	<b>0,67</b>	<b>0,29</b>	<b>0,52</b>	<b>0,04</b>	<b>0,59</b>	<b>0,71</b>	<b>0,89</b>	<b>0,97</b>	<b>0,83</b>	<b>0,62</b>	<b>0,83</b>	<b>0,68</b>	<b>0,87</b>	<b>0,84</b>
0,40	<b>-0,21</b>	<b>-0,44</b>	<b>0,48</b>	<b>0,43</b>	<b>0,14</b>	<b>0,44</b>	<b>0,94</b>	<b>0,89</b>	<b>0,62</b>	<b>0,68</b>	<b>0,88</b>	0,29	0,36	<b>1,00</b>	<b>0,56</b>	0,26	0,34
<b>0,82</b>	<b>0,88</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,47</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,70</b>	<b>0,97</b>	<b>0,71</b>	<b>0,99</b>	0,09	0,22	0,38	<b>0,79</b>	<b>0,68</b>	<b>0,62</b>	0,06	<b>-0,36</b>	<b>-0,19</b>
0,17	<b>-0,80</b>	<b>-0,80</b>	<b>0,47</b>	<b>-0,35</b>	<b>-0,82</b>	0,01	<b>-0,44</b>	<b>-0,45</b>	0,20	0,21	<b>0,42</b>	<b>-0,84</b>	<b>-0,98</b>	<b>-0,92</b>	0,05	<b>-0,45</b>	<b>-0,13</b>
<b>-0,98</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,54</b>	<b>0,46</b>	0,25	<b>-0,37</b>	<b>0,45</b>	<b>-0,51</b>	<b>-0,98</b>	<b>-0,06</b>	0,26	<b>0,61</b>	<b>-0,84</b>	<b>-0,81</b>	<b>-0,97</b>	0,23	<b>-0,50</b>	<b>-0,14</b>
<b>-0,27</b>	<b>0,86</b>	<b>-0,65</b>				0,04	<b>-0,97</b>	0,00				<b>-0,12</b>	<b>-0,66</b>	<b>-0,26</b>			
<b>0,64</b>	<b>0,64</b>	<b>-0,40</b>				<b>-0,21</b>	<b>0,77</b>	0,70				<b>-0,16</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,60</b>			

Fonte: elaboração dos autores.

Por sua vez, o quadro de correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #3 indica que, de maneira geral, as mudanças em uma língua são acompanhadas por mudanças na outra (independentemente de representarem uma relação construtiva ou competitiva) e as duas línguas são mutuamente influenciadas, uma vez que a tabela apresenta correlações fortes e moderadas quase na totalidade. Além disso, podemos dizer que essa relação é predominantemente construtiva, pois há uma maioria de janelas com correlações positivas. Isso indica que, em princípio, um aumento de VOT em uma língua é acompanhado pelo aumento em outra (o que pode ser conferido nos dados descritivos da participante, na tabela 3).

Especificamente, as células da tabela referentes a [t] são quase inteiramente brancas, indicando uma forte correlação positiva entre as consoantes das duas línguas, como vemos na figura 11:

Figura 11: Correlações móveis entre médias de [t] de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #3



Fonte: elaboração dos autores.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

Se olharmos para o gráfico da análise em janelas de 3 pontos, vemos que há poucos momentos em que a correlação indica uma relação competitiva (e somente um ponto indica uma correlação negativa forte). Por outro lado, quando olhamos para o gráfico em janelas de 7 pontos, vemos que a correlação é sempre positiva, apesar de mais fraca nos pontos finais.

No caso de [p] e [k], apesar de as análises em janelas de 7 pontos também mostrarem um domínio de células em branco (indicando correlações positivas), as células referentes à análise em janelas de 3 pontos já apresentam uma maior quantidade de correlações negativas (sombreadas em cinza), sobretudo nos pontos finais, equivalentes ao período final do estudo, já próximo do fim das sessões de instrução explícita. Esses resultados indicam que, quando a L2 da participante passa por mudanças, a L3 parece ter uma suscetibilidade maior para mudar também. Considerando que a Participante #3 foi a que se autoavaliou com a média mais baixa de proficiência para as duas línguas adicionais, não se descarta que ela esteja de fato em processos mais iniciais de desenvolvimento das línguas e, possivelmente, em um período de maior variabilidade e sensibilidade a mudanças.

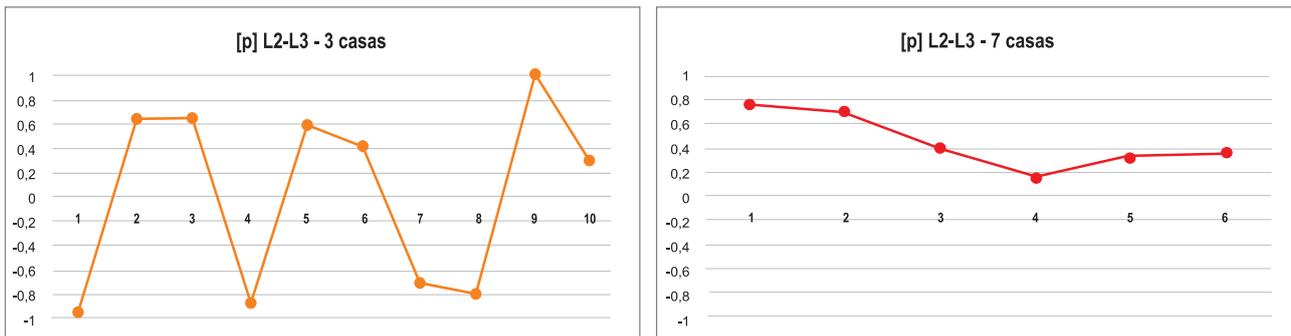
## Participante #4

**Figura 12:** Correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #4

[p]			[t]			[k]											
3 casas			7 casas			3 casas			7 casas			3 casas			7 casas		
min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max
0,16	-0,94	-0,90				-0,58	-0,49	0,99				0,31	-0,88	-0,38			
-0,69	0,65	0,15				-0,98	-0,95	-0,80				0,63	-0,73	0,15			
0,28	0,64	0,76	0,78	0,76	0,70	-0,27	0,10	-0,81	0,00	0,45	0,15	0,65	-0,27	1,00	0,80	0,62	0,58
-0,89	-0,88	0,94	0,77	0,71	0,66	0,77	-0,61	-0,97	-0,23	0,33	-0,29	0,38	-0,87	-0,67	0,73	0,53	0,34
0,84	0,57	0,96	0,74	0,40	0,49	-1,00	-0,21	-0,82	-0,20	0,29	-0,63	0,91	0,88	-0,80	0,80	0,40	0,43
0,99	0,42	0,80	0,53	0,16	0,35	-0,35	0,90	-0,53	-0,41	0,09	-0,82	0,99	1,00	-0,15	0,58	0,53	0,02
0,93	-0,73	-0,77	0,44	0,33	0,12	-0,33	0,62	-0,38	-0,49	0,10	-0,56	0,86	0,74	0,26	0,62	0,75	-0,01
0,73	-0,80	-0,58	0,70	0,37	0,01	-0,57	0,27	-0,80	-0,31	-0,19	0,55	0,61	0,56	0,50	0,68	0,59	-0,33
-0,92	1,00	-0,94				-0,99	0,04	-0,65				-0,99	-0,18	-0,31			
0,32	0,29	-0,87				0,00	0,14	1,00				0,05	-0,43	-0,60			

Fonte: elaboração dos autores.

Mais uma vez, a Participante #4 apresenta dados destoantes dos outros (com exceção da Participante #2), ao apresentar a porção da tabela com um bloco inteiramente em branco. A análise de correlações móveis em janelas de 7 pontos entre a plosiva bilabial de Inglês-L2 e de Francês-L3 indica uma relação essencialmente construtiva entre as duas línguas (até com correlações positivas moderadas e fortes, em torno de  $\cong 0,5$  a  $\cong 0,7$ , sobretudo para as instâncias mínimas). A análise em janelas de 3 pontos, por outro lado, indica alguns pontos de competitividade entre as línguas para essa mesma plosiva bilabial. A figura 13 traz exemplos visuais dessa relação:

**Figura 13:** Correlações móveis entre médias de [p] de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #4

**Fonte:** elaboração dos autores.

Há uma diferença clara de leitura dos resultados para os dois tipos de análise. Ainda que a análise em janelas de sete casas mostre uma relação essencialmente construtiva, a força dessas correlações é mais fraca. Na análise em janelas de 3 casas, podemos ver muito mais instabilidade no período intermediário (em um dos subsistemas ou até nos dois), o que pode ter ocasionado as várias trocas da natureza da relação (de competitiva para construtiva) durante o período. Nota-se, também, que esse período intermediário, com mais instabilidade, é justamente o ponto em que as correlações em janelas de 7 casas são mais fracas, trazendo mais evidências de que a intervenção parece alterar a relação entre as línguas.

Por sua vez, no caso de [k], podemos observar um processo parecido: as análises em janelas móveis de 7 pontos indicam uma relação mais construtiva entre as línguas, enquanto as análises em janelas de 3 apresentam pontos de competição, sendo que o período intermediário parece alterar a natureza da relação. Contudo, chama a atenção que, para os dados nas janelas de 3 pontos, a porção com a maior parte de células em branco (correlações positivas) é justamente no meio, equivalente ao período das sessões de instrução explícita. Esse resultado pode ser um indicativo de que o maior momento de apoio entre as duas línguas adicionais da participante (ou seja, em que as alterações nos valores de VOT de uma das línguas acompanha às da outra) para a consoante velar ocorre quando ambas estão mais desestabilizadas pela intervenção, o que, considerando os dados descritivos, equivale ao período em que há mais variabilidade positiva nos dados das línguas no que diz respeito a produções de VOT em maior amplitude de faixa de duração.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

## Participante #5

**Figura 14:** Correlações móveis entre Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #5

[p]			[t]			[k]											
3 casas			7 casas			3 casas			7 casas			3 casas			7 casas		
min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max	min	MÉD	max
0,78	0,91	0,40				-0,99	1,00	0,93				0,87	-0,28	-0,76			
0,70	1,00	0,97				0,87	1,00	1,00				0,84	0,94	0,40			
0,43	0,98	0,95	0,36	0,94	0,92	0,87	1,00	0,98	0,31	0,95	0,85	0,81	0,80	-0,07	0,90	0,77	0,45
0,35	0,57	-0,46	0,09	0,89	0,88	0,22	0,29	-0,73	0,24	0,85	0,81	0,91	0,90	-0,33	0,88	0,85	0,28
-0,82	0,01	0,98	-0,16	0,78	0,84	0,05	-0,22	-0,83	0,02	0,61	0,54	1,00	0,98	0,89	0,84	0,59	0,16
-0,98	-0,67	0,36	-0,17	0,10	0,61	0,88	-0,98	-0,40	-0,26	-0,29	0,35	0,94	0,69	-0,98	0,92	0,11	-0,54
0,38	-0,21	0,98	0,13	0,32	0,34	-1,00	-0,96	0,23	-0,21	0,09	0,13	0,98	-0,87	-0,60	0,89	0,40	-0,66
0,86	-0,66	0,84	0,34	0,41	0,23	-0,99	-0,93	0,78	0,33	0,58	0,42	0,99	-0,51	-0,99	0,86	0,48	-0,54
1,00	-0,55	0,21				-1,00	0,60	-0,31				0,86	0,96	-0,99			
0,97	-0,21	-0,45				0,34	1,00	-0,21				1,00	0,86	0,49			

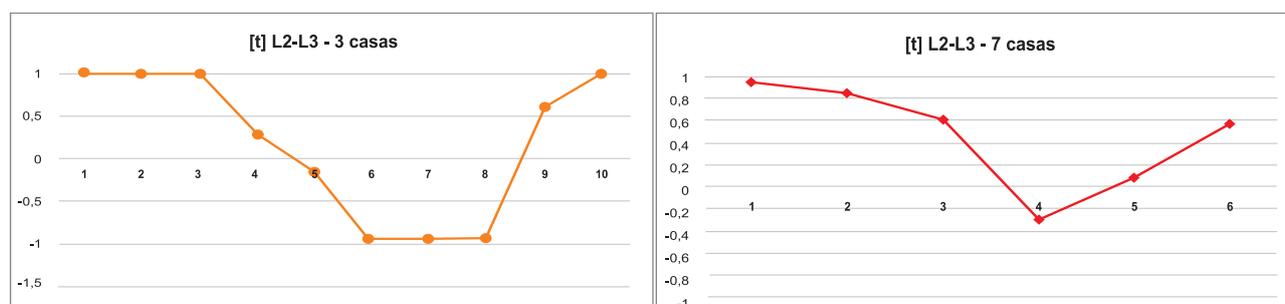
Fonte: elaboração dos autores.

Assim como a terceira participante, a Participante #5 apresenta um quadro muito interessante de correlações móveis entre as produções de Inglês-L2 e Francês-L3, com blocos predominantemente em branco - o que indica uma grande quantidade de correlações positivas e, portanto, uma boa relação construtiva entre as línguas adicionais desse sistema multilíngue em desenvolvimento. Além disso, a maioria dessas janelas com correlações positivas é de moderada a forte. As instâncias mínimas de [k], por exemplo, apresentam correlações positivas fortes do início ao fim do período analisado, tanto em janelas de 3 quanto de 7 pontos.

No geral, no caso das análises em janelas de 7 pontos, as três consoantes apresentaram pelo menos uma medida cujas colunas estão inteiramente em branco, como médias e máximas de [p], máximas de [t] e mínimas e médias de [k] apresentando correlações móveis positivas em todas as janelas. Já para as análises em janelas de 3 pontos, algumas células sombreadas em cinza aparecem, em sua maioria, mais para o final do período analisado, abarcando inclusive pontos de coleta que ainda estão relacionados às últimas sessões de instrução.

Contudo, um padrão parece ser um pouco diferente no que concerne a [t], que apresenta uma evidente maior quantidade de janelas sombreadas em cinza também no período intermediário, indicando uma possível relação competitiva entre as línguas no referido período. Para fins de comparação, mostramos os dados referentes às médias de [t] na figura 15, a seguir:

**Figura 15:** Correlações móveis entre médias de [t] de Inglês-L2 e Francês-L3 da Participante #5



Fonte: elaboração própria.

Ainda que prioritariamente positiva, vemos que o período intermediário traz correlações negativas bem fortes no caso da janela de 3 casas, o que indica uma mudança de correlação perfeitamente positiva (força 1,0) a perfeitamente negativa (-1,0). No caso da análise em janelas de 7 casas, mais generalizada, essa mudança na relação aparece com menos força. Uma possível explicação para a mudança é justamente a maior variabilidade no período da intervenção para os dois subsistemas. Além disso, quando analisadas em conjunto com os dados descritivos (tabela 5), podemos perceber que, enquanto as produções de Inglês-L2 parecem se estabilizar nos momentos das coletas finais, pós-intervenção, os dados de Francês-L3 continuam apresentando bastante variabilidade.

## Considerações finais

O presente estudo propôs realizar uma análise de processo, através de um estudo longitudinal, acompanhando remotamente, no período de três meses (com 12 pontos de coleta, de caráter semanal), o desenvolvimento da produção de *Voice Onset Time* (VOT) por cinco falantes brasileiros nativos de Português, aprendizes de nível intermediário de Inglês como L2 e de nível intermediário a avançado de Francês como L3. O estudo contou com uma intervenção fonética em L2 para acelerar o desenvolvimento do padrão de VOT positivo com aspiração característico do Inglês, através de seis sessões de instrução explícita de aspectos fonético-fonológicos da língua inglesa, conduzidas nas mesmas semanas das coletas de 4 a 9, de modo a investigar em que medida o desenvolvimento acelerado de uma L2 tipologicamente diferente das demais provoca alterações, ao longo do tempo, no desenvolvimento do subsistema de L3, além de verificar como essas duas línguas adicionais se relacionam ao longo do período de tempo estudado.

A partir da análise dos dados descritivos dos índices de produção de VOT de plosivas iniciais surdas em Inglês-L2 e em Francês-L3, ao considerarmos instâncias mínimas, médias e instâncias máximas de duração, conjuntamente com análises de correlações móveis em janelas de tempo móveis de 3 e 7 pontos de coleta, pudemos observar uma clara inter-relação entre os subsistemas das línguas adicionais dos cinco participantes. Primeiramente, pudemos verificar a natureza dinâmica dos sistemas linguísticos, que não permaneceram perfeitamente estáveis em nenhuma das três consoantes, das duas línguas, para todos os participantes. Em segundo lugar, ressaltamos o caráter complexo desse sistema, evidenciado pelas relações de natureza mutável, ora construtivas, ora competitivas, entre as duas línguas. Ademais, atentamos à pertinência das verificações de trajetórias individuais, pois cada participante demonstrou encontrar-se em uma etapa diferente do aprendizado, o que justifica a grande variabilidade nos dados dos cinco e, conseqüentemente, a necessidade da análise do indivíduo. Por fim, em termos metodológicos, notamos que o tamanho da janela adotado para as correlações móveis implica resultados distintos. Janelas menores tomam diferenças bastante sutis para verificar possíveis comportamentos distintos nas relações entre as duas línguas, ao passo que janelas maiores trazem tendências de caráter mais geral, não tão susceptíveis a variações nos índices descritivos dos dados. Para este estudo, optamos por explorar os dados nos dois tamanhos de janelas móveis para comparar

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

essas duas maneiras de correlacionar os índices de VOT das duas línguas e discutir os resultados complementarmente. Nesse sentido, futuros estudos deverão ser conduzidos de modo a discutirem o tamanho ideal das janelas referentes às correlações móveis.

Cabe ressaltar a limitação já mencionada de não termos o controle sobre a variável da duração relativa do VOT dentro das frases-veículo (um participante que realiza a tarefa de leitura num ritmo cada vez mais demorado tende a produzir as palavras-alvo mais lentamente, por exemplo, aumentando o valor absoluto do VOT, e o contrário também se aplica). Além disso, tampouco podemos controlar a possibilidade de, ao longo das coletas, os participantes passarem a ter consciência sobre o objeto de estudo e, por tal motivo, exagerarem na produção das durações de VOT. Apesar de tais limitações, de igual modo podemos observar uma clara tendência de mudança dos padrões de VOT das duas línguas ao longo do tempo, que passam a variar positivamente em faixas de duração cada vez mais longas.

Consideramos que, de modo geral, esses resultados já trazem insumos empíricos para contribuir para a Teoria dos Sistemas Dinâmicos e Complexos, como abordado anteriormente, ao apresentarem evidências de algumas características apontadas por tal visão de desenvolvimento linguístico, como a de os subsistemas linguísticos serem abertos e suscetíveis a mudanças, autoestruturantes e dinâmicos, já que apresentam alterações e movimentos de instabilidade ao longo do tempo, além de uma evidente vulnerabilidade ao que ocorre no outro subsistema vizinho. Esses subsistemas das línguas adicionais estão tão fortemente conectados que as alterações na L2, impulsionadas pela intervenção com instrução fonética, puderam ser observadas inclusive na L3, ainda que essa última não compartilhe da mesma tipologia do sistema de L2. Em trabalhos futuros, pretendemos, ainda, verificar as possíveis implicações das alterações longitudinais dos dois subsistemas de línguas adicionais nas mudanças da L1 ao longo do tempo, a partir dos dados de língua materna já coletados juntamente com os deste estudo. Esperamos, dessa forma, contribuir com dados empíricos para a reflexão dinâmica acerca da interconectividade entre todos os subsistemas linguísticos que caracterizam o falante multilíngue.

## Referências

ABRAMSON, A. S.; WHALEN, D. Voice onset time (VOT) at 50: theoretical and practical issues in measuring voicing distinctions. *Journal of Phonetics*, v. 63, pp. 75-86, 2017.

ALBUQUERQUE, J. *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). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

ALVES, U. Ensino De Pronúncia Na Sala De Aula De Língua Estrangeira: Questões De Discussão A Partir De Uma Concepção De Língua Como Sistema Adaptativo E Complexo. *Revista Versalete*, Curitiba, v. 3, n. 5, jul./dez. 2015.

ALVES, U. Teoria dos Sistemas Dinâmicos e desenvolvimento fonético-fonológico em uma nova língua. In: Ortiz-Preuss, E.; Finger, I. (orgs.). *Um conceito e duas línguas: a dinâmica do processamento bilíngue*. Campinas: Pontes Editores, 2018, pp. 117-61.

ALVES, U.; BRISOLARA, L.; PEROZZO, R. *Curtindo os sons do Brasil: fonética do português do Brasil para hispanofalantes*. Lidel, 2017.

BECKNER, Clay *et al.* Language is a Complex Adaptive System: Position Paper. *Language Learning*, v. 59, n. 1, pp. 1-26, 2009.

BEST, C.; TYLER, M. D. Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. In: MUNRO, M. J.; BOHN, O. S. (eds.). *Second language speech learning: The role of language experience in speech perception and production*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2007, pp. 13-34.

BOERSMA, P.; W., David. *Praat: Doing Phonetics by Computer – version 6.1.16*. Disponível em: [www.praat.org](http://www.praat.org). 2020.

BULTÉ, B.; HOUSEN, A. A DUB-Inspired Case Study of Multidimensional L2 Complexity Development: Competing or Connecting Growers?. In: LOWIE, Wander *et al.* (ed.). *Usage-based Dynamics in Second Language Development*. Multilingual Matters, pp. 50-86, 2020.

CELCE-MURCIA, M.; BRINTON, D.; GOODWIN, J. *Teaching Pronunciation: a course book and reference guide*. 2. ed. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 2010.

COHEN, G. V. *The VOT Dimension: a bi-directional experiment with English Brazilian Portuguese stops*. Dissertação – Mestrado em Letras. UFSC, Florianópolis: 2004.

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

DE BOT, K.; LOWIE, W.; VERSPOOR, M. A Dynamic Systems Theory approach to second language acquisition. *Bilingualism: Language & Cognition*, pp. 7-21, 2007.

FINGER, I.; ORTIZ-PREUSS, E. A psicolinguística do bilinguismo: estudando o processamento linguístico e cognitivo bilíngue. In: ORTIZ-PREUSS, E.; FINGER, I. (orgs.). *A dinâmica do processamento bilíngue*. Campinas: Pontes Editores, 2018, pp. 31-57.

FLEGE, J.; BOHN, O. The revised speech learning model. *Preprint não publicado*. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342923241\\_The\\_revised\\_Speech\\_Learning\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/342923241_The_revised_Speech_Learning_Model). Acesso em: 8 jan. 2021.

FLEGE, J.; HILLENBRAND, J. Limits on phonetic accuracy in foreign language speech production. *The Journal of the Acoustical Society of America*, v. 76, n. 3, pp. 708-21, 1984.

HERDINA, P.; JESSNER, U. *A Dynamical Model of Multilingualism: Perspectives of Change in Psycholinguistics*. Cromwell Press Ltd., 2002.

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

KUPSKE, F.; ALVES, U. K. Orquestrando o Caos: O Ensino de Pronúncia de Língua Estrangeira à Luz do Paradigma da Complexidade. *Forum linguístico*, Florianópolis, v.14 , n.4, pp. 2771-84, 2017.

Considerações dinâmicas acerca do desenvolvimento de línguas adicionais: uma análise de padrões de Voice Onset Time em Inglês-L2 e Francês-L3 produzidos por aprendizes brasileiros em contexto de instrução fonética

LARSEN-FREEMAN, D.; Ten ‘Lessons’ from Dynamic Systems Theory: what is on offer. In: DÖRNYEI, Z.; MacINTYRE, P.; HENRY, Alastair (eds). *Motivational Dynamics in Language Learning*. Bristol: Multilingual Matters, 2015. pp. 11-19.

LARSEN-FREEMAN, D. Complexity Theory: the lessons continue. In: ORTEGA, L.; HAN, Z. (eds.). *Complexity Theory and Language Development: in celebration of Diane Larsen-Freeman*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017. pp. 11-50.

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

LESONEN, Sirkku *et al.* Dynamic usage-based principles in the development of L2 Finnish evaluative constructions. *Applied Linguistics*, 2020.

LIMA J. R., R.; ALVES, U. A dynamic perspective on L2 pronunciation development: bridging research and communicative teaching practice. *Revista do GEL*, v. 16, n. 2, pp. 27-56, 2019.

LLAMA, R. *Cross-linguistic influence in third language acquisition: The roles of typology and L2 status*. 2008. Dissertação de Mestrado. Concordia University, Montreal, Canadá, 2008.

LLAMA, R.; CARDOSO, W.; COLLINS, L. The influence of language distance and language status on the acquisition of L3 phonology. *International Journal of Multilingualism*, v. 7, n. 1, pp. 39-57, 2010.

LLAMA, R.; LÓPEZ-MORELOS, L. P. VOT production by Spanish heritage speakers in a trilingual context. *International Journal of Multilingualism*, v. 13, n. 4, pp. 444-58, 2016.

LOWIE, W. Lost in state space? Methodological considerations in Complex Dynamic Theory approaches to second language development research. In: ORTEGA, L.; HAN, Z. (eds.), *Complexity theory and language development: in celebration of Diane LarsenFreeman* [6] (Language Learning & Language Teaching; v. 48). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishers, 2017, pp. 123-41.

LOWIE, W.; VERSPOOR, M. Variability and Variation in Second Language Acquisition Orders: A Dynamic Reevaluation. *Language Learning*, v. 65, n. 1, pp. 63-88, 2015.

LOWIE, W.; VERSPOOR, M. Individual differences and the ergodicity problems. *Language Learning*, v. 69, n. S1, pp. 184-206, 2019.

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

SCHERESCHEWSKY, L.; ALVES, U.; KUPSKE, F. First language attrition: The effects of English (L2) on Brazilian Portuguese VOT patterns in a L1-dominant environment. *Revista Letrônica*, v. 10, n. 2, 2017.

SCHERESCHEWSKY, L.; ALVES, U.; KUPSKE, F. Atrito linguístico em plosivas em início de palavra: dados de bilíngues e trílingues. *Revista Lingüística*, v. 15, n. 2, pp. 10-29, 2019.

SUČKOVÁ, M. First Language Attrition in Voice Onset Times in Anglophone Expatriates Residing in the Czech Republic. *Brno Studies in English*, v. 46, n. 2, 2020.

VERSPoor, M. Dynamic systems theory as a comprehensive theory of second language development. *Contemporary approaches to second language acquisition*, v. 9, p. 199, 2013.

VERSPoor, M. Initial Conditions. In: DÖRNYEI, Z.; MacINTYRE, P.; HENRY, A. (eds). *Motivational Dynamics in Language Learning*. Bristol: Multilingual Matters, 2015, pp. 38-46.

VERSPoor, M.; de BOT, K.; LOWIE, W. (eds.). *A Dynamic Approach to Second Language Development: methods and techniques*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011.

VERSPoor, M.; Van DIJK, M. Visualizing interactions between variables. In: VERSPoor, M.; de BOT, K.; LOWIE, W. (eds.). *A Dynamic Approach to Second Language Development: methods and techniques*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011, pp. 85-98.

YU, H.; LOWIE, W. Dynamic Paths of Complexity and Accuracy in Second Language Speech: A Longitudinal Case Study of Chinese Learners. *Applied Linguistics*, 2019.

ZIMMER, M.; ALVES, U.; SILVEIRA, R. *Pronunciation instruction for Brazilians: bringing theory and practice together*. Cambridge Scholars Publishing, 2009.