

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Centro de Letras e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Letras



Dissertação de Mestrado

**O DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA SILÁBICA CCV NO PORTUGUÊS
BRASILEIRO COMO L1 VIA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS**

Ediane Pereira da Cunha

Pelotas, 2024

O DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA SILÁBICA CCV NO PORTUGUÊS BRASILEIRO COMO L1 VIA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Letras do Centro de Letras e Comunicação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Letras. Área de concentração: Linguagem, Texto e Imagem.

Orientadora: Profa. Dr^a. Giovana Ferreira Gonçalves

Pelotas, 2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

C972d Cunha, Ediane Pereira da

O desenvolvimento da estrutura silábica CCV no português brasileiro como L1 via Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos [recurso eletrônico] / Ediane Pereira da Cunha ; Giovana Ferreira Gonçalves, orientadora. — Pelotas, 2024.

160 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Letras, Centro de Letras e Comunicação, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Aquisição fonológica. 2. Estrutura silábica CCV. 3. Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos. I. Gonçalves, Giovana Ferreira, orient. II. Título.

CDD 469.5

Ediane Pereira da Cunha

**“O DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA SILÁBICA CCV NO PORTUGUÊS BRASILEIRO
COMO L1 VIA TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS COMPLEXOS”**

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Letras, Área de concentração Estudos da Linguagem, do programa de Pós-Graduação em Letras, da Universidade Federal de Pelotas.

Pelotas, 19 de julho de 2024

Banca examinadora:



Profa. Dra. Giovana Ferreira Gonçalves
Orientadora/Presidente da banca
Universidade Federal de Pelotas

Documento assinado digitalmente
gov.br LETICIA PACHECO RIBAS
Data: 19/07/2024 20:53:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dr. Letícia Pacheco Ribas
Membra da Banca
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre



Profa. Dra. Mirian Rose Brum de Paula
Membra da Banca
Universidade Federal de Pelotas

A minha mãe, que foi ao meu encontro enquanto eu lutava contra uma página em branco e disse que lia o seguinte trecho todos os dias, pensando em mim:

“7 Se vós estiverdes em mim, e as minhas palavras estiverem em vós, pedireis tudo o que quiserdes, e vos será feito. 8 Nisto é glorificado meu Pai: que deis muito fruto; e assim sereis meus discípulos.” João 15:7-9 Almeida Revista e Corrigida, 2009.

Porque foi a mais sincera e bela declaração de amor até hoje por mim recebida.

Agradecimentos

Aos meus pais, por terem me educado com tanto afeto, paciência, amor e dedicação, por todos os sacrifícios que fizeram por mim, por todo o tempo dedicado e por todo o incentivo aos meus estudos. Não seria quem sou hoje e nem teria o amor que tenho pelas Letras se não fosse o seu encorajamento desde meus primeiros anos de vida. Jamais esquecerei de todas as horas que dedicaram a me contar histórias na hora de dormir, ao auxílio nas atividades escolares, à paciência com que me ouviam falar diariamente sobre os novos aprendizados. Todas as palavras não seriam suficientes para mensurar minha gratidão e amor. Vocês, sem dúvidas, são minha maior motivação.

À minha tia Santa Juraci, minha segunda mãe desde o dia do meu nascimento, a pessoa com o coração mais bondoso que já conheci. A sua filha, minha prima Denise, por ser desde a minha infância uma amizade verdadeira e acolhedora. Obrigada por sempre me tratarem com tanto amor e por me fazerem sentir em casa no lar de vocês. A todos os demais familiares, com quem compartilhei momentos de felicidade e de inquietação, por serem meu porto seguro.

À minha orientadora, professora Giovana Ferreira-Gonçalves, por ter me dado a oportunidade de aprender com seu admirável conhecimento e maestria e por sempre ter um olhar sensível e empático com as minhas dificuldades neste processo tão desafiador. Ori, em hebraico, significa “minha luz” e tenho por certo que jamais teria chegado até aqui e enfrentado os caminhos árduos da pesquisa se não fosse a luz da tua sabedoria a me conduzir.

À professora Mirian Rose Brum de Paula, por todos os aprendizados que obtive nas aulas da pós-graduação. Seu entusiasmo e empenho na pesquisa em Fonética e Fonologia são uma inspiração para todos os seus alunos.

A todos os professores desde a pré-escola até a pós-graduação, com os quais aprendi tanto. Aos professores da graduação por terem multiplicado meu amor pela língua portuguesa. Obrigada por terem escolhido dedicar suas vidas à docência.

A uma amiga em especial, Gabriele Vargas, Mestre em Letras e Doutoranda do PPGL, por ter sido a melhor companheira de caminhada que eu poderia ter, desde

o primeiro ano da graduação. Sinto muita felicidade ao lembrar de todos os projetos que realizamos juntas. Admiro imensamente tua força, inteligência e dedicação, e agradeço por ser um exemplo para mim, por me ouvir e aconselhar e por sempre torcermos pelo sucesso uma da outra.

A todos os amigos que fizeram ou fazem parte da minha trajetória pessoal. Cada um me ensinou muitas valiosas lições para a vida e ajudou a construir o ser humano que sou.

À CAPES, pela bolsa que me foi concedida no mestrado.

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica que me foi disponibilizada ao ingressar como bolsista no LELO.

A Thais Barbieri, pela excelência na execução de sua pesquisa, por ter cuidadosamente coletado e analisado os dados que tive a oportunidade de reanalisar, por seu empenho em fornecer dados tão importantes para a pesquisa em desenvolvimento da linguagem.

“The flower that blooms in adversity is the most rare and beautiful of all.”

Mulan

Resumo

Este estudo investiga o desenvolvimento fonético-fonológico do português brasileiro como L1, com ênfase na aquisição da estrutura silábica CCV. O objetivo central desta pesquisa é a realização de uma releitura do estudo de caso apresentado por Barbieri (2019) – que versa sobre o processo de aquisição do constituinte silábico *onset* complexo por uma criança falante de PB como língua materna –, utilizando como base a Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos. Os objetivos específicos são i) inferir, por meio de análise via TSDC, a presença de variabilidade e investigar se esta indica que o sistema está passando por uma mudança de fase; ii) observar a presença da variabilidade dentro do sistema, bem como a existência de relações construtivas e competitivas (Verspoor; Van Dijk, 2011) entre seus componentes, a fim de interpretar o que essas variações representam no processo de desenvolvimento do sistema linguístico da criança; iii) analisar, via TSDC, a emergência e o comportamento do elemento vocálico ao longo do tempo no processo de desenvolvimento da estrutura CCV; iv) esclarecer, por meio de análise via TSDC, se a maior duração temporal em sílabas CCV do que em sílabas CV diz respeito a uma estratégia de alongamento compensatório, sendo este, portanto, um processo característico do desenvolvimento dos constituintes e padrões silábicos na fala infantil, ou trata-se de uma particularidade da sílaba CCV, que perdura mesmo após a conclusão de todas as etapas desenvolvimentais de L1, considerando o eclipsamento da vogal base e v) averiguar se é possível prever, via TSDC, tendências desenvolvimentais do sistema da criança por meio de um número reduzido de coletas. Os dados e os resultados provenientes da pesquisa de Barbieri (2019) foram submetidos à análise via TSDC, por meio da realização dos seguintes cálculos estatísticos descritivos e inferenciais: gráficos desenvolvimentais, gráficos de linha de tendência, gráficos de mínimo e máximo e análises de *Change-Points*. Os resultados obtidos mostram que as mudanças abruptas nos valores de duração nas coletas iniciais correspondem a mudanças de fase, que foram evidenciadas pela presença de grande variabilidade nos gráficos de mínimo e máximo e pela detecção de mudanças de fase nos gráficos de *change-points*. Os segmentos envolvidos na produção de CCV apresentam relações competitivas em alguns períodos, estabilizando-se nas coletas finais, o que pode significar uma acomodação temporária do sistema, que passará, mais adiante, por momentos de variabilidade para alcançar a forma-alvo. Os resultados

concernentes ao elemento vocálico mostram que os ajustes dinâmicos referentes à acomodação deste segmento ainda estavam em curso, de modo que este componente não se assemelhou, em termos duracionais, à pronúncia das adultas durante o período analisado. Na análise da duração da vogal base, não houve variabilidade expressiva na maioria das trajetórias individuais, e as análises de *change-points* executadas acusaram mudança de fase apenas na produção da vogal em contexto de obstruinte [p] na produção de sílaba CV, não havendo indícios de alongamento compensatório. Quanto à identificação de padrões, observou-se que estados atratores foram identificados nas trajetórias individuais, o que indicia a validade da aplicação do modelo teórico, mesmo com um número reduzido de coletas de dados.

Palavras-Chave: Aquisição Fonológica; Estrutura silábica CCV; Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos

Abstract

This study investigates the phonetic-phonological development of Brazilian Portuguese as L1, with an emphasis on the acquisition of the CCV syllabic structure. The central objective of this research is to carry out a re-reading of the case study presented by Barbieri (2019) – which deals with the process of acquiring the syllabic constituent complex onset by a child speaking BP as their mother tongue –, using as a basis the Theory of Complex Dynamical Systems. The specific objectives are i) to infer, through analysis via TSDC, the presence of variability and investigate whether this indicates that the system is undergoing a phase change; ii) observe the presence of variability within the system, as well as the existence of constructive and competitive relationships (Verspoor; Van Dijk, 2011) between its components, in order to interpret what these variations represent in the development process of the child's linguistic system ; iii) analyze, via TSDC, the emergence and behavior of the vowel element over time in the process of developing the CCV structure; iv) clarify, through analysis via TSDC, whether the greater temporal duration in CCV syllables than in CV syllables relates to a compensatory lengthening strategy, which is, therefore, a characteristic process in the development of constituents and syllable patterns in speech infantile, or is it a particularity of the CCV syllable, which persists even after the completion of all the developmental stages of L1, considering the eclipsing of the base vowel and v) to determine whether it is possible to predict, via TSDC, developmental tendencies of the child's system through a reduced number of collections. The data and results from Barbieri's (2019) research were submitted to analysis via TSDC, by carrying out the following descriptive and inferential statistical calculations: developmental graphs, trend line graphs, minimum and maximum graphs and Change analysis -Points. The results obtained show that the abrupt changes in duration values in the initial collections correspond to phase changes, which were evidenced by the presence of great variability in the minimum and maximum graphs and by the detection of phase changes in the change-point graphs. The segments involved in the production of CCV present competitive relationships in some periods, stabilizing in the final collections, which may mean a temporary accommodation of the system, which will later go through moments of variability to reach the target form. The results regarding the vowel element show that the dynamic adjustments regarding the accommodation of this segment were still ongoing, so that this component did not resemble, in durational

terms, the pronunciation of adults during the period analyzed. In the analysis of the duration of the base vowel, there was no significant variability in most of the individual trajectories, and the change-point analyzes performed showed a phase change only in the production of the vowel in the context of the obstruent [p] in the production of the CV syllable, with no signs of compensatory stretching. Regarding the identification of patterns, it was observed that attractor states were identified in individual trajectories, which indicates the validity of the application of the theoretical model. even with a reduced number of data collections.

Keywords: Phonological Acquisition; CCV syllable structure; Complex Dynamical Systems Theory

Lista de Figuras

Figura 1 – Trajetória do lábio inferior em [abə], por meio de LED infravermelho posicionado no lábio inferior do sujeito. Imagem reproduzida de Browman & Goldstein, (1986, p. 223)	37
Figura 2 – Conjunto de variáveis do trato e respectivos articuladores associados, adaptado de Browman e Goldstein (1989, p. 73)	38
Figura 3 – Representação do trato vocal com a localização das respectivas variáveis, reproduzida de Browman e Goldstein (1989, p. 73)	38
Figura 4 – Pauta gestual da palavra “palm”	41
Figura 5 – Organização gestual para ataques complexos. As linhas contínuas representam em fase, enquanto as linhas pontilhadas se referem à antifase.....	43
Figura 6 – Representação da estrutura silábica ramificada	46
Figura 7 – Constituição da sílaba no português. Fonte: Bisol (1999, p. 703)	46
Figura 8 – Formação do ataque complexo. Fonte: Bisol (1999, p. 706)	47
Figura 9 – Escala de Sonoridade proposta por Clements (1990)	47
Figura 10 – Representação do ataque complexo. Fonte: Bisol (1999, p. 718)	48

Figura 11 – Grupos permitidos na estrutura silábica CCV em português	49
Figura 12 – Escala de sonoridade proposta por Bonet e Mascaró (1996)	57
Figura 13 – Movimentos de ponta de língua na realização do segmento retroflexo em prata (segunda repetição da coleta #6), produzido por CR. Barbieri (2019, p. 196)	66
Figura 14 – Movimentos reiterados de ponta de língua na realização da vibrante em preso, quarta coleta, produzido por CR. Barbieri (2019, p. 198)	67
Figura 15 – Interior da cabine acústica do LELO, utilizada para as coletas de áudio e ultrassom	83
Figura 16 – Corpus elaborado para as coletas, com base nos corpora de Miranda (2007) e Vassoler (2016)	84
Figura 17 – Equipamentos utilizados para a coleta de áudio e ultrassom: computador (1), aparelho de ultrassom (2), sonda endocavitária (3), sonda microconvexa (4), sincronizador de áudio e vídeo (5), microfone unidirecional (6), gravador de áudio (7) e capacete estabilizador (8). Fonte: Barbieri (2019, p. 102)	85
Figura 18 – Tela do software Praat em TextGrid da palavra grato segmentada no software PRAAT.....	87
Figura 19 – Tela do software Praat em porção referente ao tap na palavra prata	87
Figura 20 – Exemplos de Gráficos de Análises de change-points das médias de [k] em Francês-L3 da Participante #2 Fonte: Schereschewsky (2021, p. 211)	93

Lista de Gráficos

- Gráfico 1 – Evolução da aquisição de onsets complexos conforme a faixa-etária.
Fonte: Ribas (2002, p. 130)
.....52
- Gráfico 2 – Duração da vogal em sílabas CCV e CV de crianças que ainda não adquiriram o encontro consonantal tautossilábico. Fonte: Miranda e Silva (2011, p. 21)
.....58
- Gráfico 3 – Duração da vogal das sílabas CCV e CV de crianças que já adquiriram o encontro consonantal tautossilábico. Fonte: Miranda e Silva (2011, p. 22)
.....59
- Gráfico 4 – Médias de duração absoluta das vogais, em sílabas CCV e CV, em contexto de [f], para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs). Fonte: Barbieri (2019, p. 156)
.....63
- Gráfico 5 – Gráfico das médias de duração relativa de vogal em contexto de [f] para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs). Fonte: (Barbieri, 2019, p. 157)
.....64
- Gráfico 6 – Gráfico das Médias de duração relativa, em relação à sílaba, de vogal em sílabas CV, de elemento vocálico + vogal núcleo e de elemento vocálico + rótico + vogal núcleo em sílabas CCV, nos contextos de [p], [b] e [f], produzidas pelas adultas. Barbieri (2019, p. 140)65
- Gráfico 7 – Gráfico das médias de duração absoluta do tap nos contextos de [p], [b] e [f], para as produções da criança (CR) e das adultas (ADs) Fonte: Barbieri (2019, p. 180)68

Gráfico 8 – Gráfico das médias de duração absoluta de sílaba em contexto de [p] para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs). Barbieri (2019, p. 153)	69
Gráfico 9 –The use of the don't V strategy for Alberto Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 71)	89
Gráfico 10 – The use of Alberto's don't V strategy in the CRS study with a polynomial trend line (2nd degree) Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 74)	90
Gráfico 11 – The use of Alberto's don't V strategy in the CRS study in a min-max graph Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 77)	91
Gráfico 12 – Percurso desenvolvimental da emergência do padrão CCV por CR	95
Gráfico 13 – Percurso desenvolvimental da emergência do padrão CCV por CR com linhas de tendência polinomiais	96
Gráfico 14 – Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [p]	97
Gráfico 15 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [p]	98
Gráfico 16 – Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [b]	98
Gráfico 17 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [b]	99
Gráfico 18 – Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [f]	100

Gráfico 19 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [f]	100
Gráfico 20 – Médias de duração absoluta de [p] em sílabas CCV e CV Fonte: Barbieri (2019, p. 160)	101
Gráfico 21 – Médias de duração absoluta de [p] em sílabas CCV e CV com linhas de tendência polinomiais	102
Gráfico 22 – Médias de duração mínima e máxima da obstruente [p] em sílaba CCV e CV	103
Gráfico 23 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruente [p] em sílaba CV	104
Gráfico 24 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruente [p] em sílaba CCV	105
Gráfico 25 – Médias de duração absoluta da obstruente [b] em sílaba CV e CCV Fonte: Barbieri (2019, p. 161)	105
Gráfico 26 – Médias de duração absoluta da obstruente [b] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais	106
Gráfico 27 – Médias de duração mínima e máxima da obstruente [b] em sílaba CCV e CV	107
Gráfico 28 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruente [b] em sílaba CV	108
Gráfico 29 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruente [b] em sílaba CCV	109

Gráfico 30 – Médias de duração absoluta da obstruinte [f] em sílaba CV e CCV Fonte: Barbieri (2019, p 163)	109
Gráfico 31 – Médias de duração absoluta da obstruinte [f] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais	110
Gráfico 32 – Médias de duração mínima e máxima da obstruinte [f] em sílaba CCV e CV	111
Gráfico 33 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruinte [f] em sílaba CV	112
Gráfico 34 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruinte [f] em sílaba CCV	113
Gráfico 35 – Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [p] em sílaba CV e CCV Fonte: Barbieri (2019, p. 169)	114
Gráfico 36 – Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [p] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais	115
Gráfico 37 – Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [p] em sílabas CCV e CV	115
Gráfico 38 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruinte [p] em sílaba CV	117
Gráfico 39 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruinte [p] em sílaba CCV	117
Gráfico 40 – Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [b] em sílaba CV e CCV Fonte: Barbieri (2019, p. 171)	118

Gráfico 41– Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [b] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais	119
Gráfico 42 – Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [b] em sílaba CCV e CV	119
Gráfico 43 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [b] em sílaba CV	121
Gráfico 44 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [b] em sílaba CCV	121
Gráfico 45 – Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [f] em sílaba CV e CCV Fonte: Barbieri (2019, p. 173)	122
Gráfico 46 – Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [f] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais	122
Gráfico 47 – Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [f] em sílaba CCV e CV	123
Gráfico 48 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [f] em sílaba CV	124
Gráfico 49 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [f] em sílaba CCV	124
Gráfico 50 – Médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f] Fonte: Barbieri (2019, p. 180)	125
Gráfico 51 – Médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais	126

Gráfico 52 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [p]	127
Gráfico 53 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [p]	128
Gráfico 54 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [b]	128
Gráfico 55 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [b]	129
Gráfico 56 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [f]	129
Gráfico 57 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [f]	130
Gráfico 58 – Médias de duração absoluta de <i>tap</i> em contexto de [p], [b] e [f] Fonte: Barbieri (2019, p. 185)	131
Gráfico 59 – Médias de duração absoluta de <i>tap</i> em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais	132
Gráfico 60 – Médias de duração mínima e máxima de <i>tap</i> em contexto de [p]	132
Gráfico 61– Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de rótico em contexto de obstruinte [p]	133
Gráfico 62 – Médias de duração mínima e máxima de <i>tap</i> em contexto de [b]	134
Gráfico 63 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [b]	135

Gráfico 64 – Médias de duração mínima e máxima de tap em contexto de [f]	135
Gráfico 65 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de <i>tap</i> em contexto de obstruinte [f]	136
Gráfico 66 – Médias de duração absoluta de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [p], [b] e [f] Fonte: Barbieri (2019, p. 192)	137
Gráfico 67 – Médias de duração absoluta de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais	137
Gráfico 68 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [p]	138
Gráfico 69 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de obstruinte [p]	139
Gráfico 70 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [b]	139
Gráfico 71 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de obstruinte [b]	140
Gráfico 72 – Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [f]	140
Gráfico 73 – Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de obstruinte [f]	141

Lista de Quadros

Quadro 1 – Conjunto de articuladores, parâmetros dinâmicos e seus respectivos descritores associados. Adaptado de Browman e Goldstein (1989, p. 74-75)	40
Quadro 2 – Características da criança informante da pesquisa e distribuição de coletas longitudinais realizadas	80
Quadro 3 – Grupo de adultas participantes da pesquisa e coletas transversais realizadas.....	81
Quadro 4 – Número de produções por grupo nas coletas de dados acústicos e articulatórios. Fonte: Barbieri (2019, p. 108)	86
Quadro 5 – Percentual de produção correta da sílaba CCV por CR Fonte: Adaptado de Barbieri (2019, p. 145)	94

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Estratégias de reparo utilizadas nas fases 0, I, II E III. Fonte: Ribas (2002, p. 132)	52
Tabela 2 – Diferenças entre os valores de medidas articulatórias CCV e CV de crianças típicas e atípicas. Fonte: Vassoler (2019, p. 76)	60
Tabela 3 – Diferenças de valores de medidas de ponta e dorso de língua entre pares mínimos. Fonte: Vassoler (2019, p. 78)	61
Tabela 4 – Análise de change-points em Francês-L3 da Participante #2 Fonte: Schereschewsky (2021, p. 210)	93
Tabela 5 – tabela gerada pelo Change-Point Analyzer para mudanças significativas nas médias de duração de vogal em contexto de [p] em sílaba CV	117

Lista de Abreviaturas e Siglas

AD	adultas
C1	primeira consoante do encontro consonantal
C2	segunda consoante do encontro consonantal
CCV	consoante + consoante + vogal
CV	consoante + vogal
CR	criança
FAR	Fonologia Articulatória
PB	Português Brasileiro
TSDC	Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos

SUMÁRIO

1. Introdução	26
2. Referencial Teórico	34
2.1 Fonologia Articulatória.....	35
2.1.1 Conceitos e princípios básicos	32
2.1.2 A sílaba e a coordenação gestual	41
2.1.3 Erros de produção sob a perspectiva da FAR	43
2.2 A estrutura silábica CCV no português brasileiro.....	45
2.3 Pesquisas em aquisição da estrutura silábica CCV do português brasileiro.....	49
2.3.1 Pesquisas em aquisição da sílaba CCV com análises de outiva.....	50
2.3.2 Pesquisas em aquisição da sílaba CCV com análises acústicas e articulatórias	57
2.3.2.1 Barbieri (2019)	62
2.4 Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos.....	70
3. Metodologia	79
3.1 Os dados	79
3.1.1 Os dados longitudinais de Barbieri (2019)	80
3.1.2 Os dados transversais de Barbieri (2019)	81
3.2 As variáveis controladas	82
3.3 Coleta de dados acústicos	83
3.4 Análise acústica dos dados por Barbieri (2019)	86
3.5 Análise quantitativa dos dados via TSDC	88
4. Descrição e análise dos dados	94
4.1 A emergência do padrão silábico CCV	94
4.2 A variabilidade na produção das obstruintes	101
4.3 Aspectos duracionais das vogais em estruturas silábicas CV e CCV	113
4.4 O elemento vocálico e suas relações na sílaba CCV	125
4.4.1 O elemento vocálico no sistema de CR	125
4.4.2 A emergência e comportamento do <i>tap</i>	130
4.4.3 Médias de duração de elemento vocálico + <i>tap</i> + vogal base	136

4.5 Observações sobre o corpus analisado e identificação de estados atratores na análise via TSDC	142
5. Considerações Finais.....	146
Referências	153

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo central a realização de uma releitura do estudo de caso apresentado por Barbieri (2019) – que versa sobre o processo de desenvolvimento fonético-fonológico do constituinte silábico *onset* complexo por uma criança falante de PB como língua materna –, utilizando como base a Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (Larsen-Freeman (1997; 2010; 2015; 2017), De Bot, Lowie & Verspoor (2007), Larsen-Freeman & Cameron (2008), Verspoor, Lowie & Dijk (2008), Verspoor, De Bot & Lowie (2011), Lowie (2010), Lowie & Verspoor (2019), Hiver & Al-Hoorie (2020), dentre outros).

Alguns estudiosos da área da linguística têm se debruçado sobre a temática da aquisição de *onsets* complexos do português brasileiro, como Ribas (2002; 2006), Miranda (2007), Vassoler (2016) e Barbieri (2019), Hernandorena (1990), Lamprecht (1990), Miranda (1996) e Bonilha (2005).

No trabalho desenvolvido por Ribas (2002), as estratégias de reparo utilizadas durante o processo de aquisição são alvo de estudo. A autora conclui que existe somente um estágio de aquisição, sendo a produção de C¹V a estratégia mais frequente. A variedade das estratégias vai diminuindo com o passar do tempo, fato que, segundo a autora, deve-se à distância que há entre as obstruintes e as vogais na escala de sonoridade, pois a opção pela estratégia em questão (C¹V) promove um maior contraste e, por consequência, um maior aumento da sonoridade a partir da margem em direção ao núcleo da sílaba. São abordados, também, os aspectos que favorecem ou desfavorecem a realização da estrutura CCV, dentre os quais são destacados o contexto precedente e seguinte ao onset complexo, o ponto de articulação, o modo de articulação e a sonoridade da obstruinte, a tonicidade da sílaba, a idade e sexo do falante.

Outros estudos acerca da aquisição de onsets complexos, como o de Barbieri (2019), atestam que o que era denominado por Ribas (2002) como epêntese, foi considerado por Silva, Clemente e Nishida (2006), para os dados dos adultos, como um elemento vocálico que surge entre a obstruinte e a líquida em decorrência de aspectos coarticulatórios, uma vez que o *tap*, ao ser produzido em estrutura CCV,

entrecorta a vogal nuclear. O elemento vocálico se caracteriza, assim, como uma vogal com propriedades similares à vogal nuclear (ex.: *trem* produzida como [te.'rẽỹ]).

Barbieri (2019) investigou o processo de aquisição de sílabas CCV, constituídas por obstruente e *tap*, a partir da análise acústica e articulatória de produções de uma criança em processo de aquisição do português brasileiro (PB). Sua pesquisa ocupou-se em formalizar a gramática da criança, no que diz respeito à emergência da estrutura silábica CCV, com base nos pressupostos da Fonologia Articulatória (Browman & Goldstein, 1986). Assim, para Barbieri (2019), no processo de aquisição do onset complexo, casos reportados como epêntese em outras pesquisas (Lamprecht, 1990; Bonilha, 2005; Ribas, 2002, 2004, 2006) são explicados, de acordo com os pressupostos da Fonologia Articulatória, (doravante FAR) pela aquisição gradual da coordenação gestual que se dá entre o *tap* e a vogal base da palavra.

Desta forma, o elemento vocálico pode apresentar maior duração do que a forma alvo, devido a um ajuste temporal inadequado dos gestos que constituem os segmentos consonantais, ou seja, C¹ e C², em relação à vogal base. Essa conclusão está em consonância com Miranda e Silva (2011), as quais sugerem que “as representações linguísticas contêm detalhes fonéticos finos e que o contraste emerge da capacidade cognitiva do indivíduo em abstrair sobre o conhecimento da língua a que está exposto” (Miranda & Silva, 2011, p.16).

Um outro trabalho com enfoque na aquisição da estrutura silábica CCV, que tem como base a FAR, é o de Vassoler (2016), o qual dedica-se à comparação, por meio de estudo transversal, do processo de aquisição em crianças com diferentes condições clínicas, com o objetivo de analisar como a atipicidade ou tipicidade na aquisição influenciam a coordenação gestual de CCV, além de investigar se as reduções de encontros consonantais podem indicar a presença de contrastes encobertos¹.

A FAR, segundo Silva (2003), é um modelo implementacional, ou seja, revê o primitivo de análise fonológica, definido, no início das investigações em Fonologia, como fonema ou, mais tarde, como traço distintivo. Considera como unidade de análise o gesto articulatório, que é uma categoria gradiente, possuindo, desse modo,

¹ O termo “contraste encoberto” foi cunhado por Hewlett (1988) para descrever o que é categorizado como contraste fonêmico – imperceptível auditivamente, mas detectável acusticamente ou articulariamente. Fonte: Berti e Corrêa (2015, p. 356, tradução nossa)

uma natureza contínua de transição, e não categórica. Ainda, de acordo com Silva (2003), essa abordagem é uma excelente forma de propor um diálogo entre fonética e fonologia, uma vez que

Sendo o gesto articulatório uma unidade ao mesmo tempo dinâmica – já que definido pela equação dinâmica que modela o movimento de um sistema oscilatório simples – e simbólica – já que a repetição de um gesto faz com que emergja um padrão gestual –, é possível, através dele, fazer uma ponte direta entre o nível fonético e o nível fonológico, sem ser necessário, para isso, prever um conjunto extenso de regras. (Silva, 2003, p. 330)

É defendida, portanto, a ideia de que “o simbólico (fonológico) emerge a partir da repetição de padrões gradientes, numéricos (fonéticos)” Silva (2003, p. 329). Para ilustrar o processo de forma mais clara, a autora traz o exemplo dado por Albano (1990), de que a criança “aprende fazendo”:

a criança aprende a realizar as constrictões do trato para produzir um determinado gesto, bem como aprende a coordenar esse com outros gestos, para produzir uma palavra, articulando. A Fonologia, por conseguinte, começa a se estabelecer a partir do momento em que a criança se torna capaz de simbolizar, i.e., de associar alguns gestos coordenados a um significado, formando uma palavra. (Albano, 1990, apud Silva, 2002, p. 44)

O presente trabalho se coaduna, assim, com o grupo de pesquisadores que utilizam um modelo teórico de base dinâmica para a análise da aquisição do *onset* complexo. Pretende-se, deste modo, com base na Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, partindo de lacunas que tenham sido deixadas por pesquisas anteriores e de reflexões que emergem desses estudos, contribuir para o avanço da discussão a respeito da aquisição do constituinte silábico supracitado, bem como para uma descrição mais detalhada do percurso realizado pela criança neste processo.

A referida teoria tem sido utilizada, principalmente, para análise do desenvolvimento de L2, especialmente no que concerne a estudos realizados no Brasil. Entre eles, há trabalhos que abordam o tema de modo mais geral, como Lima Jr. (2013); há os que são voltados para experiências vivenciadas em sala de aula de L2 e uso de diferentes metodologias, como Alves e Gauer (2020), Lima Jr. e Alves (2019) e, ainda, pesquisas que investigam a influência do contato entre duas ou mais línguas via TSDC, como Schereschewsky (2021) e Santana (2021).

Há também trabalhos que versam sobre o PB falado em diferentes regiões do país. Soares (2016) investigou a emergência de encontros consonantais em posição final de palavras no PB, no falar mineiro, tendo como aporte teórico os pressupostos da TSDC. A pesquisa realizada por Assis (2017) adotou a perspectiva da TSDC para discutir as relações que atuam na implementação da emergência de consoantes em final de sílabas no PB falado na região de Araguaína/TO. Utilizando análise acústica, a autora buscou esclarecer se existiriam outras possibilidades de realização de consoantes em final de palavra além de as formas possíveis para os arquifonemas /N, R, S, l/

Um outro exemplo é Gomes (2023), que estudou a produção e percepção da vogal alta anterior átona final no PB, mais especificamente, a implementação de sua ocorrência variável em palavras nativas e em empréstimos de outras línguas, sendo os dados de sua pesquisa compostos por produções de 20 falantes, nascidos e residentes na cidade de Belo Horizonte/MG. O autor utilizou metodologia experimental, tendo os participantes passado por experimentos de produção e percepção. Os resultados foram obtidos por meio de análise estatística descritiva e quantitativa, realizada com a plataforma R. A fim de fundamentar a discussão e explicação dos resultados encontrados, o pesquisador associou a Teoria de Exemplares e a Teoria de Sistemas Dinâmicos Complexos.

Entre os trabalhos voltados para a aquisição de L1, tem-se como exemplo a pesquisa realizada por Baia (2013), acerca da transição do balbúcio às primeiras palavras, tendo como intuito verificar se há continuidade entre os dois tipos de produção e identificar os *templates*, que correspondem à emergência de padrões sistemáticos que facilitam a expansão do léxico (Vihman; Velleman, 2000, *apud* Baia, 2013, p. 7). Assim, com a presente Dissertação, pretende-se, também, avançar no campo dos estudos linguísticos, ao investigar o processo de desenvolvimento fonológico do PB, como língua materna, por meio da TSDC.

A seguir, encontram-se as questões de pesquisa que nortearam a construção da presente Dissertação, bem como suas prováveis hipóteses

Q1) Nos dados de fala analisados em Barbieri (2019), é evidenciada uma mudança abrupta, que ocorre no sistema da criança, na faixa etária compreendida entre 4;3 a 4;5, relativa ao início da produção correta de sílabas CCV pela criança. Após o período em questão, é percebida uma estabilização

no que concerne a esse tipo de produção. Esses picos relativos à produção correta evidenciam uma mudança no sistema?

H1) Lowie e Verspoor (2019) afirmam que, em momentos de transição, os graus de variabilidade são maiores, apresentando picos de desenvolvimento significativos em algumas medidas. Os autores ainda afirmam que “a variabilidade é como um subproduto do desenvolvimento e, sem ela, nenhum aprendizado pode ocorrer” (Lowie & Verspoor, 2019, p. 202, tradução nossa)². Serão encontrados, por meio da análise de mudança de fase, resultados que confirmem as asseverações feitas por Lowie e Verspoor (2019), atestando que os picos, que se fazem presentes nos dados aqui analisados, significam uma mudança de fase, uma vez que são subseqüentes a períodos de variabilidade na coordenação gestual entre os gestos do *tap* e da vogal nuclear.

Q2) Nos dados analisados por Barbieri (2019), é possível identificar uma variabilidade nas durações das obstruintes produzidas pela criança, as quais, em alguns períodos, possuem menor duração que o mesmo segmento produzido pelas adultas e, em outros momentos, maior duração. Esse comportamento apresentado pelo sistema linguístico da criança possibilita questionar: quais componentes do sistema estão envolvidos em relações construtivas e competitivas (Verspoor; Van Dijk, 2011) e o que essa dominância de um componente sobre outro, num dado momento no tempo, significa?

H2) Para Lowie (2017), “a variabilidade é uma condição necessária para o desenvolvimento” (Lowie, 2017, p. 131, tradução nossa)³. A análise via TSDC irá corroborar com o proposto pelo autor, o qual afirma que flutuações no processo de aprendizagem significam que o aprendiz está experimentando estratégias, as quais conduzem a mudanças de longo prazo, evidenciando, ainda, mudanças de relacionamento entre dois ou mais subsistemas.

Q3: A análise, via TDSC, irá ao encontro dos resultados obtidos por Barbieri (2019), por meio de análise acústica, no que concerne à emergência do elemento vocálico no processo de desenvolvimento da estrutura CCV?

H3) De acordo com Larsen-Freeman (2017), “as mudanças ao longo dos dias, meses, anos e até de um momento para o outro são produzidas pelos mesmos

²“Variability is meaningful as a required byproduct of the learning process. Without variability, no learning can take place.”

processos, diferindo apenas em proporção”, p. 26, tradução nossa)⁴. Sendo o elemento vocálico um aspecto fundamental na constituição da sílaba CCV no português brasileiro (Silva, Clemente & Nishida, 2006; Barbieri, 2019; Melcheque, Ferreira-Gonçalves & Brum-De-Paula, 2021), uma análise, via TSDC, demonstrará que as crianças realizam ajustes de duração no elemento vocálico, ocorrendo uma diminuição deste valor conforme avance a fase desenvolvimental. Ajustes dinâmicos acerca da sua duração são, portanto, aspecto essencial no desenvolvimento da estrutura silábica CCV.

Q4) Foram averiguadas, na pesquisa realizada por Barbieri (2019), as médias de duração relativa e absoluta das vogais base em sílaba CCV e CV, respectivamente. As análises indicaram que, salvo em raras exceções, as produções infantis apresentam sempre maiores durações da vogal em sílabas para alvos CCV. A hipótese inicial (H1) de sua pesquisa investigou a possibilidade de uso de estratégia de alongamento compensatório da vogal pela criança informante (Mezzomo *et Al.* 2008, Miranda & Silva, 2011). A hipótese não pôde ser comprovada, uma vez que essa diferença de durações nas vogais base de CV e de CCV também é encontrada na fala adulta, como foi comprovado pela análise de dados acústicos transversais de três informantes adultas. Os resultados obtidos indicam que as diferenças de duração entre a vogal base das sílabas CCV e CV ocorrem devido à presença do *tap*, que se sobrepõe à vogal (elemento vocálico + *tap* + vogal base), eclipsando-a e tornando-a parcialmente inaudível, no entanto, com maior valor duracional. Por meio de uma análise, via TSDC, é possível corroborar os resultados da autora, acerca da ausência do alongamento compensatório por parte do aprendiz?

H4) Ao analisar as trajetórias individuais das vogais envolvidas na produção de sílabas CV (vogal base) e CCV (elemento vocálico + *tap* + vogal base), via TSDC, não serão encontrados graus expressivos de variabilidade, ou mudanças de fase, nas medidas duracionais da vogal base (para CV) e da sequência elemento vocálico + *tap* + vogal base (para CCV) quando comparadas às etapas que antecedem e seguem a emergência do rótico.

³“In other words, it can be argued that variability is a necessary condition for development.”

⁴“Changes over days, months, years and moment-to-moment are produced by the same processes, differing only in their timescales.”

Q5) De acordo com Albano (2012), a presença de atratores tem como consequência comportamentos estáveis, categóricos em sistemas instáveis, que estariam sujeitos a comportamentos gradientes e até caóticos. Esses atratores são, portanto, padrões de comportamento seguidos pelo sistema. Levando em conta que os dados da presente pesquisa possuem um número de coletas abaixo do recomendável para uma pesquisa longitudinal em TSDC (Verspoor, De Bot & Lowie, 2011; Albuquerque 2020; Bulté & Housen, 2020), é viável, mesmo assim, a realização de uma análise que permita a identificação de padrões?

H5) De acordo com De Bot, Lowie, Verspoor (2007), a força exercida pelo atrator é fator importante para determinar quanta energia é necessária para que o sistema mude de estado, saindo do equilíbrio. Portanto, a análise via TSDC irá possibilitar que se justifique, pela presença de atratores, a permanência temporária do sistema em um determinado estado. Assim, mesmo com um número reduzido de coletas disponíveis, será possível prever tendências dentro do sistema da criança.

Com base nas Questões acima elencadas, foram tecidos os seguintes objetivos específicos:

- i) Inferir, por meio de análise via TSDC, a presença de picos de variabilidade e investigar se estes indicam que o sistema está passando por uma mudança de fase.
- ii) Observar a presença da variabilidade dentro do sistema, bem como a existência de relações construtivas e competitivas (Verspoor; Van Dijk, 2011) entre seus componentes, a fim de interpretar o que essas variações representam no processo de desenvolvimento do sistema linguístico da criança.
- iii) Analisar, via TSDC, a emergência e o comportamento do elemento vocálico ao longo do tempo no processo de desenvolvimento da estrutura CCV.
- iv) Esclarecer, por meio de análise via TSDC, se a maior duração temporal em sílabas CCV do que em sílabas CV diz respeito a uma estratégia de alongamento compensatório, sendo este, portanto, um processo característico do desenvolvimento dos constituintes e padrões silábicos na fala infantil, ou

trata-se de uma particularidade da sílaba CCV, que perdura mesmo após a conclusão de todas as etapas desenvolvimentais de L1, considerando o eclipsamento da vogal base.

v) Averiguar se é possível prever, via TSDC, tendências desenvolvimentais do sistema da criança por meio de um número reduzido de coletas.

Tendo em vista os objetivos acima relacionados, evidencia-se que a presente pesquisa visa contribuir para a descrição do processo de desenvolvimento do sistema fonológico do PB como L1, especialmente no que concerne à emergência da estrutura CCV, analisando os elementos que compõem esta estrutura e o modo como as relações entre eles se desdobra ao longo do tempo. Espera-se, ainda, fornecer evidências que possam auxiliar na elaboração de estratégias para terapia fonoaudiológica.

Uma vez que a teoria de base desta pesquisa é a TSDC, a averiguação de aspectos como *emergência, variabilidade, interação e mudança*, nos dados analisados, é primordial. Espera-se, portanto, que, nesse sentido, a releitura dos dados de Barbieri (2019) contribua com novos aspectos acerca do processo de aquisição da estrutura CCV no PB.

A presente Dissertação organiza-se em cinco capítulos, com início nesta introdução. O segundo capítulo é dedicado ao referencial teórico, no qual encontra-se uma revisão de literatura que trata de estudos acerca da aquisição da estrutura silábica CCV, com base em análises de oitiva e análises acústicas e/ou articulatórias. Nele também está presente uma discussão sobre a TSDC, teoria que norteia o desenvolvimento deste estudo.

No terceiro capítulo, concernente à metodologia, primeiramente, é feita uma síntese dos aspectos metodológicos adotados por Barbieri (2019), cujos dados serão reanalisados via TSDC. Posteriormente, são esclarecidos os procedimentos metodológicos utilizados para atender aos objetivos estabelecidos nesta pesquisa, incluindo detalhes acerca da estatística descritiva e inferencial a ser utilizada.

O quarto capítulo cumpre a tarefa de descrever os resultados obtidos nas análises estatísticas realizadas, bem como discuti-los de acordo com os pressupostos teóricos da TSDC. No quinto e último capítulo, estão contidas as considerações finais. Por último, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para orientar o trabalho realizado.

2. Referencial Teórico

A seguir, serão apresentados os pressupostos que constituem a base teórica desta Dissertação. Na primeira seção, 2.1, será apresentada a teoria da Fonologia Articulatória (FAR), a qual fundamentou a pesquisa de Barbieri (2019), cujos dados serão utilizados como *corpus* a ser analisado no presente trabalho; nas subseções 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3, serão abordados os seus conceitos e princípios básicos, a perspectiva que a teoria apresenta sobre a sílaba e a coordenação gestual, e o modo como os erros de fala são abordados na FAR. A partir da seção 2.2, o enfoque é específico na sílaba CCV, destacando, na seção 2.3, as pesquisas em aquisição da estrutura silábica CCV. Assim, a subseção 2.3.1 é voltada para pesquisas acerca da aquisição da sílaba CCV com análises baseadas em outiva; a subseção 2.3.2 discorre sobre pesquisas em aquisição da sílaba CCV com análises acústicas e articulatórias. Em 2.3.2.2, foi criada uma subseção para salientar, de modo especial, a pesquisa realizada por Barbieri (2019). Por último, encontra-se a seção 2.4, que versa acerca da TSDC, teoria aqui elencada para embasar a análise de dados.

2.1 Fonologia Articulatória

Nesta seção, será abordada a teoria fonético-fonológica que se coaduna com a Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, a qual serve como base teórica a esta pesquisa. Na subseção 2.1.1, serão retratados os conceitos e princípios básicos que regem a Fonologia Articulatória (FAR). A seção 2.1.2 tematiza a sílaba na perspectiva da FAR. A seção 2.1.3 elucida a visão adotada pela FAR em relação aos erros de fala e o que podem revelar sobre a aquisição fonético-fonológica.

2.1.1 Conceitos e princípios básicos

Os primitivos de análise apresentados em teorias clássicas, tais como o fonema e os traços distintivos são unidades de natureza categórica, que, conforme afirma Silva (2003, p. 321), “ou necessitam de um grande conjunto de regras para dar conta de certos fatos ou simplesmente não conseguem dar conta deles”.

Devido à necessidade de demonstrar de modo detalhado, e ao mesmo tempo, um retrato mais fiel ao que ocorre no momento da fala, Browman & Goldstein (1986, 1989; 1990; 1992) adotam o gesto articulatório como unidade mínima de análise. Os autores definem os gestos como padrões característicos de movimentos dos articuladores do trato vocal e afirmam se tratarem, as unidades em questão, de estruturas autônomas que podem gerar trajetórias articulatórias no espaço e através do tempo, sem que haja necessidade de interpretação adicional ou regras de implementação (Browman & Goldstein, 1986, p. 222-223). Sobre a natureza do gesto, declaram:

o gesto, como unidade fonológica, difere tanto do traço quanto do segmento (ou nó de raiz, em geometrias de traço atuais). Ele é uma unidade maior que o traço, sendo efetivamente uma ação de constrição unitária, parametrizada conjuntamente por uma estrutura interligada de traços (valores de descritores). Ao mesmo tempo, é uma unidade menor que o segmento: vários gestos ligados entre si são necessários para que se forme uma unidade no nível segmental ou em níveis superiores. (Browman; Goldstein, 1989, p. 75, traduzido por Barbieri, 2019)

Ainda, segundo Browman e Goldstein (1992, p. 155 - 156), os gestos são unidades dotadas de *ação* e *informação*, constituindo-se como “caracterizações abstratas de eventos articulatórios com tempo intrínseco”. Browman e Goldstein (1986) adotam uma perspectiva de análise que considera relevante o papel exercido pelo tempo de realização de cada gesto na tarefa de revelar características próprias de cada língua. Os autores citam a alternância na duração de determinados segmentos ou gestos articulatórios, que podem ser afetados a depender dos segmentos a eles adjacentes; é trazido como exemplo, no texto supracitado, o caso de vogais em posição anterior a plosivas, cuja duração é maior nos casos em que a plosiva seguinte é vozeada (Browman & Goldstein, 1986, p. 221). Os autores apontam que este fenômeno se faz presente em diversas línguas, ocorrendo, no entanto, com

mais frequência em algumas línguas do que em outras. É relatado, ainda, o exemplo das consoantes ejetivas, uma vez que, nesses segmentos, o tempo entre a liberação da oclusão glotal e a liberação da oclusão oral pode variar a depender do idioma que está sendo falado (Browman & Goldstein, 1986, p. 221).

Para os autores, esses dados demonstram que se, ao observar o tempo de realização dos gestos articulatórios, é possível identificar eventos que ocorrem em em uma língua e não em outras (ou ocorrem em menor grau), evidenciando características a ela inerentes, então, este exercício pode ser relevante na descrição fonológica de uma língua. Browman e Goldstein defendem que, em vez do uso de regras de implementação, seja feita uma descrição explícita e direta do movimento articulatório no espaço e ao longo do tempo. Essa perspectiva se apoia em trabalhos como o de Fowler (1980), em que é defendida a incorporação do tempo na definição básica de unidades fonéticas, pois isso poderia simplificar o processo de representação fonológica, dispensando o processo de “tradução” que é necessário quando se trabalha com regras de implementação.

Com a finalidade de evidenciar a natureza dinâmica da fala, os autores trazem como exemplo a produção [abə]. Para pronunciar esta sequência, o lábio inferior se move gradualmente em direção ao lábio superior, atinge algum pico de deslocamento ascendente e, depois, move-se para baixo novamente. É ressaltado o fato de que o lábio inferior está em constante movimento, com exceção do momento em que alcança o seu ponto de deslocamento máximo, o que, de acordo com os autores, não significa que, necessariamente, tenha atingido uma configuração estacionária que possa ser inequivocamente associada com o /b/. A ilustração da trajetória da sequência descrita está na Figura 1.

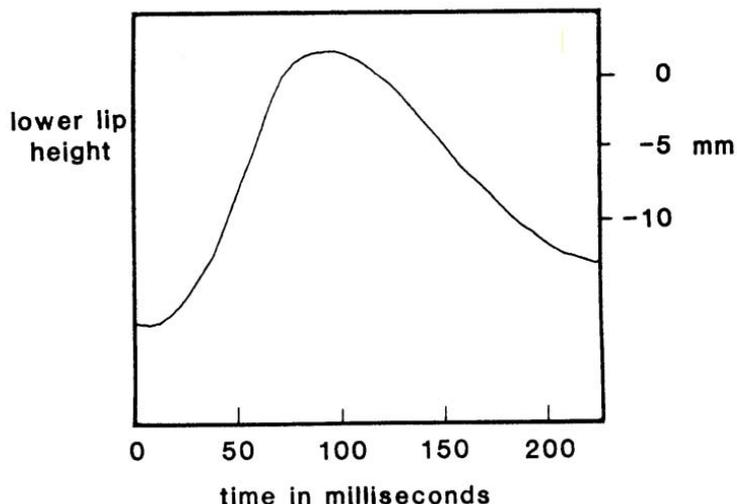


Figura 1: Trajetória do lábio inferior em [abə], por meio de LED infravermelho posicionado no lábio inferior do sujeito. Imagem reproduzida de Browman & Goldstein (1986, p. 223)

É ratificada, portanto, a necessidade de uma fonologia que incorpore o movimento em suas descrições, pois a suposição de estados estacionários dificulta a compreensão de um processo que se dá em contínua movimentação, isso porque “é o movimento dos articuladores no espaço ao longo do tempo que constitui um padrão organizado, repetível e linguisticamente relevante” (Browman & Goldstein, 1986, p. 224, tradução nossa)⁵.

Sua natureza física é, portanto, relativa à ação, uma vez que, para a realização de cada gesto, é necessário que haja a movimentação coordenada de determinados articuladores pertencentes ao trato vocal. A parte referente à informação relaciona-se com a função que o gesto tem de distinguir significado na língua.

De acordo com Browman & Goldstein (1989), os gestos são coordenados de modo a realizar o cumprimento de uma determinada tarefa gestual, a fim de formar uma constrição específica. Para que ocorra a produção de um determinado gesto, diferentes articuladores do trato vocal são acionados, sendo movimentados de diversas maneiras. A depender do movimento que esses articuladores realizam, eles são aproximados ou afastados a determinadas distâncias, verticalmente ou horizontalmente; as dimensões dessas distâncias entre os conjuntos de articuladores denominam-se como variáveis do trato, aqui representadas nas figuras (2) e (3)

⁵ “(...) is the movement of the articulators through space over time that constitutes an organized, repeatable, linguistically relevant pattern.” (Browman & Goldstein, 1986, p. 224)

Variáveis do trato			Articuladores envolvidos
Abreviatura	Nome da variável (inglês)	Nome da variável (português)	
LP	<i>Lip protrusion</i>	Protrusão labial	Lábio inferior Lábio superior Mandíbula
LA	<i>Lip aperture</i>	Abertura labial	Lábio inferior Lábio superior Mandíbula
TTCL	<i>Tongue tip constrict location</i>	Local de constrição de ponta de língua	Ponta de língua Corpo de língua Mandíbula
TTCD	<i>Tongue tip constrict degree</i>	Grau de constrição de ponta de língua	Ponta de língua Corpo de língua Mandíbula
TBCL	<i>Tongue body constrict location</i>	Local de constrição de corpo de língua	Corpo de língua Mandíbula
TBCD	<i>Tongue body constrict degree</i>	Grau de constrição de corpo de língua	Corpo de língua Mandíbula
VEL	<i>Velic aperture</i>	Abertura vélica	Véu palatino
GLO	<i>Glottal aperture</i>	Abertura glotal	Glote

Figura 2: Conjunto de variáveis do trato e respectivos articuladores associados, adaptado de Browman e Goldstein (1989, p. 73)
Fonte: Barbieri (2019, p. 44)

(3)

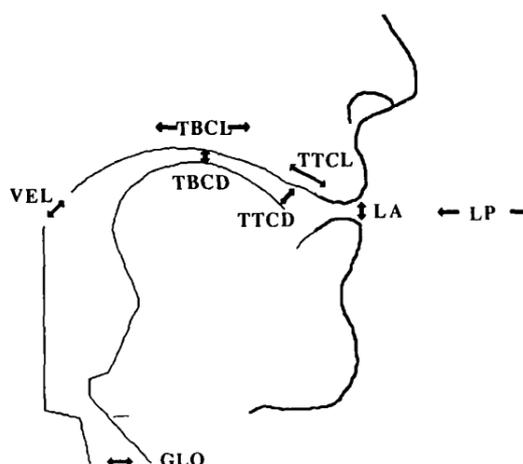


Figura 3: Representação do trato vocal com a localização das respectivas variáveis, reproduzida de Fonte: Browman e Goldstein (1989, p. 73)

Um exemplo de variável do trato demonstrado pelos autores é a abertura labial – Lip Aperture (LA) –, correspondente à distância vertical entre os dois lábios. Três articuladores interagem de determinadas maneiras na formação da abertura labial, são eles: a mandíbula, o lábio inferior, que se desloca verticalmente em relação à mandíbula, e o lábio superior, que também sofre deslocamento vertical.

Quando diferentes gestos são formados pelas mesmas variáveis do trato, eles diferenciam-se em função dos valores que contêm os parâmetros dinâmicos

referentes a essas variáveis, podendo apresentar *grau de constrição*, *local de constrição*, *formato de constrição* e *rigidez* distintos.

Esses parâmetros dinâmicos são representados, conforme a caracterização do movimento, por meio de grandezas de natureza discreta, no Quadro 1.

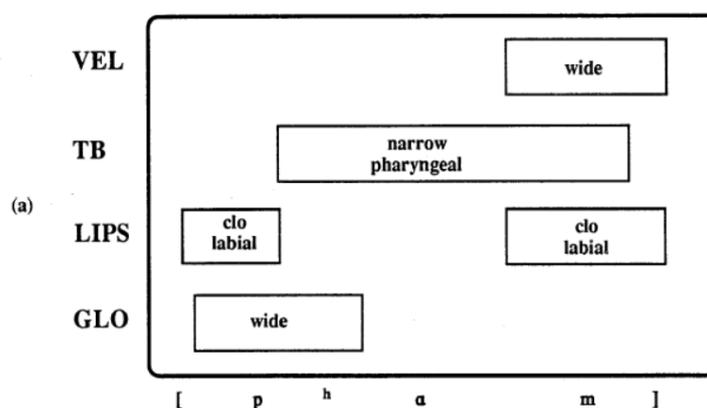
Conjunto de articuladores	Parâmetros dinâmicos associados aos articuladores e respectivos Descritores			
Lábios	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto	Local de constrição Protruso/ Labial/Dental/Alveolar/ Pós-alveolar/ Palatal/ Velar/ Uvular/ Faringal		Rigidez
Ponta de língua	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto	Local de constrição Protruso/ Labial/Dental/Alveolar/ Pós-alveolar/ Palatal/ Velar/ Uvular/ Faringal	Formato de constrição	Rigidez
Corpo de língua	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto	Local de constrição Protruso/ Labial/Dental/Alveolar/ Pós-alveolar/ Palatal/ Velar/ Uvular/ Faringal	Formato de constrição	Rigidez
Raiz de língua	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto	Local de constrição Protruso/ Labial/Dental/Alveolar/ Pós-alveolar/ Palatal/ Velar/ Uvular/ Faringal		Rigidez
Véu palatino	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto			Rigidez
Glote	Grau de constrição Fechado/ Crítico/Estreito/ Médio/ Aberto	Local de constrição Protruso/ Labial/Dental/Alveolar/ Pós-alveolar/ Palatal/ Velar/ Uvular/ Faringal		Rigidez

Quadro 1: Conjunto de articuladores, parâmetros dinâmicos e seus respectivos descritores associados. Adaptado de Browman e Goldstein (1989, p. 74-75)

Cada gesto possui um aspecto espacial inerente e também um aspecto temporal intrínseco (Browman & Goldstein, 1989). Durante a articulação de enunciados, esses gestos podem sobrepor-se uns aos outros, e quando ocorrem modificações nessas sobreposições, é possível notar diferenças superficiais em termos de variedades fonéticas e fonológicas.

Com o objetivo de representar a coordenação espaço-temporal dos gestos (Browman & Goldstein, 1986), é criada a representação de uma *organização* ou *constelação*, que obedece a princípios de faseamento, denominada como *pauta gestual*, Figura 4. Este modelo de representação é bidimensional, contendo camadas articulatórias em uma dimensão e informação temporal em outra (Browman & Goldstein, 1989).

(4)



Pauta gestual da palavra "palm"
Fonte: Browman & Goldstein (1989, p. 76).

É possível observar, na Figura 4, que a descrição do conjunto de articuladores utilizados na produção é distribuída em *tiers*. Os gestos são representados dentro de caixas, em que estão especificados os seus descritores gestuais. Neste exemplo, o gesto oral inicial consiste em um fechamento bilabial, representado como uma constrição do LIPS, com um grau de constrição (fechada) e um local de constrição (labial). A extensão horizontal de cada caixa representa o intervalo de tempo durante o qual esse gesto em particular é ativado. (Browman & Goldstein, 1989).

2.1.2 A sílaba e a coordenação gestual

A coordenação gestual se refere ao modo como diferentes articuladores se movimentam de modo síncrono a fim produzir um determinado som. Browman e Goldstein (1986) citam o modelo proposto por Saltzman e Kelso (1983), intitulado dinâmica de tarefas, e defendem se tratar de uma abordagem promissora para descrever a coordenação gestual. Como exemplo de tarefa que necessita da ação de dois articuladores simultaneamente, trazem o gesto de constrição bilabial, em que os gestos são coordenados pela mandíbula, pelo lábio inferior e pelo lábio superior. Esses três articuladores conectam-se anatomicamente para cumprir a tarefa de atingir o ponto de articulação bilabial.

O movimento de constrição bilabial pode, no entanto, ser realizado de diferentes maneiras. É possível realizá-lo movimentando apenas a mandíbula, ou com movimento predominante do lábio inferior, movendo pouco a mandíbula. Isso significa que, mesmo quando um dos articuladores envolvidos na produção de um determinado gesto está contido mecanicamente durante a fala (Browman & Goldstein, 1986, p. 237), ainda assim um dos outros articuladores que está trabalhando em conjunto pode agir de modo compensatório.

A fim de demonstrar o ponto de vista que a FAR propõe acerca dos diversos padrões silábicos, é possível, em acordo com Albano (2012), reportar o modelo de osciladores acoplados (Nam & Saltzman, 2003; Goldstein et al., 2007). Os gestos seriam representados pelos dois pêndulos de um relógio. Levando em conta que esses pêndulos jamais trabalham sozinhos, estão, portanto, sempre unidos um ao outro, assim como na coordenação gestual. Esses pêndulos, ao movimentarem-se na mesma direção, coordenam-se em fase, porém, quando se movimentam em direções opostas, estão em antifase.

Tomando-se como exemplo o padrão CV, têm-se uma relação de fase, como na sílaba /pa/, em que os gestos são articulados simultaneamente. Isso faz com que esse padrão seja o mais estável e de mais fácil aquisição. Em VC, como em /ar/, ocorre a relação de antifase, em que a ativação do gesto da vogal se dá anteriormente à do gesto da consoante.

Na estrutura silábica, CCV, identifica-se a ocorrência da coordenação em fase e antifase, respectivamente, tal como está representado na figura 5:

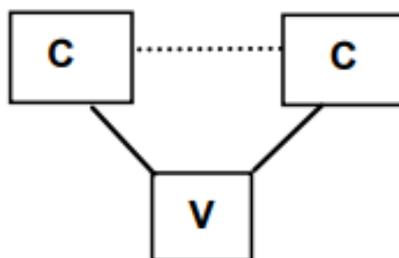


Figura 5: Organização gestual para ataques complexos. As linhas contínuas representam em fase, enquanto as linhas pontilhadas se referem à antifase

Fonte: Marin e Pouplier (2010 *apud* Vassoler, 2016, p. 39)

É possível observar, na Figura 5, o que é chamado de acoplamento competitivo, não sendo permitida a produção simultânea dos gestos, a fim de resgatar sua distintividade (Browman & Goldstein, 2000, *apud* Vassoler, 2016, p. 39). Nesta imagem, a relação de antifase entre as consoantes é ilustrada pelas linhas pontilhadas, a linha contínua demonstra a relação de fase de ambas as consoantes relativamente à vogal.

A presença da coordenação gestual em fase e antifase é um fator que contribui para a dificuldade de estabilização da estrutura silábica CCV, tendo em vista sua comparação com outros padrões silábicos.

2.1.3 Erros de produção sob a perspectiva da FAR

Os erros de pronúncia que as crianças cometem durante seu processo de aquisição de língua materna são classicamente reportados, por pesquisas realizadas com base em modelos fonológicos de base gerativa, como apagamento, inserção, substituição ou assimilação. No entanto, de acordo com Pouplier e Goldstein (2005, *apud* Vassoler, 2016, p. 45), os processos que eram considerados como sendo substituições categóricas podem ser, na verdade, intrusões de gestos a mais, “decorrentes de relações errôneas na coordenação dos gestos envolvidos e são interpretados como variações quanto à magnitude dos gestos e/ou à sobreposição entre os gestos”.

Goldstein *et al.* (2007), com base na FAR, defendem a ideia de que os erros não são distorções aleatórias da pronúncia correta, mas são sistemáticos em sua ocorrência e distribuição. É citada como exemplo a sequência da língua inglesa *coffee*

pot, que poderia ser produzida como *poffee cot* ou *poffee pot*, mas não como *cottee poff*, porque os erros somente ocorrem entre consoantes que ocupam a mesma posição dentro de sílabas ou palavras. Esse estudo evidencia, portanto, a existência de um padrão e da obediência que os erros apresentam em relação às leis fonético-fonológicas, que delimitam os padrões e restrições na organização dos sons de uma determinada língua.

Vassoler (2016) promove uma reflexão sobre erros de fala no padrão silábico CCV, citando a Fonologia Articulatória (Browman & Goldstein, 1992, 2001), que propõe mudanças de magnitude e/ou de duração temporal como as principais razões para as mudanças fonológicas. Um exemplo trazido pela autora foi a expressão da língua inglesa *must be* (“deve ser”), que é comumente produzida como [mʌsbi], tornando o som do [t] imperceptível. Segundo a teoria mencionada, apesar de não audível, o gesto da consoante alveolar ainda se faz presente, no entanto, é sobreposto ou escondido pelo gesto de [b], e não sofre um completo apagamento, como seria suposto por meio de uma análise de outiva.

Uma pesquisa promovida por Berti & Esperandino (2023) analisou palavras que continham os segmentos (/l/, /r/ e /j/), a fim de explicar as chamadas substituições de líquidas, fenômeno bastante frequente durante o processo de aquisição. De acordo com os autores, nos processos anteriormente descritos como simplificação e semivocalização, as crianças estão buscando atingir o contraste entre os gestos citados, realizando um ajustamento do seu controle neuromotor, e o fazem pelo ajuste do *timing* entre os gestos articulatórios, ou pelo grau de constrição em que se encontram os articuladores no momento de produção dos gestos envolvidos.

A sobreposição gestual pode variar em função do tempo, fazendo com que emerjam diferentes graus de coarticulação, como: (i) os gestos podem se sobrepor minimamente no tempo, provocando pequeno grau de coarticulação; (ii) os gestos podem iniciar no ponto médio do outro, acarretando substancial sobreposição entre eles e, assim, grande coarticulação; (iii) os gestos podem se sobrepor totalmente no tempo, dado que ambos começam e terminam no mesmo instante, resultando o chamado “gesto escondido” (Fowler, 1980; Silva, 2008).

Para além dos erros já mencionados, é possível citar, ainda, o que foi estudado por Pouplier (2007), que encontrou, em sua maioria, nos dados analisados em seu estudo, erros de intrusão (levando a uma coprodução do gesto pretendido e o gesto intrusivo) e não de substituições. A autora declara que os erros podem “envolver

sistematicamente unidades abaixo do nível do segmento”, e exemplifica com a frase *kim kid*, em que o gesto vélico da nasal labial [m] pode se introduzir durante a articulação da coronal [d], independentemente da realização do gesto labial, e vice-versa. A autora defende, portanto, a natureza gradiente das intrusões, uma vez que, enquanto a magnitude de um se destaca, o outro pode sofrer uma redução parcial.

Um exemplo desse fenômeno pôde ser confirmado na pesquisa de Vassoler e Berti (2013), que identificou um gesto articulatório relativo ao *tap* em produções de sílaba CCV julgadas auditivamente como simplificadas. O gesto de C2 (relativo ao *tap*) se fez presente em 100% das palavras (25 estímulos). A questão é que o gesto consta na produção da fala em diferentes magnitudes, e este episódio somente é verificável por meio de análise acústica e articulatória.

2.2 A estrutura silábica CCV no português brasileiro

Especialmente a partir dos modelos teóricos não-lineares, a sílaba é vista como uma importante unidade de análise na fonologia, como na Fonologia Autossegmental, na Fonologia Métrica e na Fonologia Prosódica, consistindo em um dos níveis da hierarquia prosódica. Na Fonologia Articulatória, conforme já reportado em 2.1.2, a constituição das sílabas se expressa pelas relações de fase e de antifase entre os gestos e, conseqüentemente, os segmentos.

As duas vertentes mais tradicionais em relação à análise da estrutura silábica são as propostas feitas por Kahn (1976) e por Selkirk (1982). A primeira postula que os segmentos estão ligados ao nó silábico, atuando as regras na sílaba, não apenas em um segmento isoladamente; já a segunda pressupõe que a sílaba apresenta constituintes imediatos. Assim, os elementos que podem compor a sílaba (Figura 6) são *onset* (O), *rima* (R), *núcleo* (Nu) e *coda* (Co). O *núcleo* localiza-se dentro da *rima*. Em PB, é sempre ocupado por uma vogal e é obrigatório. *Onset* e *coda* são elementos opcionais.

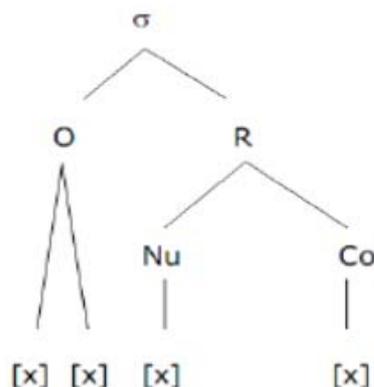


Figura 6: Representação da estrutura silábica ramificada, com base em Selkirk (1982)

Conforme Bisol (1999), a sílaba em PB pode ser constituída por, no máximo, seis elementos, caso ocorra a ramificação do onset e da coda. Filtros específicos de língua definem quais elementos podem ocupar posição em cada constituinte, conforme a estrutura arbórea representada na figura 7:

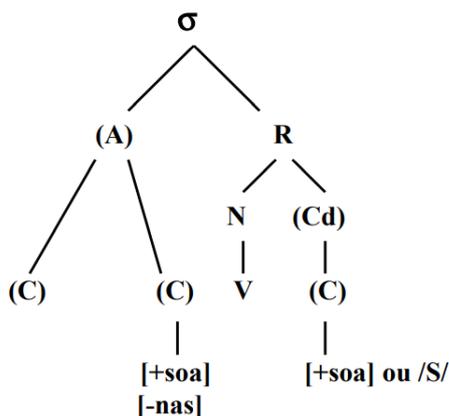


Figura 7: Constituição da sílaba no português.
Fonte: Bisol (op.cit., p. 703)

A partir das informações depreendidas da estrutura arbórea, infere-se que:

- i. A sílaba do português tem estrutura binária, representada pelos constituintes ataque e rima, dos quais apenas a rima é obrigatória.
- ii. A rima também tem estrutura binária, núcleo e coda. O núcleo é sempre uma vogal, e a coda é uma soante ou /S/.

iii. O ataque compreende ao máximo dois segmentos, o segundo dos quais é uma soante não-nasal.

Para Bisol (1999), o processo de boa formação da sílaba apresenta uma escansão seguindo o padrão canônico, com as seguintes etapas: i) identificação do núcleo, ii) projeção do núcleo, iii) formação do ataque, iv) formação do ataque complexo e v) expansão da rima.

A formação do ataque complexo deve ser organizada de acordo com Princípio da Maximização do Ataque (Selkirk, 1982), atendendo também ao princípio universal de Sonoridade Sequencial

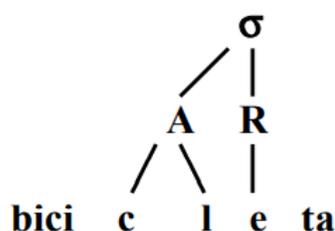


Figura 8: Formação do ataque complexo.
Fonte: Bisol (op.cit.,p. 706)

A fim de descrever, de forma satisfatória, as condições para a formação do constituinte silábico denominado Onset Complexo, no PB, é necessário compreender a escala de sonoridade. Utilizar-se-á aqui a Escala de Sonoridade proposta por Clements (1990):

obstruinte < nasal < líquida < glide < vogal
0 1 2 3 4

Figura 9: Escala de Sonoridade proposta por Clements (1990)

A escala dispõe os segmentos em ordem crescente de sonoridade, entre os quais serão explicados os segmentos que interessam a este estudo. As obstruintes [p, b, t, d, k, g, f, v], que são os segmentos que ocupam a posição de C₁ na sílaba CCV, são os segmentos menos sonoros – grau 0 de sonoridade –, pois sua articulação envolve um considerável estreitamento da cavidade oral, o qual é

produzido pelos articuladores, não havendo, em sua produção, a passagem do ar de forma livre pelo trato vocal.

Segmentos com estas características devem ocupar as margens (direita ou esquerda) da sílaba. Como C₂, no constituinte silábico em questão, em PB, encontra-se sempre uma líquida [l, r], formada por uma breve obstrução no trato vocal, portanto, com grau 2 de sonoridade. Finalmente, as vogais são os segmentos mais sonoros, pois, em sua articulação, é permitida a livre passagem do ar pelo trato vocal, sem obstruções. Estes segmentos devem sempre ocupar, no PB, a posição nuclear dentro da sílaba.

Os onsets complexos atendem ao critério de distanciamento mínimo de dois pontos na escala de sonoridade (Bisol, 1999), no entanto, não chegam a constituir uma sílaba ótima, pois para isso, seria necessário haver uma sequência de obstruente seguida de vogal (sílaba CV), de forma a obter-se maior contraste sonoro, facilitando, assim, a produção no trato vocal. Agora, será feita a descrição dos grupos que podem compor o onset complexo no PB.

De acordo com Bisol (1999), conforme Figura 10, a estrutura silábica CCV no PB é formada por até dois segmentos, que podem ser obstruintes não-contínuas ou contínua labial, combinadas com líquida, vibrante simples ou lateral – excluídos os grupos /dl/ e /vl/ (exceto em raras exceções, como em alguns nomes próprios, tais como *Vladmir* e *Adler*) e, ainda, o /tl/, que não é permitido em início de palavras – somente se encontra em onomatopaicos (tlim-tlim) e em algumas palavras como *atleta* e *atlas*.

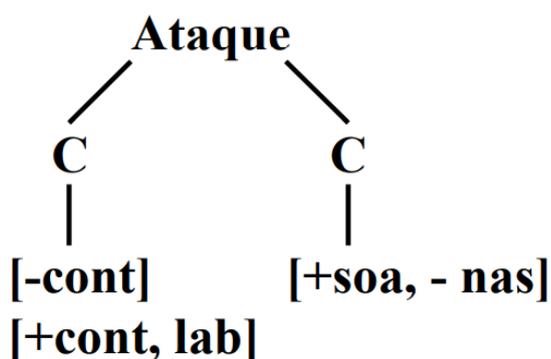


Figura 10: representação do ataque complexo.
Fonte: Bisol (op.cit., p. 718)

Essas condições fazem com que sequências como [sr, sl, zr, zl,]r,]l, r, l], assim com [xr, xl], sejam excluídos do grupo de possibilidades de formação de onsets complexos em PB.

Os grupos permitidos no PB, em onset complexo, são, então, os dispostos em 11:

(11)

pr	prato	pl	plátano	fl	flanco
br	braço	bl	bloco	fr	franco
tr	trato	tl	Atlas	vl	–
dr	drama	dl	–	vr	livro
kr	cravo	kl	clamor		
gr	grama	gl	glosa		

Figura 11: Grupos permitidos na estrutura silábica CCV em português.
Fonte: Bisol, (op.cit., p.718)

2.3 Pesquisas em aquisição da estrutura silábica CCV do português brasileiro

Esta seção divide-se na revisão de dois tipos de pesquisas acerca da aquisição de CCV no PB: as que utilizaram análises de outiva (2.3.1) e as que fizeram uso de análise acústica e articulatória (2.3.2). Estudos como os de Ávila (2000) e Ribas (2002), por exemplo, dedicaram-se, especificamente, ao estudo da aquisição fonológica do Onset Complexo e utilizaram, para fim de descrição do processo, análises de outiva em dados transversais de um número considerável de informantes. O estudo realizado por Bonilha (2005) investigou a aquisição fonológica do português brasileiro de modo mais abrangente, com base em dados longitudinais de uma criança, utilizando também o método da análise de outiva. Já Mezzomo *et al.* (2008) utilizam a análise acústica para investigar a possibilidade de uso da estratégia de alongamento compensatório em dados infantis. Vassoler (2016) e Barbieri (2019) analisaram as especificidades concernentes à coordenação gestual em sílaba CCV, com base em dados acústicos e articulatórios.

2.3.1 Pesquisas em aquisição da sílaba CCV com base em análises de outiva

A aquisição do constituinte silábico onset complexo é caracterizada por ser a que ocorre mais tardiamente no transcorrer do desenvolvimento da linguagem pela criança, sendo este processo marcado por evoluções seguidas de regressões e pelo uso de diferentes estratégias de reparo na tentativa de alcançar a forma alvo (RIBAS, 2002; 2004; 2006).

As análises de outiva constituem boa parte da metodologia utilizada por pesquisadores na área e consistem em ouvir repetidamente as produções, de modo que se chegue ao número de acertos e erros do elemento em questão, bem como das estratégias de reparo empregadas. Acertos, erros e tipos de estratégias são delimitados, assim, de acordo com a percepção auditiva do pesquisador ou de juízes que realizam a transcrição dos dados.

Lamprecht (2004) faz um levantamento acerca da porcentagem mínima que pesquisadores brasileiros estabeleceram em seus trabalhos para que um segmento ou estrutura fonológica fossem considerados adquiridos. Foram apresentados os seguintes resultados: Lamprecht (1990) adotou 75%; Mezzomo (1999) e Bonilha (2000) consideraram o percentual de 80%; Hernandorena (1990) e Miranda (1996) determinam o percentual de 85%; Azambuja (1998) e Savio (2001) estabeleceram 86%; e Hernandorena e Lamprecht (1997) estabeleceram o percentual de 90%, conforme lista comparativa encontrada em Lamprecht (2004, p. 23). Conforme Lamprecht (op. cit), a faixa percentual para considerar um segmento ou estrutura adquiridos é de 80% a 86%.

Como estudo específico sobre aquisição da sílaba CCV no PB, destacam-se os trabalhos realizados por Ávila (2000) e Ribas (2002).

Ávila (2000) pesquisou sobre a aquisição do *onset complexo*, averiguando, por meio de um estudo transversal, que contou com 100 crianças informantes, na faixa-etária de 2;0 a 3;7, qual seria ordem em que os *onsets complexos* são adquiridos, a depender do tipo de C¹ envolvida na produção, e quais estratégias são utilizadas pelas crianças durante a aquisição. Foram analisados diversos fatores que poderiam influenciar na aprendizagem, como contexto precedente, contexto seguinte, tonicidade, distância entre a sílaba tônica e onset complexo, tipo de onset, posição na palavra, sexo e faixa-etária da criança.

Os resultados relatados pela autora mostram que a faixa-etária de aquisição do *onset complexo* se situa em torno de 3;6 a 3;7, e que a estratégia mais comum é a de apagamento da líquida não lateral. Entre os contextos favorecedores à produção correta, estariam o posicionamento do *onset complexo* em sílaba postônica, a vogal [i] como contexto seguinte e a fricativa [f] como C¹.

O estudo realizado por Ribas (2002) trata-se de uma pesquisa transversal, que conta com mais de 2.000 dados da produção do constituinte silábico supracitado. A autora estudou, de forma detalhada, a produção de crianças na faixa etária entre 2;0 e 5;3, utilizando materiais do banco de dados AQUIFONO, pertencente ao CEAAL (Centro de Estudos sobre Aquisição e Aprendizagem da Linguagem) da PUCRS. Foi escolhido como ferramenta de análise o pacote Varbrul (Pintzuk, 1986), o qual permite utilizar modelos matemáticos para analisar estatisticamente dados linguísticos variáveis. Além disso, considerou dados longitudinais de crianças entre 1;0 e 1;11, retirados do banco de dados INIFONO, igualmente pertencente ao CEAAL. No entanto, os dados longitudinais não foram analisados estatisticamente, contribuindo com informações auxiliares à compreensão do fenômeno estudado.

A autora baseia-se em pesquisas que se debruçam sobre a aquisição fonológica do PB (Teixeira, 1985; Yavas, 1988; Lamprecht, 1986, 1990; Miranda, 1996; Rizzotto, 1997; Santos, 1998), as quais concluem que a estratégia utilizada pela criança, em fase de aquisição do *onset complexo*, diante da impossibilidade de sua realização, é a de reduzir a estrutura para CV. Isso demonstra que a aquisição desta estrutura silábica é, portanto, dependente da habilidade de produzir a segunda consoante. Por essa razão, a análise dos dados de fala dos informantes foi dividida em dois tipos de formulários, os que continham dados com grupos de obstruente e líquida lateral (constando 280 dados) e os que continham dados com grupos de obstruente e líquida não-lateral (constando 2.112 dados).

Examinaram-se, a partir disso, dois fatores: i) o fenômeno de ramificação do *onset* sob a perspectiva da produção da segunda consoante; ii) a influência da natureza da consoante antecedente e da vogal seguinte. Dentre as variáveis selecionadas pela pesquisadora, o pacote de programas de análise estatística supracitado definiu como determinante para o processo de aquisição, em ambos os grupos de líquidas, apenas a variável idade. Portanto, a descrição do processo é subdividida pela autora em fases, a saber:

- fase 0 - de 1:0 a 2:0,
- fase I - de 2:0 a 3:0,
- fase II - de 3:2 a 4:0,
- fase III - de 4:2 a 5:3.

O Gráfico 1 foi utilizado por Ribas (2002) a fim de ilustrar, em percentuais, o caminho percorrido pela criança na aquisição dos onsets complexos à medida que sua faixa etária avança:

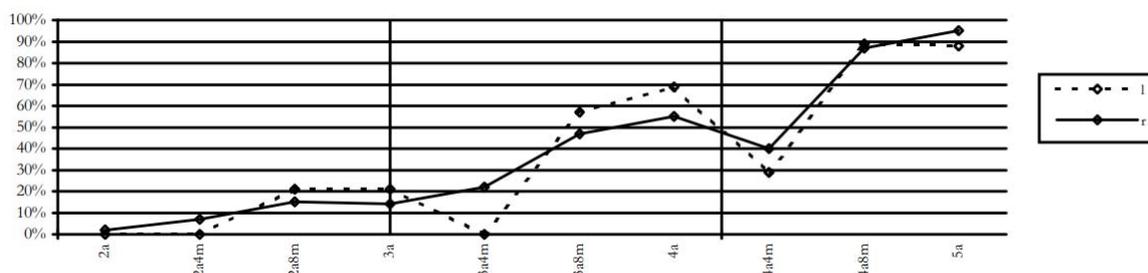


Gráfico 1: Evolução da aquisição de *onsets complexos* conforme a faixa-etária.
Fonte: Ribas (2002, p. 130)

Na Tabela 1, encontra-se uma exposição do número de estratégias de reparo, com exceção de C¹V, que foram utilizadas nas diferentes fases já mencionadas.

<i>ESTRATÉGIAS</i>	<i>FASE 0</i>	<i>FASE I</i>	<i>FASE II</i>	<i>FASE III</i>
SUBSTITUIÇÃO DE LÍQUIDA	-	26	10	15
METÁTESE	-	7	9	8
SUBSTITUIÇÃO DE OBSTRUINTE	-	11	-	1
EPÊNTESE	-	3	3	3
SEMIVOCALIZAÇÃO	-	3	-	1
APAGAMENTO DA SÍLABA CCV	3	2	-	-
COALESCÊNCIA	3	1	-	-
ASSIMILAÇÃO (traço da obstruinte seguinte)	10	-	2	-
ASSIMILAÇÃO DA CODA NASAL	3	-	-	-
METÁTESE DAS PLOSIVAS (recíproca)	1	-	-	-
PRODUÇÃO C ² V	1	-	-	-
PRODUÇÃO V	2	-	-	-
TOTAL	26/290 (9%)	53/565 (9%)	24/693 (3%)	28/1134 (2%)

Tabela 1: Estratégias de reparo utilizadas nas fases 0, I, II E III.
Fonte: Ribas (2002, p. 132)

A fase 0 apresentou C¹V como a estratégia de reparo mais utilizada, ocorrendo em 91% das vezes. As demais estratégias foram aplicadas em quantidade

significativamente menor, consistindo elas em: assimilação do traço da obstruinte seguinte (estraga -> [is'kaga]) , assimilação da coda nasal (brincar -> [mi'ka]) , coalescência (trem -> [sẽỹ]), não-produção de toda a sílaba , produção somente da vogal do onset complexo (brasil -> [a'ziw]), produção de C²V (bicicleta -> [bi'lɛta]) e metátese recíproca entre as obstruintes (dragão -> [ga'dãw]). Essa fase caracterizou-se por apresentar o uso de estratégias de reparo que não estão presentes em fases seguintes, sendo marcada por ter como alvo da ocorrência de estratégias menos frequentes, o primeiro elemento da sílaba, a *obstruinte* (procurar → [oku'ya]) em comparação às demais fases em que o uso das estratégias está focado no segundo elemento o *tap* ou líquida lateral (bloco → ['bwɔku]). Segundo a autora, o uso destas estratégias, ainda que em pequeno número em comparação a C¹V, evidencia “a configuração mental da representação subjacente” (Ribas, 2002, p. 133). Portanto, os indícios mostram que as crianças que se encontram nessa faixa etária não possuem a ramificação do onset complexo.

É nesta fase que se apresenta a única ocorrência de C²V dentre todos os dados analisados na pesquisa, ao identificar-se a produção “bicicleta” → [bileta], que, de acordo com os resultados da pesquisa, não é utilizada como estratégia de reparo na aquisição do PB.

Na fase I, ocorrem 7 tipos de estratégias de reparo, estando presentes substituições tanto de líquidas quanto de obstruintes, o que demonstra, segundo a autora, uma instabilidade na ramificação do onset.

Um dos sujeitos estudados apresentou, de modo sistemático, a substituição de líquida, produzindo até mesmo sequências não permitidas no PB. Exemplos: [tlãn'ka] para `trancar´ e [dla'gãw] para `dragão´. Surgem, também, em pequenas porcentagens (menos de 0,2%) casos de semivocalização, em palavras como `prego´ → [pyɛgu] e `blusão´ → [buy'zãw].

A autora destaca que, nesse período, evidenciam-se as dificuldades apresentadas pela criança em atingir o alvo, o que é percebido pela coocorrência de estratégias em uma mesma palavra. Houve 7 exemplos de metátese nesta fase, a maior parte, 5 deles, transformaram a sílaba CCV em CVC, os outros 2 trocaram a obstruinte coronal ou dorsal por uma sílaba CCV com obstruinte labial, associando, ainda, esta estratégia com a de substituição da líquida em alguns casos (exs.: pedra → ['plɛda]; bicicleta → [bli'kɛta]).

Ribas (2002) reporta a proposta de Hernandorena (1988) e a pesquisa de Ramos (1996), em que palavras como “trilho” e “tricô” eram produzidas como [tɪlu] e [tiko], revelando um conhecimento da estrutura silábica pela não-aplicação da regra de palatalização. No entanto, nos dados da autora, esta regra é aplicada em 80% das possibilidades na fase 1, ou seja, as crianças produzem, por exemplo, [tʃiko] para “tricô”, o que, conforme Ribas (op. cit), torna evidente a ausência da estrutura CCV na representação fonológica.

A fase II inicia-se com uma média de 10% de produções corretas do onset complexo, atingindo em torno de 60% a 70% ao final da fase, passando por uma queda aos 3:4, sobretudo com o grupo da líquida lateral. O crescimento do número de produções CCV corretas é de, em média, 45%, e ao fim da fase, a aquisição do grupo da líquida lateral demonstra-se mais avançada.

As estratégias de reparo decrescem em variedade, consistindo, agora, em 10 substituições de líquidas, 9 metáteses, 3 epênteses, 2 substituições de obstruente e 2 assimilações do traço da obstruente seguinte.

A criança que produziu as substituições de obstruente, como em [pasu] para o alvo “braço” e [vitur] para “vidro”, dessonorizou, também, outras obstruintes, demonstrando uma dificuldade com o traço [+sonoro]. A mesma criança aplicou a estratégia da assimilação em [isgagow] para “estragou” e [isgagadu] para “estragado”.

A autora também constata a estratégia de epêntese – que a criança aplica na tentativa de simplificar a estrutura CCV, formando sílaba CV – em onsets complexos que contêm a obstruente coronal (ex.: “trem” → [te´rẽỹ]) ou, em um único caso, quando envolve uma obstruente dorsal (ex.: “criancinha” → [kilian´siña]). Há, ainda, casos que envolvem uma metátese e substituição de obstruente (ex.: “tigre” → [tʃirgi] ~ [fi´rigi]).

As metáteses que são produzidas nesta fase, em sua maioria, são aplicadas a fim de obter uma produção com obstruente labial ou em sílaba tônica, não tendo relação com a busca por uma estrutura silábica mais simples. Na maior parte das vezes, é usada em grupos de onset complexo com obstruente coronal (ex.: “pedra” → [plɛda]).

Quanto à aplicação da regra de palatalização, observa-se que é aplicada em apenas 25% dos casos, demonstrando que 75% das crianças já têm consciência sobre a ramificação do onset.

Na fase III, ocorre a maior curva de crescimento entre todas as fases, pois, aos 4:4, os percentuais giram em torno de 35% e, ao final da fase, estão em 90%. Neste período, verificam-se as estratégias de substituição da líquida, metátese e epêntese. Existe um caso de substituição da obstruinte, em que a criança produz de forma correta todos os alvos do *onset* complexo com líquida não-lateral, com exceção das palavras *pedra*, *vidro* e *abridor*, utilizando a metátese nesses casos.

Os alvos do *onset* complexo com líquida lateral são produzidos com substituição de líquida como em “bicicleta” → [brisi'kɛta], exceto a palavra “blusa”, que é produzida como [ˈpluza]. A autora sugere que a criança está em fase inicial de aquisição da líquida lateral e opta por empregar uma plosiva labial surda, cuja pronúncia mostra-se mais fácil neste contexto.

As epênteses que sucedem nesta fase diferenciam-se das ocorridas anteriormente, pois ocorrem em onsets complexos com labiais (ex.: “branco” → [baˈrãŋku]) e não mais grupos com a obstruinte coronal. A autora chama a atenção para o fato de que, em todas as fases, a vogal inserida neste processo foi cópia da vogal núcleo e não a vogal /i/, como foi constatado na fala de adultos no PB.

Apresentam-se 9 exemplos de metátese, 4 casos de transformação de CCV para CVC e 5 exemplos mantendo a estrutura CCV, porém, deslocando-a para a sílaba que contém a obstruinte bilabial (ex.: “pedra” → [ˈprɛda]; “micróbios” → [miˈkɔbriws]).

Ademais, ocorrem 4 casos de reduplicação da sílaba CCV (ex.: “microfone” → [mikroˈfrɔni]; “trator” → [traˈtrɔr]). Esse tipo de estratégia demonstra, de acordo com a autora, uma super aplicação do alvo com *onset* ramificado, indicando uma produção mais acurada e próxima à estabilização do sistema.

A semivocalização acontece uma única vez, na produção [ˈbʷɔku] para o alvo “bloco”, por parte de um sujeito que apresenta dificuldades com o grupo com líquida lateral.

A palatalização teve apenas uma ocorrência em um total de 5 possibilidades, atestando que em 80% dos casos não houve aplicação da regra devido à já adquirida consciência da estrutura silábica subjacente.

Traçando um panorama das fases descritas, Ribas (2002) conclui que o número de estratégias vai diminuindo ao longo do tempo, ocorrendo uma modificação em sua variedade, incidindo os recursos, em um primeiro momento, sobre a C¹, e, posteriormente, sobre C², enquanto o *onset* torna-se mais estável.

Através deste estudo, a autora chega a diversas constatações, entre as quais salienta-se a conclusão de que os *onsets* complexos são adquiridos de forma simultânea, na mesma faixa etária, independentemente do tipo de líquida (lateral ou não-lateral) de que são constituídos. Tal fato é relevante, pois, uma vez que a /l/ é adquirida em fase anterior a /r/, quando os segmentos em questão se encontram em outras posições silábicas, seria possível supor que o mesmo ocorreria estando esses segmentos inseridos em uma sílaba CCV.

A autora também identifica como principal estratégia de reparo utilizada a C¹V, que foi aplicada em 40% das vezes em grupos com /r/ e 41% das vezes em grupos com /l/. As demais estratégias alcançaram um percentual de uso de apenas 3%.

Há outras pesquisas que abordam o tema dentro de uma análise mais ampla, tal como Bonilha (2005), que teve como objeto de estudo dados longitudinais pertencentes a uma criança, cujas produções foram coletadas de 1:01:22 até 3:9:13. Neste período, foram realizadas 32 entrevistas, com intervalos de quinze dias, de 1:02 a 1:08, e de um mês nas demais faixas. Houve também um intervalo maior nas coletas entre as faixas etárias de 1:09 e 2:01, e 2:10 e 3:00.

Foi privilegiado um sujeito longitudinal em vez de sujeitos transversais devido ao fato de que a pesquisa, com base na Teoria da Otimidade, buscava "(...) considerar a militância de restrições de marcação relacionadas a diferentes unidades fonológicas, em paralelo, na gramática" (Bonilha, 2005, p. 105). Tal interesse surgiu porque esse tipo de estudo é capaz de demonstrar que algumas estruturas que aparentemente não estariam adquiridas, na verdade, já estão, mas dependem da possibilidade de aquisição de outras unidades. Isso ocorre porque um determinado segmento ou constituinte silábico pode ser devidamente produzido em alguns contextos, nos quais todos os segmentos envolvidos já estão adquiridos e, em outros, nos quais interage com elementos ainda não adquiridos, não será realizado.

Os dados coletados foram transcritos apenas com base perceptual, sem recorrer à análise acústica, em concordância com o que é exposto por Fikkert (1994 *apud* Bonilha, 2005, p. 105). Bonilha afirma que a ausência da análise acústica não parece exercer papel significativo nos resultados encontrados.

Em sentido contrário ao afirmado por Ribas (2002), Bonilha sugere que a natureza de C₂ pode interferir no período em que ocorre a aquisição de sílabas CCV, defendendo que a aquisição de sílabas compostas por líquidas laterais antecede à

das compostas por líquidas não-laterais. Para explicar tal fenômeno, a autora baseia-se na escala de sonoridade proposta por Bonet e Mascaró (1996).

plosivas < fricativas/trill < nasais < laterais < flap/glide < vogais
 0 1 2 3 4 5

Figura 12: Escala de sonoridade proposta por Bonet e Mascaró (1996)

Esta escala de sonoridade amplia a proposta por Clements (1990) – em que todos os tipos de líquidas apresentavam o mesmo nível de sonoridade –, pois insere o flap apenas um nível abaixo das vogais, o que significa que a proximidade entre os segmentos constitui um contexto desfavorável para a aquisição. De acordo com Bonilha (2005), essas constatações permitem, portanto, compreender a razão da discrepância no processo de aquisição de sílabas CCV que contenham a líquida lateral e líquida não-lateral, respectivamente, bem como a motivação do uso da lateral em substituição ao rótico, como ocorre em prato [ˈplatu].

2.3.2 Pesquisas em aquisição da sílaba CCV com base em análises acústicas e articatórias

Conforme já reportado, há estudos sobre a aquisição de sílabas CCV que utilizam programas de análises acústica e/ou articatória como ferramenta metodológica, tais como Mezzomo *et al.* (2008), Miranda (2007), Miranda e Silva (2011), Vassoler (2016) e Barbieri (2019).

Mezzomo *et al.* (2008) utilizam dados de 28 crianças, entre 1;0 e 8;0, com desenvolvimento fonológico normal e com desvios de fala. As autoras corroboram as etapas de aquisição propostas por Ribas (2002), que consistiram em C¹V e CCV, mas, com base na análise acústica, investigam a possibilidade do uso da estratégia de alongamento compensatório da vogal em casos de simplificação do onset complexo. A pesquisa concluiu que a análise acústica representou uma grande evolução em relação à assertividade dos resultados, pois foi detectada a estratégia de alongamento compensatório em 67,70% dos dados analisados acusticamente, em

comparação a 4,68% de ocorrência do mesmo fenômeno em dados analisados por outiva.

Miranda e Silva (2011), ao analisarem os resultados encontrados em Miranda (2007), buscam fomentar o debate acerca da natureza multirrepresentacional da linguagem, questionando se a criança “teria, em algum nível, a apropriação de uma sílaba complexa CCV mesmo antes de ter a acuidade motora para executar a rotina articulatória associada a tais sílabas complexas” (Miranda & Silva, 2011, p. 15).

A pesquisa em questão analisou dados de dois grupos, um grupo experimental, contando com crianças em idades entre 3:3 e 4:6 anos, que não haviam adquirido a sílaba CCV, e o outro, um grupo controle, incluindo crianças com idade entre 4:1 e 5:11, que já produziam sistematicamente a sílaba CCV.

Analisou-se a duração das vogais em pares mínimos, como “broa”/“boa”, “prato”/“pato” e “pressa”/“peça”. Através de um programa de análise acústica, e, com base nas médias de duração de vogal, concluiu-se que as vogais em sílabas CCV produzidas como CV, por crianças em fase de aquisição da estrutura silábica CCV, apresentavam maior duração do que aquelas encontradas em sílabas CV por essas mesmas crianças, como pode ser visualizado no Gráfico 2.

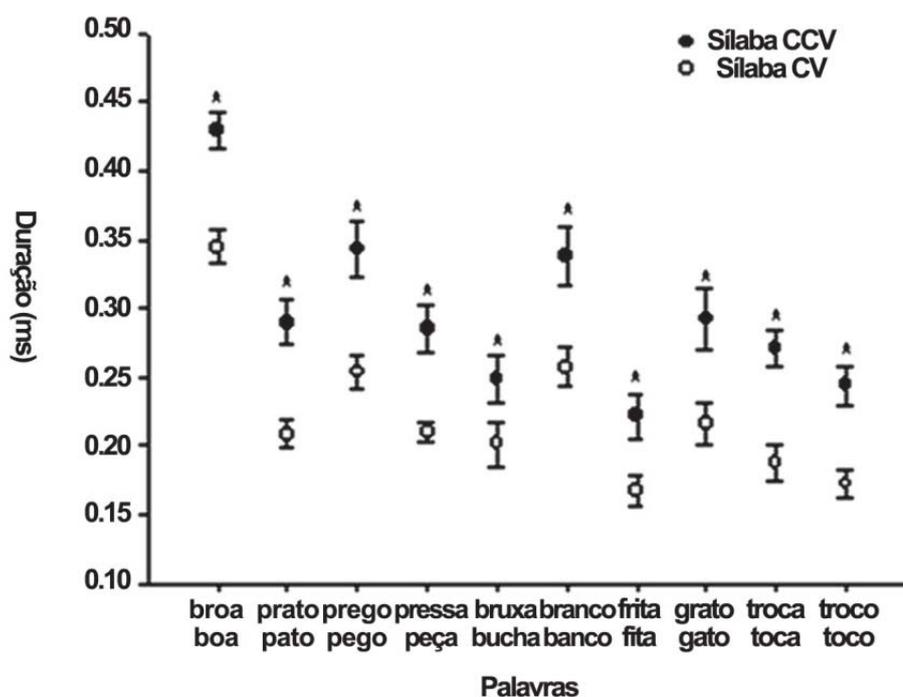


Gráfico 2: Duração da vogal em sílabas CCV e CV de crianças que ainda não adquiriram o encontro consonantal tautossilábico.

Fonte: Miranda e Silva (2011, p. 21)

Conforme o Gráfico 2, ao comparar as vogais das sílabas CV, com as vogais das sílabas CCV, percebe-se que a medida duracional do último grupo é sempre superior à do primeiro.

O estudo também foi capaz de demonstrar que, nos casos em que as crianças já adquiriram a sílaba CCV, as vogais que integram o núcleo tanto de sílabas CCV quanto de sílabas CV, apresentam a mesma duração. Isso indica, segundo as autoras, que há sistematicidade quanto à duração das vogais, e que o alongamento que este elemento sofria antes já não ocorre, sendo os tipos silábicos em questão, em exemplos como [br]uxa “bruxa” e [b]uxa “bucha”, diferenciados sonoramente pela complexidade da sílaba inicial CCV em *bruxa* e CV em *bucha*. No Gráfico 3, observa-se que as vogais que constam em sílabas CV e CCV apresentam duração análoga em todos os pares de palavras.

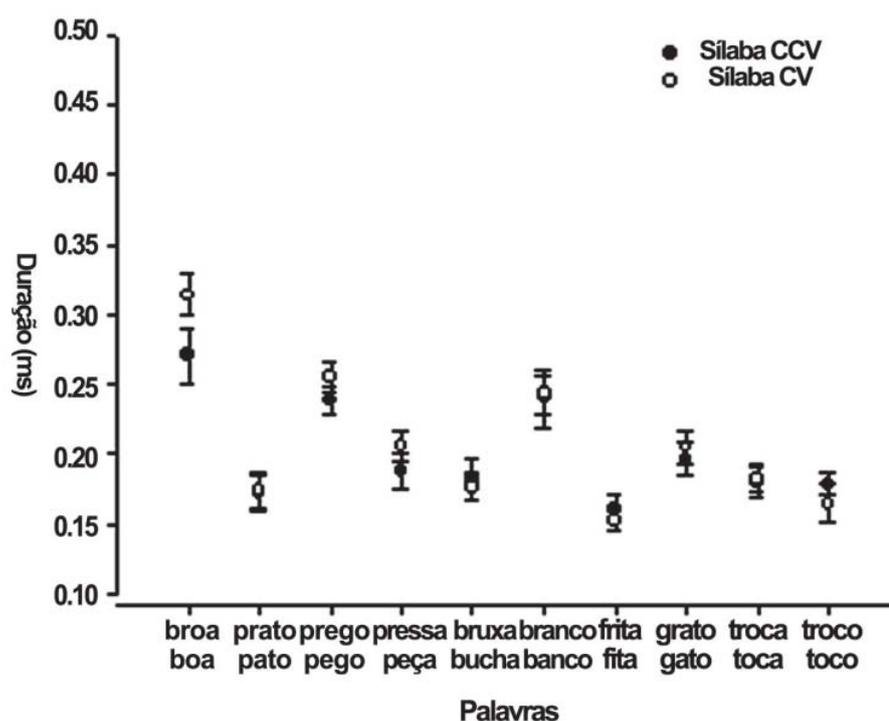


Gráfico 3: Duração da vogal das sílabas CCV e CV de crianças que já adquiriram o encontro consonantal tautossilábico.

Fonte: Miranda e Silva (2011, p. 22)

De acordo com as autoras, esse resultado significa que a criança possui a capacidade de construir abstrações linguísticas em um período anterior à habilidade de produzir determinados segmentos. Miranda e Silva (2011) constatam, assim, a

existência de contrastes encobertos nas produções de alvos CCV pelas crianças. Conforme as autoras, os contrastes representam uma estratégia de construção da linguagem, porque, produzindo a vogal mais longa, a criança está criando um espaço no qual o *tap* poderá ser introduzido e, mais adiante, os encontros consonantais tautossilábicos.

Vassoler (2019) estuda a coordenação gestual na produção de encontros consonantais em crianças com desenvolvimento típico e atípico. A fim de elucidar as diferenças, utilizou a análise ultrassonográfica para promover uma comparação entre as medidas de contorno de língua correspondentes à produção de palavras com sílabas CCV e CV, por crianças típicas e atípicas, respectivamente. Na Tabela 2, é possível visualizar os resultados apresentados pela autora:

CCV x CV	<i>Fan: ponta de língua</i>		CCV x CV	<i>Fan: lâmina da língua</i>		CCV x CV	<i>Fan: dorso de língua</i>	
	Criança Típica	Criança Atípica		Criança Típica	Criança Atípica		Criança Típica	Criança Atípica
Broa x boa	-2	5	Broa x boa	-5	1	Broa x boa	3	-1
Prato x Pato	3	2	Prato x Pato	1	1	Prato x Pato	-1	-4
Prego x pego	-5	1	Prego x pego	-3	-3	Prego x pego	3	-6
Pressa x peça	-1	-1	Pressa x peça	-3	-2	Pressa x peça	0	0
Bruxa x bucha	2	-4	Bruxa x bucha	-1	1	Bruxa x bucha	0	-1
Branco x banco	3	-2	Branco x banco	-4	0	Branco x banco	1	3
Frita x fita	-4	-2	Frita x fita	1	-3	Frita x fita	-1	-2
Grato x gato	-5	2	Grato x gato	-4	1	Grato x gato	8	-3
Troca x toca	1	-4	Troca x toca	-1	-3	Troca x toca	2	1
Troco x toco	-4	-3	Troco x toco	-2	1	Troco x toco	3	-1

Tabela 2: Diferenças entre os valores de medidas articulatórias CCV e CV de crianças típicas e atípicas.

Fonte: Vassoler (2019, p. 76)

A autora relata que, em relação às discrepâncias nos valores de distância entre CV e CCV, as crianças típicas apresentaram sempre a maior diferença (prato e pato, prego e pego, branco e banco, frita e fita, grato e gato, troco e toco), seguida das atípicas (broa e boa, bruxa e bucha, troco e toco e, troca e toca). Relata, ainda, que,

na medida de dorso de língua, as crianças típicas foram, novamente, as que apresentaram maior diferença (broa e boa, prego e pego, pressa e peça, branco e banco, grato e gato). Por último, para a medida de distância da faringe, a criança típica apresentou diferenças em quatro pares (broa e boa, prego e pego, grato e gato e troco e toco) e atípica, também (prato e pato, prego e pego, branco e banco, grato e gato). A conclusão a que chega a pesquisadora é de que as crianças típicas e atípicas fazem uso de diferentes estratégias para a produção de CCV, pois:

A criança típica tende a explorar mais a ponta e o dorso de língua (se aproximando da produção realizada pelo adulto), enquanto a criança atípica ora explora mais a região anterior da língua (ponta da língua), ora a região posterior (dorso da língua). (Vassoler, 2019, p. 77)

Foram medidos, também, os valores da área entre a ponta e o dorso de língua (Tabela 3), selecionando, a cada repetição, o valor da área do frame que apresentou maior constrição de ponta e dorso de língua (dentro da sequência de frames do ponto máximo). Os pares mínimos selecionados aparecem na tabela a seguir:

	Criança Típica	Criança Atípica
Broa e boa	-104	85
Prato e Pato	92	-28
Prego e pego	-60	-12
Pressa e peça	-97	-11
Bruxa a e bucha	-25	-124
Branco e banco	67	-77
Frita e fita	-83	-52
Grato e gato	-196	-58
Troca e toca	8	-127
Troco e toco	-41	-136

Tabela 3: Diferenças de valores de medidas de ponta e dorso de língua entre pares mínimos.
Fonte: Vassoler (2019, p. 78)

A medida dessa área foi considerada produtiva para a diferenciação entre os padrões silábicos, pois verificou-se que a criança atípica apresenta mais diferença entre CCV e CV (bruxa e bucha, branco e banco, troca e toca, troco e toco), seguida da criança típica (broa e boa, prato e pato, grato e gato).

Na sequência, será apresentada a pesquisa de Barbieri (2019), cujos resultados serão reanalisados, via Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos, na presente Dissertação.

2.3.2.1 Barbieri (2019)

Barbieri (2019) investigou o processo de aquisição de encontros consonantais formados por obstruinte e *tap*, considerando dados acústicos e articulatórios de uma criança em processo de desenvolvimento do PB como língua materna.

Além de descrever e analisar a emergência de sílabas CCV, a autora também desejava verificar aspectos relativos à diferença na duração de vogais e obstruintes em sílabas CV e CCV (para verificar a existência dos contrastes encobertos já reportados pela literatura, como em Mezzomo *et al.* (2008); Miranda & Silva (2011), descrever padrões de coordenação gestual do *tap* e da sílaba CCV, e, ainda, verificar de que forma dados acústicos e articulatórios se complementam. A autora utilizou, para esses propósitos, dados transversais (três adultas) e longitudinais (uma criança), que produziram pares mínimos como “prato” e “pato”. Tais dados foram submetidos às análises acústica e articulatória.

Serão retomadas, aqui, quatro entre as seis questões de pesquisa propostas pela autora, por trazerem resultados mais conclusivos e, especialmente, as três primeiras, por estarem estreitamente relacionadas aos dados que serão retomados para análise na presente Dissertação.

Duas dessas questões investigavam a relação entre a duração da obstruinte e da vogal do núcleo e o tipo de sílaba – CCV e CV – nas produções infantis. A primeira indagava se haveria um padrão de duração maior desses elementos em algum dos tipos silábicos na fala da criança. A outra questão, que tematizava este mesmo assunto, trazia à tona a reflexão acerca da relação dessas durações ser um aspecto próprio da fala infantil, apenas, não estando presente na fala adulta, o que poderia caracterizar esse fenômeno como um contraste encoberto.

Barbieri (2019), por meio da análise e comparação da duração de cada elemento em diferentes contextos (CV e CCV), não corroborou a hipótese da existência de alongamento compensatório de vogais (Mezzomo *et al.*, 2008, Miranda & Silva, 2011), pois alguns resultados encontrados em seu estudo sugerem que a

duração (tanto relativa quanto absoluta) da vogal presente em sílaba CV será sempre maior do que a duração de vogal presente em sílaba CCV, mesmo após o término do processo de aquisição do *onset* complexo, o que constitui uma evidência de que este não é um aspecto próprio da fala infantil. Foi observado que, em sentido contrário ao que foi afirmado por Miranda e Silva (2011) – as quais perceberam discrepâncias significativas entre o grupo com sílaba CCV adquirida e o grupo em processo de aquisição –, que esse padrão de duração maior de vogais em sílaba CV não é restrito à faixa etária entre 4;01 e 4;03, quando a criança ainda não havia adquirido a sílaba CCV, mas perdura nas faixas etárias mais avançadas, inclusive na vida adulta, indicando que a maior duração da vogal não constitui estratégia de alongamento compensatório. Nos Gráficos 4 e 5, é possível observar exemplos dos resultados encontrados:

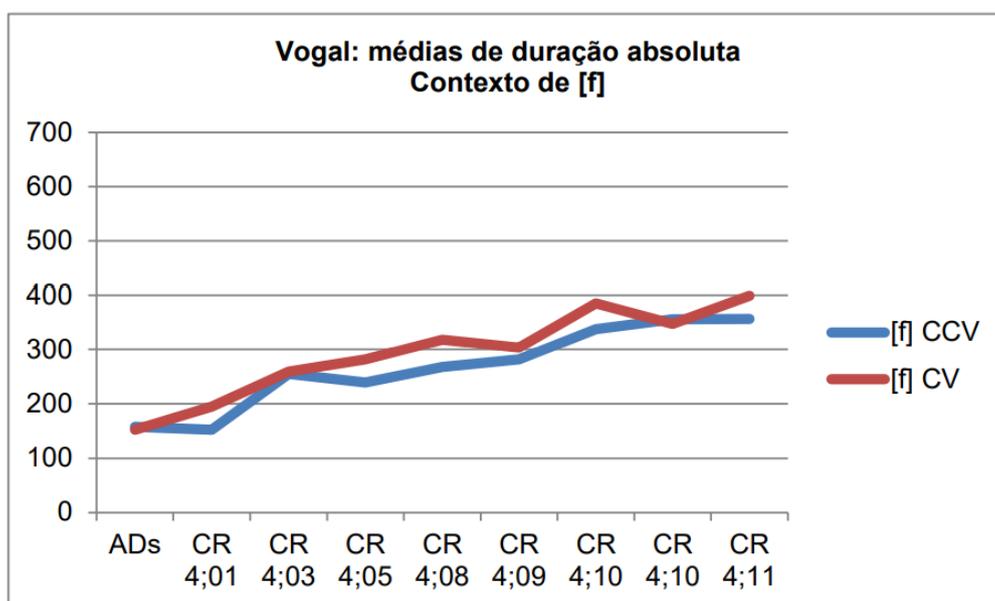


Gráfico 4: Médias de duração absoluta das vogais, em sílabas CCV e CV, em contexto de [f], para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs).

Fonte: Barbieri (2019, p. 156)

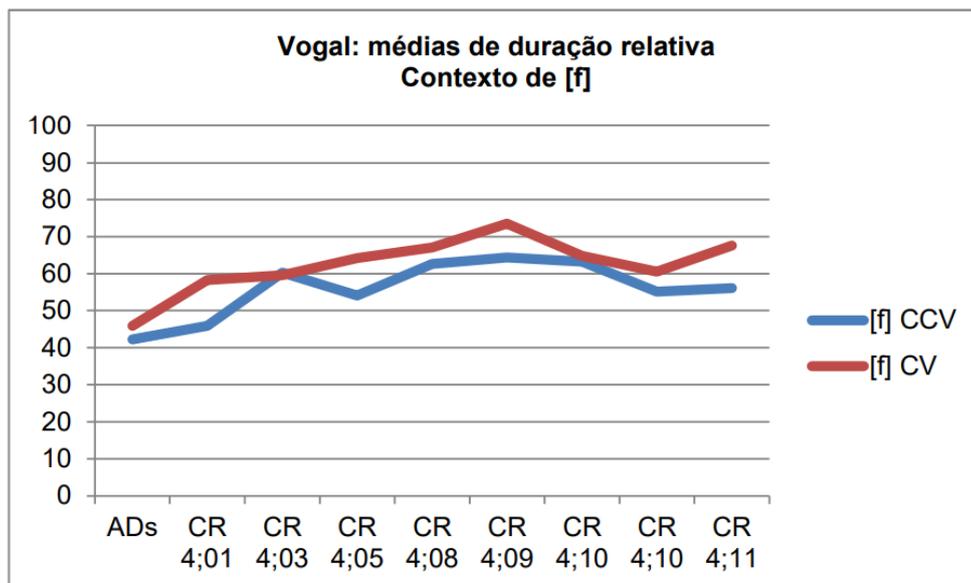


Gráfico 5: médias de duração relativa das vogais, em sílabas CCV e CV, em contexto de [f] para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs). Fonte: Barbieri (2019, p. 157)

Considerando os estudos realizados por Silva, Clemente e Nishida (2006), entende-se que o *tap*, em encontro consonantal, possui, em todas as suas realizações, uma natureza intervocálica, sendo realizado simultaneamente à produção da vogal, a qual encontra-se eclipsada, parcialmente sobreposta pelo gesto do *tap*. A parte anterior ao *tap*, que, muitas vezes, é classificada como a realização de uma vogal epentética (Collischonn, 1996; Ribas, 2002), trata-se, de acordo com os resultados obtidos por Silva, Clemente e Nishida (2006), do elemento vocálico, porção inicial que constitui parte da vogal do núcleo. Esse resultado, na verdade, é corroborado pela constatação de Ribas (2002) acerca da qualidade da vogal epentética – quando a estratégia de reparo epêntese é aplicada pelas crianças –, que, conforme a autora, é a mesma da vogal nuclear.

Essas informações são fundamentais para a análise dos dados de Barbieri (2019), uma vez que a vogal em sílabas CV é maior do que em sílabas CCV se for levado em consideração, em sílaba CCV, apenas a medida da vogal núcleo, parte posterior ao *tap*, pois ela aparece em sua plenitude, sem ser escondida por um outro gesto. Se, no entanto, forem consideradas como a totalidade da vogal as medidas de duração correspondentes ao elemento vocálico, rótico e vogal núcleo (EV+R+V), as informações encontradas vão em outra direção, apresentando, este conjunto de elementos, maior duração em sílaba CCV do que apenas a vogal em sílaba CV.

Assim, para esclarecer se o comportamento da vogal em diferentes tipos de sílabas era ou não um aspecto inerente à fala infantil, foram analisadas as médias de duração relativa, em relação à sílaba, de vogal em sílabas CV, de elemento vocálico + vogal núcleo, e de elemento vocálico + rótico + vogal núcleo em sílabas CCV, nos contextos de [p], [b] e [f], produzidas pelas adultas, como demonstra o Gráfico 6:

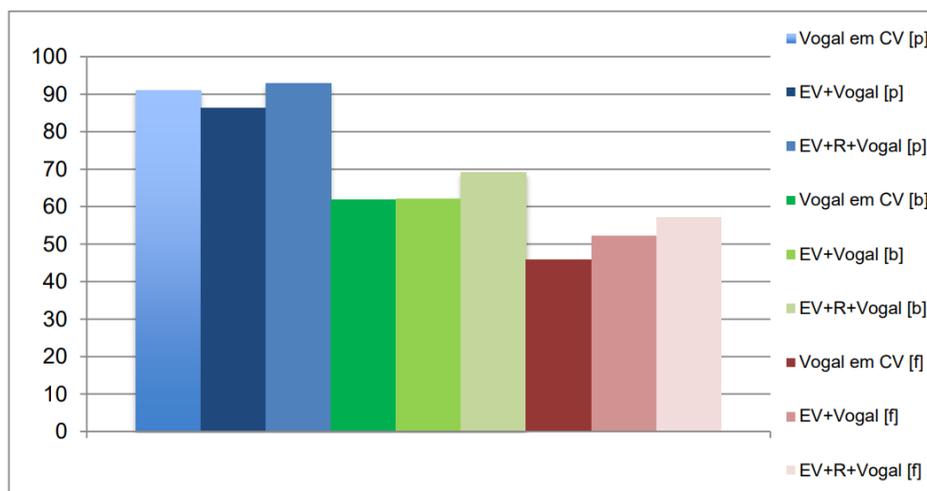


Gráfico 6 – Médias de duração relativa, em relação à sílaba, de vogal em sílabas CV, de elemento vocálico + vogal núcleo e de elemento vocálico + rótico + vogal núcleo em sílabas CCV, nos contextos de [p], [b] e [f], produzidas pelas adultas.
Fonte: Barbieri (2019, p. 140)

É possível observar que as durações de trechos correspondentes a EV+R+Vogal são superiores a Vogal em CV nos contextos de [p], [b] e [f], evidenciando que a duração de vogal em CCV de fato é maior, levando em conta que o tempo da produção do elemento vocálico e do gesto do *tap* (sobreposto ao da vogal nuclear) também são contabilizados em sua medição. Os resultados apresentados evidenciam, ainda, que, quando comparados os dados das adultas e da criança, verifica-se que as vogais sempre apresentam maior duração em CCV, independentemente da idade.

Outra questão apresentada por Barbieri (2019) é se poderia ser constatada, por meio das inspeções acústica e articulatória, a sobreposição de gestos do *tap* na vogal nuclear. Tal questão foi respondida de forma afirmativa, pois foi constatado que o elemento o vocálico e a vogal núcleo tinham as mesmas características formânticas, o que indicava que o *tap* estava se sobrepondo ao segmento nuclear, eclipsando-o.

Barbieri (2019) também buscou encontrar, por meio de análise articulatória, outros contrastes, os quais não puderam ser inferidos ou resgatados pela análise acústica. Nas figuras a seguir, encontram-se exemplos de imagens de ultrassom que revelam róticos de diferentes naturezas, como o rótico retroflexo (Figura 13) e a vibrante (Figura 14), produzidos pela criança.

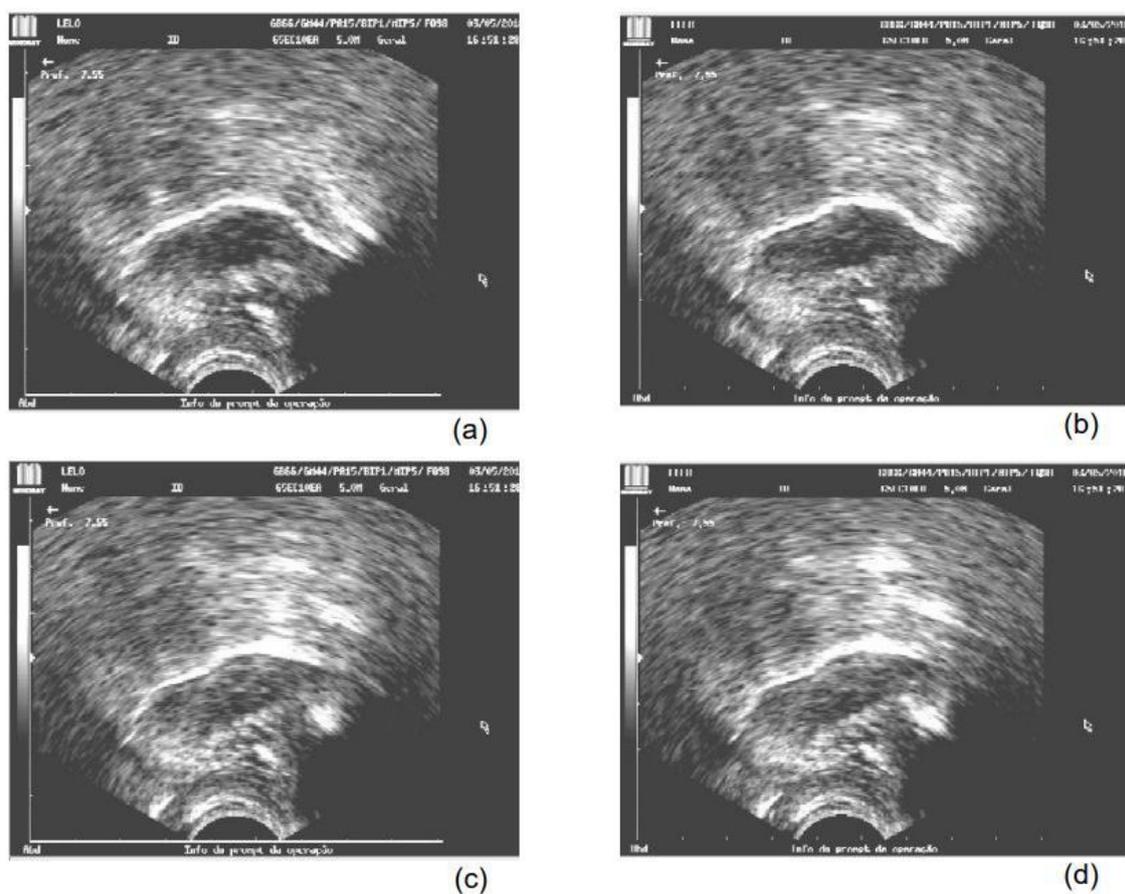


Figura 13 – Movimentos de ponta de língua na realização do segmento retroflexo em prata (segunda repetição da coleta #6), produzido por CR. Em (a), início do movimento de elevação da ponta da língua; em (b), movimento de máxima elevação da ponta; em (c), início da retração do dorso; em (d), retração do dorso e encurvamento da ponta. Da direita para a esquerda nas imagens, partes anterior e posterior da língua.

Fonte: Barbieri (2019, p. 196)

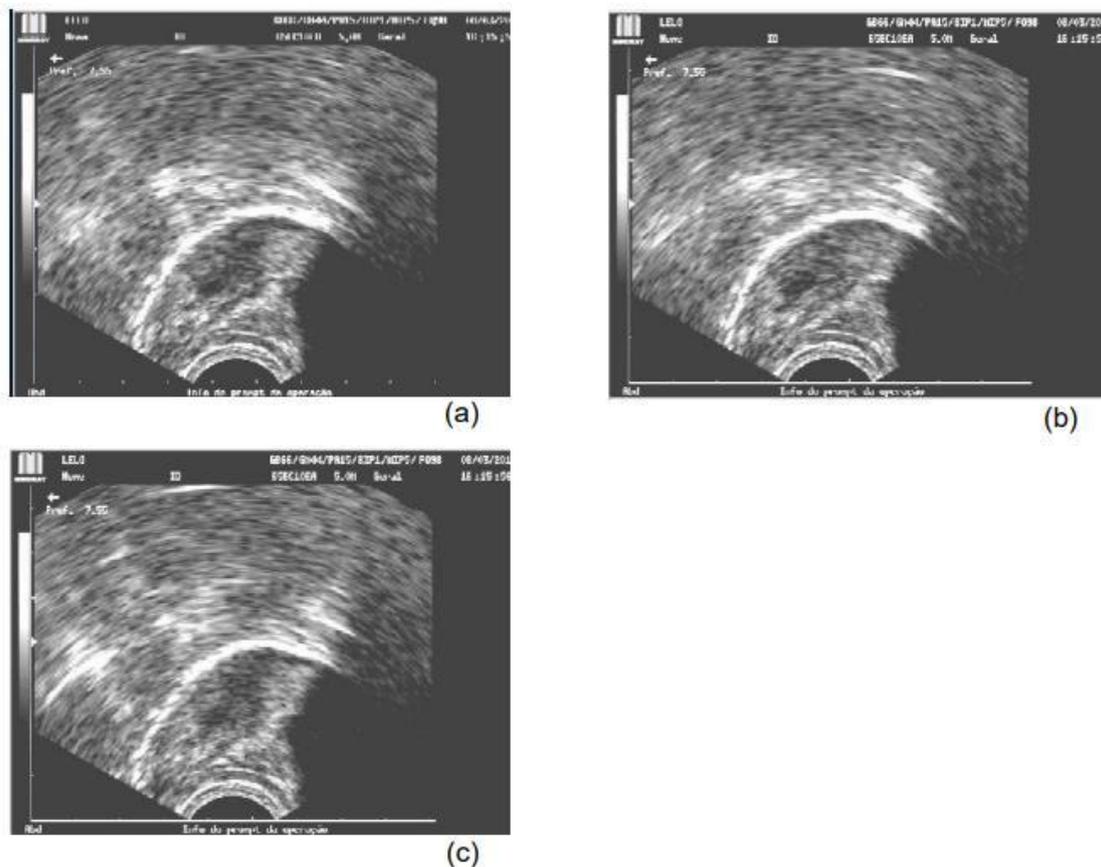


Figura 14 – Movimentos reiterados de ponta de língua na realização da vibrante em preso1, quarta coleta, produzido por CR. Em (a), primeiro movimento de elevação da ponta da língua; em (b), leve abaixamento da ponta para a produção do segundo elemento vocálico; em (c), segundo movimento de elevação da ponta. Da direita para a esquerda nas imagens, parte anterior e posterior da língua.
 Fonte: Barbieri (2019, p. 198)

Além da descrição do processo de aquisição de sílaba CCV, os resultados da autora demonstram que, quando a criança produz o *tap*, o faz com duração maior que as adultas, conforme indicam as medidas de duração absoluta, contidas no Gráfico 7.

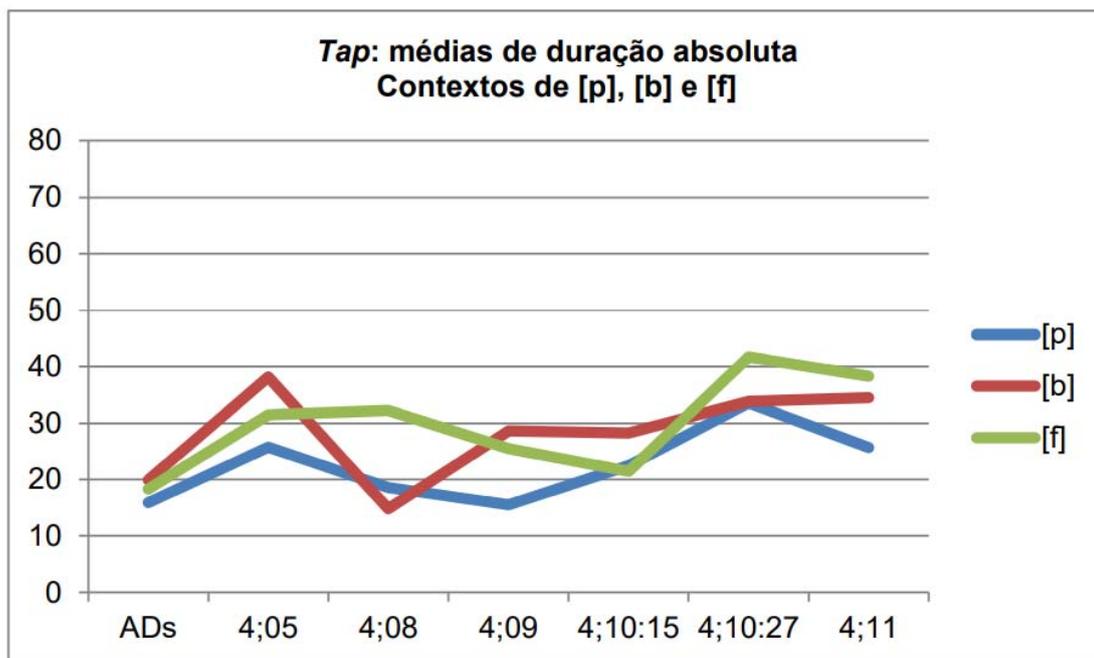


Gráfico 7: Médias de duração absoluta do tap nos contextos de [p], [b] e [f], para as produções da criança (CR) e das adultas (ADs).
Fonte: Barbieri (2019, p. 180)

A diferença acerca da duração do rótico, de acordo com a pesquisadora, ocorre porque, ainda que todos os gestos necessários à produção do *tap* sejam realizados, “o tempo intrínseco que os constitui ainda é passível de ajustes no transcorrer da aquisição” (Barbieri, 2019, p. 186).

A análise da duração de sílabas realizadas pela criança, na pesquisa de Barbieri (op.cit), revela que a criança produz sílabas com maior duração do que as realizadas pelas informantes adultas. Na verdade, as medidas de duração se mantiveram similares por um certo período, entre 4;01 e 4;03, porque não havia produção efetiva de nenhuma sílaba CCV. A autora relata que a diferença de duração entre as produções de crianças e adultas se acentua nas faixas etárias entre 4;05 e 4;10, e atribui isso ao fato de que, quando a criança começa a conseguir produzir sílabas CCV, está passando por um processo de ajustes temporais expressivos. Na verdade, a sílaba CCV possui maior duração do que as produzidas pelas adultas em todas as coletas da criança, conforme disposto no Gráfico 8.

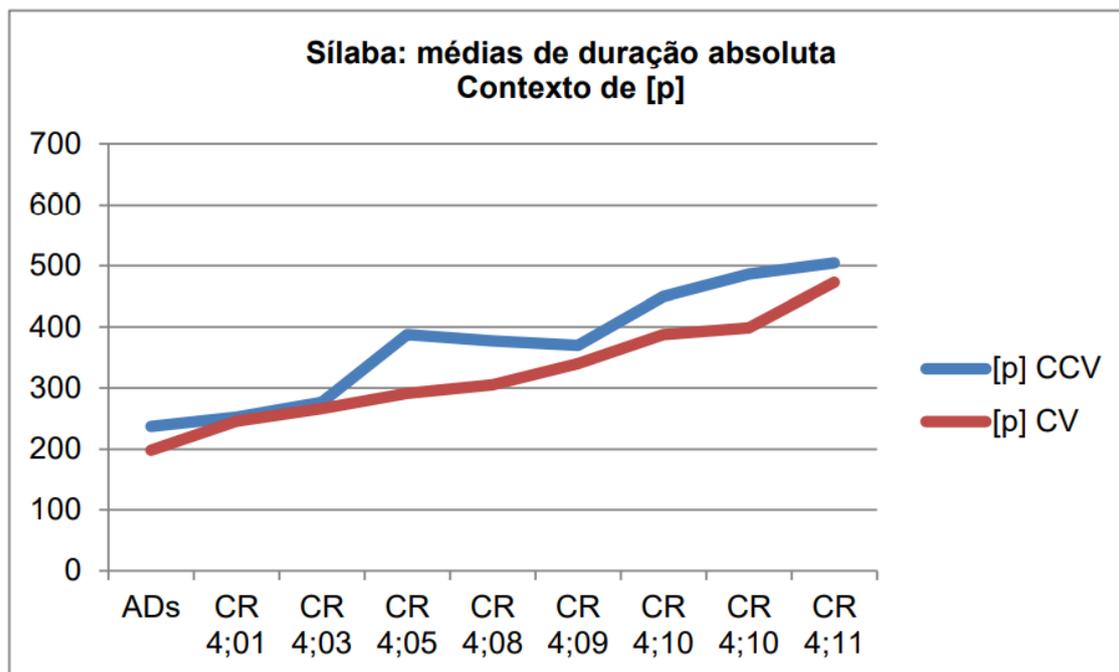


Gráfico 8: Médias de duração absoluta das sílabas CV e CCV, em contexto de [p], para as produções da criança (CR), dispostas por idade, e para as produções das adultas (ADs).
Fonte: Barbieri (2019, p. 153)

Conforme Barbieri (2019), com base na FAR, a aquisição da estrutura silábica CCV pode ser compreendida ao observarmos a maneira como os gestos, segmentos e constituintes silábicos se organizam, se desdobram no tempo e interagem. A observação de todos esses aspectos é primordial aos objetivos propostos na presente pesquisa, uma vez que fatores como os desdobramentos do desenvolvimento do sistema ao longo do tempo e modificações no sistema linguístico decorrentes da interação entre os componentes já existentes e a partir dos que emergem são centrais na Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos. Espera-se, assim, por meio dos pressupostos da TSDC, complementar a análise de Barbieri (2019), evidenciando a emergência e o papel central da coordenação gestual no processo de aquisição da sílaba CCV.

2.4 Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos

A Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos (TSDC) descreve o comportamento de diferentes sistemas ao longo do tempo, analisando mudanças que são geradas tanto por fatores externos quanto internos ao próprio sistema. Na perspectiva desta teoria, a relevância não está em estados estacionários, mas sim, nos processos, uma vez que a mudança, e não a estabilidade, é a característica constante (Larsen-Freeman, 2015). O ponto central da teoria é, portanto, o estudo da emergência, a “ocorrência espontânea de algo novo” (van Geert, 2008: 182) que acontece quando os componentes interagem entre si dentro do sistema e também quando reagem ao ambiente.

Os períodos em que o sistema apresenta uma relativa estabilidade podem ser explicados pela presença de atratores, que consistem, segundo Cameron (2015, p. 37), em “padrões particulares de atividade auto-organizada, modos de comportamento que são estados favorecidos ou preferidos do sistema”. A autora cita os estudos de desenvolvimento infantil realizados por Thelen e Smith (1994), que questionam se os atratores mais estáveis não seriam como estados conectados ao sistema, praticamente inevitáveis. No entanto, a conclusão a que chegam é de que, sob diferentes condições, os componentes do sistema se agrupam de modos bastante diversos.

Além disso, as mudanças ao longo do tempo não são completamente previsíveis, uma vez que os sistemas dinâmicos complexos não são lineares, assim, seu comportamento só é previsível até certo ponto. Bak (1996, apud Larsen-Freeman, 2015, p. 14) ilustra o fenômeno ao reportar uma pilha de areia, cujo tamanho aumenta conforme os grãos são depositados nela. Haverá um certo ponto, desconhecido, em que a adição de mais um grão ocasionará um resultado desproporcional – o depósito de um único grão de areia –, causando uma avalanche. O mesmo ocorre na transição do estado líquido da água para sua transformação em gelo, é a transição de uma fase para outra, dotada de novas propriedades, quando o sistema chega a um estado crítico. Sistemas que atingem esse estado crítico de imprevisibilidade e instabilidade são denominados caóticos.

É interessante que, para deixar clara a abordagem da teoria, seja avaliado o que significam essas definições. Hashamdar (2012) discorre acerca da natureza dos sistemas caóticos e complexos, evidenciando suas características. Para o autor, um sistema é caótico quando: i) é dinâmico – muda com o tempo; ii) é aperiódico e instável – não se repete; iii) pode ter causas simples; iv) não é linear – é sensível às condições iniciais; v) é determinístico – caótico, mas não aleatório e vi) se realimenta – a saída do sistema é usada como entrada no próximo cálculo.

Pode-se afirmar que um sistema é complexo se: i) possui grande número de elementos ou agentes semelhantes, mas independentes; ii) apresenta movimento persistente e respostas desses elementos a outros agentes; iii) se adapta para garantir a sobrevivência; iv) se auto-organiza; v) tem regras locais aplicáveis a cada agente e vi) progride em complexidade com o passar do tempo.

A TSDC, portanto, não permite uma análise reducionista, em que se acreditava que as partes de um sistema, se analisadas de forma isolada, poderiam explicar o funcionamento do conjunto. Desse modo, “em vez de assumir que todo fenômeno pode ser explicado em termos de componentes mais simples, a teoria desloca a busca para entender como os padrões emergem de componentes que interagem dentro da ecologia em que operam” (van Lier 2000:246 apud Larsen-Freeman, 2017, p. 15, tradução nossa)⁶.

A teoria em questão preocupa-se, assim, com diversos fatores envolvidos no sistema, visto que, elementos que se comportam de uma determinada maneira quando isolados podem apresentar comportamento diverso quando em contato com novos organismos ou agentes. Isso significa que a ordem seguida por esses agentes emerge a partir da interação, uma vez que o contato entre os componentes ocasiona a necessidade de adaptação e auto-organização, causando a emergência de novos padrões (Martins & Braga, 2007).

Esses padrões, ao surgirem, ainda trazem consigo um novo fenômeno, denominado causalidade recíproca, que consiste na influência que padrões já

⁶“(…) is the movement of the articulators through space over time that constitutes an organized, repeatable, linguistically relevant pattern.” (Browman & Goldstein, 1986, p. 224)

estabelecidos exercem sobre padrões que surgem subsequentemente e vice-versa, de modo que o processo de construção desses sistemas se dá partindo do local para o global e do global para o local, respectivamente (Witherington, 2011, p. 66).

A Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos toma como fator central o estudo da mudança e contribui com a noção de emergência, que é definida como “a ocorrência espontânea de algo novo” (van Geert, 2008, p. 182), por meio das interações que ocorrem no sistema. A TSDC começou a ser aplicada, de acordo com Souza, Klafke e Bassini (2020), em áreas relacionadas às ciências exatas, tendo como origem os estudos do matemático e astrônomo Henri Poincaré, que, ao estudar o sistema solar, descobriu que algumas órbitas apresentavam comportamento variável a partir de mudanças nas condições iniciais, observações nas quais se baseou para desenvolver o problema dos três corpos.

Mais tarde, o meteorologista e matemático Edward Lorenz observou a grande discrepância que a alteração ou desconsideração de algumas casas decimais causava em seus cálculos, foi daí que surgiu uma famosa indagação, que foi título de uma palestra realizada pelo estudioso, no ano de 1972, “Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil set off a Tornado in Texas?”. A frase chamou a atenção da comunidade científica, pela ousadia da proposição, e foi citada por diversos pesquisadores desde então.

Larsen-Freeman (1997) acreditava que o estudo do caos e dos sistemas dinâmicos complexos abalaram os alicerces da ciência, apresentando uma alternativa ao pensamento linear e reducionista, que teve início nos tempos de Newton. Isso porque, com a tecnologia que possibilita o acesso ao poder computacional dos microcomputadores, se tornou possível estudar a dinâmica de sistemas não lineares. Waldrop (1992) citou os estudos realizados por cientistas do Santa Fe Institute, que tem como foco o estudo multidisciplinar dos princípios fundamentais de sistemas adaptativos complexos, incluindo sistemas físicos, computacionais, biológicos e sociais. De acordo com Waldrop (op.cit), um consenso existente entre os pesquisadores do Instituto é de que seria estabelecido “um quadro teórico comum para a complexidade que iluminaria tanto a natureza como a humanidade” (Waldrop 1992, p. 12, tradução nossa)⁷, existindo um grande potencial de aplicabilidade desta perspectiva teórica para as ciências humanas.

⁷ “a common theoretical framework for complexity that would illuminate nature and humankind alike.”

Sua aplicação à linguística pode ter sido dificultosa inicialmente, tendo em vista que, em uma das correntes teóricas mais proeminentes na linguística do século XX, havia a crença de que a linguagem não se tratava de um sistema como outro qualquer, mas sim, era gerada por uma parte da estrutura cerebral especificamente voltada para o seu desenvolvimento. Como foi considerado por Chomsky, o “Pai do Gerativismo”, a gramática universal seria “um traço distintivo da espécie humana, não existindo, em parte nenhuma, qualquer caso análogo significativo.” (Chomsky, 1975, p. 47).

Essa visão exigiria, portanto, um tratamento especial ao pensar sobre a linguagem, impedindo que generalizações estabelecidas acerca de outros tipos de sistemas se aplicassem à linguagem. Mais tarde, teorias de caráter emergentista trouxeram à tona a ideia de que princípios dinâmicos gerais se aplicam à atividade de falar (Browman & Goldstein, 1986; Fowler, 1980). Partindo desse pressuposto, torna-se possível considerar o desenvolvimento de uma língua como um processo com características semelhantes a outros processos pelos quais o ser humano pode passar durante a vida, como a habilidade de caminhar ou andar de bicicleta.

Somente na década de 1990, Larsen-Freeman (1997) dá o impulso inicial para que outros pesquisadores possam perceber a aplicabilidade da TSDC no campo da linguística. A pesquisadora descreve alguns traços que considera imanentes ao sistema linguístico, sendo este: dinâmico, imprevisível, não-linear, sensível às condições iniciais, caótico, auto-organizado, aberto, adaptativo, sensível ao *feedback* e complexo.

Um dos pontos-chave que diferencia a TSDC de outras correntes teóricas é, de acordo com Beckner *et al* (2009, *apud* Silva, Cardoso e Kupske, 2020, p. 313) a possibilidade de fornecer uma proposta unificada de fenômenos linguísticos, aparentemente não relacionados. A abordagem dos Sistemas Dinâmicos Complexos, de acordo com os autores, revela pontos em comum de diferentes áreas da pesquisa de linguagem “[...] incluindo linguística cognitiva, sociolinguística, aquisição de primeira e segunda línguas, psicolinguística, linguística histórica e evolução da linguagem” (Beckner et al., 2009, p. 2).

Essa abordagem é interessante considerando que, como observam Bybee e Hopper (2001), durante muito tempo, nos estudos linguísticos, foi preponderante a ideia de que a estrutura da língua é separada de seu uso, o que se estabeleceu, segundo eles, especialmente, em decorrência de premissas como *langue* e *parole* (Saussure, 1916)

e competência e desempenho (Chomsky, 1965). Os autores, no entanto, argumentam a favor de que o estudo da estrutura e o estudo do uso sejam indissociáveis, uma vez que as representações cognitivas são altamente influenciadas pela experiência. Na mesma linha, Van Geert (1994) já havia defendido que o estado em que o sistema se encontra em um determinado momento é resultado de todas as interações anteriores.

A respeito do processo de desenvolvimento de uma língua pelo falante, Tomasello (2003, *apud* Pine, 2005, p. 697) rejeita a ideia de que esse processo esteja completo quando a criança realiza o mapeamento dos princípios gramaticais inatos, aos quais tem acesso. O processo não é simplesmente esse, porque as línguas, segundo o autor, não são sistemas fechados de regras algébricas de manipulação de palavras e morfemas, mas inventários estruturados de construções moldadas por processos históricos de gramaticalização. Essas construções assumirão, no momento da interação, uma determinada forma, para atender a um propósito específico. Assim, durante cada diferente evento de fala, serão moldadas para transmitir um significado e/ou servir a uma determinada função.

Bybee (2016) compara a língua às dunas de areia, que têm regularidade em seu formato e estrutura, possuindo, no entanto, variação entre instâncias individuais, bem como gradiência e mudança ao longo do tempo. Para a autora, a língua exhibe, do mesmo modo, estrutura aparente e regularidade de padrões, mas apresenta variação em todos os níveis. Exemplos dessas propriedades são que enunciados podem diferir de uma língua para outra, embora tenham estruturas semelhantes, e que mudanças ocorrem nas línguas ao longo do tempo, ainda que com regularidade.

Larsen-Freeman (2017) declara que, durante a leitura de “Caos: a criação de uma nova ciência”, de James Gleick, a noção que tinha de língua começou a ser questionada. Ela conta que a haviam ensinado que a linguagem era “um sistema limitado e governado por regras” (Larsen-Freeman, 2017, p. 17, tradução nossa)⁸. Essa perspectiva implica que o falante teria um conjunto restrito de possibilidades de uso da língua, as quais seriam determinadas em momento anterior à interlocução.

A mudança aconteceu para Larsen-Freeman no momento em que se deparou com a seguinte declaração: “A não-linearidade significa que o ato de jogar o jogo modifica, de certa maneira, as regras” (Gleick, 1989, p. 21). A autora comentou que já eram desenvolvidas pesquisas no campo da linguística diacrônica e no subcampo do processamento linguístico de sentenças em tempo real, mas observou que o foco

⁸“(…) it was a bounded rule-governed system.” (Larsen-Freeman, 2017, p. 17)

das pesquisas em mudança linguística estava sempre na comunidade de fala, não se atentando aos caminhos percorridos pelos falantes, de modo individual.

No entanto, essa abordagem, que tem como foco a comunidade de fala, não é suficiente para de fato revelar o processo individual, uma vez que, de acordo com a autora, enunciados e exemplares escritos coletados na comunidade de fala não se mostraram eficazes em desvendar os recursos aplicados por cada falante, individualmente. Isso ocorreria porque, em cada interação na qual o indivíduo participa, ele adapta seus recursos linguísticos a um ambiente em mudança, o que causa a emergência de novos padrões (Herdina, 2017) que serão adicionados como novos recursos para esse aprendiz/usuário e estarão disponíveis para seu próximo evento de fala (Larsen-Freeman, 2010).

As especificidades de cada indivíduo fazem com que cada um categorize e perceba certas coisas enquanto outras são ignoradas, de modo que emergirão diferentes regras e elas terão mais ou menos importância de acordo com o ambiente, o contexto social e cultural, podendo, ainda, essa importância, oscilar conforme o passar do tempo. Explicando em termos mais precisos, a significância de cada componente não é imanente às unidades (Herdina, 2017), por essa razão, para conhecer a medida de sua influência, este componente não deve ser tomado isoladamente (Larsen-Freeman 2015), pois sua relevância se revela totalmente dependente do que é denominado como sua ecologia.

Relativamente aos estágios iniciais da aquisição, Larsen-Freeman (2017) aponta que a linguagem do aprendiz é denotada como sendo uma versão incompleta e deficiente da língua-alvo. No entanto, tal asserção pode ser questionada por meio dos pressupostos da TSDC. Isso porque, em vez de serem apontadas como um problema, as especificidades da fala do aprendiz são explicadas como sendo o reflexo de um sistema emergente e auto modificador, pois “a linguagem do aluno é do jeito que é por causa da maneira como foi usada, suas estabilidades emergentes são decorrentes da interação” (Larsen-Freeman & Cameron, 2008, p. 1151).

Outro aspecto que pode ser observado no desenvolvimento de alguns aprendizes é uma aparente regressão, que é denominada como Curva em U, ocasião em que, após um período no qual alguns componentes do sistema parecem ter vindo à tona e se tornado estáveis, o indivíduo “perde” a habilidade adquirida e não consegue mais fazer uso de tais recursos de modo proficiente. Esse fenômeno ocorre devido à natureza não linear da linguagem, Gershkoff-Stowe & Thelen (2004), que

analisam esse processo e as razões pelas quais ocorre, trazem um exemplo clássico da Curva em U em crianças aprendizes de língua inglesa como L1, a saber, na faixa etária de 2 a 3 anos de idade, a criança volta a produzir pronúncias equivocadas como em “foots” e “goed” depois de vários meses de uso correto.

Para explicar essa conduta, as autoras usam um princípio da teoria dos sistemas dinâmicos, denominado “soft assembly”, que consiste no fato de que os componentes têm capacidade de se auto-organizar em diversas configurações que dependem do *status* dos componentes, do ambiente e da tarefa. Algumas configurações são preferidas (mais estáveis) em detrimento de outras (tendem a sofrer mais perturbações), a natureza não linear da linguagem tem aí uma forte influência, uma vez que é exatamente essa variação no *status* de um determinado componente em relação aos demais, a depender do contexto e da tarefa, que torna a estabilidade desse sistema tão frágil.

As autoras trazem um exemplo prático dessa alternância, que foi identificado durante um estudo o qual avaliava o uso de estratégias que crianças utilizavam para resolver problemas aritméticos (que consistiam em contar com o auxílio dos dedos, contar em voz alta e internalizar o processo sem suporte visual ou audível). Os pesquisadores tendiam a acreditar que a criança iniciaria usando uma determinada estratégia e após utilizá-la recorrentemente para resolver problemas de adição, até dominá-la, passaria às demais.

No entanto, Siegler (1987; Siegler & Jenkins, 1989 *apud* Gershkoff-Stowe & Thelen, 2004, p. 13) puderam observar que as crianças faziam uso de várias estratégias por vez, além de que o ato de substituição não se dava hierarquicamente. O que existe, em vez disso, é, conforme a passagem do tempo, uma mudança na frequência de uso de cada estratégia e nas situações em que cada uma é aplicada.

As autoras concluem que aquilo que, em um primeiro momento, pode ser julgado como uma regressão, e, portanto, uma perda, trata-se, na verdade, de uma reorganização. Assim, a criança, que dominava uma certa competência, parece regredir para, logo, voltar a executar a mesma tarefa de modo igual. No entanto, de acordo com Karmiloff-Smith (1992 *apud* Gershkoff-Stowe & Thelen, 2004, p. 14), na verdade, ocorre um processo em que as rotinas sensório-motoras são subsequentemente recodificadas em uma forma abstrata e mais flexível, ocasionando uma redescrição representacional. Isso significa que, ainda que as representações

das crianças mais velhas sejam semelhantes na superfície, elas são manifestações de processos conceituais diferentes e melhores que os das crianças mais novas.

A maior parte das pesquisas em TSDC, especialmente no Brasil, trata do processo desenvolvimental de uma L2, no entanto, a própria natureza dinâmica e complexa da linguagem fornece evidências suficientes para justificar a opção pela TSDC para a análise de dados de fala infantil.

Um passo muito importante ao realizar análises de desenvolvimento da linguagem é decidir qual metodologia é mais adequada para se obter as respostas desejadas. Tendo em vista que a TSDC utiliza análises estatísticas para explicar os processos percorridos pelo aprendiz, um conceito muito importante é a ergodicidade. De acordo com Silvestre (2016, p. 44), um sistema ergódico é aquele que, “em evolução livre por um tempo suficientemente longo, passa por todos os estados compatíveis com suas condições gerais para um determinado valor de energia”.

A autora ainda afirma que, em um sistema ergódico, a média de uma grandeza sobre uma única partícula é igual à média do *ensemble* (conjunto de todas as possíveis trajetórias). Devido a isso, quando um sistema se constitui como ergódico, a análise estatística é facilitada, pois o comportamento de todo o sistema pode ser previsto por meio da obtenção da média temporal de uma única trajetória.

Relativamente à aplicação da ergodicidade na linguística, Lowie (2017) ressalta que um fator necessário à generalização de resultados de variação interindividual nas análises estatísticas é que os processos devem ser ergódicos. No entanto, para que se possa considerar um sistema como ergódico, o autor elenca duas condições: i) as médias medidas ao longo do tempo devem ser constantes, de forma que as pontuações sejam homogêneas no tempo e ii) o processo dinâmico moldado pela interação de variáveis ao longo do tempo deve ser o mesmo para todos os participantes, de modo que o processo seja homogêneo entre os diferentes sujeitos.

No que concerne à língua, no entanto, Lowie afirma que há uma concordância entre vários pesquisadores (De Bot *et al.*, 2007; Larsen-Freeman & Cameron, 2008) de que o processo de desenvolvimento não é idêntico para todos os indivíduos, além de ser interativo e não determinístico. Assim, Lowie (*op.cit*) recomenda que, se o pesquisador busca comparar o desempenho de aprendizes em um dado momento no tempo, pode utilizar uma análise transversal. Se, no entanto, almeja conhecer a trajetória individual de um aprendiz ao longo do tempo, o método mais indicado é a

análise longitudinal. É preciso ter cuidado ao produzir generalizações acerca do comportamento do sistema, uma vez que, de acordo com Hiver e Al-Hoorie (2020) e Silva, Cardoso e Kupske (2020), o processo é não-linear, e generalizações tendem a oferecer conclusões lineares.

Para a TSDC, a variabilidade dentro do sistema, independentemente do modo como se apresenta, fornece informações significativas e não corresponde a meros ruídos (Lowie *et al.*, 2017). Assim, o que não se encontra dentro do padrão, não somente não deve ser desconsiderado, como também representa uma propriedade intrínseca do processo e uma força propulsora para o desenvolvimento (Lowie; Verspoor, 2019). A variabilidade se faz presente no comportamento dos falantes inclusive nos períodos de maior desenvolvimento, o que faz sentido, uma vez que explora e testa diferentes estratégias e comportamentos, podendo aderir a novos ou retomar os antigos (Verspoor & Van Dijk, 2013).

Conforme Martins e Braga (2007) destacam, o trabalho com TSDC exige cuidado especial com os termos a serem utilizados. Logo, o que antes era chamado de aquisição, agora, denomina-se desenvolvimento, sendo também utilizados os termos emergência e aprendizagem, escolha que os pesquisadores justificam pela complexidade desse processo, o qual nunca é finalizado, pois a aquisição nunca está completa, uma vez que, a cada interação, ao longo da vida, o indivíduo está sempre recriando, adaptando e evoluindo suas habilidades linguísticas e seu repertório.

Ainda, de acordo com Larsen-Freeman (2015), trata-se de um modelo teórico em que não se fala sobre estados, e, sim, sobre processos, ou seja, a mudança é um fator constantemente presente. A teoria em questão se mostra relevante ao não se voltar para generalizações, mas analisar o processo individual, levando em conta todos os fatores envolvidos. Vai além do próprio indivíduo, considerando elementos externos, como ambiente de aprendizagem, interação com os demais falantes, motivação e fatores biológicos.

Na mesma linha, Lowie (2017), ao tecer suas considerações sobre a relação entre a TSDC e os estudos linguísticos, mais especificamente acerca da aquisição de L2, ressalta que é necessária uma abordagem que se atente à dinâmica complexa do processo e não somente esteja focada em produtos do desenvolvimento em um determinado momento. Na presente pesquisa, busca-se um entendimento acerca do desenvolvimento da L1 da criança, procurando não apenas indicar quando determinadas estruturas da língua foram adquiridas, mas, para além disso,

compreender o processo de emergência do padrão de coordenação gestual CCV, com a variabilidade inerente aos sistemas emergentes, propósito para o qual a TSDC demonstra ser oportuna.

O capítulo de fundamentação teórica teve o objetivo de traçar um panorama das pesquisas mais relevantes no que tange ao assunto de interesse desta dissertação. As reflexões e a discussão acerca do arcabouço teórico selecionado serviram como base para a análise que foi realizada subsequentemente. A seguir, encontra-se o capítulo destinado a apresentar a metodologia utilizada para a análise de dados.

3. Metodologia

Este capítulo apresenta uma descrição da metodologia que será utilizada para a realização da presente pesquisa. O trabalho toma por base os dados longitudinais e os resultados de Barbieri (2019), os quais serão reanalisados de acordo com os princípios da Teoria dos Sistemas Dinâmicos Complexos. Nesse sentido, a metodologia, apoiada na TSDC, prevê, além do uso de dados longitudinais, a análise por meio de testes estatísticos específicos, como os gráficos desenvolvimentais, linhas de tendência, gráficos de mínimo e máximo e *change-points*. Primeiramente, serão mencionadas as informações relativas à constituição da base de dados analisada por Barbieri (2019), ou seja, critérios para seleção dos informantes, coleta de dados e procedimentos das análises de oitiva e acústica, respectivamente. A última seção é dedicada aos procedimentos de análise estatística que serão utilizados, na presente Dissertação, para a análise dos dados.

3.1 Os dados

Os dados escolhidos para compor o *corpus* desta pesquisa são secundários, ou seja, os mesmos utilizados por Barbieri (2019), no que concerne a uma amostra longitudinal da fala infantil e a três amostras transversais da fala adulta – para fins de comparação. A amostra compõe o banco de dados US, pertencente ao Laboratório Emergência da Linguagem Oral (LELO/UFPel).

3.1.1 Os dados longitudinais de Barbieri (2019)

A natureza dos dados de fala escolhidos, longitudinal, está de acordo com o conceito de ergodicidade proposto na TSDC, uma vez que, somente por meio de uma análise longitudinal, é possível constatar o efeito do desenvolvimento do sistema, com sua variabilidade individual.

A vantagem da utilização de dados longitudinais já foi apontada por pesquisas realizadas em outras perspectivas teóricas, por permitirem uma visão mais clara sobre os desdobramentos ocorridos durante o processo de aquisição da linguagem. De acordo com Lamprecht *et al.* (2004), Bonilha (2005) e Barbieri (2019), por exemplo, a criança utilizará estratégias de reparo distintas, conforme a fase da aquisição em que se encontra, passando, por vezes, de um estágio em que um determinado segmento ou constituinte já está adquirido, para uma regressão temporária.

Conforme Barbieri (2019), os critérios que precisaram ser satisfeitos para a escolha do informante longitudinal foram a não experiência da criança com outras línguas, devendo o informante ser monolíngue; a faixa etária, que deveria se situar entre 4:0 e 5:0 anos de idade – para que fosse realizada a análise articulatória com uso do capacete estabilizador, sem causar desconfortos na criança – e, por último, que o processo de aquisição de encontros consonantais estivesse incompleto.

Para a participação do informante na pesquisa, foi assinado pela mãe – a qual era pesquisadora do LELO e o acompanhou durante todas as coletas – um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

No Quadro 2, encontram-se informações acerca das coletas longitudinais realizadas por Barbieri (2019):

Sujeito	Sexo	Naturalidade	Coletas realizadas		
			#	Data de realização	Idade
CR	Masculino	Pelotas/RS	1	31/07/2017	04;01;13
			2	18/09/2017	04;03;00
			3	07/12/2017	04;05;19
			4	08/03/2018	04;08;18
			5	12/04/2018	04;09;25
			6	03/05/2018	04;10;15
			7	15/05/2018	04;10;27
			8	29/05/2018	04;11;11

Quadro 2 – Características da criança informante da pesquisa e distribuição de coletas longitudinais realizadas.

Fonte: Barbieri (2019, p. 91)

No que diz respeito à frequência de coleta de dados, a pesquisadora havia planejado, inicialmente, um intervalo de 30 dias entre as coletas; o que não foi possível em razão de diversos fatores, entre eles, períodos de férias. Portanto, os intervalos variaram de doze dias a até três meses, a depender do período da coleta. Houve um padrão na frequência de coletas após a idade de 04;08, em que, devido à emergência da estrutura CCV no sistema da criança, as coletas passaram a ser realizadas com intervalos menores do que trinta dias.

3.1.2 Os dados transversais de Barbieri (2019)

Os dados transversais, disponíveis em Barbieri (2019), são relativos às produções orais de três informantes adultas, as quais foram selecionados, pela autora, por meio de cinco critérios: o contato com outras línguas além da materna (o sujeito deveria ser monolíngue, exceto pelo estudo de línguas estrangeiras no ensino básico); o sexo (apenas mulheres); a idade (sujeitos mais jovens, de 18 a 35 anos, produzem imagens melhores); o índice de massa corporal (preferência por sujeitos magros) – foi considerado que os últimos três fatores poderiam influenciar na qualidade da imagem do contorno da língua na análise ultrassonográfica (Stone, 2005, *apud* Barbieri, 2019, p. 93). Os sujeitos foram, ainda, homogeneizados em relação ao local de naturalidade, com o objetivo de minimizar possíveis efeitos nos sons-alvo, que decorrem da variação diatópica, sendo todos os indivíduos selecionados, naturais da cidade de Pelotas/RS.

As coletas de dados de fala experimentais desses sujeitos foram de caráter transversal, e para além dos critérios já citados, a autora afirma que as adultas em questão também não possuíam qualquer tipo de déficit intelectual e que conseguiram realizar as atividades propostas de modo atento e interativo, sem dificuldades. No Quadro 3, encontram-se as informações referentes ao grupo de informantes adultas participantes da pesquisa.

Sujeito	Sexo	Naturalidade	Coletas realizadas	
			Data de realização	Idade
AD1	Feminino	Pelotas/RS	12/09/2017	22;00;18
AD2	Feminino	Pelotas/RS	06/09/2017	28;06;02
AD3	Feminino	Pelotas/RS	06/09/2017	29;07;19

Quadro 3: Grupo de adultas participantes da pesquisa e coletas transversais realizadas.
Fonte: Barbieri (2019, p. 93)

No caso da criança, foi conveniente realizar coletas longitudinais, a fim de captar o desenvolvimento de seu sistema fonológico em diferentes momentos do tempo, tendo em vista que a idade em que se encontra é um período de aquisição de novas estruturas, antes ausentes em seu repertório. Já no caso das adultas, trata-se de um sistema mais estável, portanto, é possível que as informações obtidas em apenas uma coleta sejam fontes de referência suficientes.

3.2 As variáveis controladas

As variáveis que foram controladas por Barbieri (2019) e que também serão observadas nesta pesquisa são:

- ponto de articulação da obstruinte
 - bilabial → p, b
 - labiodental → f, v
 - alveolar → t, d
 - velar → k, g

- modo de articulação da obstruinte
 - oclusiva → p, b, t, d, k, g
 - fricativa → f, v

- ponto de articulação da vogal base
 - central → a
 - anterior → ε, e, i
 - posterior → ɔ, o, u

- altura da vogal base
 - baixa → a
 - média-baixa → ε, ɔ
 - média-alta → e, o
 - alta → i, u

- sonoridade da obstruinte
 - vozeada → b, d, g, v
 - desvozeada → p, t, k, f

Além disso, foram controladas as durações da obstruinte, da vogal e da consoante líquida, respectivamente. Outro aspecto observado foi a qualidade do elemento vocálico, sendo analisado se este elemento apresentava características semelhantes à vogal núcleo, bem como seu aspecto duracional.

3.3 Coleta de dados acústicos

Os dados dos informantes, que foram obtidos do trabalho de Barbieri (2019), foram coletados em uma cabine com isolamento acústico, situada no Laboratório Emergência da Linguagem Oral (LELO/UFPel). A Figura 15 mostra o interior da cabine acústica que foi utilizada, com ambiente preparado especialmente para o informante, o qual era fã do Homem-Aranha.

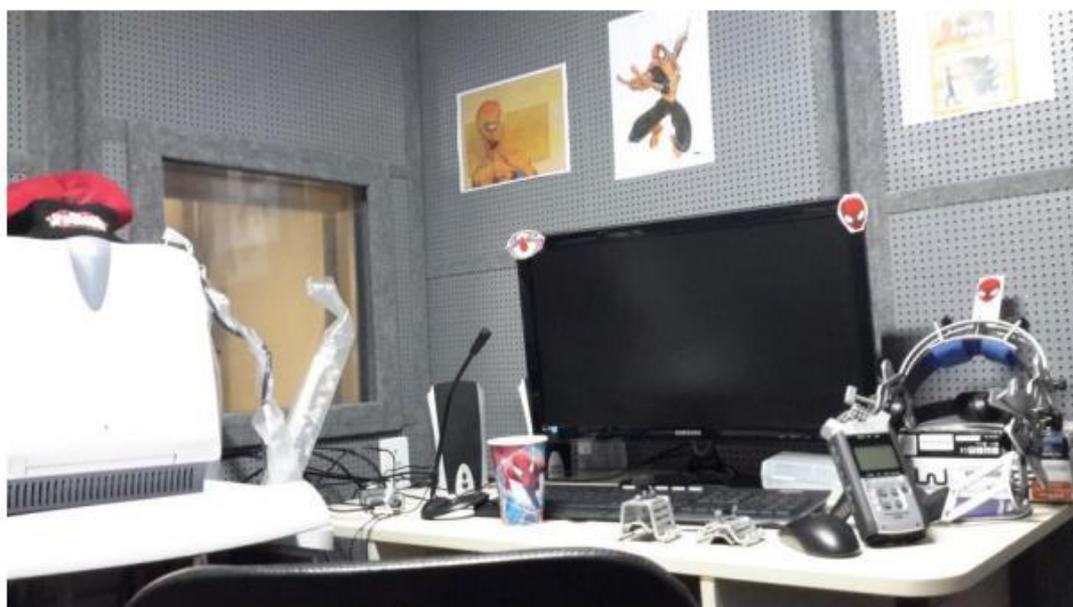


Figura 15: Interior da cabine acústica do LELO, utilizada para as coletas de áudio e ultrassom. Fonte: Barbieri (2019, p.94)

Os dados coletados consistiram em um *corpus* formado por pares mínimos, cuja diferenciação consistia na estrutura da sílaba inicial - CV ou CCV. A escolha foi baseada em trabalhos como os de Miranda (2007), que investigou, por meio da

utilização de pares mínimos, se crianças alongavam a vogal de sílabas alvo CCV durante o processo de aquisição fonológica, e de Vassoler (2016), que investigou o processo da coordenação gestual na produção de sílabas CCV e CV por crianças em processo de aquisição típico e atípico. A Figura 16 mostra o conjunto de palavras utilizado por Barbieri (2019) para a coleta de dados das informantes adultas e da criança:

CCV		CV	
prato	['pra.tu]	pato	['pa.tu]
prata	['pra.ta]	pata	['pa.ta]
praça	['pra.sa]	passa	['pa.sa]
fraca	['fra.ka]	faca	['fa.ka]
prego	['pre.gu]	pego	['pe.gu]
pressa	['pre.sa]	peça	['pe.sa]
preso	['pre.zu]	peso	['pe.zu]
frita	['fri.ta]	fita	['fi.ta]
frota	['fro.ta]	foto	['fo.tu]
broa	['bro.(w)a]	boa	['bo.(w)a]
bruxa	['bru.ʃa]	bucha	['bu.ʃa]
11 palavras		11 palavras	
22 palavras			

Figura 16: Corpus elaborado para as coletas, com base nos corpora de Miranda (2007) e Vassoler (2016).

Fonte: Barbieri (2019, p. 120)

Os procedimentos utilizados para as coletas consistiram em, primeiramente, uma etapa de familiarização, e após, as coletas acústicas e articulatórias. A etapa de familiarização foi de grande relevância, pois cada palavra do *corpus* tinha uma imagem correspondente, e foi importante que cada imagem fosse relacionada à palavra antes do procedimento de coleta, tanto para a criança quanto para as adultas, pois a imagem e a palavra não eram, em todos os casos, de fácil associação. Para a criança, as imagens foram apresentadas em formato de jogo da memória, e foram realizadas perguntas para facilitar que a criança memorizasse a associação de cada palavra à imagem. Esse momento de familiarização se fez necessário, também, a fim de propiciar que os participantes realizassem uma produção da palavra anteriormente à coleta e para que fossem bem esclarecidos os procedimentos que iriam pospor-se.

Os equipamentos utilizados para a realização das coletas de áudio e ultrassom foram: computador, aparelho de ultrassom, sonda endocavitária, sonda microconvexa, sincronizador de áudio e vídeo, microfone unidirecional, gravador de

áudio e capacete estabilizador. O *software* escolhido para a realização da coleta de áudio e ultrassom foi o *Articulate Assistant Advanced (AAA)*, versão 2.14.

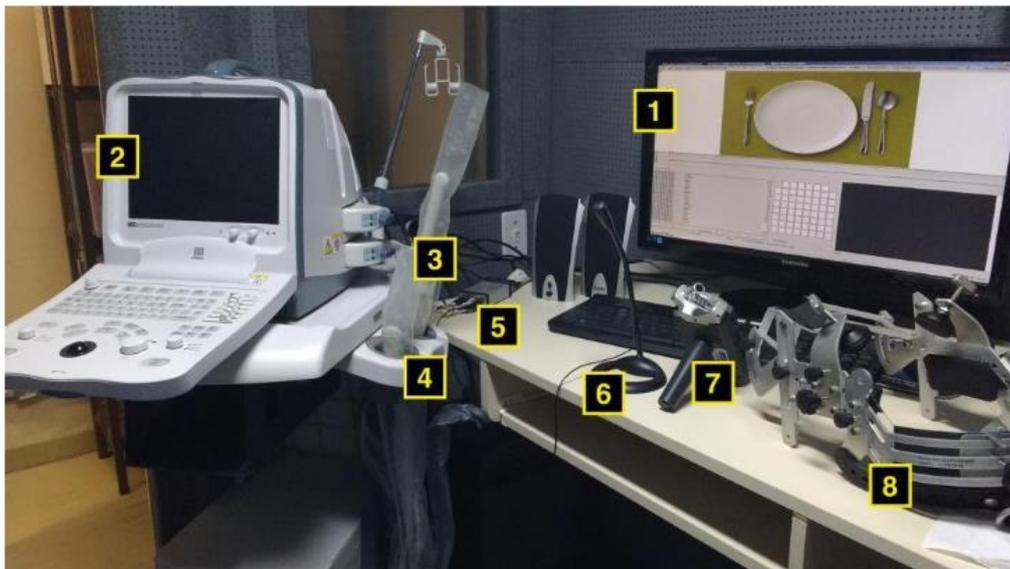


Figura 17: Equipamentos utilizados para a coleta de áudio e ultrassom: computador (1), aparelho de ultrassom (2), sonda endocavitária (3), sonda microconvexa (4), sincronizador de áudio e vídeo (5), microfone unidirecional (6), gravador de áudio (7) e capacete estabilizador (8).

Fonte: Barbieri (2019, p. 102)

A produção das 22 palavras deu-se de modo diverso para as adultas e para a criança. As informantes adultas pronunciaram frases-veículo, nas quais as palavras do *corpus* estavam inseridas (exemplo: “Digo ‘prato’ bem bonito.”) e repetiram cada frase cinco vezes. A criança realizou a produção de cada palavra de forma isolada (exemplo: “prato”), e repetiu cada palavra três vezes – número reduzido em relação às adultas, devido ao tempo em que uma criança pode manter-se atenta e confortável.

A criança realizou, portanto, 510 produções ao longo das coletas longitudinais, 16 palavras na primeira coleta, em três repetições ($1 \times 16 \times 3 = 48$), e 22 palavras nas outras 7 coletas (após a inserção de mais seis palavras no instrumento de coleta), tendo sido feitas, novamente, três repetições ($7 \times 22 \times 3 = 462$). Já as adultas realizaram 330 produções ($3 \times 1 \times 22 \times 5 = 330$) em uma coleta transversal. Todas as produções das coletas totalizaram, assim, 840 dados.

Os números referentes à quantidade de produções por grupo podem ser visualizados no Quadro 4.

Grupo de sujeitos	Qtd. de sujeitos	Qtd. de palavras	Qtd. de repetições	Qtd. de coletas	Qtd. de produções
Criança	1 (CR)	x 22 (x 16 na coleta #1)	x 3	x 8	510
Adultos	3 (AD1, AD2 e AD3)	x 22	x 5	x 1	330
Total de produções:					840

Quadro 4 – Número de produções por grupo nas coletas de dados acústicos e articulatórios.
Fonte: Barbieri (2019, p. 108)

3.4 Análise acústica dos dados por Barbieri (2019)

Todos os dados foram analisados acusticamente pela autora. Como, na presente Dissertação, serão reanalisados, via TSDC, os resultados obtidos pela autora, serão apresentadas, na sequência, informações acerca de como a análise acústica dos dados foi realizada.

Para a realização da análise acústica, foi utilizado o *Software Praat*, versão 6.1.03 (Boersma & Weenink, 2019). Foram analisadas, nas produções da criança e das adultas, as durações de obstruinte, vogal, elemento vocálico e rótico, em sílabas CCV e CV, respectivamente, considerando suas durações absoluta e relativa. Para efetuar o cálculo da duração relativa dos elementos citados, foi levada em conta a duração da sílaba, porém, o cálculo da duração relativa de elemento vocálico foi feito também em relação à duração da vogal nuclear. Também foram calculadas as médias de duração, ao analisar todas as produções da mesma palavra dentro de uma mesma coleta.

Para realizar a análise acústica, foi necessário segmentar, manualmente, as palavras selecionadas para análise, ou seja, aquelas que apresentavam como alvo as estruturas silábicas CCV e CV. Com a finalidade de viabilizar a realização das medidas acústicas, foi criada uma *TextGrid* para cada palavra, apresentando os seguintes *tiers*: palavra, sílaba, obstruinte, elemento vocálico, rótico, vogal e a soma de elemento vocálico, rótico e vogal (denominado como vrV), respectivamente, tal como é representado na Figura 18.

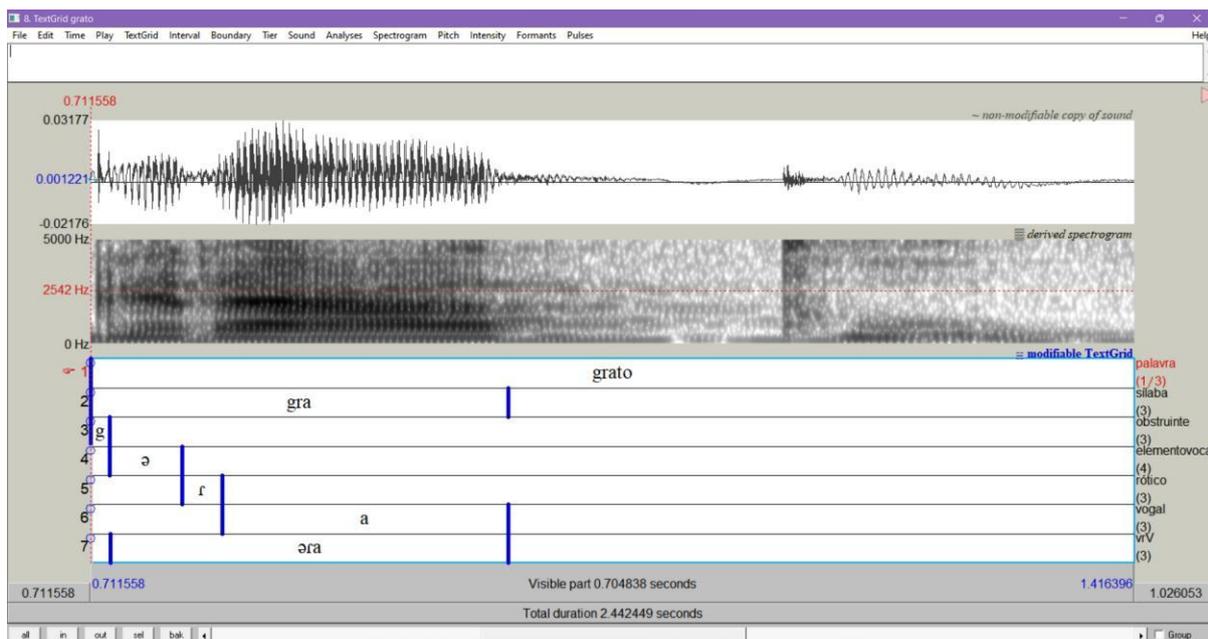


Figura 18 - Tela do software *Praat*, com TextGrid da palavra “grato”
Fonte: a autora

Um dos elementos centrais, para a análise de Barbieri (op.cit), presente na sílaba CCV, é o *tap*, o qual é caracterizado acusticamente, de acordo com Silva *et al.* (2019), por possuir três características essenciais, que são: (i) ausência de energia; (ii) ruído transiente e (iii) elemento vocálico. Na Figura 19, é possível observar todas essas especificidades do segmento indicadas por setas.

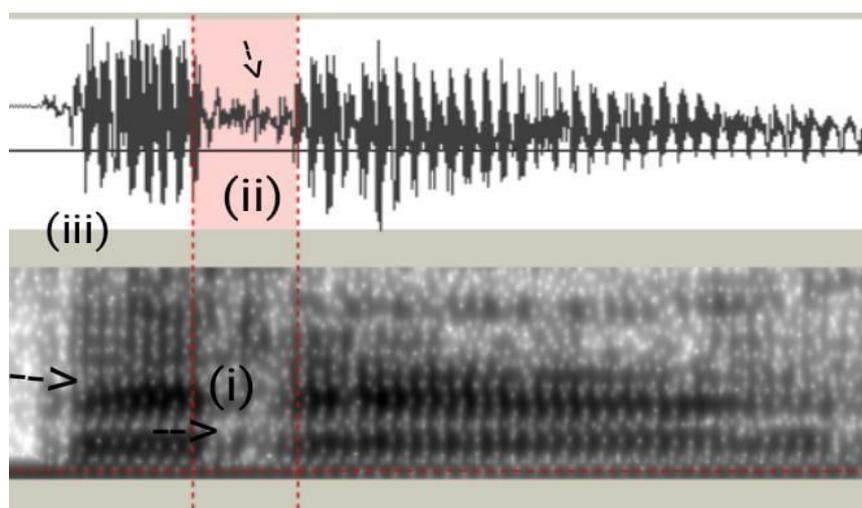


Figura 19: Tela do software *Praat* em porção referente ao *tap* na palavra prata
Fonte: a autora

A ausência de energia pode ser observada na forma de onda, enquanto, no espectrograma, percebe-se que a área relativa à produção do *tap* é mais clara do que as demais, e ilustra o momento em que há o contato dos articuladores. A presença do elemento vocálico é evidente, uma vez que, no PB, em encontros consonantais, este elemento tende a apresentar propriedades semelhantes à da vogal do núcleo da sílaba, diferenciando-se da mesma por sua duração (Nishida, 2005).

3.5 Análise quantitativa dos dados via TSDC

Os dados provenientes da pesquisa de Barbieri (2019) serão submetidos, na presente Dissertação, à análise via TSDC, o que inclui a realização dos seguintes cálculos estatísticos descritivos e inferenciais: gráficos desenvolvimentais, gráficos de linha de tendência, gráficos de mínimo e máximo e *Change Points*⁹². Dar-se-á, daqui em diante, início à discussão sobre a análise de cada tipo de cálculo, iniciando-se pelos Gráficos de linha desenvolvimental.

Conforme o que foi relatado no capítulo de fundamentação teórica desta Dissertação, pesquisas acerca dos aspectos fonéticos-fonológicos, com base na Fonologia Articulatória, postulam a natureza dinâmica da aquisição de segmentos e estruturas da língua, demonstrando evidências da gradiência do desenvolvimento linguístico. A orientação metodológica escolhida para a execução do presente estudo está, pois, em consonância com essa perspectiva, uma vez que a análise via TSDC ocupa-se em descrever como padrões emergem e se desenvolvem por meio da interação de seus componentes. Supõe-se, portanto, que o que ocorre não é o desenvolvimento completo e isolado de elementos individuais, mas que cada novo componente que emerge, se relaciona com os já existentes anteriormente, podendo afetá-los.

A fim de observar como se dá o desenvolvimento de um determinado componente do sistema ao longo do tempo, pode-se utilizar, como um dos recursos de estatística descritiva, *gráficos de linha desenvolvimental*. Na presente pesquisa, serão reanalisados, via TSDC, os gráficos contidos na pesquisa de Barbieri (2019), sendo, ainda, elaborados novos gráficos a partir de dados que possam evidenciar

⁹²Por questão de tempo, análises de correlações móveis e simulações de Monte Carlo, igualmente compatíveis com a TSDC, serão realizadas em trabalhos futuros.

resultados relevantes. Tendo em vista se tratar, nesta pesquisa, da observação de dados longitudinais de um informante, este recurso contribui para a compreensão do comportamento de cada segmento analisado conforme avança o seu desenvolvimento. Isso pode auxiliar a entender tanto o percentual de produções de um segmento ou estrutura, quanto analisar as possíveis inter-relações – construtivas ou competitivas – que permeiam o desenvolvimento de dois ou mais subsistemas.

Nestes gráficos, o eixo x (eixo horizontal) representa o intervalo de tempo em que a evolução do processo é observada. O eixo y (eixo vertical) indica os valores que foram alcançados em cada período. No Gráfico 9, pode-se visualizar, a título de exemplificação, a trajetória correspondente à ocorrência do uso da estratégia *don't V* como forma de negação na escrita em língua inglesa, cuja incidência foi analisada por Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011).

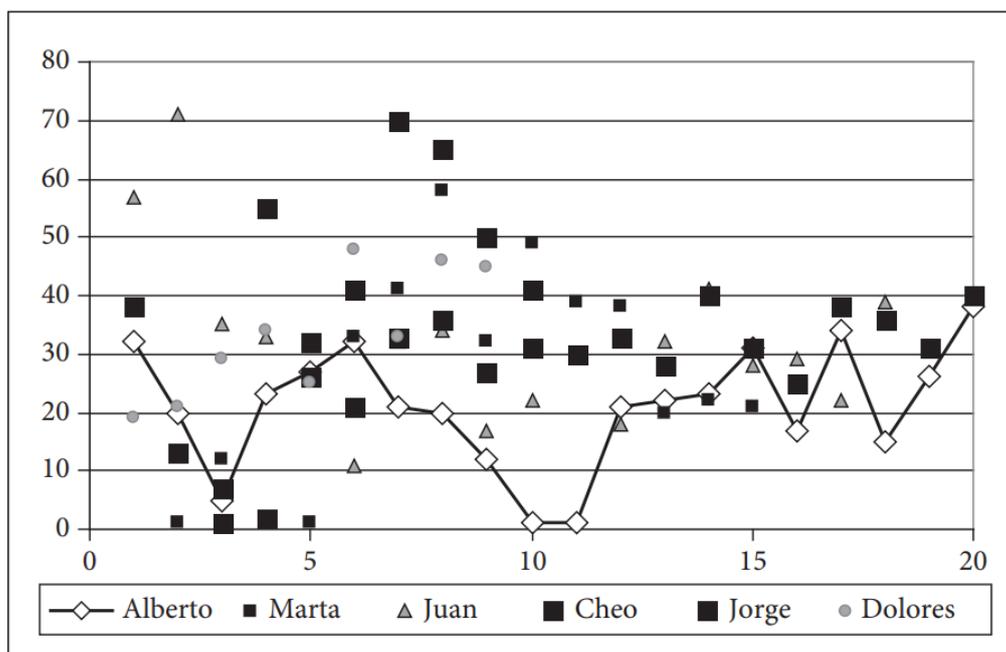


Gráfico 9: The use of the don't V strategy for Alberto
Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 71)

Como foi possível observar no Gráfico 9, o uso dessa forma apresenta alguma variabilidade a depender da coleta. Por isso, a fim de obter um prognóstico mais preciso de qual caminho está tomando um determinado componente do sistema, pode-se usar como recurso a elaboração de *linhas de tendência*, como a que pode ser observada no Gráfico 10.

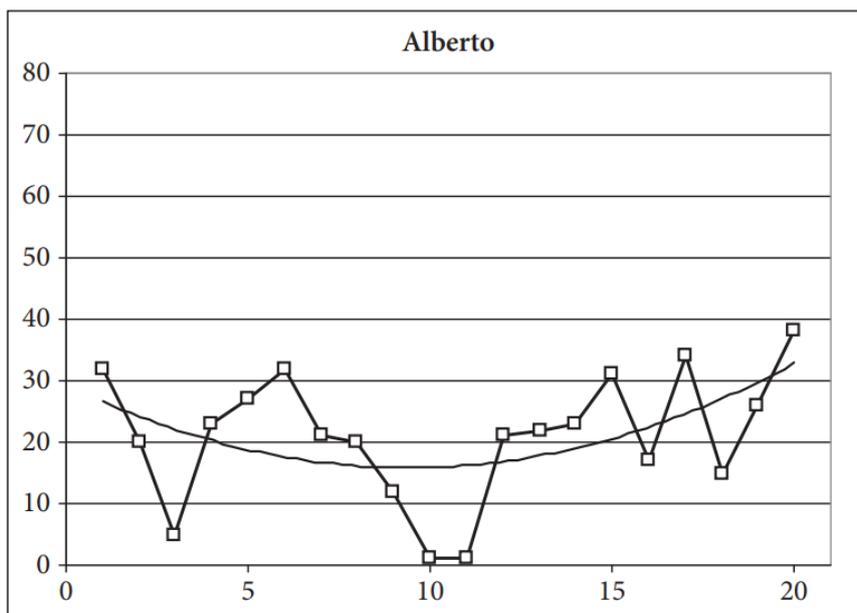


Gráfico 10: The use of Alberto's don't V strategy in the CRS study with a polynomial trend line (2nd degree)

Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 74)

No Gráfico 10, fica evidente a presença de variabilidade nas produções do aprendiz, pois percebe-se que a linha, ao início, tem um valor mais elevado, posteriormente apresentando uma curva decrescente e tornando a crescer. Nesse ponto, seu valor aproxima-se do inicial.

Um conceito-chave quando se trata da análise via TSDC é a presença de variabilidade dentro do sistema. A variabilidade costuma estar presente nos momentos em que há mais desenvolvimento, pois valores variáveis indicam que o aprendiz está testando diversas possibilidades para realizar uma determinada tarefa (Verspoor & Van Dijk, 2013).

Com o intuito de identificar a ocorrência da variabilidade, pode-se gerar, por meio do *Excel*, *Gráficos de Mínimo e Máximo*. Esses gráficos são gerados por meio de um cálculo que aponta os valores mínimos e máximos em um intervalo que pode ser de três ou de cinco pontos, a depender do tamanho da amostra.

Ao observar-se um *Gráfico de mínimo e máximo*, deve-se atentar para dois fatores. Primeiramente, a *largura de banda*, que corresponde ao distanciamento entre os valores mínimo e máximo em um determinado ponto de análise. Uma amplitude maior na largura de banda indica presença de alta variabilidade – indiciando uma mudança de fase –, enquanto uma pequena ou inexistente diferença entre os valores

indicia estabilidade no sistema. Também cabe observar, havendo períodos de variabilidade, o que ocorre após esse período, se há crescimento ou diminuição dos valores mínimo e máximo, pois – no caso, por exemplo, de percentuais corretos de produção de um determinado segmento – o aumento do valor máximo e a diminuição do valor mínimo podem indiciar mudança de fase, não constituindo um mero ruído no percurso desenvolvimental. O Gráfico 11 ilustra os valores mínimos e máximos correspondentes ao uso da estratégia *Don't V* (Van Dijk, Verspoor, & Lowie, 2011) como forma de negação na escrita em língua inglesa.

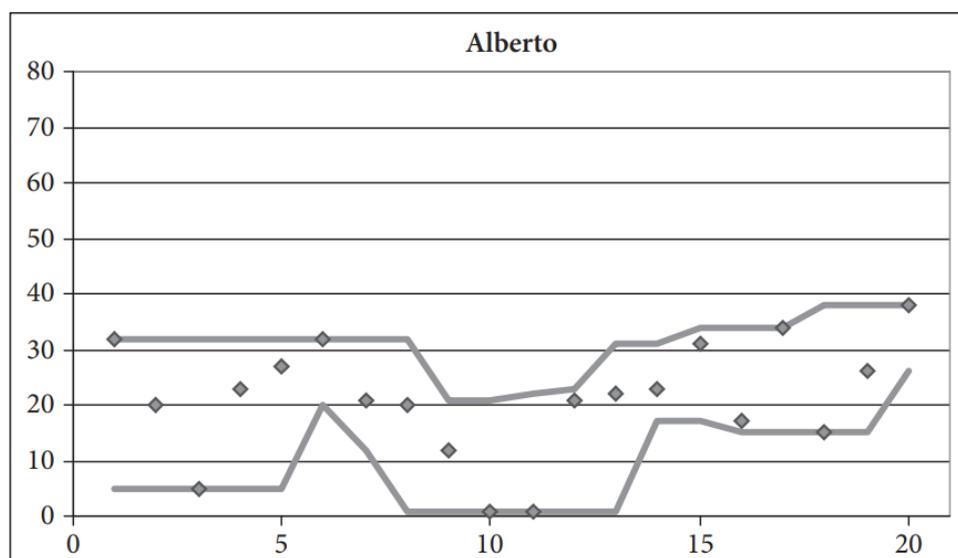


Gráfico 11: The use of Alberto's don't V strategy in the CRS study in a min-max graph
Fonte: Van Dijk, Verspoor, & Lowie (2011, p. 77)

Na presente Dissertação, a fim de averiguar se há presença de variabilidade nos dados da criança e o que esta variabilidade pode significar em diferentes momentos, serão gerados gráficos de mínimo e máximo com base nos percentuais de produção correta e nas médias de duração dos segmentos – e dos elementos que os constituem, como elemento vocálico, *tap* e vogal base – que compõem as estruturas silábicas CV e CCV.

Por fim, será realizada uma análise de *Change-Points*, por intermédio do *Change-Point Analyzer* v. 2.3 (Taylor Enterprises, 2019). Uma análise de *change-points* permite verificar os pontos em que ocorreram as mudanças de fase no sistema ao longo do tempo (Larsen-Freeman, 2015; De Bot *et al.*, 2007).

A análise de *Change-Points* se faz relevante para alcançar os objetivos estabelecidos neste estudo, pois, tendo em conta que o sistema do informante está passando por modificações, com a emergência de uma nova estrutura silábica, cabe verificar se as flutuações originadas por esse acontecimento podem ser interpretadas pelo *software* como uma mudança de fase. Por se tratar de uma análise das trajetórias individuais, também será possível averiguar se a análise apontará uma mudança de fase apenas em alguns componentes, enquanto, em outros, mesmo havendo variação, esta não será suficiente para que seja captada uma mudança no sistema. Os gráficos representados na Figura 20 e a Tabela 4 ilustram exemplos de *outputs* do *Change-Point Analyzer*, que indicam mudança de fase, bem como a tabela gerada pelo *software*.

Os Gráficos representados na Figura 20 apresentam a plotagem visual das médias de duração de VOT na pronúncia de Francês (L3) do participante 2 e o CUSUM (sigla em inglês para Gráfico de Controle de Soma Cumulativa). No primeiro gráfico, é indicado que houve mudança de fase, o que pode ser percebido observando-se a divisão em dois blocos em verde escuro.

As linhas situadas acima e abaixo da linha desenvolvimental são os limites de controle. Quando esses limites são ultrapassados, há indicativo de que houve mudança de fase, podendo também, tratar-se de um *outlier* (uma ocorrência isolada que não se caracteriza como mudança de fase), o que será categorizado de acordo com permanência ou não dos valores de médias fora da faixa de amplitude dos limites de controle.

No CUSUM, há alguns critérios de análise que, de acordo com Schereschewsky (2021), devem ser observados, como a direção em que a linha se move, uma vez que, se este movimento for descendente, isso indicia um período em que a média está abaixo da média geral; se o movimento for ascendente, os valores de média tendem a estar acima da média geral. Também é estabelecido que quanto mais reta a linha, menos possibilidades há de que tenha havido mudança de fase. Por outro lado, linhas com mais curvas indicam que há mudanças ocorrendo em diferentes níveis.

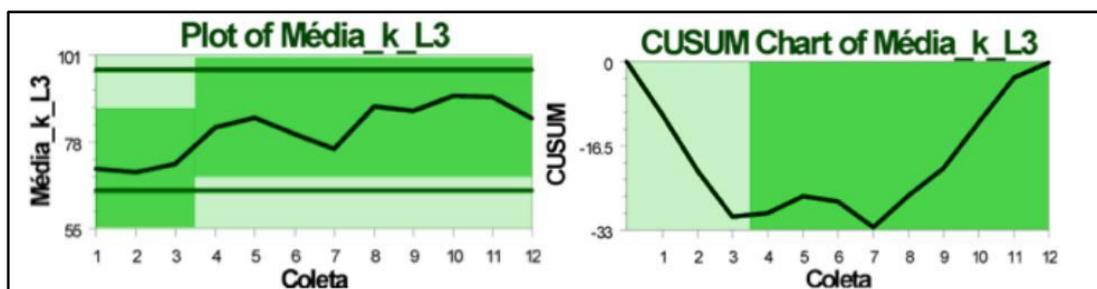


Figura 20: Exemplos de Gráficos de Análises de *change-points* das médias de [k] em Francês-L3 da Participante #2
 Fonte: Schereschewsky (2021, p. 211)

Língua	Consoante	Medida	Coleta	Inter. de confiança	Nível de confiança	Pré	Pós	Nível
Fra-L3	[k]	Média	4	(4,6)	93%	71,163	84,596	3

Tabela 4 : Análise de *change-points* em Francês-L3 da Participante #2
 Fonte: Schereschewsky (2021, p.210)

A tabela indica quando a mudança teve início e em que intervalo de tempo ocorreu, quanto mais alto o nível da mudança, mais precisa será a delimitação do período do acontecimento. Acerca do nível, classifica como mudanças de nível 1 aquelas que são detectadas primeiramente e estas são tidas como as mais relevantes e de níveis 2 e 3, as que foram encontradas em varreduras posteriores. Indica, ainda, o nível de confiança do resultado, sendo que uma mudança de fase é considerada se este nível se encontrar acima de 90% (Taylor Enterprises, 2019).

Neste capítulo, foi realizada uma descrição dos procedimentos metodológicos que foram adotados para a realização da análise dos dados da presente pesquisa. A seguir, encontra-se o capítulo de Descrição e Análise dos dados, via TSDC, por meio da elaboração dos gráficos supracitados. Serão descritos e interpretados aspectos como padrões emergentes, atratores atuantes no sistema, interação entre os componentes e tendências gerais para o sistema em desenvolvimento.

4. Descrição e análise dos dados

Neste capítulo, serão apresentados os resultados da análise dos dados de Barbieri (2019) com base na TSDC, com a utilização de gráficos desenvolvimentais, gráficos de linha de tendência, gráficos de mínimo e máximo e *Change Points*. Com o objetivo de responder às questões tecidas na presente Dissertação, o capítulo está organizado em cinco seções, nas quais os resultados da autora são reanalisados com a utilização dos diferentes gráficos aqui reportados.

Na primeira, discute-se sobre a emergência do padrão silábico CCV nos dados da criança (CR). Na segunda, é analisada a variabilidade na duração das obstruintes produzidas pela criança, constatada por Barbieri (2019). Na sequência, é abordado o comportamento do elemento vocálico, bem como a duração da vogal base em sílaba CCV e CV. Por fim, discorre-se sobre a adequação ou não da análise, via TSDC, considerando-se apenas oito pontos de coleta longitudinal de dados.

4.1 A emergência do padrão silábico CCV

A partir da análise realizada por Barbieri (2019), foram contabilizadas as possibilidades de produção e as ocorrências de sílaba CCV, constituída pelo *tap*, em diferentes faixa-etárias. Esses valores foram convertidos em percentuais, cujos resultados são demonstrados no Quadro 5.

Obstruinte	Percentual de produção correta de sílaba CCV							
	#1 (4;01)	#2 (4;03)	#3 (4;05)	#4 (4;08)	#5 (4;09)	#6 (4;10;15)	#7 (4;10;27)	#8 (4;11)
[p]	0%	0%	88,2%	94,4%	100%	86,7%	83,3%	82,3%
[b]	0%	0%	83,3%	100%	100%	100%	83,3%	100%
[f]	0%	0%	85,7%	100%	100%	100%	100%	100%
Total	0%	0%	86,7%	96,9%	100%	92%	87,1%	90%

Quadro 5: Percentual de produção correta da sílaba CCV por CR
Fonte: Adaptado de Barbieri (2019, p. 145)

No Gráfico 12, elaborado com base nos resultados do Quadro 5, está ilustrado o percurso desenvolvimental da sílaba CCV pela criança, de acordo com a faixa etária.

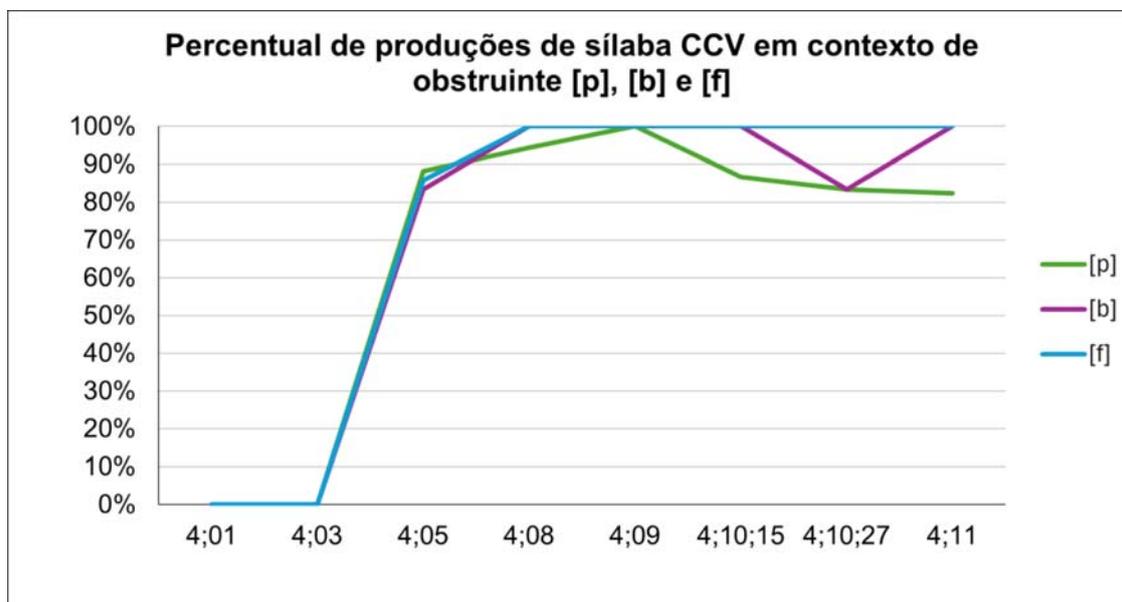


Gráfico 12: Percorso desenvolvimental da emergência do padrão CCV por CR

No Gráfico 12, é possível constatar que, nas duas coletas iniciais, não houve produção correta da sílaba CCV pela criança. Já a partir dos 4;05 (anos; meses), o que se observa é uma repentina mudança no que concerne à emergência da sílaba CCV, com percentuais que ultrapassam os 80% para todos os três tipos de obstruintes controladas: [p], [b] e [f].

Aos 4;08, a criança alcança 100% de ocorrências nos contextos das obstruintes [b] e [f], ou seja, dentre todas as possibilidades de produção que houve, foi capaz de realizar em sua totalidade. Já para a obstruinte [p], o percentual de produções foi de 94,4%.

É na coleta realizada aos 4;9 que é alcançado o patamar de 100% de produções de sílaba CCV em todas as tentativas de produção. Esse número se mantém na coleta 4;10;15 para as produções envolvendo [b] e [f], mas o mesmo não ocorre com [p], que segue apresentando comportamento semelhante ao demonstrado na coleta feita aos 4;08, dessa vez, com um percentual mais baixo, de 86,7%.

Em 4;10;27, apenas a obstruinte [f] se mantém na marca de 100% de ocorrências por possibilidade, ficando as plosivas bilabiais ambas com um percentual de 83,3% nesta faixa-etária. Na última coleta realizada, na idade de 4;11, [b] e [f]

alcançam novamente 100% de ocorrência, enquanto [p] se situa no percentual de 82,3%. A seguir, apresenta-se o Gráfico de linha desenvolvimental acrescido das linhas de tendência, relativo aos percentuais de produção de sílabas CCV.

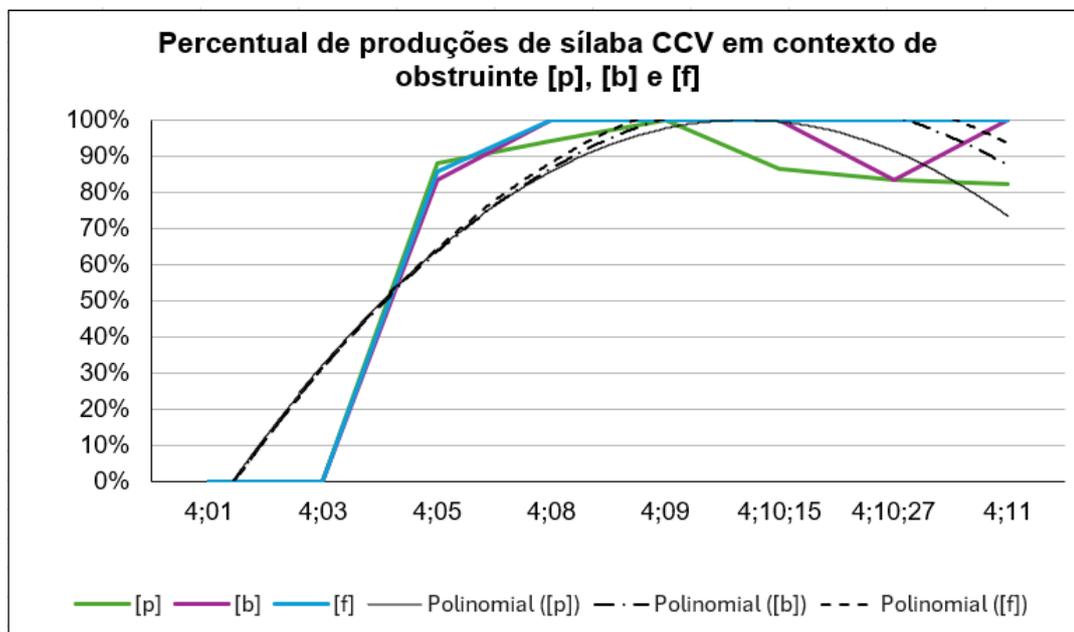


Gráfico 13 : Percurso desenvolvimental da emergência do padrão CCV por CR com linhas de tendência polinomiais

A tendência para a produção de sílabas CCV pela criança, como é esperado ao observar-se as trajetórias desenvolvimentais, demonstra um crescimento bastante expressivo nas coletas iniciais. Até a coleta 4;05, as linhas de [p], [b] e [f] sobrepõem-se umas às outras, destacando-se uma tendência de maior crescimento para [b] e [f] a partir de 4;08.

Após a coleta aos 4;10;15, há uma tendência levemente decrescente para a produção de CCV, em todos os contextos, ainda que esta queda seja mais proeminente para o contexto de obstruente [p], o que reflete os valores indicados nos percentuais, uma vez que o contexto de obstruente [p] é o único em que não há 100% de produção correta aos 4;11.

Na sequência, dispõe-se o gráfico de mínimo e máximo, para que se possa verificar a presença ou não de variabilidade – apesar dos altos percentuais de produção correta a partir de 4;05 – que, conforme a TSDC, indicia avanços no percurso aquisicional.

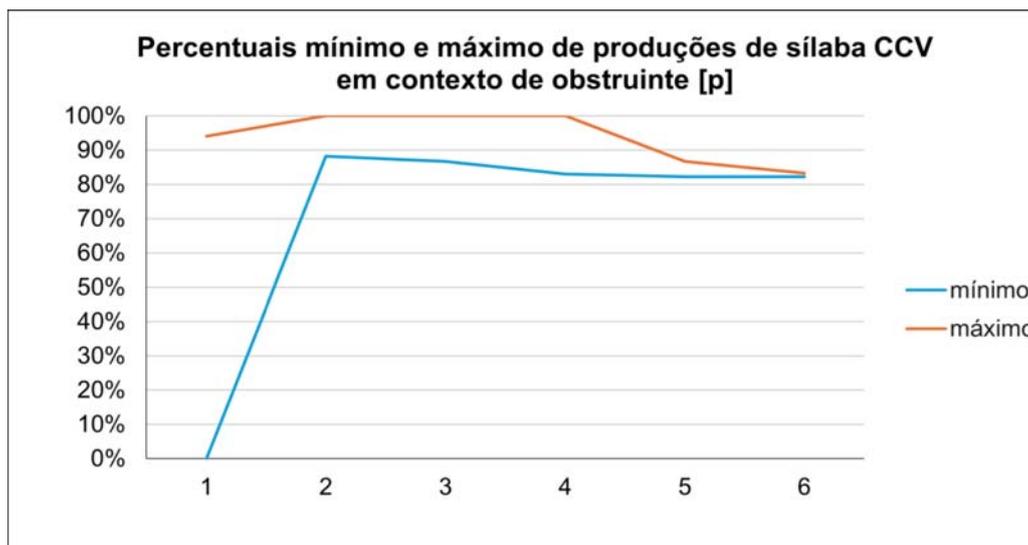


Gráfico 14: Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [p]

No Gráfico 14, evidenciam-se os valores mínimos e máximos referentes aos percentuais de produção de sílaba CCV em contexto de obstruente [p] pela criança. Observa-se que, no primeiro ponto de análise, tem-se o momento de maior variabilidade do sistema, apresentando uma notável largura de banda. Isso pode indicar que estava ocorrendo, neste momento, uma mudança no sistema da criança, o que parece corroborado pelo fato de que, a partir do segundo ponto de análise, as distâncias entre os valores de mínimo e máximo diminuem consideravelmente.

Há, assim, um momento de pouca variabilidade, em que o distanciamento entre o valor mínimo e máximo se mantém em torno de 20%. Observa-se, por fim, que esse período é seguido por índices variáveis ainda menores, culminando na ausência de largura de banda no último ponto de análise, o que pode indicar uma estagnação desenvolvimental, especialmente pelo decréscimo nos valores máximos, ou seja, a pouca variabilidade apresentada nos momentos anteriores não foi suficiente para provocar um avanço no processo desenvolvimental.

No Gráfico 15, os resultados do cálculo da análise de *Change-Point*, a fim de identificar se os resultados evidenciam a ocorrência de pontos de mudança de fase desenvolvimental. A linha preta representa os percentuais de produção correta de CCV, no contexto de [p], por CR, no transcorrer das 8 coletas. As linhas em vermelho estão relacionadas com o intervalo de variação dos valores, considerando-se que nenhuma mudança tenha ocorrido.

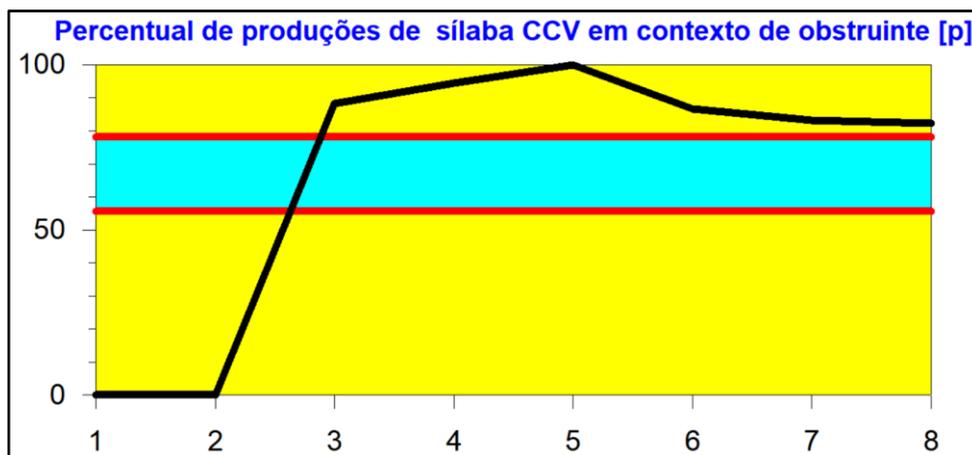


Gráfico 15: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [p]

Como a linha preta excede os limites do intervalo de variação, pode-se cogitar, neste caso, uma mudança de fase a partir da terceira coleta. Os pontos de análise que ultrapassam a linha vermelha podem, na verdade, representar apenas *outliers*, sem necessariamente significar uma mudança de fase. Salienta-se, no entanto, que a sua recorrência indicia, aqui, de fato, uma mudança de fase na linha desenvolvimental do aprendiz.

No Gráfico 16, é possível visualizar os valores de mínimo e máximo para o contexto de [b].

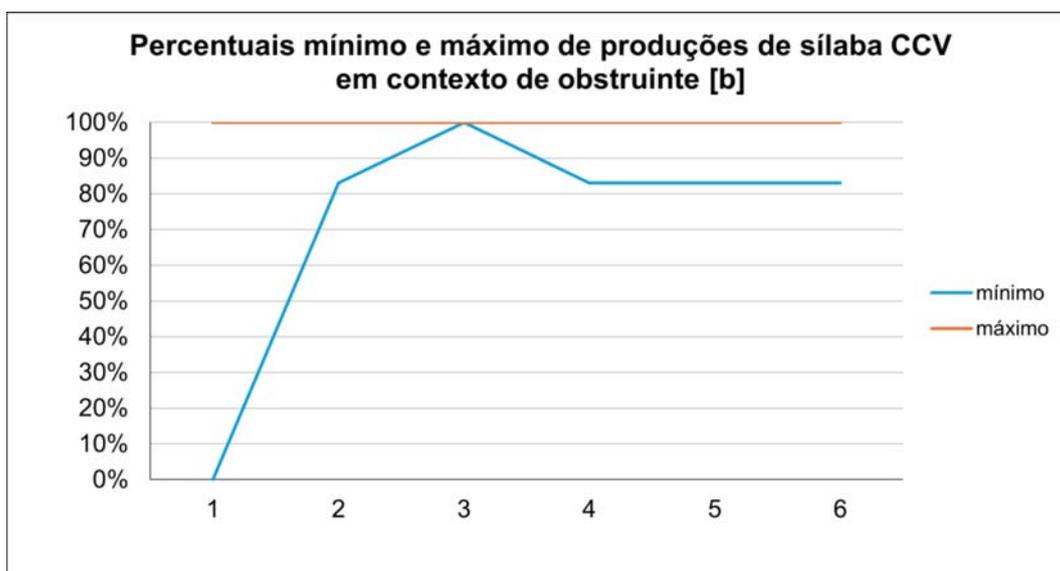


Gráfico 16: Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [b]

Assim como ocorreu no contexto de [p], no primeiro ponto de análise, os valores iniciais de mínimo e máximo são muito distantes, variando de 0% a 100%,

caracterizando essa etapa como a que apresenta maior variabilidade, o que pode ser observado pela substancial largura de banda. A partir do segundo ponto, no entanto, os valores mínimo e máximo estão mais próximos, apresentando uma pequena variação, de menos de vinte pontos percentuais, o que mostra que o sistema pode estar se encaminhando para um momento de estabilidade. Chama a atenção o fato de que o valor máximo conserva-se no percentual máximo durante todo o processo, bem como o valor praticamente inalterado do mínimo, o que parece indicar que o sistema está acomodado mediante a atuação de uma força atratora. Tal hipótese é corroborada pela análise de *Change-Point*, conforme o Gráfico 17, em que não são constatados indícios de mudança de fase.

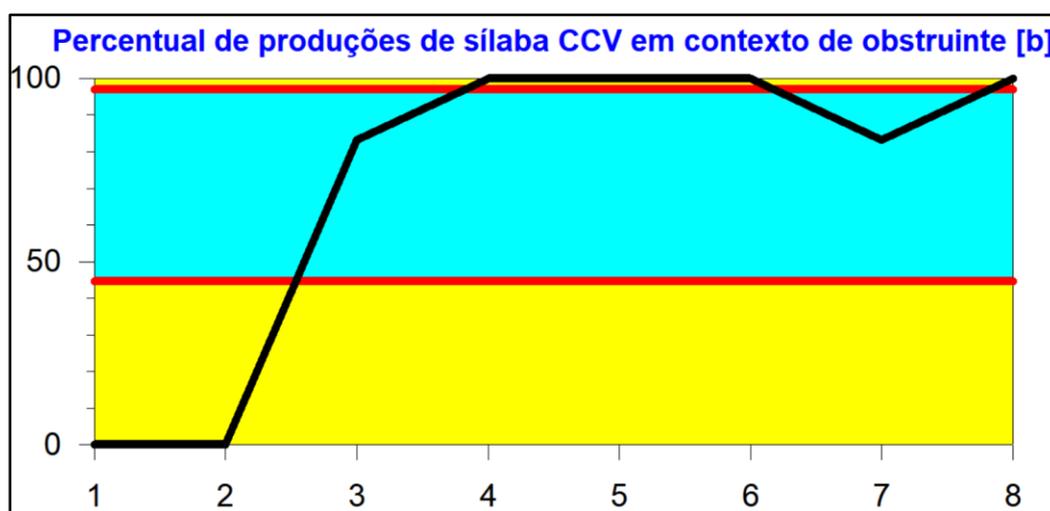


Gráfico 17: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [b]

Por fim, no Gráfico 18, são apresentados os resultados de mínimo e máximo relativos às produções de CCV no contexto de [f].



Gráfico 18: Percentuais mínimo e máximo de produções corretas da sílaba CCV em contexto de [f]

No Gráfico 18, são ilustrados os percentuais mínimo e máximo de produções de sílaba CCV, pela criança, em contexto de obstruente [f]. No ponto de análise inicial, o sistema apresenta comportamento semelhante ao que foi visto nos contextos das obstruções já analisadas, com grande largura de banda, indicando alta variabilidade.

A partir do ponto de análise 2, os valores de mínimo e máximo se aproximam, para, posteriormente, estabilizarem-se em 100%. Dentre todos os contextos analisados, pode-se dizer que a sílaba CCV aparenta ter se estabelecido de forma mais consistente no contexto da obstruente [f], pois uma vez alcançado o patamar máximo, esse foi mantido. O Gráfico 19, relativo à análise de *Change-Point*, evidencia, novamente, uma provável mudança de fase.

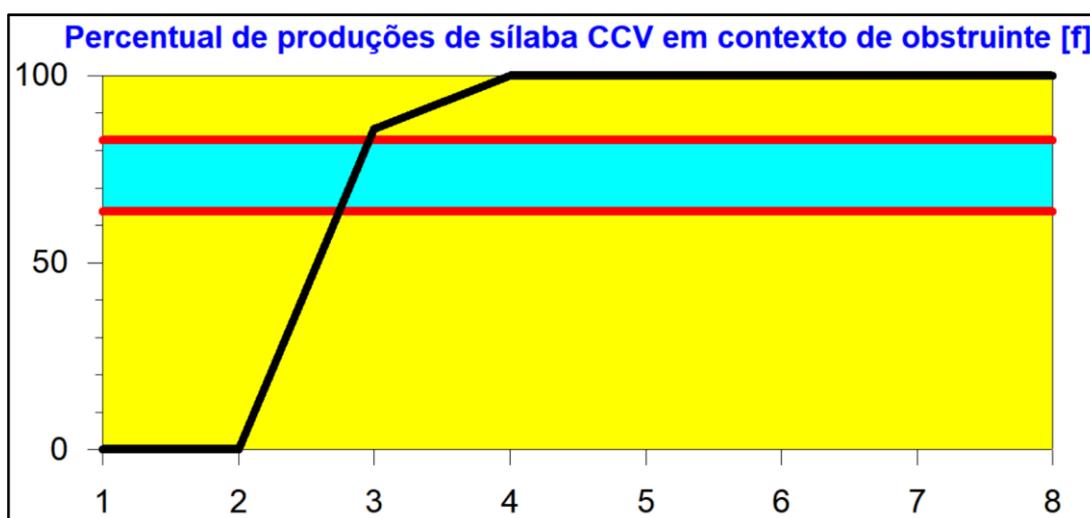


Gráfico 19: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise do percentual de produção de sílabas CCV em contexto de [f]

Assim como ocorrido com [p], a mudança de fase desenvolvimental é iniciada a partir da terceira coleta, mantendo-se de forma plenamente estabilizada até o final das coletas.

A seguir, a seção 4.2 apresenta os resultados referentes à análise duracional das obstruintes que constituem a sílaba CCV.

4.2 A variabilidade na produção das obstruintes

Conforme Barbieri (2019), é possível identificar uma variabilidade na duração das obstruintes produzidas por CR, as quais podem apresentar maior ou menor duração que o mesmo segmento produzido pelas adultas. Nesta seção, objetiva-se, por meio da análise de gráficos de mínimo e máximo e de *Change-Point*, corroborar ou não a variabilidade apontada, bem como verificar em que medida indicia mudanças de fases e, conseqüentemente, a atuação do aspecto duracional como um componente do sistema fonético-fonológico envolvido no desenvolvimento da coordenação gestual CCV.

Inicialmente, são retomados, aqui, os Gráficos de linha de tendência dispostos em Barbieri (2019).

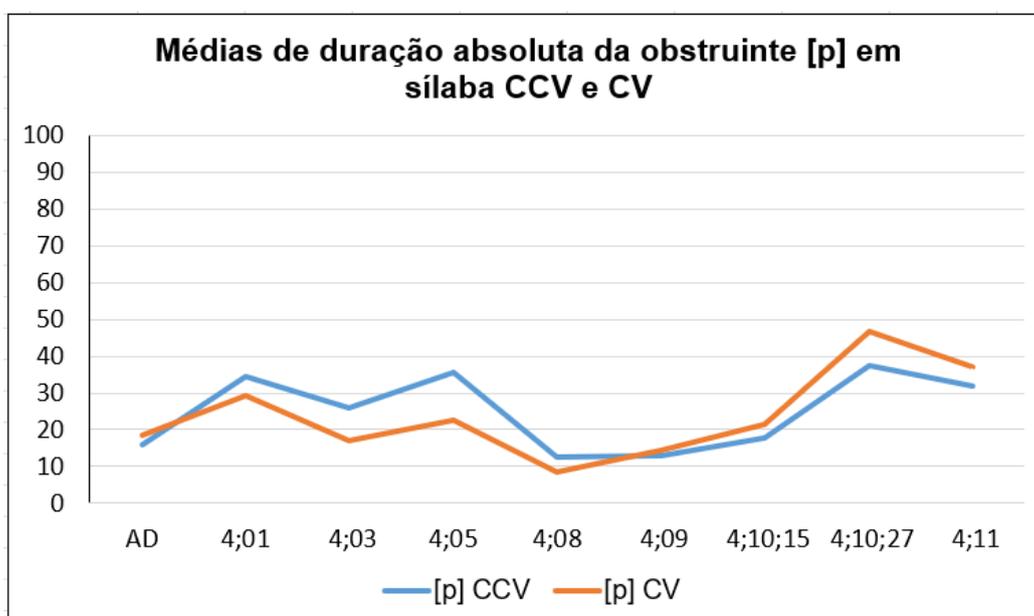


Gráfico 20: Médias de duração absoluta de [p] em sílabas CCV e CV
Fonte: Barbieri (2019, p. 160)

No Gráfico 20, observam-se os valores aproximados de duração referentes às produções das adultas nos dois padrões silábicos – CCV, 15,88 ms e CV, 18,63 ms.

Já nos dados de CR, há diferenças duracionais entre os dois padrões silábicos, sendo que, até 4;08, a obstruinte em CCV apresenta maior duração, o mesmo não permanecendo a partir de 4;10. Em comparação aos valores apresentados pelas adultas, constata-se, igualmente, maior valor duracional até 4;05. Aos 4;08, a média duracional da obstruinte em CCV e CV torna-se inferior ao valor apresentado pelas adultas, porém, esse valor de duração baixo não se mantém nas coletas subsequentes.

Destaca-se que, como a produção da sílaba complexa ocorre a partir de 4;05, a maior duração de [p] em sílaba CCV, justamente até a coleta 4;05, pode indiciar alongamento compensatório da obstruinte, uma estratégia já reportada por Mezzomo *et al* (2008) para os dados do português brasileiro. Ou seja, de forma a ajustar a coordenação gestual, a criança alonga a obstruinte para o alvo CCV.

A seguir, dispõe-se o Gráfico de linha de tendência a fim de observar o direcionamento que seguem as médias de duração de obstruinte [p] em sílabas CV e CCV.

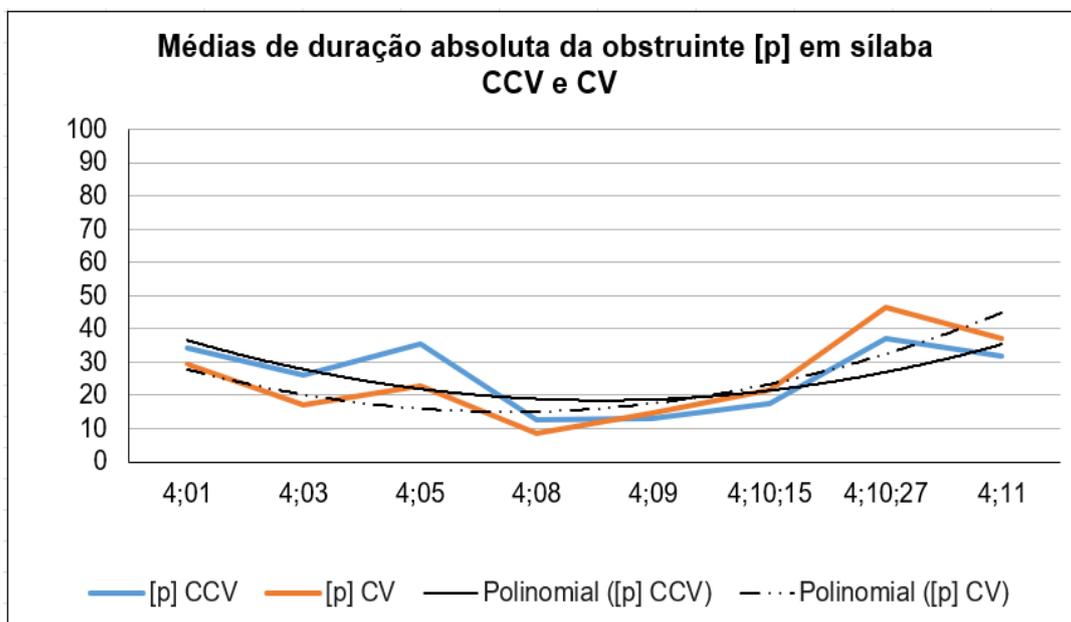


Gráfico 21: Médias de duração absoluta de [p] em sílabas CCV e CV com linhas de tendência polinomiais

No Gráfico 21, observa-se que a linha de tendência de [p] para sílaba CCV apresenta queda no decorrer das primeiras coletas, e mantém-se em estabilidade até que, em 4;10;27, há uma tendência de leve crescimento nas médias de duração. Para sílaba CV, a linha de tendência da obstruinte apresenta um comportamento

semelhante, porém, se mantendo com valores menores que em CCV desde o início, o que pode sinalizar o ajuste duracional da obstruente como relevante na coordenação gestual CCV, uma vez que os valores maiores se encontram nas primeiras faixas. No entanto, nas últimas coletas, a linha de tendência para CV evidencia valores que superam os obtidos para CCV demonstrando, portanto, maior variabilidade na trajetória da obstruente [p] em sílaba CV do que em CCV.

A seguir, está disposto o gráfico de mínimo e máximo, para que se possa discorrer acerca de variabilidade nas produções de obstruente [p] em sílabas CCV e CV.

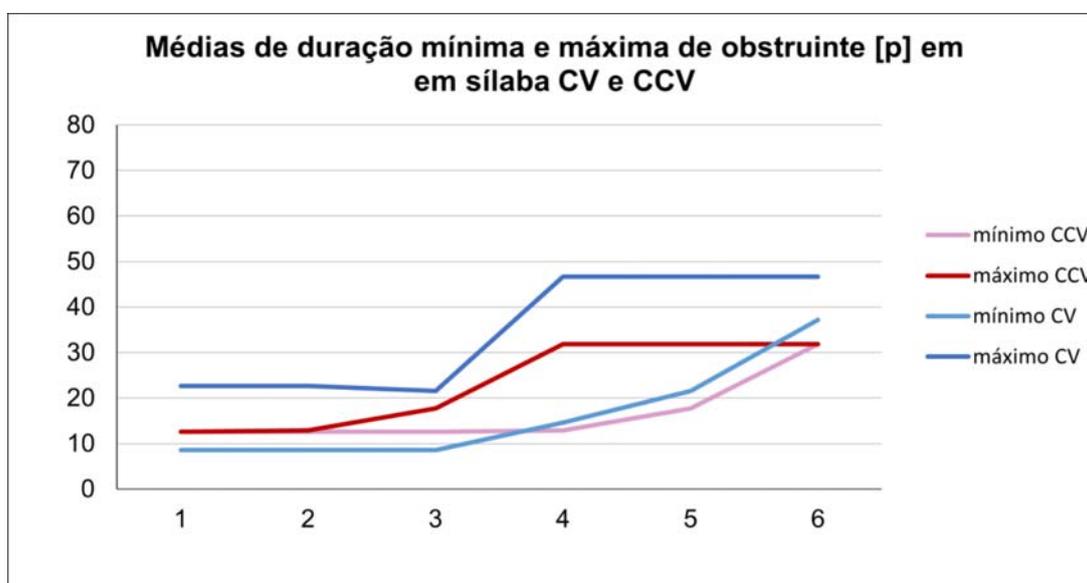


Gráfico 22: Médias de duração mínima e máxima da obstruente [p] em sílaba CCV e CV

O Gráfico 22 demonstra os valores de duração mínima e máxima da obstruente [p] em contextos de sílaba CCV e CV em seis diferentes pontos de análise. Quanto à sílaba CCV, observa-se, até o ponto 2, ausência de variabilidade nos valores duracionais da obstruente. Destaca-se que, nos dados de CR, a emergência do padrão CCV ocorre justamente nesta faixa etária. A partir do ponto 2, há um contínuo aumento da largura de banda e, conseqüentemente, de variabilidade no sistema, desencadeado pela elevação dos valores duracionais máximos, que culminam em mais de 30 ms no quarto ponto de análise. Nos dois últimos pontos, os valores mínimos aumentam, a ponto de, no ponto de análise 6, não ser possível constatar variabilidade.

No que concerne aos valores duracionais da obstruinte [p] em sílaba CV, verifica-se uma estabilidade na largura de banda nos três primeiros pontos de análise, evidenciando ausência de variabilidade. A partir do quarto ponto de análise, no entanto, observa-se um aumento contínuo da largura de banda, com padrão similar ao constatado para CCV. Ou seja, o aumento da largura de banda e, conseqüentemente, a presença de variabilidade no sistema, é desencadeado pela elevação dos valores máximos. A instabilidade no sistema permanece até o último ponto de análise, ainda que a expressiva diminuição da largura de banda indique um provável período de estabilidade. Os Gráficos 23 e 24, correspondentes às análises de *Change-Points* dos valores de obstruinte [p] em sílaba CV e CCV, respectivamente, demonstram que suas durações não apresentaram variabilidade suficiente para que tenha ocorrido uma mudança de fase.

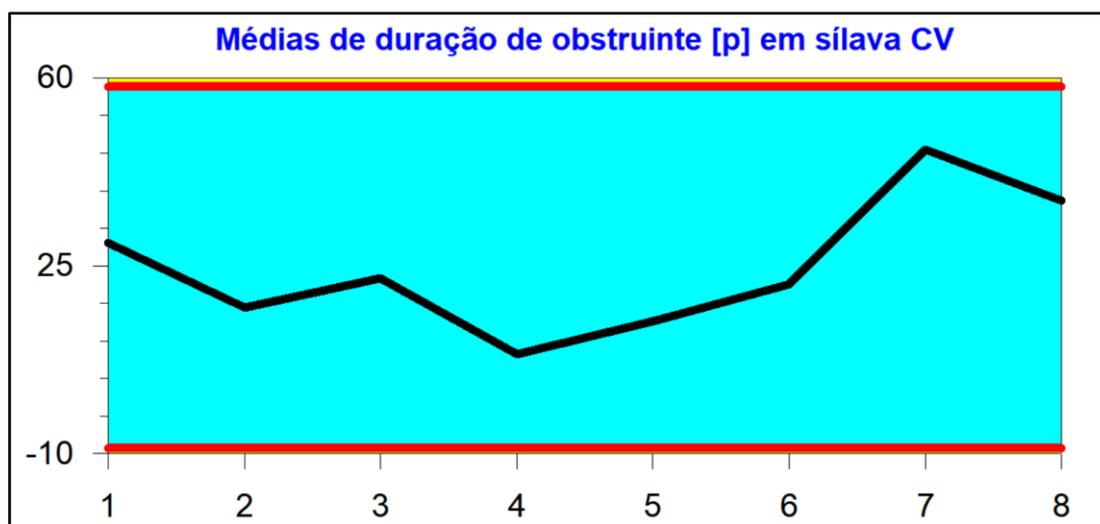


Gráfico 23: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de obstruinte [p] em sílaba CV

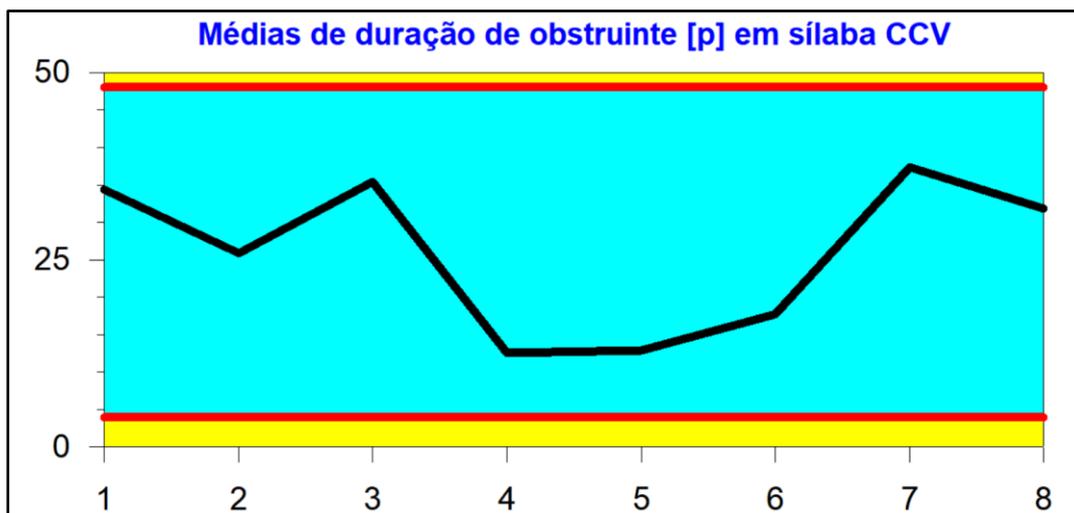


Gráfico 24: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de obstruente [p] em sílaba CCV.

Na sequência, está exposto o gráfico de linha desenvolvimental que contém as médias de duração absoluta da obstruente [b] em sílaba CCV e CV.

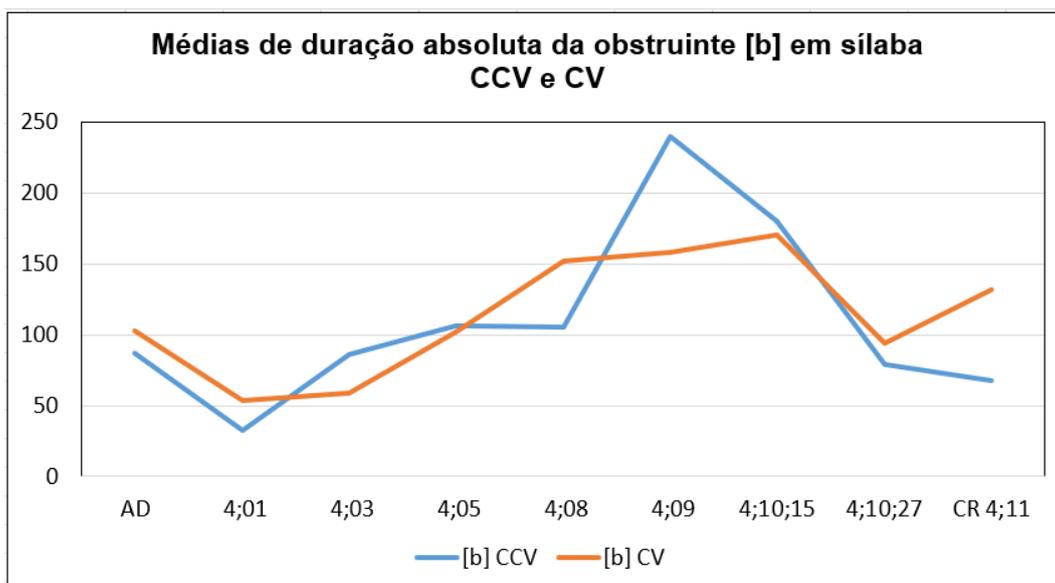


Gráfico 25: Médias de duração absoluta da obstruente [b] em sílaba CV e CCV
Fonte: Barbieri (2019, p. 161)

No Gráfico 25, estão representados os valores das médias de duração absoluta da obstruente [b] em sílaba CCV e CV. Os valores das coletas iniciais são menores que os valores de duração das adultas, no entanto, a partir da coleta 4;3, as trajetórias começam a seguir um caminho ascendente.

O valor mais expressivo em termos de duração é encontrado na coleta 4;09, para a obstruinte [b] em contexto de sílaba CCV, alcançando os 240 ms. O valor se mantém alto na coleta subsequente, porém, decresce nas duas coletas finais, de modo que se aproxima consideravelmente da média de duração correspondente às produções das adultas.

Para a obstruinte [b] em contexto de sílaba CV, percebe-se que o valor da coleta inicial é superior ao produzido em contexto de sílaba CCV. A partir da coleta 4;3, entretanto, já demonstra duração inferior à de CCV, porém, sua trajetória também apresenta crescimento e atinge o valor máximo de duração aos 4;10;15. Após esse momento, sofre uma baixa e assemelha-se ao valor produzido pelas adultas.

A seguir, encontra-se o gráfico de linha de tendência para as médias de duração absoluta da obstruinte [b] em sílaba CV e CCV.

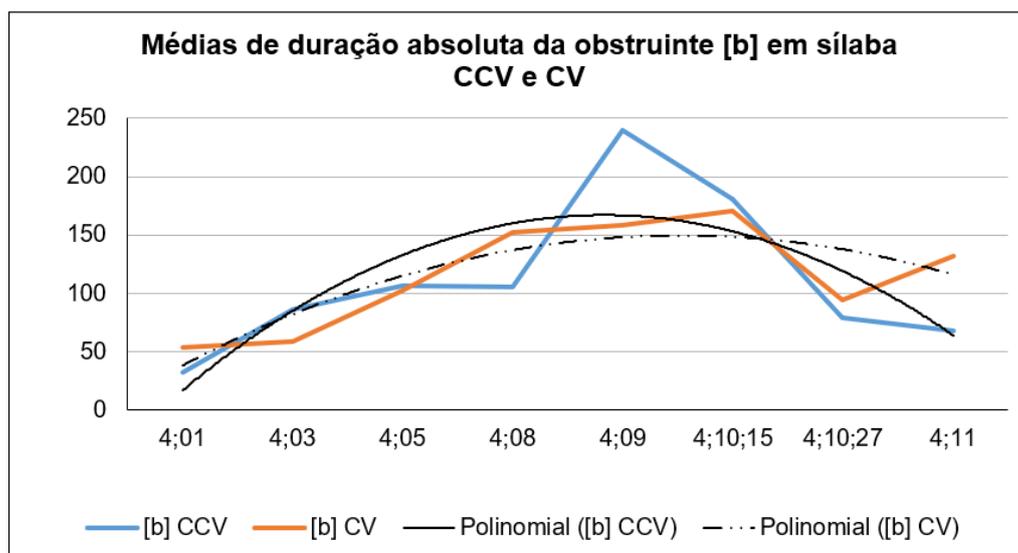


Gráfico 26: Médias de duração absoluta da obstruinte [b] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais

No Gráfico 26, é possível visualizar que a linha de tendência relativa à média de duração da obstruinte [b] em contexto de sílaba CCV apresenta bastante variabilidade, de modo que se observa um crescimento relevante nas coletas intermediárias, mas, ao final, indicia uma queda, voltando à tendência inicial.

Para [b] em contexto de sílaba CV, também existe um crescimento inicial, menos expoente que em CCV, no entanto, quando se inicia seu movimento decrescente, este é mais discreto, apresentando mais estabilidade em relação a CCV.

A tendência, nos dois casos, é haver um pequeno aumento nas durações em comparação ao início das produções.

O Gráfico 27 contém os valores de duração mínima e máxima de obstruente [b] em sílaba CCV e CV.

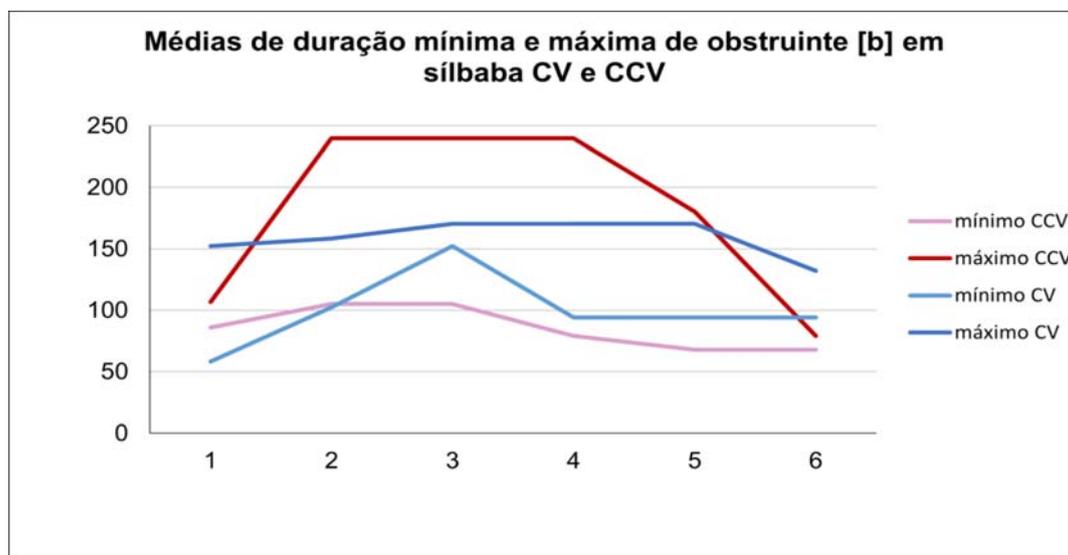


Gráfico 27: Médias de duração mínima e máxima da obstruente [b] em sílaba CCV e CV

Em relação aos valores mínimo e máximo de obstruente [b] em sílaba CV, no primeiro ponto de análise, se faz presente uma grande variabilidade entre as instâncias mínimas e máximas. Essa variabilidade, representada pela largura de banda, vai diminuindo conforme o passar do tempo, e os valores ficam bastante próximos no ponto de análise 3, indicando que não há muita variabilidade no sistema nesta fase específica. Nos próximos pontos de análise, as instâncias máximas variam muito pouco e as mínimas decrescem. A partir de 5, no entanto, os valores de máximos diminuem e se aproximam dos mínimos novamente.

De modo diverso, em contexto de sílaba CCV, no primeiro ponto de análise, não é encontrada uma grande variabilidade, pois os valores mínimos e máximos são bastante semelhantes. Porém, após o ponto 2, justamente quando a criança começa a produzir a sílaba complexa, ocorre uma mudança expressiva nos valores de máximo de CCV, enquanto os valores mínimos mudam sutilmente, o que mantém a largura de banda com uma amplitude considerável. Esse momento, que vai até 4, apresenta características que podem evidenciar uma mudança de fase.

O que é visto após esse momento, é uma queda na variabilidade, indicada pela reaproximação dos valores de mínimo e máximo, o que sugere que o período de mudança foi sucedido por um período de estabilidade do sistema.

Nos Gráficos 28 e 29, são representadas as análises de *change-points* dos valores de obstruente [b] em sílaba CV e em sílaba CCV. Observa-se que, para as produções realizadas em sílaba CV, não há indicativo de mudança de fase no sistema.

No entanto, para a mesma obstruente produzida em sílaba CCV, se faz presente a ocorrência de um *outlier*, entre as coletas 4 e 6, em que é possível ter havido uma mudança de fase. Essa possibilidade corrobora os dados apresentados no gráfico de mínimo e máximo, tendo em vista que foi um momento de grande variação, em que a média de duração se elevou de 105,2 ms para 240 ms. Porém, não é possível afirmar que isso tenha ocorrido, devido à instabilidade no sistema, visto que este valor decresce consideravelmente já na próxima coleta.

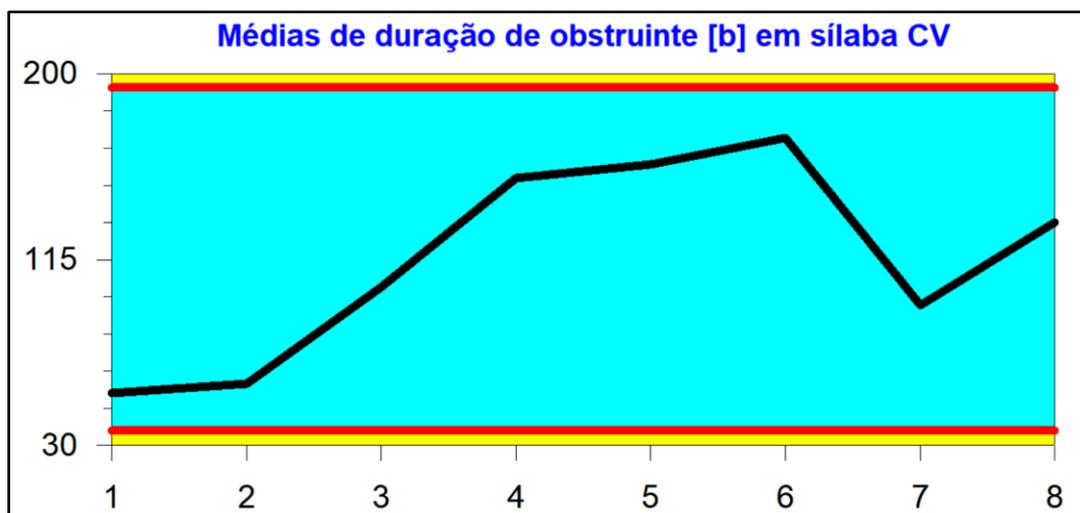


Gráfico 28: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de obstruente [b] em sílaba CV

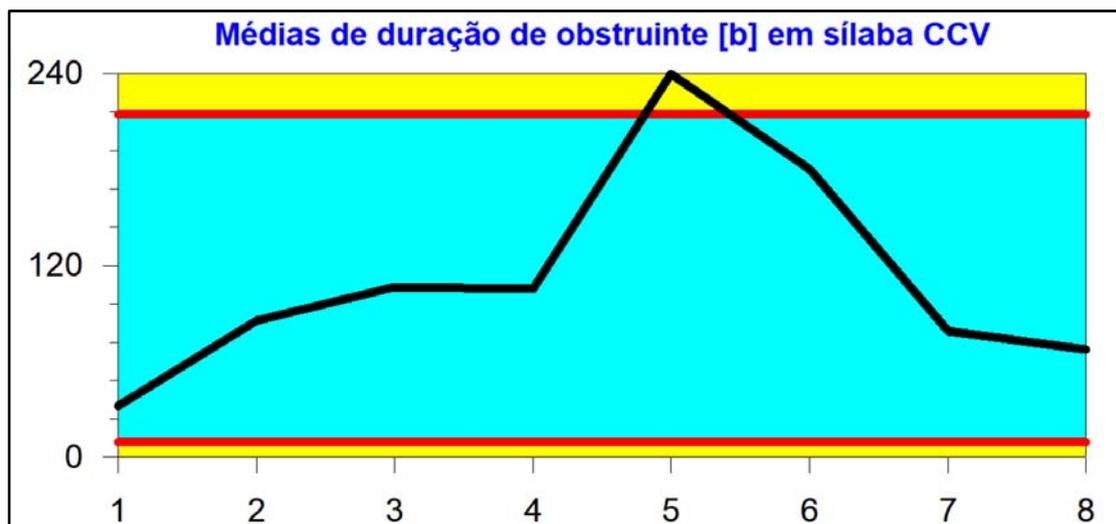


Gráfico 29: Outputs do Change-Point Analyzer para análise das médias de duração de obstruinte [b] em sílaba CCV

A seguir, encontra-se o gráfico de linha de tendência para as médias de duração absoluta da obstruinte [f] em sílaba CV e CCV.

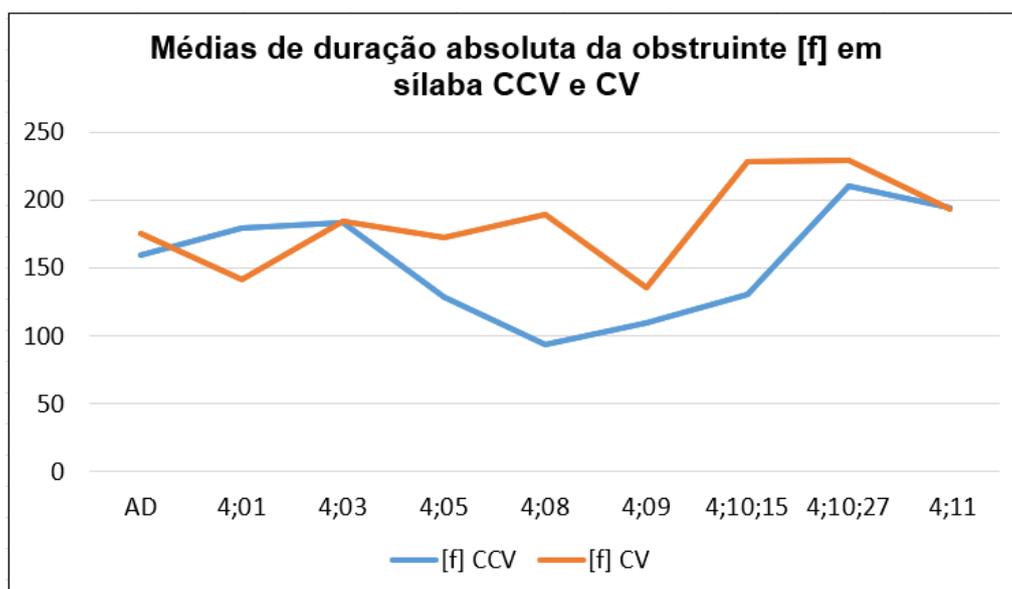


Gráfico 30: Médias de duração absoluta da obstruinte [f] em sílaba CV e CCV
Fonte: Barbieri (2019, p 163)

Pode-se observar que a obstruinte apresenta, desde a primeira coleta, comportamentos diferentes a depender do tipo de sílaba em que se encontra, uma vez que, relativamente às médias de duração das adultas, em sílaba CCV, o valor é mais elevado, enquanto, em sílaba CV, o valor é mais baixo.

No entanto, esse cenário irá se modificar, visto que, nas próximas coletas, é no contexto de sílaba CV que a obstruinte [f] irá apresentar valores um pouco mais

altos, ao passo que, em sílaba CCV, a obstruente sofrerá decréscimos. Nesse sentido, considerando que a produção da sílaba complexa ocorre a partir de 4;05, o contexto de [f], assim como [p], poderia indiciar alongamento compensatório da obstruente, uma vez que sua maior duração, em comparação à sílaba CV e mesmo aos dados das adultas, ocorre quando o onset complexo ainda não é realizado pela criança.

Para a duração em sílaba CV, o pico é alcançado também aos 4;10;27, sendo seu valor de duração 230,1 ms. A trajetória deste segmento no contexto de sílaba CV parece atrair-se para uma proximidade dos valores de durações médias das adultas, variando de modo mais notável em algumas poucas ocasiões, mas sempre retornando para perto da duração-alvo, como ocorre na última coleta.

O valor em sílaba CCV tem sua máxima redução na coleta aos 4;08, apresentando valor de 94,1 ms, se mantendo abaixo do valor das adultas. Posteriormente, passa a crescer e seu pico é localizado na coleta 4;10;27, com o valor de duração de 211 ms. De modo diverso do que ocorre em contexto de sílaba CV, na sílaba CCV, a obstruente [f] tem um comportamento aparentemente mais instável, e demonstra ainda estar sofrendo ajustes, pois o distanciamento de seus valores de duração de uma coleta a outra se mostram mais proeminentes.

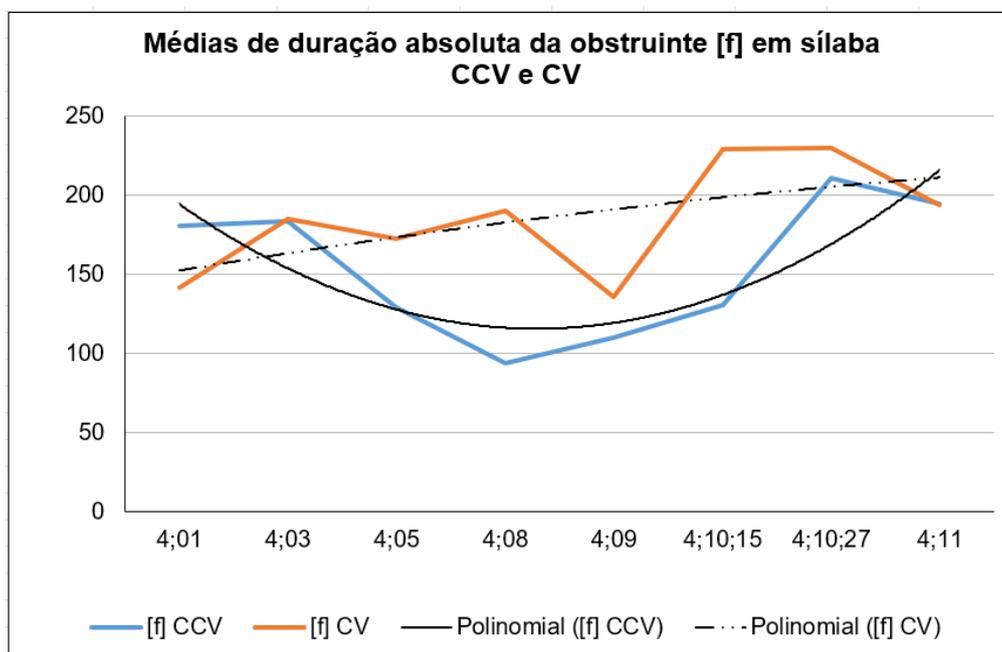


Gráfico 31: Médias de duração absoluta da obstruente [f] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais

A linha de tendência pertencente à obstruente [f] em contexto de sílaba CCV move-se em sentido decrescente até a coleta 4;8, para, então, apresentar um aumento que a eleva para um patamar um pouco maior do que o inicial. Para a

obstruente [f] em sílaba CV, a linha de tendência indica um caminho diverso, em que os valores tendem a elevar-se de forma moderada, apresentando uma ascensão durante todo o período analisado.

No Gráfico 32, estão expostos os valores de duração mínima e máxima da obstruente [f] em sílaba CCV e CV.

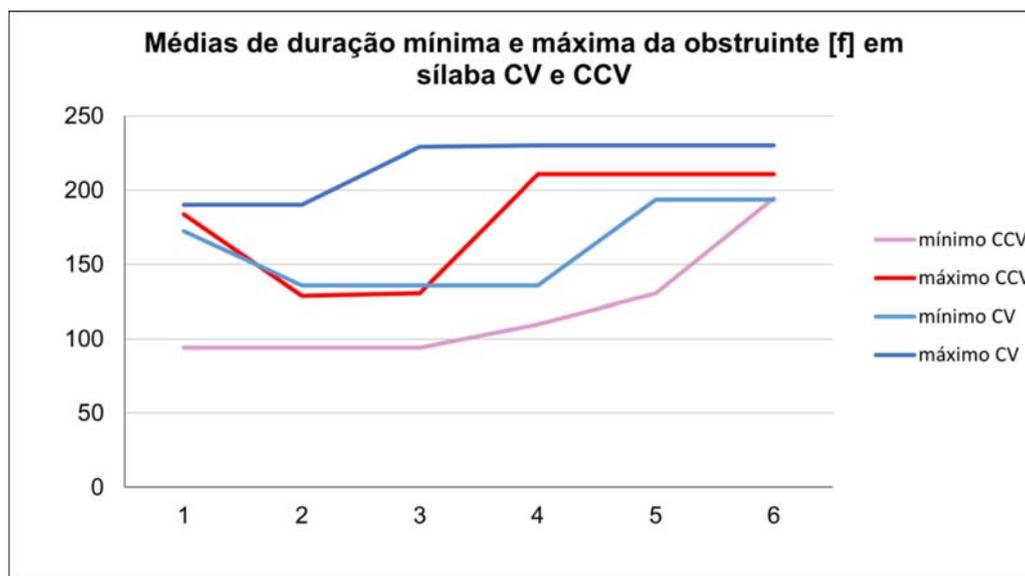


Gráfico 32: Médias de duração mínima e máxima da obstruente [f] em sílaba CCV e CV

No primeiro ponto de análise, observa-se que os valores de mínimo e máximo obstruente [f] em sílaba CV são bastante elevados. O distanciamento entre mínimo e máximo irá aumentar no ponto de análise 2, e crescer ainda mais nas coletas subsequentes, indicando a presença de variabilidade neste período. Os valores de mínimo e máximo voltam a se aproximar apenas no ponto de análise 5.

Quando situada em uma sílaba CCV, a obstruente [f] apresentou valores mínimo e máximo discrepantes na primeira coleta, diferentemente do que foi visto em CV, aproximação que se manteve nas duas coletas seguintes e somente apresenta mudança razoável no ponto de análise 4. Nos dois pontos de análise finais, o valor de máximo se estabiliza e o valor de mínimo apresenta uma subida constante, ocasionando uma reaproximação dos valores de duração de ambos, que se mostram ainda mais próximos do que no início, sugerindo uma estabilização do sistema no que concerne a este componente quando em sílaba CCV.

Os valores de mínimos e máximos de obstruente [f] em sílaba CV e CCV, respectivamente, diferenciam-se uma vez que, nos pontos de análise iniciais, em

sílaba CV, a largura de banda é muito pequena, já em sílaba CCV, é maior. Nos dois tipos de sílaba, a obstruinte [f] se comporta de maneira diversa, de modo que o sistema percorre caminhos inversos nas coletas iniciais, com o aumento da variabilidade em sílaba CV e diminuição da variabilidade em sílaba CCV.

Contudo, algumas semelhanças também podem ser apontadas, como o fato de que nos valores de mínimos e máximos de obstruinte [f], tanto em contexto de sílaba CV quanto em sílaba CCV, as maiores larguras de banda se encontram no ponto de análise 4, momento em que, supostamente, haveria mais variabilidade. Após isso, nos pontos finais, os máximos nos dois tipos de sílabas se mantêm, enquanto os mínimos, também nos dois tipos de sílaba, apresentam valores crescentes, até que, cada vez mais, a largura de banda diminua, indicando estabilização.

Quanto à análise de *Change-Points*, ilustrada pelos Gráfico 33 e 34, nota-se que, quando a obstruinte [f] é produzida em contexto de sílaba CV, o *software* não detecta mudanças de fase. Ao analisar os valores das médias de duração de obstruinte [f] em CCV, contudo, percebe-se que existe um *outlier* no período 4, o que corresponderia à coleta realizada na idade 4;08. Nas análises de mínimo e máximo, foi possível observar que a maior variabilidade entre as instâncias mínimas e máximas ocorre na coleta 5, aos 4;09, portanto, é possível inferir que este componente do sistema estava passando por um momento de ajuste da coordenação dos gestos articulatorios, devido à emergência do *tap*, levando em conta que, na sílaba CCV, há mais elementos em competição pelo espaço de produção. Após essa queda, os valores de duração aumentam e chegam ao pico e, no ponto de análise 8, decresce levemente, o que poderia indicar que, após essa fase, tende a haver uma maior aproximação do valor das médias de duração das adultas.

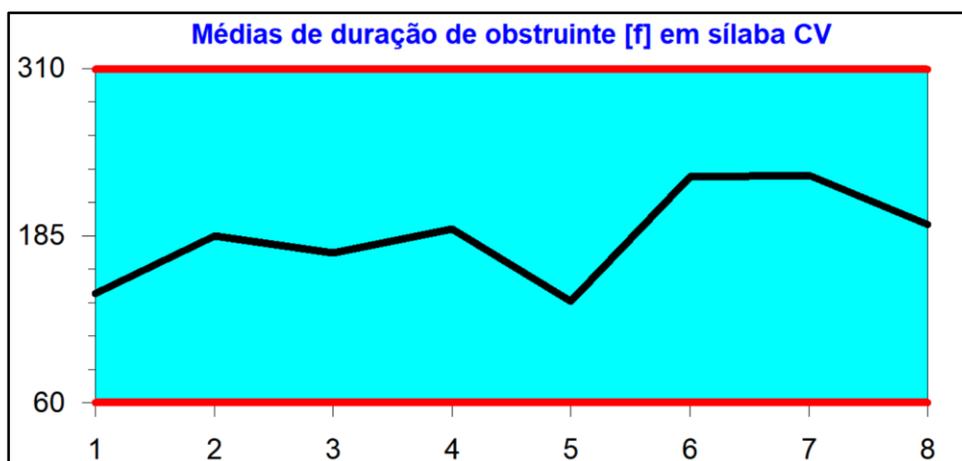


Gráfico 33: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de obstruinte [f] em sílaba CV

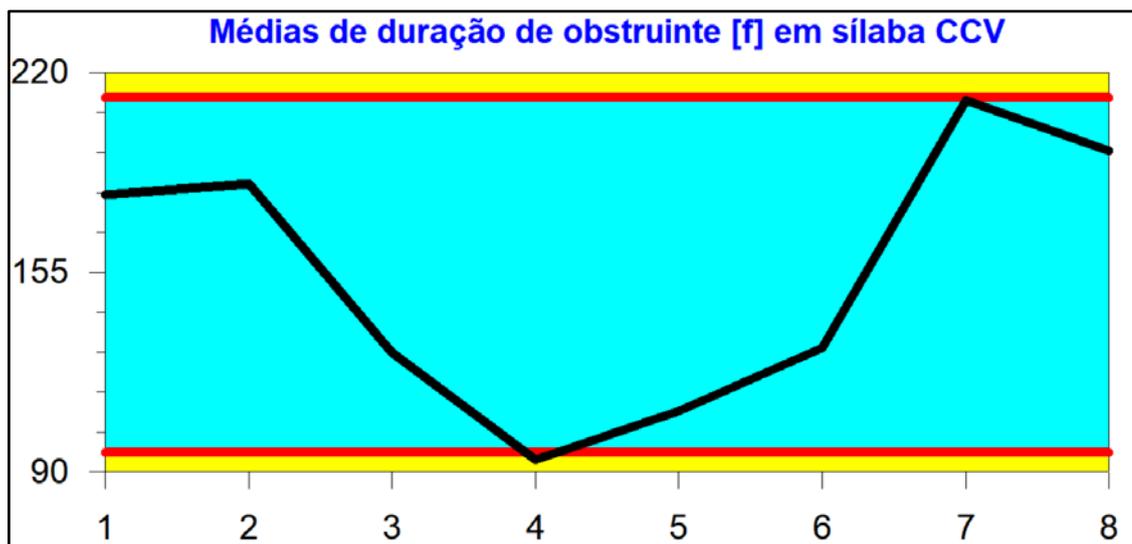


Gráfico 34: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de obstruente [f] em sílaba CCV

A seguir, a seção 4.3 apresenta os resultados referentes à análise da duração das vogais.

4.3 Aspectos duracionais das vogais em estruturas silábicas CV e CCV

Na pesquisa de Barbieri (2019), os resultados encontrados por meio de inspeção acústica e articulatória revelaram que as diferenças de duração encontradas em produções de vogais em contexto de sílaba CCV e CV se fazem presentes também em momentos posteriores à emergência do *tap*. Isso indicou que estes valores diversos não se tratavam de estratégia de alongamento compensatório, como havia sido suposto no início de sua pesquisa, com base na literatura da área (Miranda, 2007; Miranda e Silva, 2011). A presente seção pretende discutir, por meio da análise de gráficos de mínimo e máximo e de *change-points*, se a análise via TSDC pode contribuir para corroborar estes resultados ou para argumentar em sentido contrário ao que foi proposto.

No Gráfico 35, estão representados os valores de médias de duração absoluta de vogal em sílabas CCV e CV, em contexto de obstruente [p].

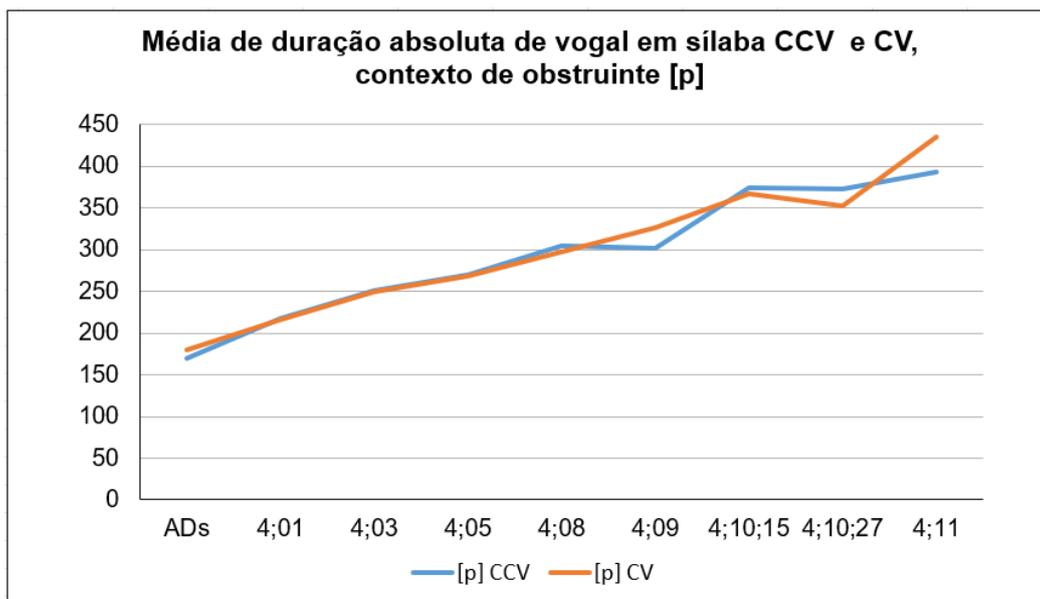


Gráfico 35: Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [p] em sílaba CV e CCV
Fonte: Barbieri (2019, p. 169)

Os valores de médias de duração concernentes à sílaba CV apresentam um crescimento progressivo ao longo das coletas, somente tendo um momento em que não está aumentando, aos 4;10, em que a queda no valor de duração é muito pequena. Na última coleta, é visualizada uma elevação considerável no valor, que se afasta ainda mais das médias das adultas.

Em sílaba CCV, as vogais produzidas em contexto de obstruinte [p] demonstram comportamento bastante semelhante, com valores que crescem em praticamente todo o período analisado, tendo apenas quedas ínfimas aos 4;09 e 4;10;27. As linhas até mesmo se entrecruzam em alguns momentos, devido à proximidade dos valores. Ao final, CV apresenta duração maior do que CCV e as médias encontram-se em valores bastante diversos da forma-alvo.

A seguir, encontra-se o gráfico de linha de tendência para as médias de duração absoluta de vogal em sílaba CCV e CV em contexto de obstruinte [p].

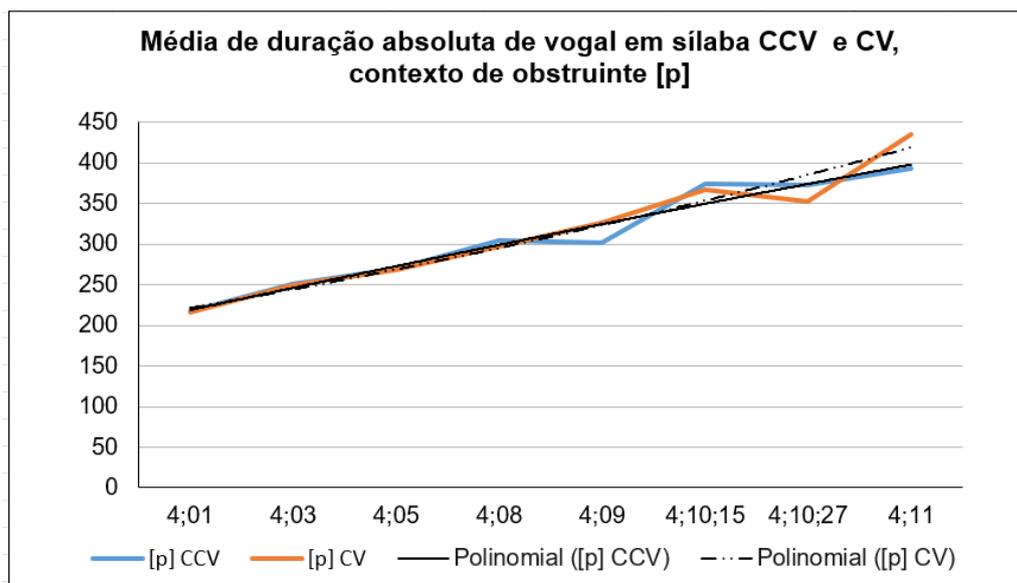


Gráfico 36: Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [p] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais

As linhas de tendência correspondentes às produções realizadas em sílaba CCV e CV exibem um movimento muito semelhante, chegando a sobrepor-se em alguns momentos. Em ambas as estruturas silábicas, a vogal, em contexto de obstruinte [p], tende ao crescimento em seus valores de duração, sendo este crescimento bastante acentuado, havendo uma tendência a uma elevação maior em CV ao final.

No Gráfico 37, estão expostos os valores de médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de obstruinte [p] em sílabas CV e CCV.

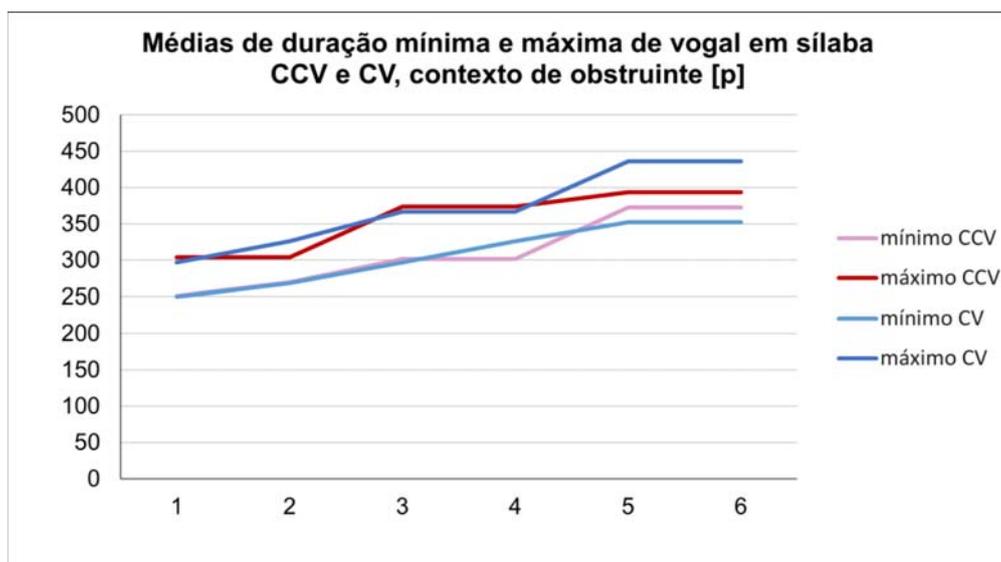


Gráfico 37: Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [p] em sílaba CCV e CV

Os valores mínimos e máximos de médias de vogal em sílaba CV, no contexto de obstruinte [p], no ponto de análise 1, apresentam largura de banda relativa, de 47,3 ms. Ambos os valores somente crescem conforme o decorrer do tempo, sendo que os valores máximos demonstram crescimento maior que os valores mínimos, especialmente, a partir do ponto de análise 3. Esse processo conduz a uma acentuação na largura de banda que, no ponto de análise 6, é de 83,4 ms, o que aponta para uma maior variabilidade no último ponto analisado.

No caso das vogais presentes em sílaba CCV, em contexto de [p], a largura de banda, no ponto de análise 1, é de 52,9 ms. Este valor acentua-se e alcança, no ponto de análise 3, o ápice entre os pontos de coleta observados, de 72,2ms de diferença. Esta maior diferença entre mínimos e máximos indica presença de variabilidade neste período, ainda que seja uma pequena variabilidade. Nos dois últimos pontos de análise, a largura de banda cai para 21,1 ms, demonstrando que predomina a estabilidade neste componente do sistema.

Tendo em vista o que foi observado, percebe-se que as vogais têm um comportamento diferente a depender do tipo de sílaba, pois, enquanto em CV, a maior variabilidade está nos últimos pontos de coleta, em CCV, a maior variabilidade está nos pontos de coleta intermediários. Isso pode justamente demonstrar o papel dos ajustes na coordenação gestual dos elementos que constituem a sílaba CCV. Salienta-se que a maior duração vocálica constatada a partir do ponto de análise 3 parece indicar a ausência da estratégia de alongamento compensatório nos dados de CR.

Nos Gráficos 38 e 39 estão representadas as trajetórias das médias de duração de vogais em contexto de obstruinte [p] nas sílabas CV e CCV. No contexto de CCV, não há indicativo de mudança de fase, mas em CV, há, claramente, uma mudança, que ocorre na coleta 5, o que é ilustrado pelos dois blocos azuis. O *Change-Point Analyzer* gera, ainda, uma tabela de mudanças significativas, que somente é criada pelo *software* quando há certeza de que a mudança de fase ocorreu, contendo algumas informações importantes.

A mudança de fase mais proeminente encontrada nas análises de *change-point*, nesta pesquisa, foi a de médias de duração de vogal em sílaba CV, no contexto de obstruinte [p]. A diferença encontrada de um ponto de análise para outro vai de 257,73 ms para 370,05 ms, acarretando uma progressão de 112,32 ms de duração de uma coleta para outra. A mudança tem início, de acordo com a Tabela 5, na coleta

5 e seu nível de confiança é de 91%. No Gráfico 38 , as diferentes fases são representadas pela porção em verde, que aparece em dois blocos distintos.

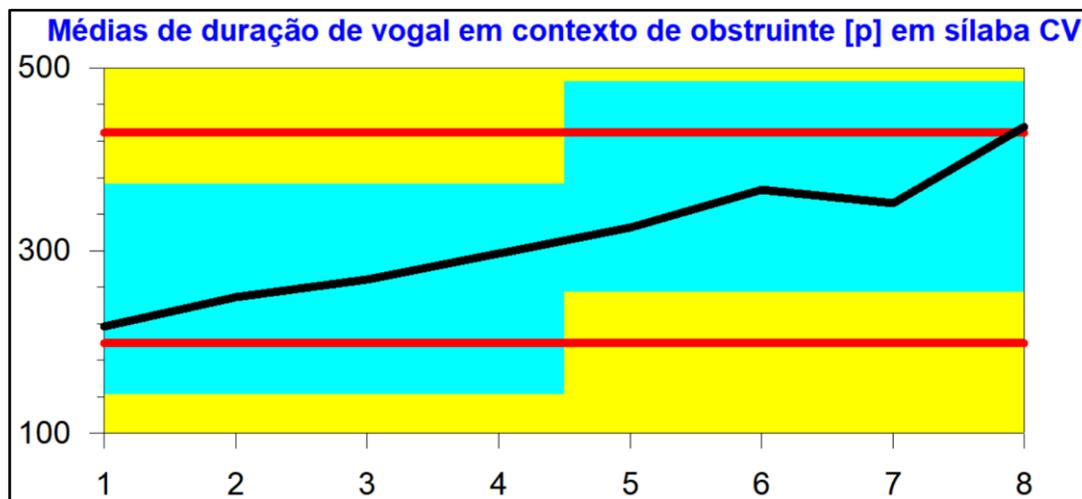


Gráfico 38: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [p] em sílaba CV.

Row	Confidence Interval	Conf. Level	From	To	Level
5	(5, 5)	92%	257.73	370.05	2 ■

Tabela 5: tabela gerada pelo *Change-Point Analyzer* para mudanças significativas nas médias de duração de vogal em contexto de [p] em sílaba CV.

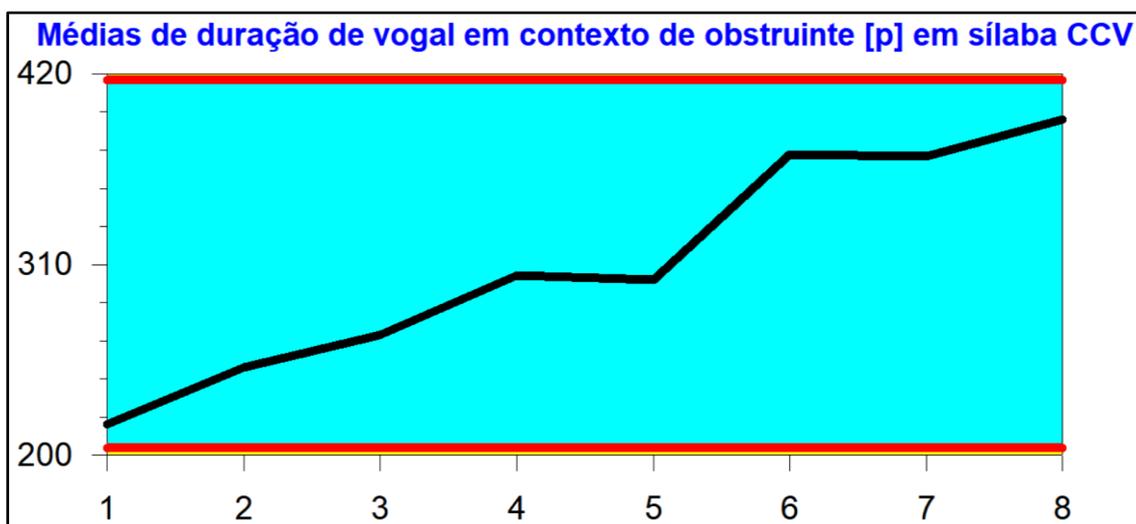


Gráfico 39: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [p] em sílaba CCV.

Na verdade, os dados parecem revelar que os ajustes temporais realizados para a produção das vogais em sílaba CCV apresentam impacto na duração segmental em sílaba CV. Tal fato é justamente esperado em uma perspectiva de análise via TSDC, em que mudanças em um elemento do sistema acabam por trazer alterações em outros elementos.

No Gráfico 40, estão representados os valores de médias de duração absoluta de vogal em sílabas CCV e CV, em contexto de obstruente [b].

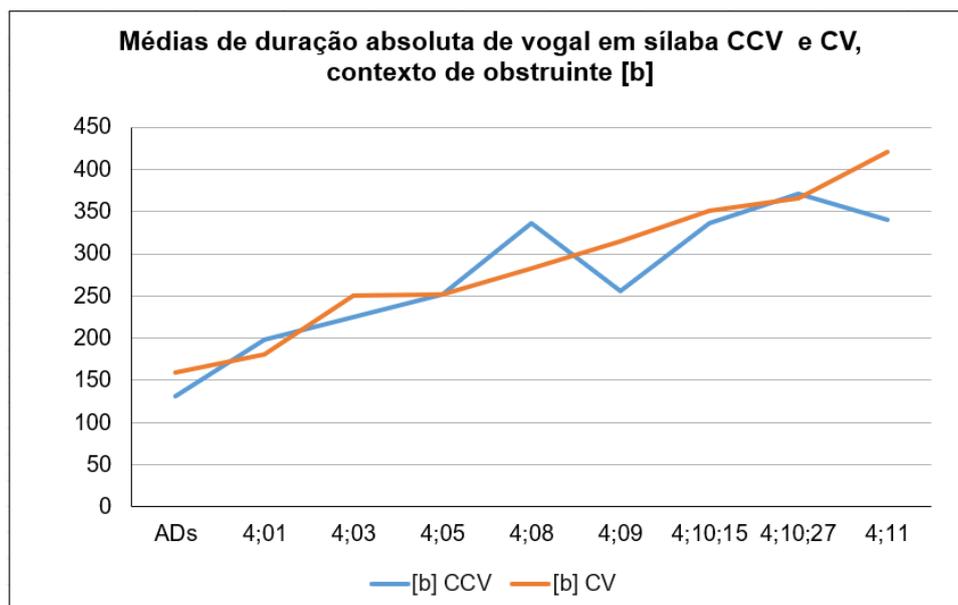


Gráfico 40; Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [b] em sílaba CV e CCV
Fonte: Barbieri (2019, p. 171)

Quanto ao valor demonstrado em contexto de sílaba CV, observa-se que a obstruente [b], igualmente a [p], apresenta média de duração maior que a das adultas desde a primeira coleta, e que esse movimento de crescimento segue até 4;11.

Para as médias de duração em contexto de sílaba CCV, também verifica-se um aumento dos valores, porém, esse aumento não é ininterrupto como em sílaba CV, havendo momentos de alternância em que há diminuições discretas nos valores, como aos 4;09 e aos 4;11. Ainda assim, os valores se mantêm sempre maiores do que os correspondentes à produções das adultas. Não se verifica, no entanto, uma maior duração vocálica em sílaba CCV, em detrimento de CV, nas coletas iniciais, quando o onset complexo ainda não é produzido, à exceção de 4;01, o que poderia indicar a estratégia de alongamento compensatório.

O Gráfico 41 evidencia as linhas de tendência relativas à duração vocálica no contexto de [b].

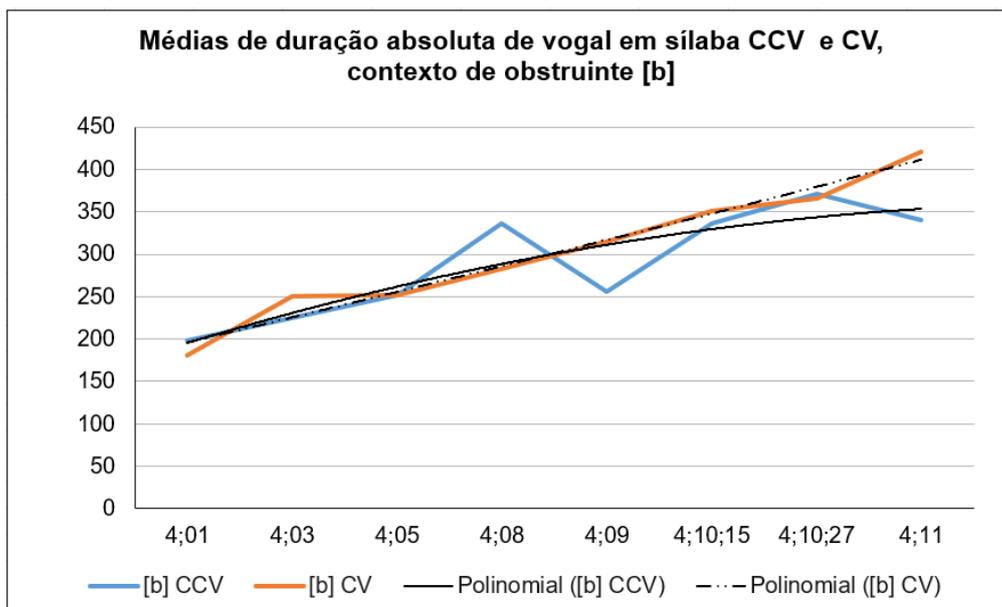


Gráfico 41: Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [b] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais

Para a produção de vogal em contexto de obstruinte [b] em sílaba CCV, a linha de tendência aponta um crescimento nos valores de duração, sendo que a curva, após esse momento de evolução, praticamente se estabiliza no período final. Para a sílaba CV, é possível observar que também há um crescimento na linha de tendência, sendo este movimento mais agudo do que em CCV, de modo que a linha se mostra com um aclave mais proeminente.

No Gráfico 42, estão expostos os valores das médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de obstruinte [b] em sílabas CV e CCV.

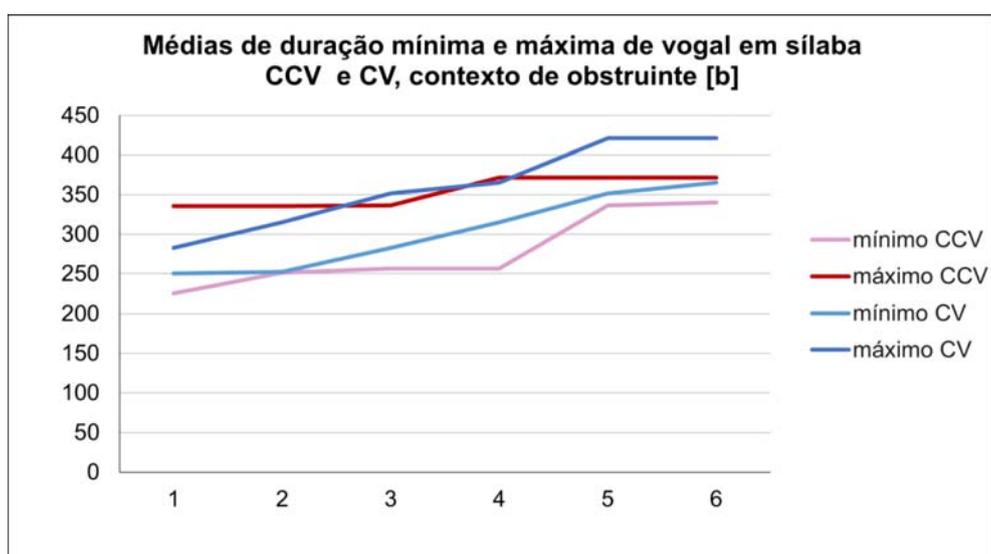


Gráfico 42: Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [b] em sílaba CCV e CV

No ponto de análise inicial, a largura de banda existente entre médias de durações mínimas e máximas de vogais em sílaba CV composta por obstruinte [b] é de 32,2ms. Conforme avança o tempo, esse valor aumenta, chegando a uma máxima diferença no ponto de análise no ponto de análise 5, em que a discrepância entre instâncias mínima e máxima é de 69,8ms.

No caso das médias de duração de vogais em sílaba CCV, tem-se um valor proeminente de largura de banda já no ponto de análise inicial, o qual sofre diminuições leves e alcança seu topo no ponto de análise no ponto de análise 4, no qual as instâncias de duração mínima e máxima diferenciam-se por 115ms. Nos dois últimos pontos de análise, no entanto, ocorre uma diminuição relevante da largura de banda, dando indícios de que o sistema, que estava passando por um momento de maior variabilidade, tende a se estabilizar.

Diante do que foi exposto, é possível supor que as vogais produzidas em sílabas CV no contexto de obstruinte [b] estavam em um momento de estabilidade no início das coletas e, de acordo com o passar do tempo e desenvolvimento do sistema do falante, passaram por uma pequena variabilidade, inclusive obtendo um leve aumento nos valores tanto de durações mínimas quanto de durações máximas. Por outro lado, o percurso das vogais produzidas em sílabas CCV é diferente, uma vez que a largura de banda, que já no início das coletas apresenta-se notável, sofre algumas pequenas alterações ao longo do desenvolvimento, para, então a partir do penúltimo ponto de análise, haver uma forte aproximação dos valores mínimos aos máximos, indicando uma estabilização. Portanto, enquanto em CV observa-se um crescimento conjunto e contínuo tanto de instâncias mínimas como de instâncias máximas, porém com um distanciamento entre elas, em CCV, é possível observar um sutil crescimento nas instâncias máximas e um crescimento maior das instâncias mínimas, que terminam por quase se igualar às máximas. Novamente, verificam-se prováveis mudanças que um elemento do sistema – o ajuste temporal para a realização da coordenação gestual em CCV – ocasiona nos demais – duração vocálica tanto em CCV como em CV.

Os Gráficos 43 e 44, da análise de *change-points*, não acusam que houve mudança de fase para as médias de duração de vogais em nenhuma dos dois tipos de estruturas silábicas.

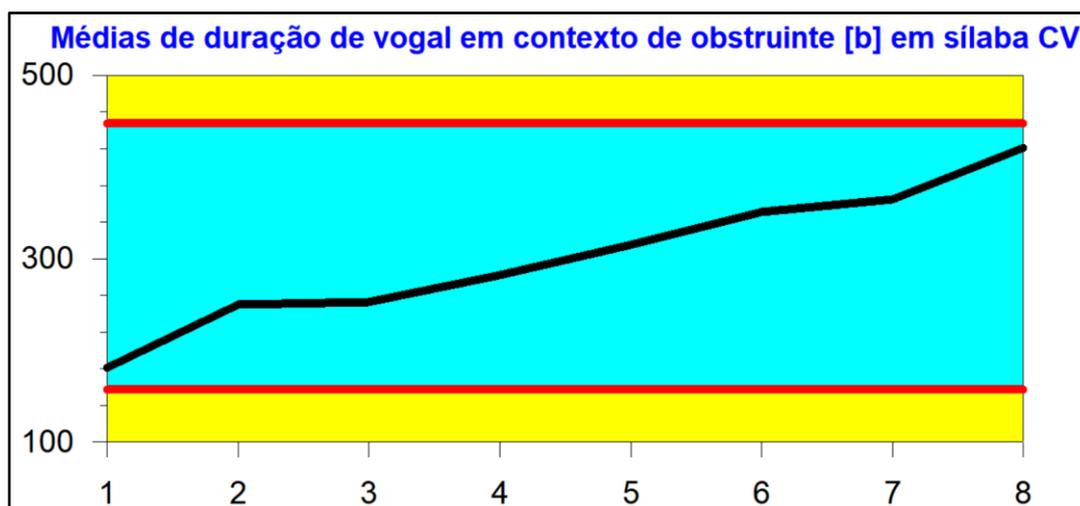


Gráfico 43: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [b] em sílaba CV

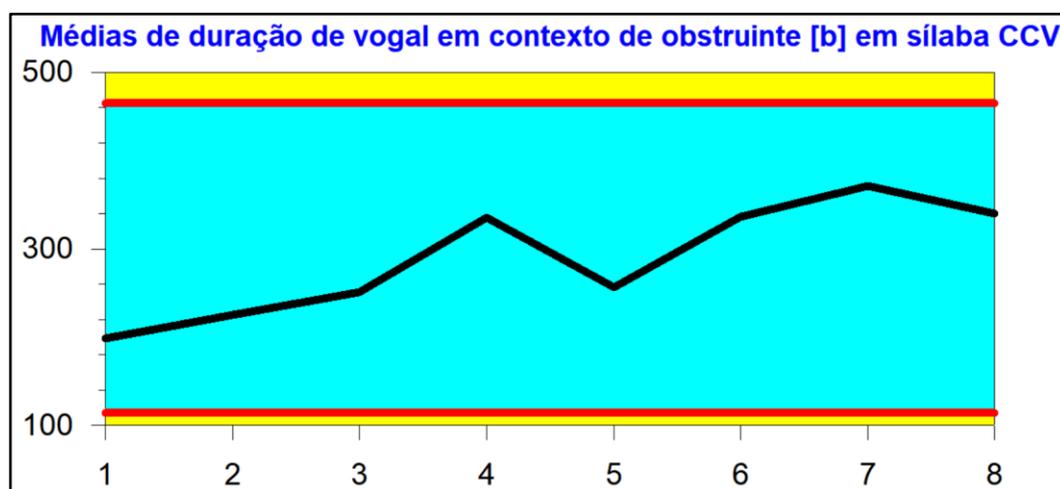


Gráfico 44: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [b] em sílaba CCV.

Passemos, por fim, aos valores de médias de duração absoluta de vogal em sílabas CCV e CV, em contexto de obstruente [f], conforme Gráfico 45.

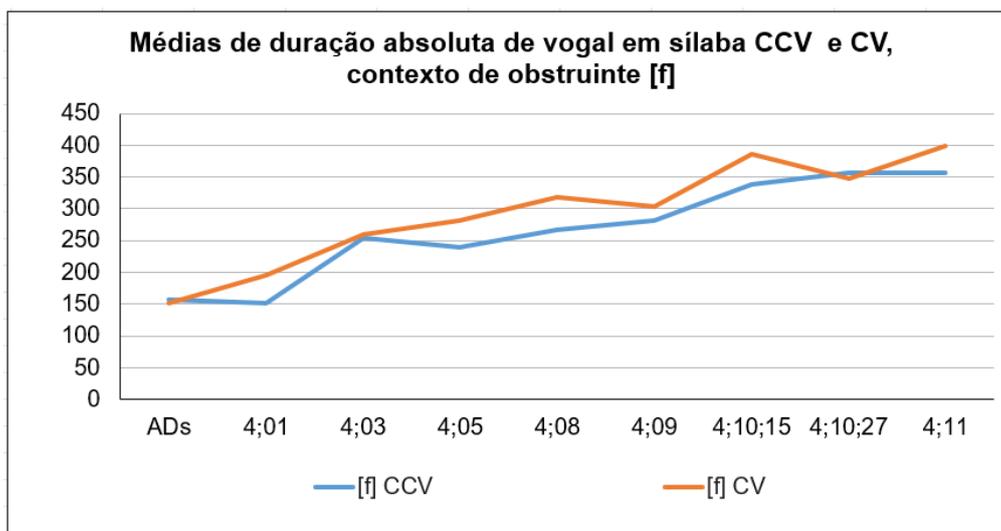


Gráfico 45: Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [f] em sílaba CV e CCV
Fonte: Barbieri (2019, p. 173)

No contexto de sílaba CV, a média de duração de vogal se mostra continuamente crescente nas coletas iniciais, tendo apenas um leve decréscimo aos 4;09 e aos 4;10;27 e demonstrando, na coleta final, um aumento, novamente.

Em sílaba CCV, o movimento também é crescente, e há apenas uma diminuição no valor de duração, aos 4;05, o que indica que essa diminuição da vogal pode ter sido ocasionada pela adaptação após a emergência do *tap*. Após isso, os valores aumentam e se distanciam bastante das produções das adultas. Em geral, CCV e CV possuem valores semelhantes durante a trajetória, ainda que CV esteja, majoritariamente, à frente.

A seguir, encontra-se o gráfico de linha de tendência para vogal em contexto de [f] em sílaba CV e CCV

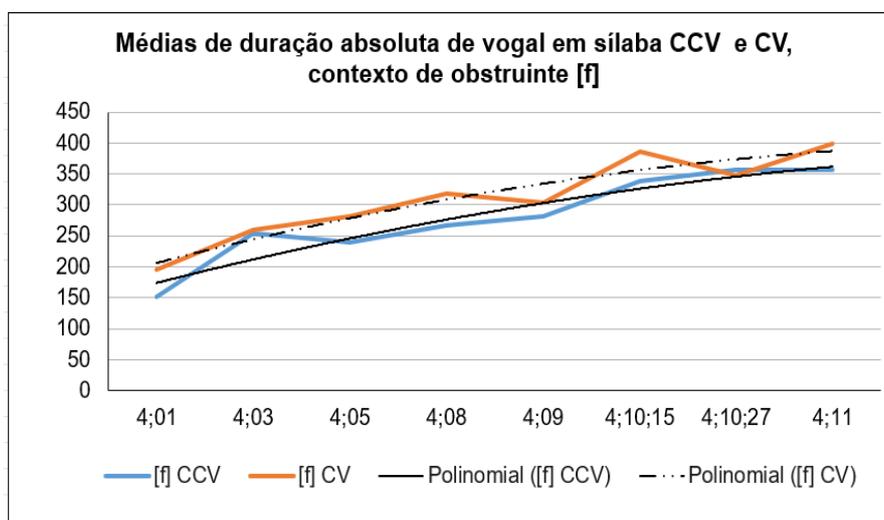


Gráfico 46: Médias de duração absoluta de vogal em contexto de [f] em sílaba CV e CCV com linhas de tendência polinomiais

A linha de tendência para a duração de vogal em contexto de obstruente [f] em sílaba CCV expressa um contínuo crescimento, que, no entanto, não é tão incisivo quanto o que ocorreu nos demais contextos de obstruientes. O mesmo se dá para a sílaba CV, cuja linha de tendência mantém-se acima da linha de CCV durante toda a trajetória, o que não havia ocorrido em nenhum dos outros contextos de obstruientes, pois os valores costumavam alternar-se.

No Gráfico 47, estão expostos os valores das médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de obstruente [f] em sílabas CV e CCV.

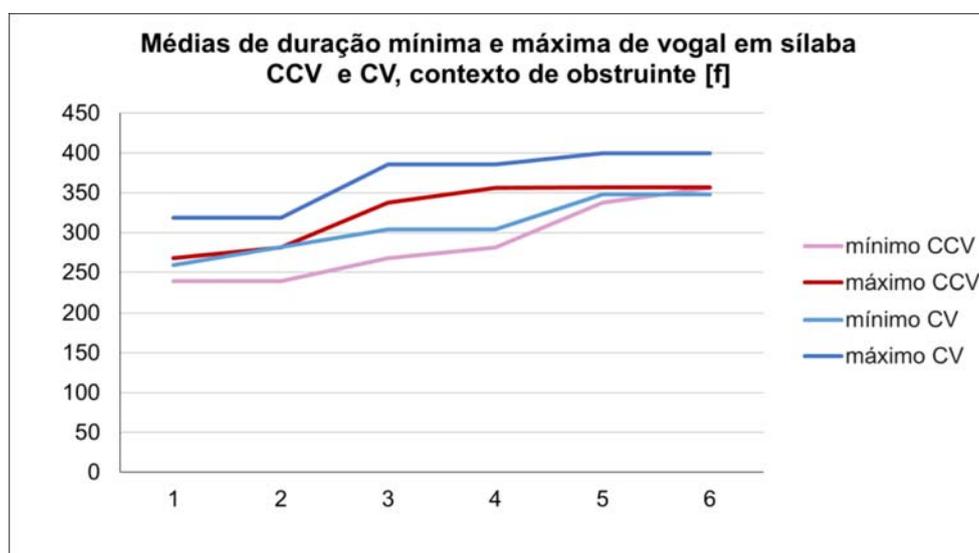


Gráfico 47: Médias de duração mínima e máxima de vogal em contexto de [f] em sílaba CCV e CV

As ocorrências de vogais em sílaba CV demonstram uma pequena largura de banda nos dois primeiros pontos de análise, seguidos por um leve aumento nos períodos seguintes, mas voltando a haver uma aproximação das instâncias mínimas e máximas nos últimos pontos de análise. Observa-se, portanto, que tanto valores de médias de duração mínimas quanto máximas seguem apresentando um sutil crescimento ao longo do tempo e demonstrando pouca presença de variabilidade.

Já para as médias de duração de vogais em CCV, nas extremidades, ou seja, nos pontos de análise iniciais e finais, a largura de banda é muito estreita, e chega até mesmo a quase igualar-se no último ponto de análise. Nos pontos de análise intermediários, observa-se pela largura de banda que ocorre uma pequena variabilidade. Esses dados levam a entender que este componente do sistema, inserido em tal contexto de realização, tende a ter mais momentos estáveis do que

variáveis. Como pode ser visualizado nos Gráficos 48 e 49, a análise de *change-points*, não demonstrou ter ocorrido mudança de fase para as médias de duração de vogais em sílaba CV nem em sílaba CCV.

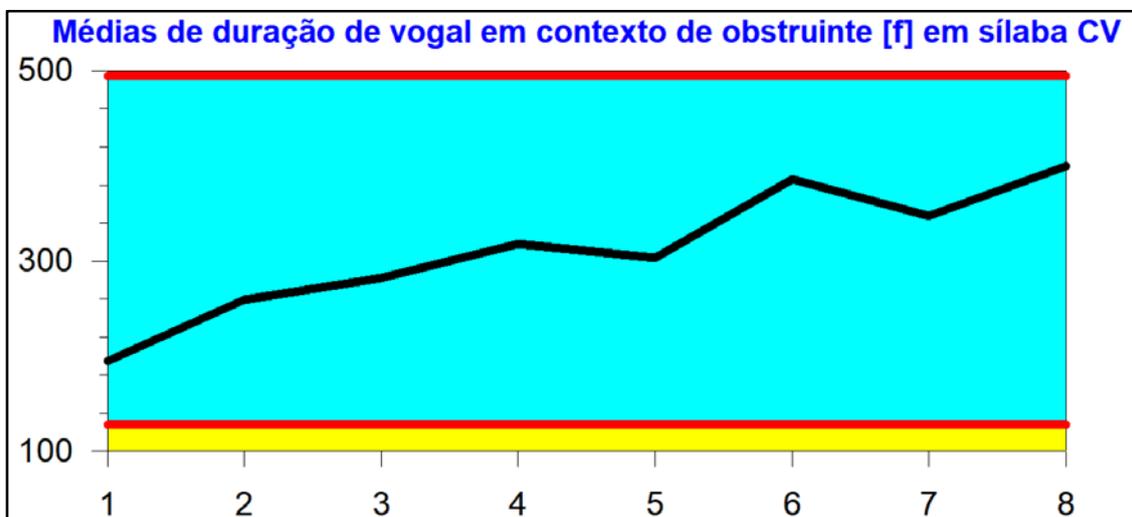


Gráfico 48: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [f] em sílaba CV

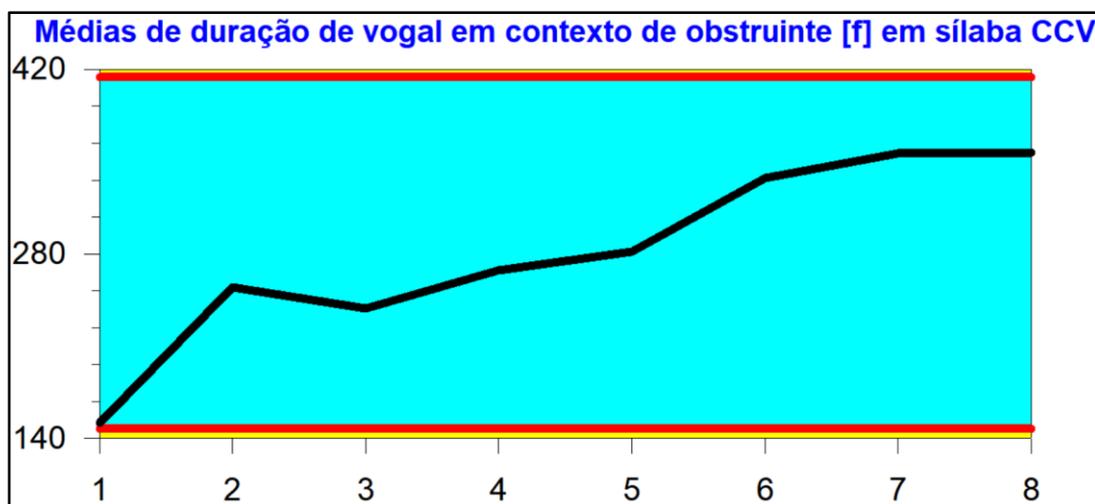


Gráfico 49: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de vogal em contexto de obstruente [f] em sílaba CCV

A seguir, a seção 4.4 apresenta os resultados referentes à análise duracional do elemento vocálico e de suas relações com o *tap* e com a vogal nuclear.

4.4 O elemento vocálico e suas relações na sílaba CCV

4.4.1 O elemento vocálico no sistema de CR

Em acordo com Silva, Clemente e Nishida (2006), a pesquisa de Barbieri (2019) propõe que o elemento vocálico e a vogal base têm as mesmas características acústicas e articatórias, e seriam, portanto, partes do mesmo segmento, que é eclipsado pelo gesto do *tap*. Foi demonstrado, ainda, que esse elemento não é produzido exclusivamente no período de aquisição da fala infantil, pois se faz presente também na fala do adulto, porém, com menores durações. Nesta seção, objetiva-se expor se os resultados obtidos por meio da análise de gráficos de mínimo e máximo e de *change-points* atestam ou contrapõem-se ao que foi afirmado pela autora, e como se dão os ajustes de duração deste elemento durante o período observado.

O Gráfico 50 representa os valores das médias de duração do elemento vocálico em contexto de obstruente [p], [b] e [f].

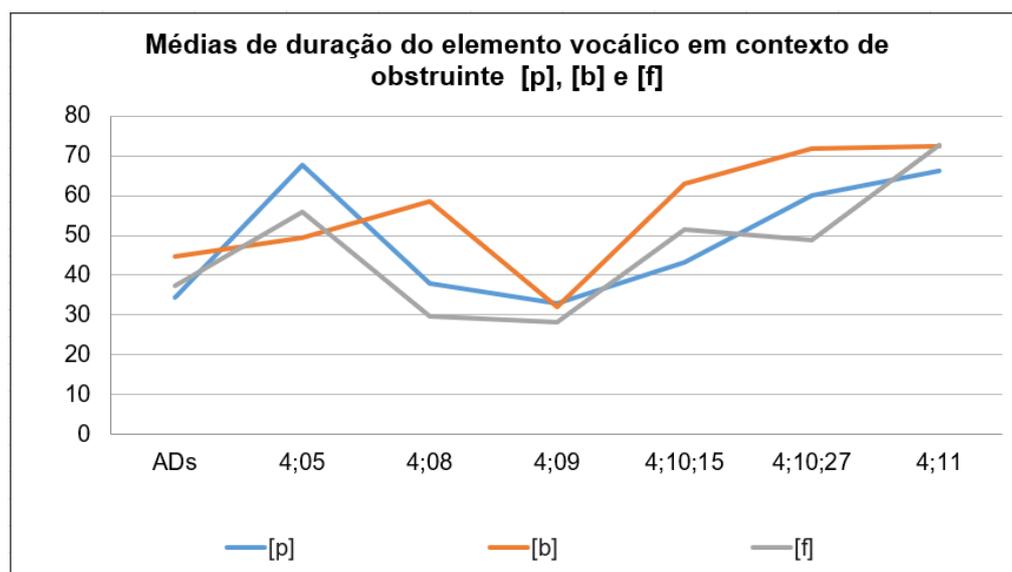


Gráfico 50: Médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f]
Fonte: Barbieri (2019, p. 180)

O elemento vocálico constitui a porção inicial da vogal base quando esta encontra-se eclipsada pelo *tap*, portanto, a presença deste elemento se faz presente apenas em sílabas CCV, após a emergência do rótico no sistema de CR, por essa razão, a trajetória é observada a partir da coleta aos 4;5. Os adultos também produzem esse elemento vocálico, porém, de acordo com os dados da análise de

Barbieri (2019), esses possuem medidas duracionais sistematicamente menores em produções de adultos do que em produções de crianças em fase de aquisição da fala.

No Gráfico 50, estão expostos os valores das médias das adultas, que diferem de acordo com cada contexto: são de 34,37 ms para obstruente [p], 44,7 ms para [b] e 37,46 ms para [f]. Quanto às produções infantis, o elemento vocálico apresenta, desde o início, durações maiores que as das adultas nos contextos das três obstruintes, especialmente no contexto de plosivas bilabiais. Apesar dos valores iniciais superiores aos das adultas, aos 4;8 e 4;9, as durações do elemento vocálico nos contextos decaem. Posteriormente, os valores tornam a crescer e seguem assim até a coleta final, com exceção de uma queda sutil em [f] aos 4;10;27. Aos 4;11, os valores de elemento vocálico se mostram bastante semelhantes no caso das três obstruintes, ficando bastante elevados em relação aos valores das adultas.

A seguir, encontra-se o gráfico de linha de tendência do elemento vocálico em contexto de obstruintes [p], [b] e [f].

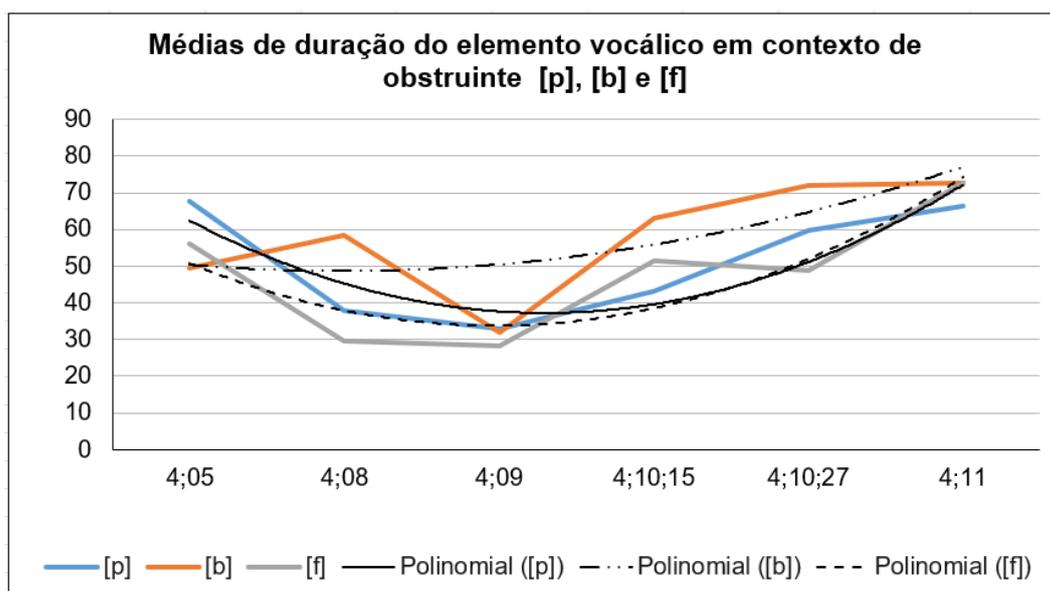


Gráfico 51: Médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais

As linhas de tendência dos valores de duração de elemento vocálico, nos contextos de [p] e [b], apresentam bastante variabilidade, uma vez que, da coleta inicial para as intermediárias, fica evidente uma curva decrescente. No entanto, logo se dá um aumento, de modo que, na coleta final, a linha se encontra em um ponto bastante próximo do inicial.

No Gráfico 52, é possível observar os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de obstruente [p].

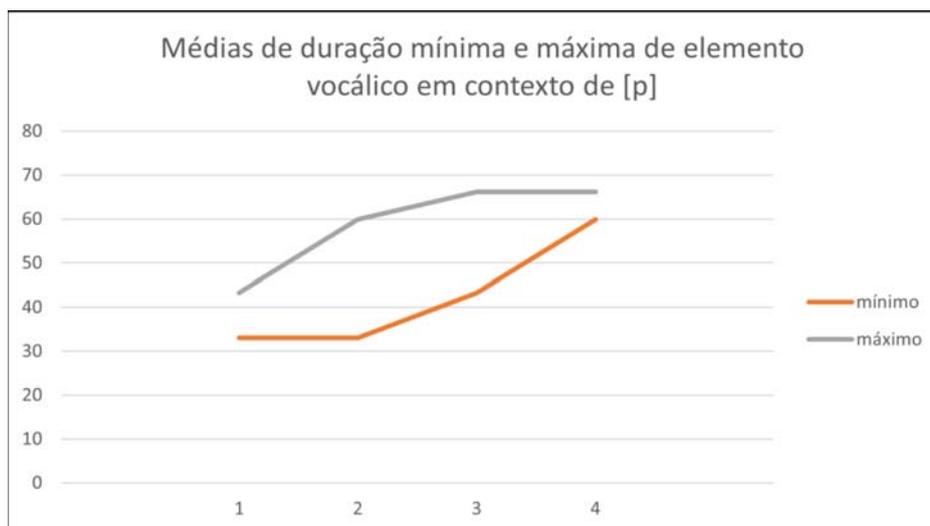


Gráfico 52: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [p]

Considerando a emergência da estrutura CCV apenas aos 4;05, são poucos os pontos de análise gerados, mesmo com uma janela de três pontos. Ainda assim, no Gráfico 52, é possível observar os valores de duração mínima e máxima do elemento vocálico. No primeiro ponto de análise, a largura de banda é pouco relevante, apresentando uma diferença de apenas 10,3 ms. Porém, o sistema apresenta uma tendência de crescimento nos próximos pontos, chegando à maior diferença presente nos pontos analisados, de 26,9ms entre as instâncias mínimas e máximas, no ponto de análise 2.

No último ponto de análise, os valores têm o seu instante de maior proximidade, o que indica que, apesar da expressiva variabilidade durante o período de desenvolvimento observado, que se concentra nas coletas intermediárias, o contínuo aumento dos valores mínimos parece conduzir a um cenário de estabilização. O Gráfico 53, que ilustra a análise de *change-points*, aponta que não houve alteração suficiente para indicar mudança de fase no que concerne à duração do elemento vocálico em contexto de [p].

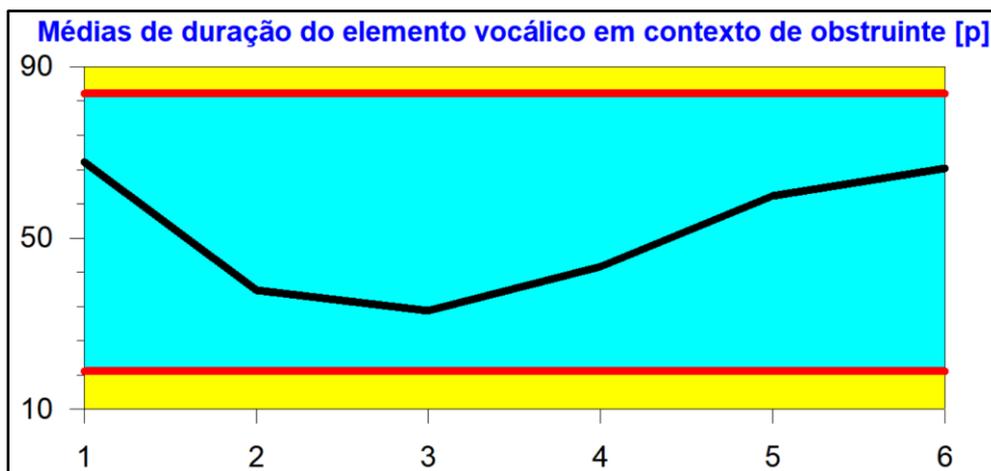


Gráfico 53: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruente [p].

No Gráfico 54, estão representados os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de obstruente [b].

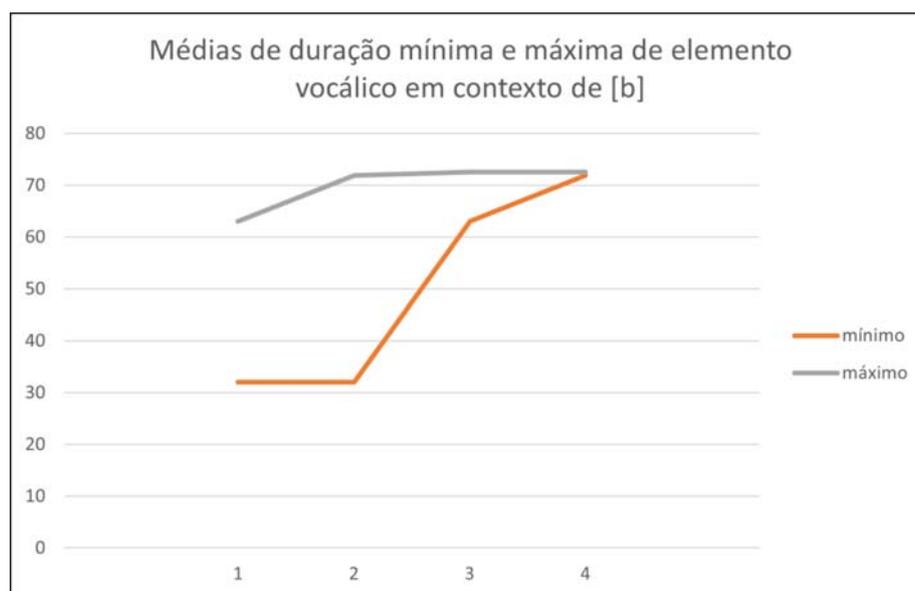


Gráfico 54: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [b]

Os valores do elemento vocálico em contexto de [b] comportam-se de maneira diferente do que foi visto em contexto de [p], uma vez que, nos pontos de análise iniciais, concentram-se as maiores larguras de banda.

Em um segundo momento, nos pontos de análise 3 e 4, os valores se estreitam, culminando em apenas 0,6 ms de diferença entre as durações mínima e máxima de elemento vocálico no último ponto de análise, trazendo indícios de que a variabilidade neste componente do sistema diminui com o passar do tempo. Conforme

pode ser visualizado no Gráfico 55, que ilustra a análise de *change-points*, não houve mudança de fase para o elemento vocálico em contexto de obstruinte [b].

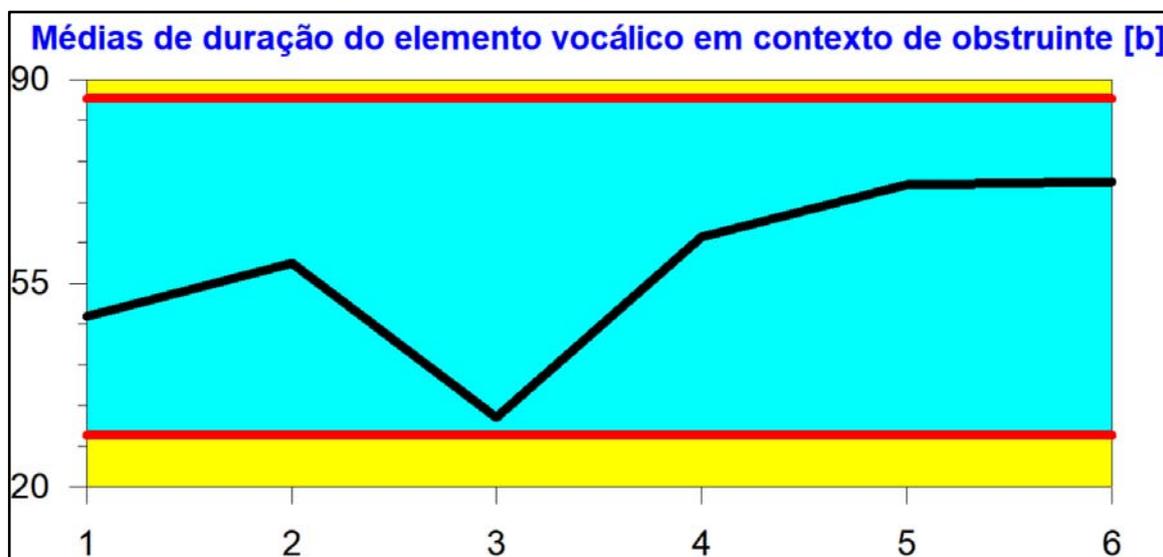


Gráfico 55: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [b]

Por fim, no Gráfico 56, estão presentes os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de obstruinte [f].

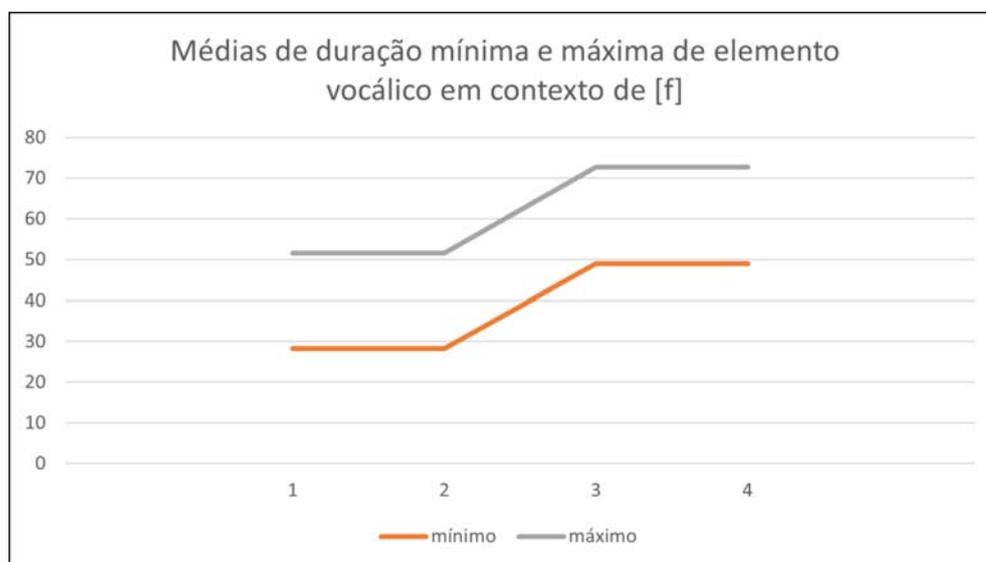


Gráfico 56: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico em contexto de [f]

As ocorrências de elemento vocálico neste contexto demonstram que este componente se comporta de modo diverso quanto aos seus valores mínimos e

máximos de duração quando em comparação ao que foi observado em contexto de [p] e [b].

A presença de variabilidade, neste caso, é discreta, pois em nenhum momento percebe-se uma grande largura de banda entre as instâncias mínima e máxima, mas contínua, mantendo-se por volta de 20 ms. Assim, diferentemente dos casos das demais obstruintes, não há um momento de aproximação desses valores, que crescem conjuntamente, mas sempre mantêm um pequeno distanciamento. O Gráfico 57 demonstra que, para o elemento vocálico em contexto de [f], também não houve mudanças de fase, segundo a análise de *change-points*.

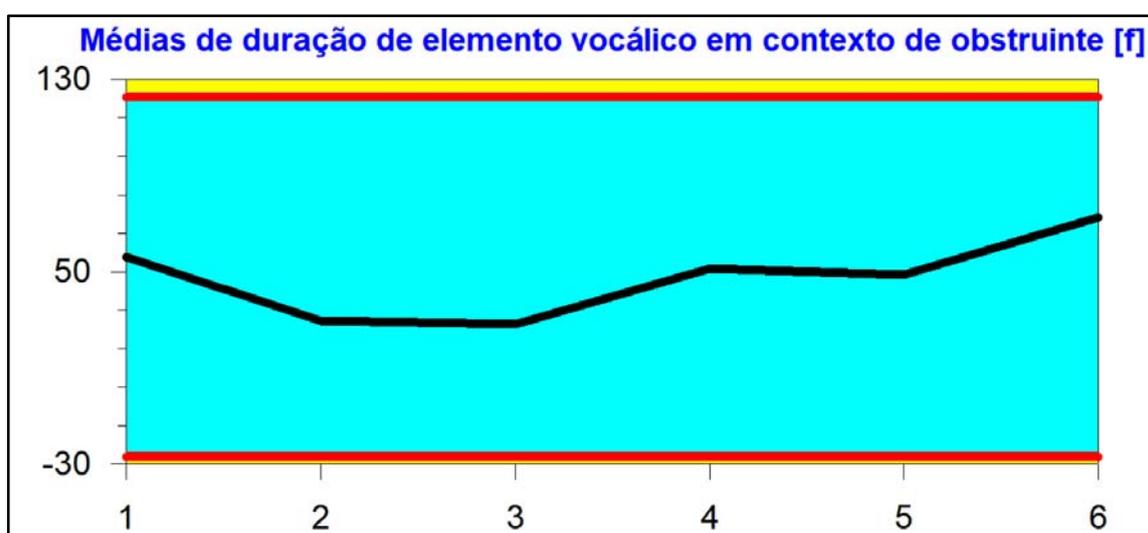


Gráfico 57: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico em contexto de obstruinte [f].

A seguir, a subseção 4.4.2 apresenta os resultados referentes à análise das médias de duração absoluta do *tap*.

4.4.2 A emergência e comportamento do *tap*

No Gráfico 58, estão representados os valores das médias de duração absoluta do *tap* em contextos de obstruintes [p], [b] e [f]. Como pode ser visualizado no gráfico, apenas foram analisados dados relativos às coletas a partir de 4;5 em diante, uma vez que a emergência do *tap* ocorreu a partir desta faixa-etária em sílaba CCV.

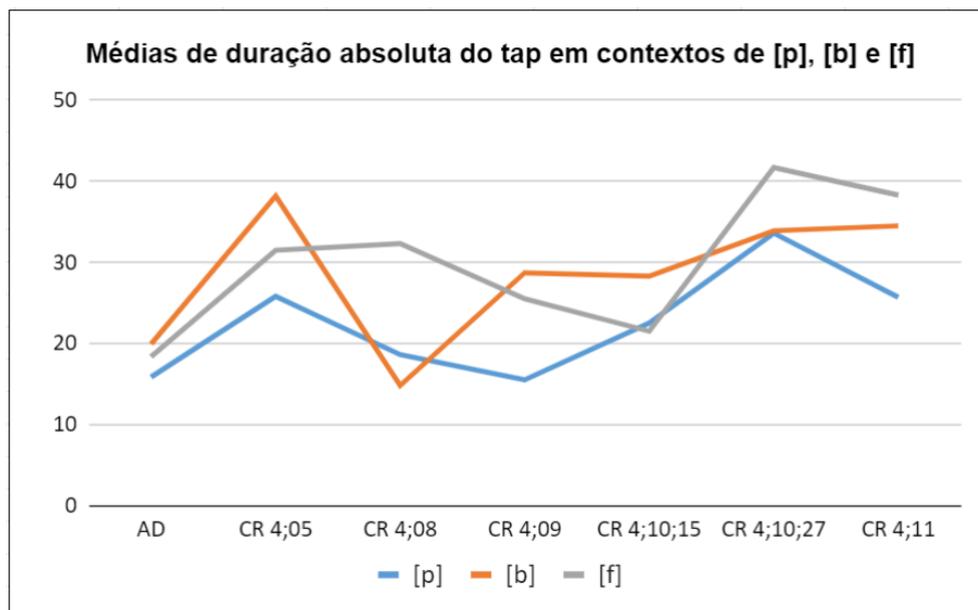


Gráfico 58: Médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f]
 Fonte: Barbieri (2019, p. 185)

Em geral, na maior parte das produções, o que se visualiza é que as durações da criança são mais proeminentes que as das adultas, apresentando alguns vales em coletas intermediárias, mas sempre retornando a valores superiores.

O rótico, nas produções da criança, apresenta, desde a coleta inicial, médias de duração maiores que as das adultas. O contexto que mais oscila é o da obstruinte [b], com valor inicial de 38,2 ms, apresenta também o menor valor duracional aos 4;08, com 14,8 ms. No contexto de [p], o valor mais baixo ocorre aos 4;09, assemelhando-se bastante à média das adultas, porém, na maior parte da trajetória, apresenta valores mais elevados. O contexto de [f] destaca-se por, em nenhum momento, o rótico apresentar valor igual ou menor que o das adultas.

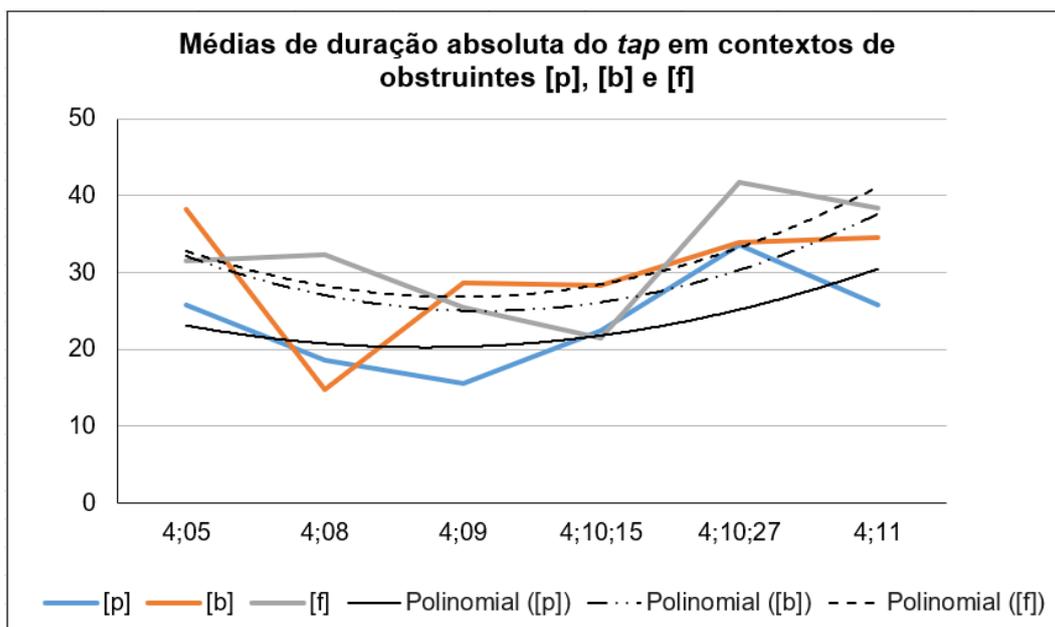


Gráfico 59: Médias de duração absoluta *tap* em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais

As linhas de tendência de duração absoluta do *tap* apresentam inicialmente uma leve diminuição e pouca variabilidade nas coletas iniciais, existindo, no entanto, um movimento ascendente nas últimas coletas, o que indicia, assim como para os demais elementos que constituem a sílaba CCV, um ajuste contínuo no parâmetro duracional.

No Gráfico 60, estão representados os valores de duração mínima e máxima do *tap* em contexto de obstruinte [p].

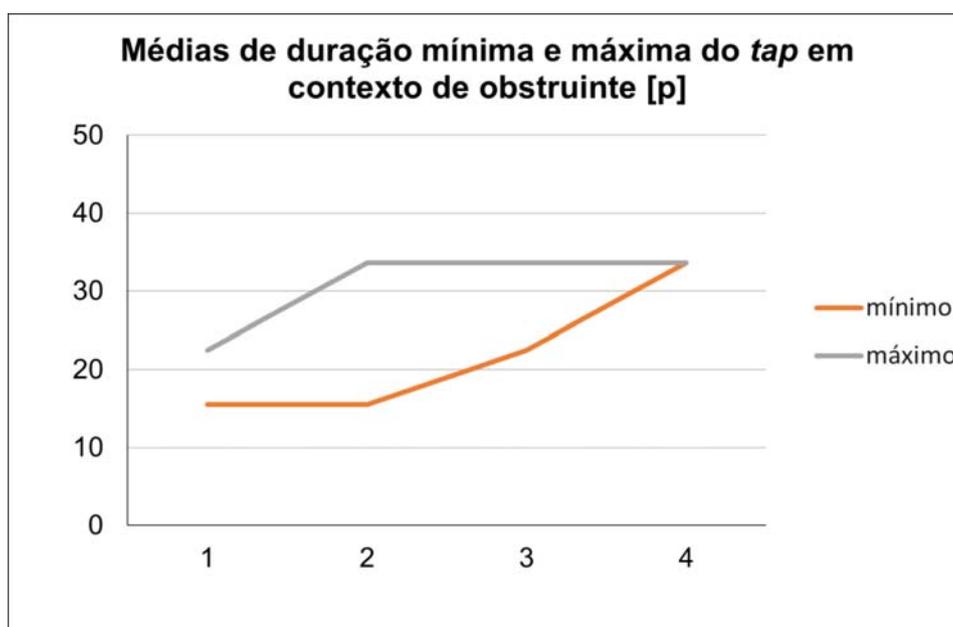


Gráfico 60: Médias de duração mínima e máxima de *tap* em contexto de [p]

O sistema apresenta valores bastante próximos no primeiro ponto de análise, mas, no ponto 2, a largura de banda fica mais elevada, constituindo o momento de maior variabilidade, uma vez que o mínimo se mantém e há um aumento do valor máximo. A partir desse ponto, o valor máximo se estabiliza e o mínimo cresce continuamente, até que as instâncias mínimas e máximas se igualem, no ponto de análise 4.

O Gráfico 61, que representa a análise de *change-points*, como pode ser visualizado, não fornece indícios da ocorrência de mudanças de fase para os valores de duração de rótico em contexto de obstruinte [p].

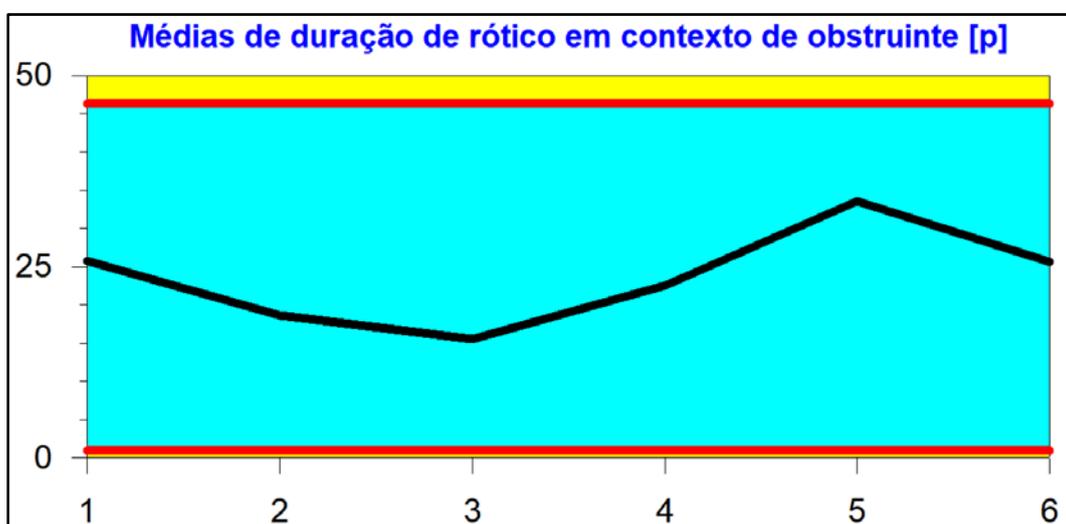


Gráfico 61: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de rótico em contexto de obstruinte [p].

No Gráfico 62, estão representados os valores de duração mínima e máxima de *tap* em contexto de obstruinte [b].

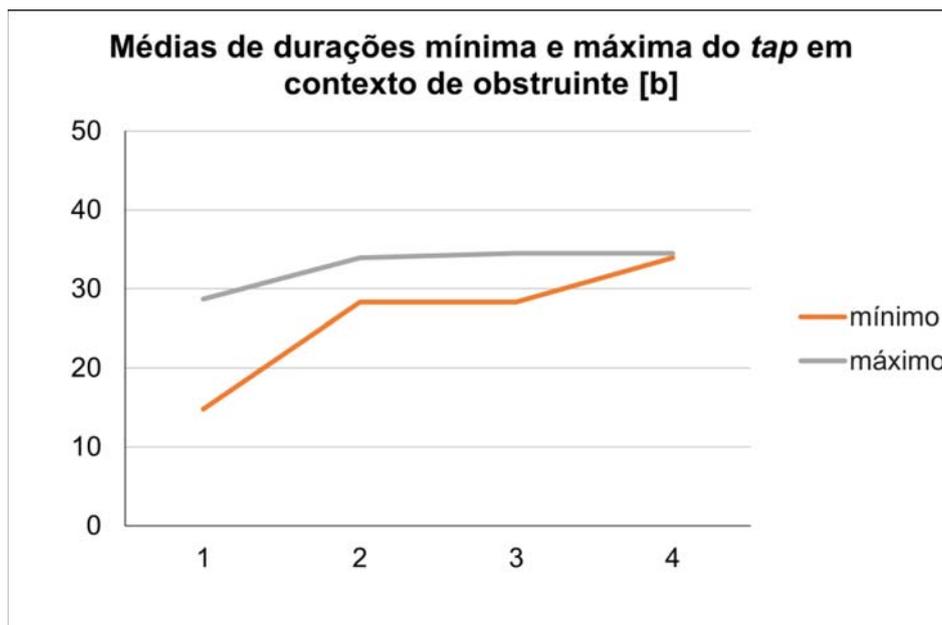


Gráfico 62: Médias de duração mínima e máxima de *tap* em contexto de [b]

Como pode ser constatado, o momento em que a largura de banda é mais elevada é no primeiro ponto de análise, logo após, os valores máximos praticamente se estabilizam e os mínimos continuam a ter um constante crescimento, até que, no último ponto de análise, os valores das instâncias mínima e máxima chegam a quase igualar-se. Pode-se pressupor que o sistema tenha passado por um momento de variabilidade e terminado por voltar à estabilidade. Na análise de *change-points*, representada pelo Gráfico 63, observa-se a produção de rótico em contexto de obstruente [b]. Os valores de suas medidas de duração, em alguns momentos, ultrapassam as linhas vermelhas, verificando-se a presença de *outliers* entre as fases 1 e 3, sendo esse fenômeno repetido entre as coletas 4 e 6. A descontinuidade entre as medidas de duração indica, no entanto, que não tenha havido uma mudança de fase.

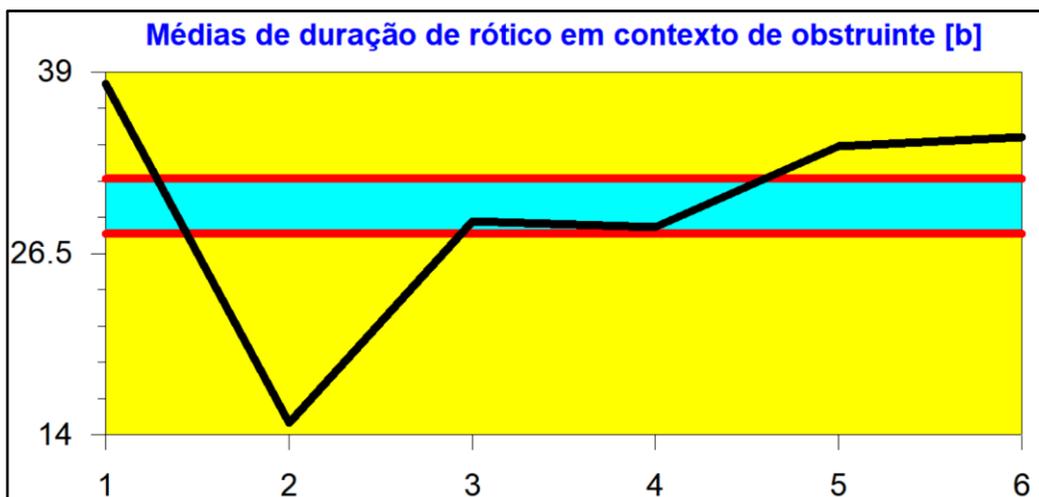


Gráfico 63: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de *tap* em contexto de obstruente [b]

No Gráfico 64, estão representados os valores de duração mínima e máxima de *tap* em contexto de obstruente [f].

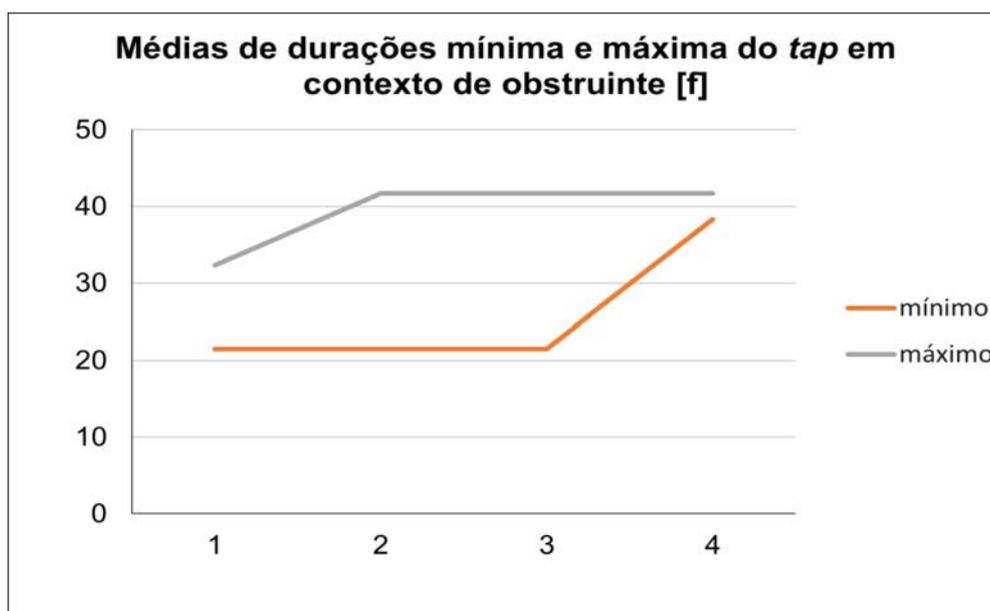


Gráfico 64: Médias de duração mínima e máxima de *tap* em contexto de [f]

O comportamento do *tap* neste contexto inicia com um pequeno distanciamento entre os valores mínimos e máximos, porém, a largura de banda aumenta nos pontos de análise intermediários devido a um crescimento no valor máximo, apontando para uma possível presença de variabilidade no sistema.

Essa variabilidade se mantém até o ponto de análise 3, devido a uma ausência de variação nos valores das duas instâncias. Esse cenário é modificado quando, no

ponto 4, o valor de mínimo modifica-se pela primeira vez, crescendo e se tornando muito próximo ao máximo. O Gráfico 65, que representa a análise de *change-points*, mostra que não foi encontrada nenhuma mudança de fase em rótico no contexto de [f] para o período que foi analisado, uma vez que, durante toda a trajetória, as medidas de duração situam-se dentro do limite estabelecido pelos limites de controle.

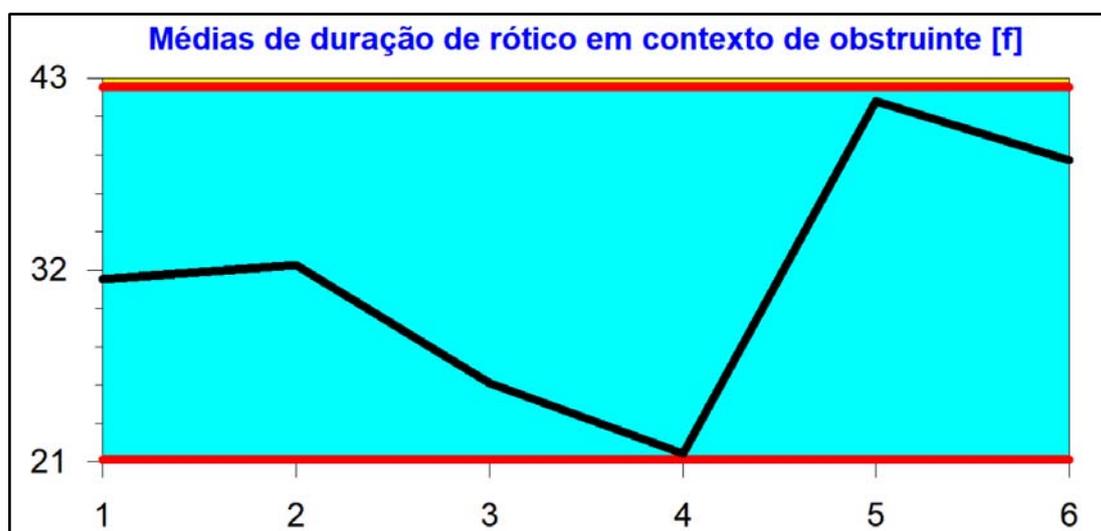


Gráfico 65: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração *tap* em contexto de obstruente [f].

A seguir, na subseção 4.4.3, serão apresentados os resultados referentes à análise das produções da porção referente a elemento vocálico + *tap* + vogal base, ou seja, da duração da estrutura silábica CCV.

4.4.3 Médias de duração de elemento vocálico + *tap* + vogal base

O Gráfico 66 demonstra os valores das médias de duração absoluta de elemento vocálico + *tap* + vogal base, em contextos de obstruente [p], [b] e [f]. Os valores das produções da criança são mais acentuados que os das adultas já na primeira coleta e são bastante semelhantes em termos contextuais. Assim, apesar de terem sido constatadas diferenças duracionais para os elementos que constituem o onset complexo, de forma isolada, a rotina articulatória mantém valores duracionais semelhantes.

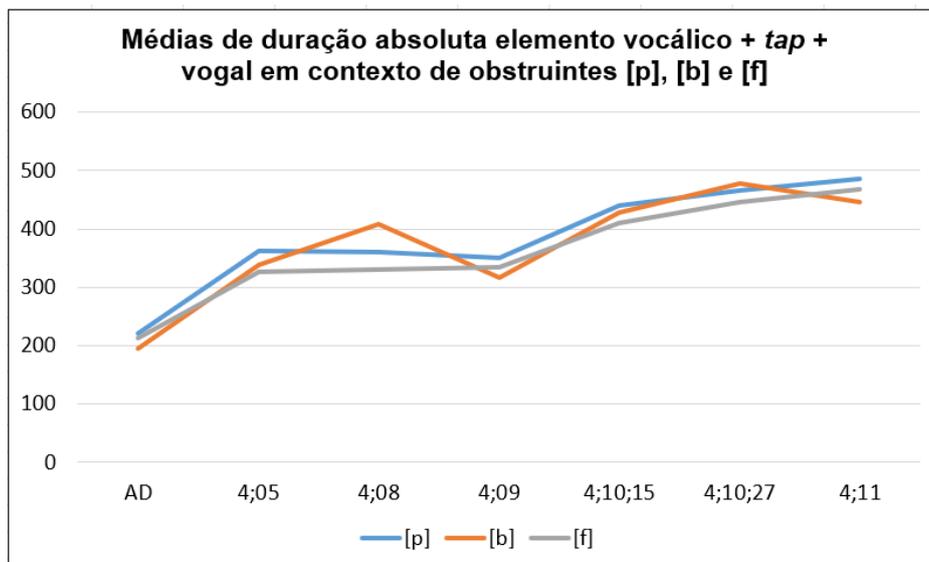


Gráfico 66: Médias de duração absoluta de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [p], [b] e [f]
 Fonte: Barbieri (2019, p. 192)

No geral, apenas a obstruinte [b], na coleta 4;08, destaca-se entre os contextos de produção, pois tem um valor mais elevado para, logo, apresentar uma queda, de 408,9 ms para 317 ms, acompanhando os valores dos demais contextos.

A seguir, dispõe-se o gráfico de linha de tendência para as médias de duração absoluta de elemento vocálico em contexto de [p], [b] e [f].

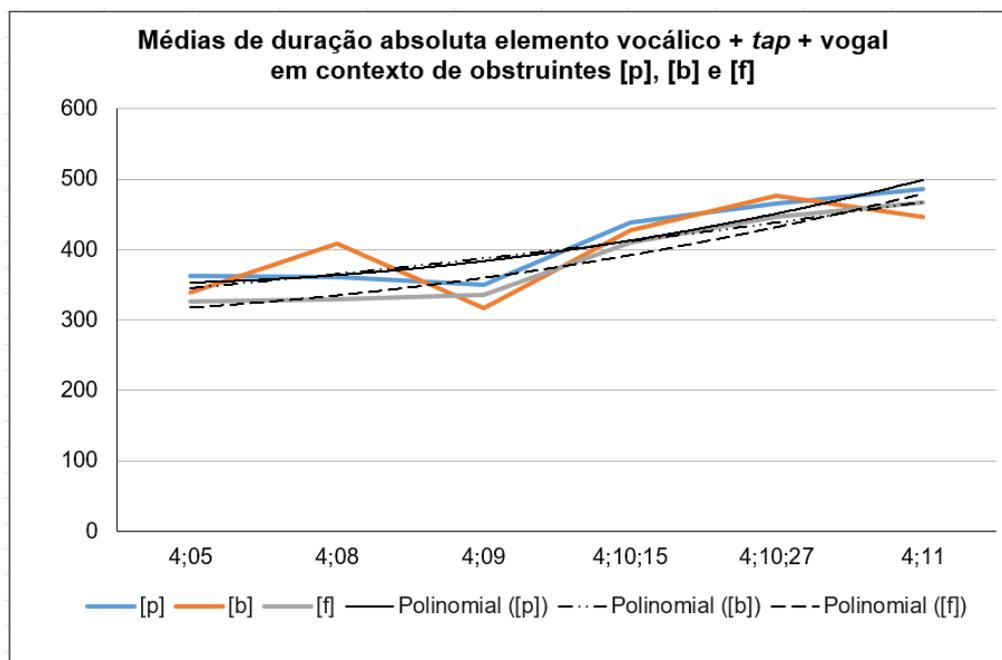


Gráfico 67: Médias de duração absoluta de elemento vocálico + tap + vogal em contexto de [p], [b] e [f] com linhas de tendência polinomiais

Já a análise das linhas de tendência evidencia, em contexto de obstruintes [p], [b] e [f], para as médias de duração absoluta de elemento vocálico + *tap* + vogal, um crescimento contínuo. As linhas de [p] e [b] se sobrepõem-se em vários momentos e [f] permanece quase sempre abaixo, alternando brevemente com [b].

O Gráfico 68 representa os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruinte [p].

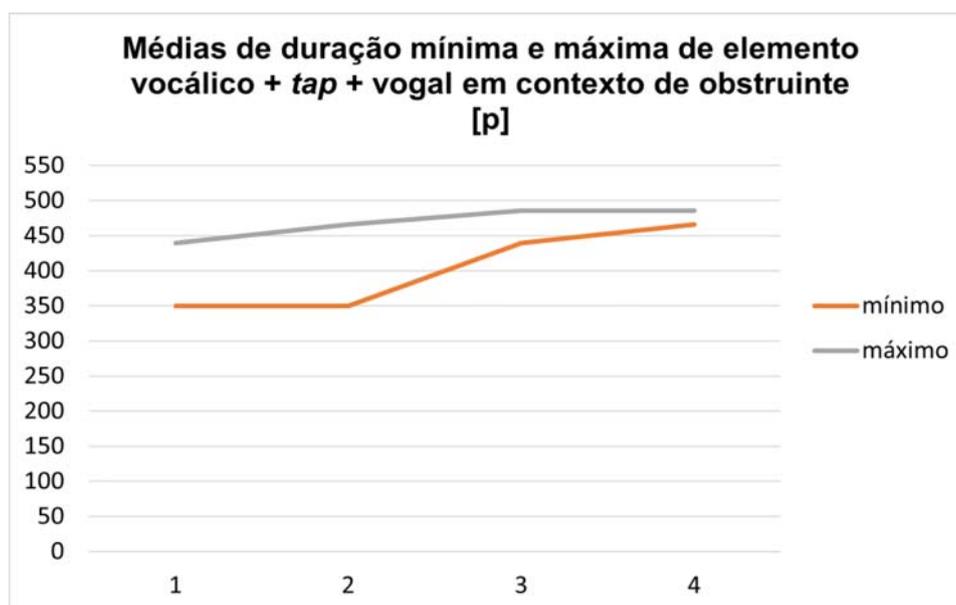


Gráfico 68: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de [p]

Observa-se que a instância de duração máxima passa por um leve crescimento durante o processo analisado, até que se estabiliza e assim permanece.

A instância de duração mínima, por outro lado, está, no início, com valor muito abaixo do valor máximo, chegando, no ponto de análise 2, a 116,4 ms de diferença. Desse momento em diante, no entanto, a largura de banda só diminui, pois as durações mínimas se tornam cada vez mais semelhantes às máximas, sendo separadas, no último ponto de análise, por apenas 19,5 ms. O sistema parece demonstrar, portanto, a evolução de um momento de variabilidade indo em direção a um período de maior estabilidade. O Gráfico 69, que representa a análise de *change-points*, indica que não houve nenhuma mudança de fase nos valores de EV+ *tap*+ vogal base em contexto de obstruinte [p] no período analisado, havendo apenas a presença de um *outlier* nas duas fases finais.

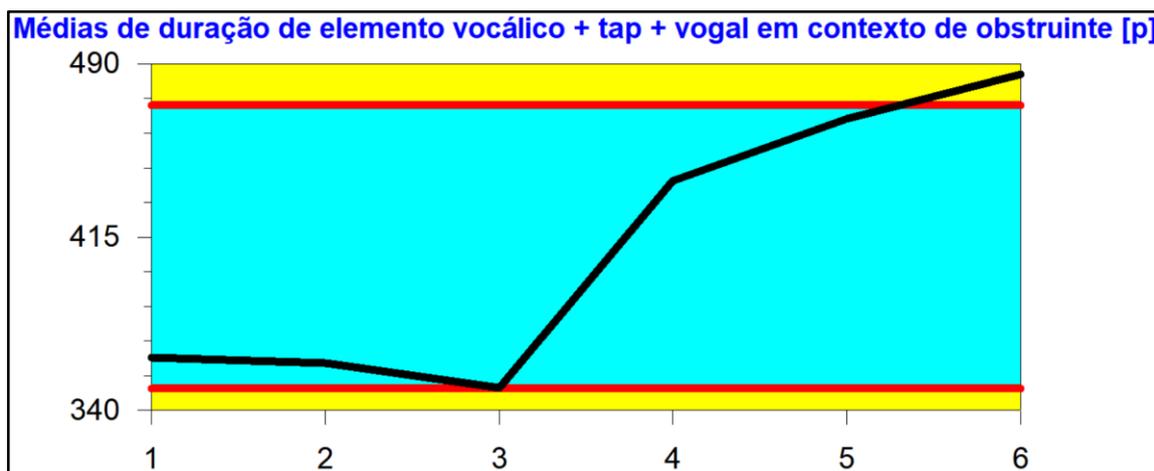


Gráfico 69: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruente [p]

O Gráfico 70 representa os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruente [b].

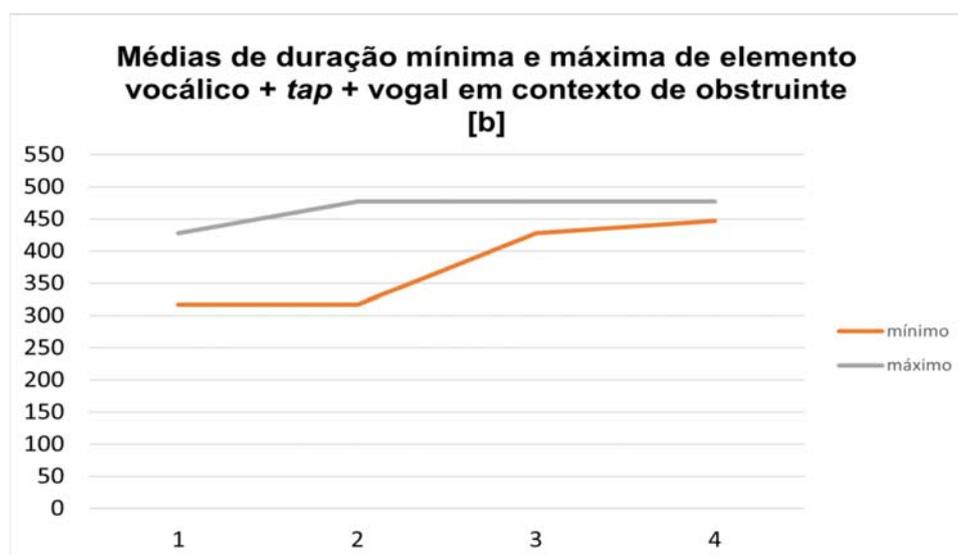


Gráfico 70: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de [b]

Os dados demonstram que os valores das instâncias mínimas e máximas já evidenciam, desde os primeiros pontos de análise, um valor relevante de largura de banda, que fica mais proeminente no ponto de análise 2, chegando a 160,2ms de diferença entre a maior e menor duração. Esse valor leva a crer que, neste contexto, o elemento vocálico + *tap* + vogal apresenta maior variabilidade do que no contexto de [p], visto anteriormente.

Todavia, assim como no contexto anterior, esse momento de maior variabilidade não se perpetua, em razão do crescimento constante dos valores de duração mínima após esse ponto de análise. O sistema parece, em virtude disso, entrar em estabilidade após o momento de volubilidade. O Gráfico 71, que representa a análise de *change-points*, indica que não houve nenhuma mudança de fase nos valores de EV+ *tap* + vogal base em contexto de obstruente [b] no período analisado.

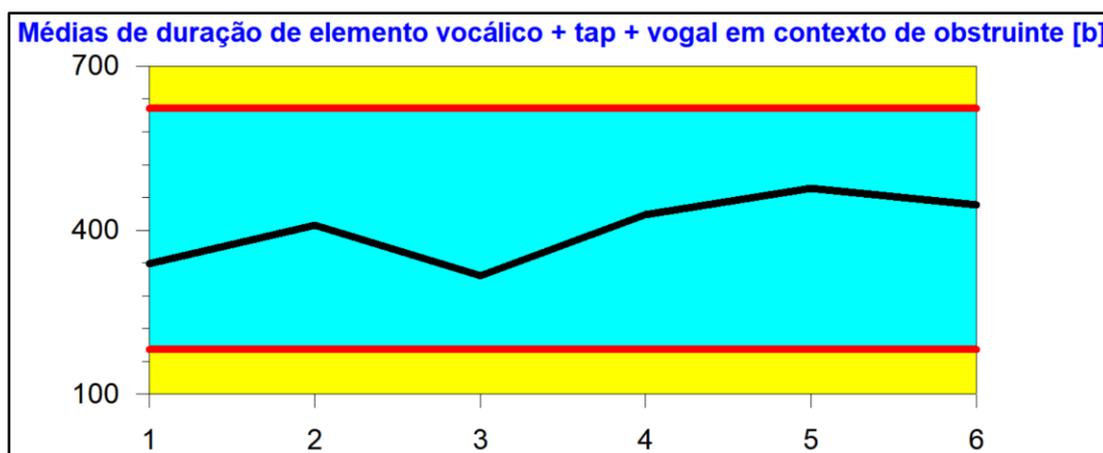


Gráfico 71: Outputs do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruente [b].

O Gráfico 72 representa os valores de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruente [f].

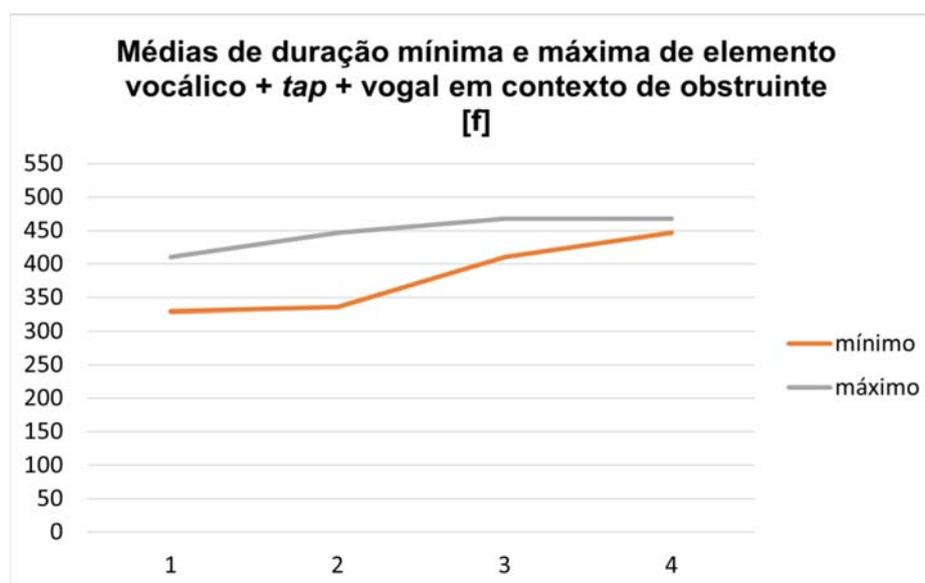


Gráfico 72: Médias de duração mínima e máxima de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de [f]

Observa-se que os valores de duração mínima e máxima se fazem distantes desde o primeiro ponto de análise, e chegam a 116,8ms de diferença no ponto de análise 2. Até este momento, o valor mínimo não estava apresentando crescimento, portanto, não acompanhava o progresso realizado pelo valor de duração máxima.

No ponto de análise 3, porém, já é evidente o crescimento do valor mínimo, que, com o passar do tempo, aproxima-se cada vez mais do valor máximo, o qual continua apresentando uma linha ascendente até o ponto 4, mas de forma mais discreta. Desse modo, a largura de banda, ao final do período analisado, encontra-se bastante estreita, com valores que divergem em apenas 19,5ms. O momento em que é possível supor que há variabilidade é o dos pontos intermediários, de maneira que ao final, o sistema parece se estabilizar. O Gráfico 73, que representa a análise de *change-points*, indica que não houve nenhuma mudança de fase nos valores de EV+ *tap*+ vogal base em contexto de obstruinte [f] no período analisado, havendo apenas a presença de um *outlier* nas duas fases finais, assim como foi visto em contexto de [p].

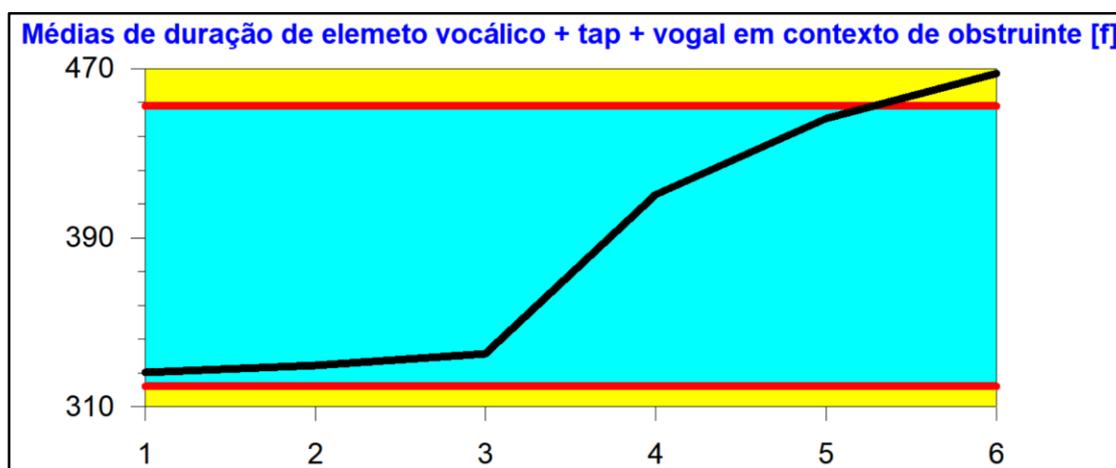


Gráfico 73: *Outputs* do *Change-Point Analyzer* para análise das médias de duração de elemento vocálico + *tap* + vogal em contexto de obstruinte [f].

A seção 4.5, a seguir, abordará as tendências desenvolvimentais e a presença de atratores no sistema de CR.

4.5 Observações sobre o *corpus* analisado e identificação de estados atratores na análise via TSDC

A presente pesquisa, sendo uma releitura, via TSDC, dos dados presentes na análise realizada por Barbieri (2019), contou com um *corpus* baseado em oito coletas longitudinais, as quais analisaram o comportamento de diferentes tipos de segmento na aquisição da estrutura silábica CCV em português como L1 por uma criança, comparando seu desenvolvimento com a forma-alvo, representada pelas produções de três adultas, registradas em coleta transversal.

Esse número de coletas pode ser considerado, levando em conta os critérios utilizados em pesquisas que têm como aporte teórico a TSDC, como muito baixo para que seja capaz de capturar os padrões de comportamento seguidos pelo sistema, o que impossibilitaria a identificação de seus possíveis estados atratores.

Os dados obtidos por meio da análise realizada na presente pesquisa, corroboram parcialmente estas asserções. Pôde-se observar que, em algumas trajetórias individuais, o sistema da criança ainda está passando por ajustes pois, ao final das coletas, as durações não se assemelham às das adultas, o que significa que o informante está distante da forma-alvo, ainda que tenha adquirido a acuidade motora necessária para realização do gesto do *tap*.

Um exemplo dessa ocorrência é observada nos gráficos de mínimo e máximo, em que é vista, nas coletas finais, uma diminuição da largura de banda ou, até mesmo, a união das instâncias mínima e máxima, o que significa um momento de estabilidade. No entanto, se os valores ainda estão muito díspares daqueles produzidos pelas adultas, isso significa que este sistema tende a se desestabilizar novamente em algum momento futuro, visto que, segundo a TSDC, a variabilidade é um indicativo de evolução e de que o falante está testando diversas estratégias e buscando coordenar todos os segmentos envolvidos na produção de CCV, baseando-se no *input* recebido pelos adultos.

Tendo em vista que a estabilidade apresentada neste recorte de tempo não se manterá, pode-se interpretar esse número reduzido de coletas como um ponto negativo. Uma análise com mais coletas possibilitaria o acompanhamento do desenvolvimento do falante de modo mais amplo, permitindo que se conferisse o que determinadas tendências, seguidas por diferentes segmentos, representariam a longo

prazo. Isso poderia contribuir para que a identificação de atratores fosse mais acurada, observando padrões que emergem e se tornam sistemáticos.

Outra adversidade presente nos dados em questão é o fato das coletas serem irregulares, tendo intervalos de tempo diversos entre elas, uma vez que o ideal seria analisar intervalos de tempo mais padronizados. Esse problema é asseverado nas últimas três coletas, uma vez que a distância de tempo entre 4;10;15, 4;10;27 e 4;11 é de menos de um mês em cada. Dados que trouxessem janelas de tempo maiores poderiam oportunizar que se observasse mais evoluções.

Para além do número de coletas, também foi percebido que o *corpus* em questão não permitiu que fosse investigada a influência que pode ter sido exercida pelo tipo de obstruinte e da vogal adjacente a cada obstruinte. Um exemplo poderia ser a maior facilidade da criança em produzir sílabas CCV quando se trata da obstruinte fricativa [f].

Essa maior facilidade se justificaria pela posição dos articuladores ao produzir este segmento associado ao *tap*. No entanto, não é possível afirmar esta influência ao analisar o presente corpus, uma vez que não se tem palavras com o mesmo tipo de vogal para todos os contextos de obstruintes, para conferir se de fato seria o tipo de obstruinte a causa de algum possível ajuste de aspectos duracionais.

Algumas tendências puderam ser observadas para os percentuais de produção de sílaba CCV, bem como para as durações dos segmentos analisados. As linhas de tendência mostraram, na análise do percurso desenvolvimental da emergência do padrão CCV por CR, que o sistema tende a se estabilizar em um alto percentual de produções corretas, uma vez que chega ao percentual máximo e decresce sutilmente, mas ainda mantendo-se em um padrão elevado.

Nas obstruintes, as linhas de tendência apresentam diferenças a depender das obstruinte analisada. Na obstruinte [p], os resultados que são obtidos, tanto no contexto de sílaba CV como de sílaba CCV, apresentam um decréscimo nas coletas intermediárias e, posteriormente, um aumento, sendo suas curvaturas bastante suaves. Em [b], as linhas têm um comportamento oposto, uma vez que tende a aumentar a duração nas coletas intermediárias e serem menores as durações nas extremidades, tendendo, portanto, ao decréscimo. Assim como na obstruinte [p], para [b], as linhas de tendência têm curvas muitas assemelhadas e com valores aproximados independentemente do tipo silábico.

Para [f], no entanto, as linhas de tendência apresentam bastante divergências nos dois tipos silábicos, tendo em vista que a obstruente tende a variar a sua duração mas manter-se em valores maiores ao final da coleta em CCV, o mesmo não ocorrendo em CV, contexto no qual a tendência é ascendente do início ao fim da trajetória. Esses resultados podem indicar uma maior adaptabilidade por parte da consoante fricativa ao processo de emergência do padrão silábico CCV do que é encontrado nas demais consoantes analisadas, uma vez que os valores de duração deste segmento tendem a ser menores. A configuração dessa obstruente em sílaba CV, no entanto, parece ser afetada, pois aumenta progressivamente até a última coleta.

Para as vogais, o padrão geral é o crescimento, tanto em sílaba CCV como CV, de modo que as linhas apresentam uma curvatura quase reta e as linhas de tendência se sobrepõem em alguns pontos nos contextos de [p] e [b]. Esse aparenta ser o atrator mais evidentemente identificado nos resultados analisados, o fato de a duração das vogais, independentemente do contexto de obstruente ou do tipo silábico, sempre tender ao crescimento. Esse crescimento é ainda mais proeminente na sílaba CV, na qual é identificada uma mudança de fase no contexto da obstruente [p], evidenciando que a emergência do padrão silábico CCV pode ter provocado alterações na pronúncia de sílabas CV pela criança.

Para o elemento vocálico, tem-se uma curva mais acentuada nos casos das obstruções [p] e [b], que demonstram uma queda e, posteriormente, crescem, voltando a valores semelhantes aos iniciais. Novamente, a consoante [f] destoa do padrão apresentado pelas plosivas, pois sua linha de tendência é menos curvilínea e é notório que se constitui como uma tendência ascendente do início ao fim do período analisado.

O *tap* apresenta linhas de tendência com curvas que começam por mostrar uma diminuição nos valores de duração, mas, nas últimas coletas, em todos os contextos de obstruções, há crescimento, demonstrando que há um padrão de comportamento seguido por este componente do sistema.

Ao analisar a porção correspondente a elemento vocálico + tap + vogal, em todos os contextos de obstruções, foi possível perceber que as linhas de tendência são continuamente crescentes e apresentam uma curva suave, indicando que os valores tendem a aumentar com o passar do tempo.

A seção a seguir apresentará as considerações finais desta dissertação, sintetizando os principais resultados encontrados por meio das análises empreendidas nesta pesquisa. Será discutido o impacto da análise, via TSDC, no estudo do desenvolvimento da L1, sobretudo na emergência da estrutura silábica CCV. Finalmente, serão comentadas as principais contribuições alcançadas por meio da realização da pesquisa.

5. Considerações Finais

Nesta seção, inicialmente, serão comentadas as questões norteadoras desta pesquisa, bem como suas respectivas hipóteses, culminando em uma interpretação dos resultados, especialmente os encontrados nas análises de mínimo e máximo e de *change-points*. Por fim, serão tecidos alguns comentários sobre o diálogo estabelecido entre a FAR e a TSDC neste trabalho, bem como as possíveis contribuições que esta pesquisa pretende trazer para o campo de estudos da fonologia.

A primeira questão era relativa às mudanças abruptas que ocorrem na produção de sílabas CCV, que passa de nenhuma ocorrência, na coleta 4;3, a percentuais bastante elevados na coleta 4;5. O objetivo era responder se estas mudanças abruptas, representadas por picos, significam ou não a ocorrência de uma mudança de fase no sistema de CR.

A hipótese formulada respondia positivamente à questão, afirmando que os picos presentes nos dados significam uma mudança de fase, uma vez que são subsequentes a períodos de variabilidade na coordenação gestual entre os gestos do *tap* e da vogal nuclear.

Os resultados obtidos confirmam parcialmente esta hipótese, tendo em vista que os gráficos de mínimo e máximo refletem em seus resultados uma grande variabilidade no período inicial, bem como uma estabilização nas coletas subsequentes. Os gráficos gerados pelas análises de *change-points* expressam, ainda mais claramente, as mudanças de fase nos percentuais de produção de sílaba CCV, mas apenas nos contextos das obstruintes [p] e [f]. No caso da obstruinte [b], não foi detectada mudança de fase e é possível supor que isso tenha ocorrido em razão do percentual sutilmente menor em relação às produções nos outros contextos de obstruintes, apesar de índices de produção da sílaba CCV elevados neste contexto, acima de 80%. A ausência de mudança de fase, nesse caso, sugere que ganhos desenvolvimentais ainda devem surgir em etapas subsequentes – não revelados pela interrupção da coleta de dados.

A segunda questão tratava da variabilidade nas durações das obstruintes produzidas pela criança, tendo em vista que essas durações eram maiores que as produzidas pelas adultas em alguns períodos, e menores, em outros. Esse

comportamento do sistema suscitava o questionamento: quais componentes do sistema estão envolvidos em relações construtivas e competitivas (Verspoor; Van Dijk, 2011) e o que essa dominância de um componente sobre outro, num dado momento no tempo, significa?

A hipótese formulada afirmava que, por meio da análise via TSDC, seria evidenciado que as diferentes estratégias utilizadas por CR conduziram o sistema a mudanças de longo prazo e que o relacionamento entre dois ou mais subsistemas se modificaria ao longo do tempo.

Por meio da análise dos gráficos de mínimo e máximo, verificou-se que a maior parte dos segmentos obstruintes apresenta semelhanças no que tange à presença ou ausência de variabilidade. As trajetórias apresentam um comportamento sistemático em pontos de análise específicos, com maior variabilidade em coletas intermediárias e com a aproximação das instâncias mínimas e máximas ao longo do tempo.

Isso indica que os elementos do sistema estavam envolvidos em relações competitivas, especialmente no que diz respeito à busca por maior espaço e tempo de duração, uma vez que, ao emergir o *tap*, este ocupa uma porção da sílaba onde antes somente havia a vogal. Entretanto, ao final, os subsistemas parecem acomodar-se, o que, infere-se, é que esta situação se modificará mais tarde, passando o sistema por novos momentos de variabilidade a fim de alcançar a forma-alvo. Salienta-se, ainda, que, nos contextos de [p] e [f], os gráficos de linha desenvolvimental e os gráficos de mínimo e máximo revelaram que, em período que antecede a produção da sílaba CCV, os valores duracionais das obstruintes e as larguras de banda foram mais elevados justamente para alvos CCV, corroborando os resultados de Mezzomo *et al* (2008).

A terceira questão era concernente à emergência do elemento vocálico no sistema de CR, o que ocorre com a aquisição do *tap* e o início de produções de sílaba CCV. Os resultados evidenciados pela pesquisa de Barbieri (2019) concluíram que o elemento vocálico se fazia presente tanto na fala infantil quanto na fala adulta, porém, neste caso, com menor duração do que nas produções realizadas pela criança, o que significa que o componente passa por ajustes dinâmicos conforme avança o processo de aquisição da língua. A hipótese formulada afirmava que, por meio de análise via TSDC, seria possível corroborar estes resultados.

No contexto de obstruinte [p], os valores das extremidades são bastante próximos e a variabilidade, representada pela largura de banda expressiva, encontra-se nas coletas intermediárias. Para contexto de obstruinte [b], a largura de banda é maior no início, e sofre uma redução com o crescimento dos valores mínimos, até que, praticamente, se torne inexistente. Para o contexto de [f], não há uma grande variabilidade em nenhum momento, a largura de banda mantém-se muito parecida ao longo do tempo e observa-se que o contorno seguido pela linha que representa os valores de mínimo e os valores de máximo é muito semelhante, o que pode indiciar a presença de um atrator que condiciona o comportamento das trajetórias.

As análises não identificaram que houvesse uma aproximação do valor de duração do elemento vocálico produzido pela criança daquele produzido pelo adulto em nenhum dos contextos, por essa razão, não foi possível visualizar a evolução do comportamento vocálico que foi citada na hipótese, portanto, entende-se que a diminuição dos valores se deu em momento posterior ao período analisado.

A questão de número 4 abordava a diferença de duração de vogais em sílaba CCV e CV. Segundo os dados presentes em Barbieri (2019), a criança produz vogais maiores quando está em tentativa de pronunciar palavras com sílaba CCV, mas o faz como CV. Alguns estudos indicaram que esse comportamento sistemático revelaria, na verdade, uma estratégia utilizada pela criança, denominada alongamento compensatório. No trabalho de Barbieri (2019), essa hipótese não foi confirmada, uma vez que a diferença de duração de vogal entre CCV e CV permanecia após a emergência do tap, fazendo-se presente, inclusive, na fala adulta, em que, ao analisar os segmentos de modo individual, a duração em CV é maior em quase todos os casos.

A hipótese formulada dizia que, ao analisar as trajetórias individuais das vogais envolvidas na produção de sílabas CV (vogal base) e CCV (elemento vocálico + tap + vogal base), via TSDC, não seriam encontrados graus expressivos de variabilidade, ou mudanças de fase, nas medidas duracionais da vogal base (para CV) e da sequência elemento vocálico + tap + vogal base (para CCV) quando comparadas às etapas que antecedem e seguem a emergência do rótico.

A hipótese pôde ser confirmada por meio da leitura dos dados, uma vez que de fato não houve variabilidade expressiva na maioria das trajetórias individuais analisadas. Quanto à mudança de fase, as análises de *change-points* executadas,

acusaram mudança de fase apenas na produção da vogal em contexto de obstruinte [p] na produção de sílaba CV.

A questão de número 5 propunha averiguação da possibilidade de identificar padrões de comportamento ou *atratores* que pudessem estar presentes nas trajetórias seguidas pelo sistema de CR, questionando se isso seria possível de ser realizado com um número reduzido de coletas.

De acordo com a hipótese formulada, a análise via TSDC deveria explicar, pela presença de atratores, a permanência do sistema em um determinado estado por um período de tempo, apontando tendências para o comportamento deste sistema.

Por meio da análise dos resultados gerados nos gráficos de mínimo e máximo, foi possível observar que existem alguns padrões para as trajetórias individuais. Nos percentuais de produção de sílaba CCV, percebe-se a presença de grande variabilidade no ponto de análise inicial para todos os contextos de obstruintes e, posteriormente, uma aproximação expressiva dos valores de mínimo e máximo, indicando estabilidade neste componente do sistema.

Para as obstruintes, observa-se que a largura de banda é mais expressiva nos pontos de análise intermediários e, no caso de [f], também há variabilidade no início, porém, o padrão geral é haver pouca variabilidade ao final das coletas em todos os contextos.

As vogais apresentam, para a estrutura silábica CCV, pouca ou nula variabilidade no último ponto de análise, de forma que o valor de máximo cresce e o valor de mínimo aproxima-se deste conforme o passar do tempo.

Para o elemento vocálico analisado isoladamente, ocorre o mesmo, os valores de mínimo crescem conforme aumenta o valor de máximo, porém, novamente o contexto de obstruinte [f] destoa do padrão das plosivas, de modo que, no ponto de análise final, ainda há variabilidade, que se deu de maneira mais constante neste contexto de obstruinte, não havendo largura de banda substancialmente maior nos pontos intermediários e nem aproximação extrema ao final.

Nas produções do *tap*, também ficou evidente o movimento de aproximação dos valores de mínimo e máximo conforme avança o desenvolvimento do sistema de CR, o que faz com que estes valores de duração praticamente não apresentem diferenças no ponto de análise final, ou no caso de [f], apresentem-na de modo muito sutil.

A análise da porção referente a elemento vocálico + vogal base exhibe trajetórias muito parecidas em todos os contextos de obstruintes, com maior presença de variabilidade no ponto de análise 2, e mostra que os valores de mínimo vão ao encontro dos valores máximos no ponto de análise final. O mesmo padrão pode ser encontrado para a porção correspondente à soma de elemento vocálico + *tap* + vogal base. Em vista disso, é possível afirmar que estados atratores foram identificados, apesar do número baixo de coletas disponíveis e que diferentes componentes podem se comportar de maneira semelhante na configuração de um mesmo sistema em evolução.

Os resultados para os quais apontam as inferências que puderam ser feitas por meio dos dados analisados ratificam os pressupostos da TSDC no que concerne à asserção de que o processo de desenvolvimento de uma língua não é findo quando emergem todos os segmentos e estruturas silábicas, não se tratando, portanto, de uma aquisição que tem um estado final e imutável, mas sim, de um desenvolvimento contínuo. Na pesquisa de Barbieri (2019), com base na FAR, já era possível perceber a dinamicidade do desenvolvimento linguístico, especialmente no que diz respeito aos aspectos da coordenação gestual e da duração dos segmentos. Nas palavras da autora “a duração, na perspectiva da FAR, é um aspecto intrínseco ao gesto, mas esse aspecto não emerge pronto” (Barbieri, 2019, p. 204). Logo, a emergência de segmentos individualmente não é suficiente para a fluência, pois o indivíduo percorre um longo trajeto até que todos os componentes envolvidos se coordenem do modo devido, de acordo com a forma-alvo.

Isso pôde ser evidenciado pelos resultados encontrados na presente pesquisa, uma vez tendo sido observado que, mesmo após a emergência do padrão silábico CCV, houve variabilidade entre as durações conforme a faixa-etária e contexto de produção, bem como mudanças de fase. Conforme emerge um elemento, este interfere na produção dos demais, o que demonstra a interatividade dos componentes dentro de um sistema.

Considera-se que a utilização dos recursos metodológicos propiciados pela união da análise acústica, articulatória e análise via TSDC permite que se observe o mesmo fenômeno com diferentes lentes. Possibilita levar em conta tanto aspectos mais finos, como os relativos aos sons produzidos e à articulação dos gestos, bem como olhar os dados a partir de uma perspectiva mais ampla, para compreender como a conexão entre esses componentes se desdobra no espaço e no tempo.

A análise realizada por meio da FAR, presente na pesquisa de Barbieri (2019), já lançava luz sobre o fato de que os segmentos não são produzidos de modo individual, mas sim, são articulados e, por vezes, sobrepostos, culminando no fenômeno descrito como coarticulação. Portanto, percebe-se que era levada em consideração a existência da ocorrência de um movimento dinâmico na fala.

A análise via TSDC possibilita observar como as interações desses componentes que, no caso da fala, são os articuladores do trato vocal, afetam não somente uns aos outros em um momento específico, mas podem culminar em mudanças em maior escala no sistema fonético-fonológico ao longo do tempo. O estudo de caso em que a presente pesquisa é baseada já apontava a necessidade da reinterpretação dos erros de fala e, certamente, a análise via TSDC atua de modo a consolidar esta leitura, visto que mudanças de fase são, normalmente, precedidas por momentos de maior variabilidade. A TSDC fornece ferramentas para analisar a emergência de padrões de comportamento, que causam transições de um estado para outro no sistema do falante.

Com a contribuição da análise via TSDC, foi possível visualizar, de modo mais claro e amplo, como a emergência de um novo componente – neste caso específico, o *tap* – afeta o sistema, exigindo uma reorganização por parte de outros elementos anteriormente presentes. Os resultados apontam, ainda, uma relevância dos elementos subjacentes, indicando que o tipo de consoante e de vogal que estão em interação também pode interferir, no sentido de haver uma maior facilidade ou dificuldade na produção de sílabas CCV.

Ademais, a leitura dos gráficos permitiu que fossem previstas as tendências às quais essas modificações provavelmente levariam o sistema ao longo do tempo. Como algumas das principais tendências, tem-se uma maior variabilidade na produção das obstruintes em coletas intermediárias. Salienta-se que as durações de obstruintes sempre são maiores em CCV ao final das coletas do que no momento em que tiveram início, apresentando uma tendência ao crescimento nesse tipo de sílaba, demonstrando que, mesmo nas últimas coletas, ainda há uma discrepância das produções das crianças em relação ao padrão das adultas. Nas sílabas CCV, as tendências não apontam um caminho tão óbvio, variando a depender do tipo de obstruinte.

As vogais produzidas pela criança também são mais longas do que as produzidas pelas adultas, sempre apresentando tendências crescentes e variando

pouco em função do contexto de obstruinte. As poucas diferenças que há apontam um maior crescimento em contexto de sílaba CV do que em CCV. O elemento vocálico apresenta tendência de crescimento em todos os contextos de obstruinte, sendo mais estável no percurso da obstruinte [b]. Quanto ao *tap*, este tende a ocupar uma porção maior em sílabas constituídas pela obstruinte [f], diferentemente das produções das adultas, em que isso ocorre em contexto de [b], demonstrando que, neste momento, esses componentes estão em ajuste, em uma relação competitiva pelo espaço no tipo silábico emergente. Essas foram algumas das principais tendências obtidas para os dados analisados.

A pesquisa em fonologia requer sempre uma atenção aos detalhes e à articulação entre os elementos que compõem a fala. Isso parece ficar mais evidente por tratar-se de uma pesquisa em L1, uma vez que não ocupa-se, aqui, do estudo de duas ou mais línguas em contato, tampouco dos dados de diferentes informantes. Assim mesmo, fica clara a importância da atenção às trajetórias individuais e das coletas de caráter longitudinal. Ainda que as pesquisas em TSDC sejam, em grande parte, focadas em aspectos externos ao indivíduo, pode-se perceber que há muitos aspectos internos a serem elucidados.

Entende-se que uma pesquisa que possuísse um número maior de coletas poderia apresentar resultados mais completos, por ter uma perspectiva mais abrangente e evidenciar mais atratores presentes no sistema, ou ainda, por meio de um *corpus* que levasse em conta mais variáveis independentes. De todo modo, é esperado que a presente pesquisa possa fazer contribuições na tarefa de demonstrar as confluências entre a FAR e a TSDC, bem como os ganhos que há ao analisar os mesmos dados por meio de diferentes ferramentas.

Objetiva-se que o estudo que foi conduzido possa cooperar para que se consolide a visão da língua como um sistema dinâmico complexo, e que possa haver mais pesquisas em aquisição fonológica com este enfoque, no português brasileiro, bem como em outras línguas, quer seja para favorecer a descrição do sistema fonológico em aquisição, para o desenvolvimento de metodologias didáticas, ou para a prática fonoaudiológica.

Referências

- ASSIS, A. M. **A Emergência De Consoantes Finais No Português Brasileiro Na Microrregião De Araguaína/Tocantins**. 2017. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- ALBANO, E. C. **Da fala à linguagem: tocando de ouvido**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- ALBANO, E. C. **O gesto e suas bordas: esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro**. Campinas: Mercado de Letras, 2001.
- ALVES, U. K.; GAUER, D. T. L. Instrução explícita na sala de aula de L2: uma discussão sobre atenção e processamento de L2 à luz da teoria dos sistemas dinâmicos complexos (tsdc). **Uniletras**, v. 42, p. 1-22, 2020.
- ÁVILA, M. C. A. P. **Aquisição do ataque silábico complexo: um estudo sobre crianças com idade entre 2:0 e 3:7**. 2000. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Pelotas, 2000.
- BAIA, M. F. A. **Os templates no desenvolvimento fonológico: o caso do português brasileiro**. 2013. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- BARBIERI, T. **Aquisição de encontros consonantais com tap no português brasileiro: análises acústica e articulatória**. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.
- BARBIERI, T. T.; FERREIRA-GONÇALVES, G. **Aquisição de encontros consonantais: uma análise de dados naturais e experimentais**. *Letrônica*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 624-633, 2019.
- BECKNER, C. *et al.* Language Is a Complex Adaptive System: Position Paper. **Language Learning** 59:Suppl. 1, December 2009, pp. 1–26
- BELANDO, M. G.; LAZZAROTTO-VOLCÃO, C. L.; SEARA, I. C. **Estudo acústico experimental da aquisição de onset complexo: dados de uma criança**. *Veredas Atemática*, v.22, n.2, p.149-171, 2018.
- BERTI, L. ESPERANDINO, C. E. Caracterização ultrassonográfica das líquidas alveolares de crianças falantes do Português Brasileiro: produções alvo e substituídas. **Scielo Preprints**, São Paulo, 2023.
- BISOL, L. A sílaba e seus constituintes. In: NEVES, M.H.M. (org.). **Gramática do português falado**. v.7. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP; Campinas: Editora da Unicamp, 1999. p. 701-742.
- BONET, E.; MASCARÓ, J. **On the representation of contrasting rhotics**. Universidade Autònoma de Barcelona, 1996.

- BONILHA, G. **Aquisição Fonológica Do Português Brasileiro: Uma Abordagem Conexionalista Da Teoria Da Otimidade**. 2005. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2005.
- BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Towards an articulatory phonology. **Phonology Yearbook**, 3, 219-252, 1986.
- BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Articulatory gestures as phonological units. **Phonology**, v. 6, p. 201-251, 1989.
- BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Gestural specification using dynamically defined articulatory structures. **Journal of Phonetics** (1990) 18, p. 299-320
- BROWMAN, C. P., & GOLDSTEIN, L. (1992). Articulatory phonology: An overview. **Phonetica**, 49, 155-180.
- BYBEE, J. **Língua, uso e cognição**. São Paulo: Cortez, 2016.
- BYBEE, J.; HOPPER, P. J. (ed.). **Frequency and the Emergence of Linguistic Structure**. Amsterdam: John Benjamins, 2001.
- CAMERON, L. Embracing connectedness and change A complex dynamic systems perspective for applied linguistic research. **AILA Review**, 28, p. 28–48, 2015.
- CAMERON, L. Metaphor in Educational Discourse. London: **Continuum**, 2003.
- CASTRO, M. **Aquisição do onset complexo no desenvolvimento fonológico típico em crianças entre 2;6 e 5;11 de idade, estudantes de uma creche-escola pública de Maceió - AL**. Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2015.
- CHOMSKY, N. **Aspectos da Teoria da Sintaxe**. Tradução de José Antônio Meireles e Eduardo P. Raposo. 2. ed. Coimbra, Portugal: Armênio Amado Editor, 1965.
- CHOMSKY, N. **Reflections on Language**. Pantheon Books, New York, 1975
- CLEMENTS, G. N. The role of the sonority cycle in core syllabification. In: KINGSTON, J., BECKMAN, M. (orgs.). **Papers in laboratory phonology I**. Cambridge: CUP, p.283-333, 1990.
- COLLISCHONN, Gisela. Um estudo da epêntese à luz da teoria da sílaba de Junko Itô (1986). **Letras de Hoje**, Porto Alegre, PUCRS, p. 149-158, 1996.
- CRISTÓFARO-SILVA, T. *et al.* **Fonética Acústica: os sons do português brasileiro**. Editora Contexto, 2019.
- CRISTÓFARO-SILVA, T. **Dicionário de Fonética e Fonologia**. Editora Contexto, 2011
- DE BOT, K. Introduction: second language development as a dynamic process. **The Modern Language Journal**, v. 92, n. 2, p. 166-179, 2008.
- DE BOT, K.; LOWIE, W.; VERSPOOR, M. A Dynamic Systems Theory approach to second language acquisition. **Bilingualism: Language & Cognition**, p. 7-21, 2007.

FIKKERT, P.; FREITAS, M. J. The role of language-specific phonotactics in the acquisition of onset clusters. *Linguistics in the Netherlands* v. 21, 2004, p. 58–68.

FREITAS, M. J. The acquisition of onset clusters in European Portuguese. *PROBUS*, v. 15, n.1, p. 27 – 46, 2003.

FOWLER, C. A. Coarticulation and theories of extrinsic timing. *Journal of Phonetics*, 8, 113-133, 1980.

GERSHKOFF-STOWE, L; THELEN, E. U-Shaped Changes in Behavior: A Dynamic Systems Perspective. *Journal Of Cognition And Development*, 5 (1), 11–36, 2004.

GIACCHINI V., H. BOLLI MOTA E C. MEZZOMO. (2011). Diferentes Modelos de Terapia Fonoaudiológica nos Casos De Simplificação do Onset Complexo com Alongamento Compensatório. *Revista CEFAC*. Jan-Fev; 13(1): 57-64.

GICK, B.; BACSFALVI, P.; BERNHARDT, B. M.; OH, S.; STOLAR, S.; WILSON, I. A motor differentiation model for liquid substitutions in children's speech. *Proceedings of Meetings on Acoustics*, v.1, p.1-7, 2007.

GOLDSTEIN, L.; CHITORAN, I. & SELKIRK, E. Syllable structure as coupled oscillator modes: evidence from Georgian and Tashlihyt Berber. In: *Proceedings: ICPHS XVI*. Saarsbrücken, 2007.

GOMES, F. M. **Produção e percepção da vogal alta anterior átona final no português brasileiro**. 2023. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

HASHAMDAR, M. First Language Acquisition: Is It Compatible with Chaos/Complexity Theory?. *Theory and Practice in Language Studies*, Vol. 2, No. 7, pp. 1503-1507, July 2012.

HERDINA, P. Entrenchment, embeddedness, and entanglement: A dynamic complexity view. In H.-J. Schmid (Ed.), *Entrenchment and the psychology of language learning: How we reorganize and adapt linguistic knowledge* (pp. 387–407). *American Psychological Association*; De Gruyter Mouton, 2017.

HERNANDORENA, C.L.M. **Aquisição da fonologia do português: estabelecimento de padrões com base em traços distintivos**. Tese de doutorado, PUCRS, Porto Alegre, 1990.

HERNANDORENA, C. L. M; LAMPRECHT, R. R. A aquisição das consoantes líquidas do português. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v. 32, n. 4, p. 7-22, 1997.

HIVER, P. and AL-HOORIE, A. H. Research methods for complexity theory in applied linguistics ITL - *International Journal of Applied Linguistics* 172 (2), April 2020.

KAHN, D. **Syllable-based generalizations in English phonology**. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology, 1976.

LAMPRECHT, R. R. **Perfil da aquisição normal da fonologia do Português.**

Descrição longitudinal de 12 crianças: 2:9 a 5:5. 1990. Tese (Doutorado em Letras). Porto Alegre: PUCRS, 1990.

LAMPRECHT, Regina Ritter. Antes de mais nada. In: LAMPRECHT, Regina Ritter (org.). **Aquisição fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia.** Porto Alegre: Artmed, p. 17-32, 2004

LARSEN-FREEMAN, D.. Ten 'Lessons' from Complex Dynamic Systems Theory: What is on Offer, Motivational Dynamics in Language Learning. **Multilingual Matters**, 2015.

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

LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/complexity science and second language acquisition. **Applied Linguistics**, Oxford, v. 18 n. 2, p. 141-165, 1997.

LARSEN-FREEMAN, D. Complexity Theory: the lessons continue. **John Benjamins Publishing Company**. 2017.

LARSEN-FREEMAN, D. (2010). Having and Doing: Learning from a Complexity Theory Perspective. In: Seedhouse, P., Walsh, S., Jenks, C. (eds) Conceptualising 'Learning' in **Applied Linguistics**. Palgrave Macmillan, London.

LIMA, JR. R. Complexity in Second Language Phonology Acquisition. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 549-576, 2013.

LIMA, JR. R. Gramática Fonológica Funcional: O Gesto Como Unidade Básica. **Anais** do II Encontro sobre Gramática: teoria e prática. v. 1. n. 2. Fortaleza-CE. 2014.

LIMA JR, R. M., & ALVES, U. K. (2019). A dynamic perspective on L2 pronunciation development: bridging research and communicative teaching practice. **Revista do GEL**, 16(2), 27–56.

LOWIE, W.; VERSPOOR, M. Individual differences and the ergodicity problem. **Language Learning**, v. 69, n. S1, p. 1-23, 2018.

LOWIE, W. Lost in state space? Methodological considerations in Complex Dynamic Theory approaches to second language development research. 2017 **John Benjamins Publishing Company**.

LOWIE, W. The development of early L2 phonology: a dynamic approach. In: **International symposium on the acquisition of second language speech new sounds**, 6, 2010, Poznań, Poland. New Sounds 2010 Proceedings, 2010.

MARTINS, A. C. S. BRAGA, J. C. F. Caos, complexidade e Linguística Aplicada: diálogos transdisciplinares. **Rev. Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 7, n. 2, 2007.

- MELCHEQUE, P. P.; FERREIRA-GONÇALVES, G.; BRUM-DE-PAULA, M. **Configuração Gestual do tap na fala de Pelotenses** In: A ultrassonografia e os gestos da fala. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 288p. (2021)
- MEZZOMO, C. L.; KESKE-SOARES, M.; MOTA, H. B. Análise acústica como instrumento de auxílio na descrição do sistema fonológico infantil. In: **Anais** do XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e II Congresso Sulbrasileiro de Fonoaudiologia. Foz do Iguaçu, 2004.
- MIRANDA, A. R. M. **A aquisição do “r”**: uma contribuição à discussão sobre seu status fonológico. 1996. Dissertação (Mestrado em Letras). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- MIRANDA, I. C. C. **Aquisição e variação estruturada de encontros consonantais tautossilábicos**. 2007. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- MIRANDA, I. C. C.; SILVA, T. C. Aquisição de encontros consonantais tautossilábicos: uma abordagem multirrepresentacional. **Linguística**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2011.
- NAM, H. & SALTZMAN, E. A competitive coupled oscillator of syllable structure. In: **Proceedings of the XVth International Congress of Phonetic Sciences**. Barcelona, 2003. p. 2253- 2256.
- NISHIDA, G. **Análise Acústica do tap em grupos no PB**. Monografia (Bacharelado em Letras). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- OLIVEIRA, A. M.; BERTI, L. C. Aquisição Fonológica Típica E Atípica Do Padrão Silábico Ccv: Dados Acústicos E Articulatorios. **Alfa: Revista De Linguística** (Unesp. Online), v. 62, p. 591-612, 2018.
- OLIVEIRA, A. M.; DESCHAMPS, L. M.; CRUZ, ; MOREIRA, E.; BESEN, E.; HAAS, P.. Contraste fônico encoberto na produção de fala infantil: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 63078-63094, 2020.
- OLIVEIRA, ALINE MARA DE; SEARA, I. C.; LIMA JR, R. M. Detalhamento fonético-acústico das sílabas CCV na fala infantil típica e com desvio fonológico. **Fórum Linguístico**, v. 18, p. 6562-6584, 2021.
- PINE, M. J. Review of TOMASELLO, M., Constructing a language: a usage-based theory of language acquisition. **Journal of Child Language**, v. 32, p. 687-708, September 2005.
- POUPLIER, M. **Articulatory Perspectives on Errors**. University of Edinburgh and Haskins Laboratories, 2007.
- RIBAS, Letícia. **Aquisição do Onset Complexo no Português Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Letras), PUCRS, Porto Alegre, 2002.
- RIBAS, Letícia. Aquisição do onset complexo. In: LAMPRECHT, Regina Ritter *et al* (org.). **Aquisição fonológica do Português**: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RIBAS, L. **Onset complexo nos desvios fonológicos**: descrição, implicações para a teoria, contribuições para a terapia. Tese (Doutorado em Letras), Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, dezembro de 2006.

SANTANA, A. M. **Desenvolvimento vocálico em um aprendiz multilíngue (L1: espanhol; L2: inglês; L3: português)**: uma análise via sistemas dinâmicos complexos. Trabalho de conclusão de Graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SCHERESCHEWSKY, L. C. **Desenvolvimento De Voice Onset Time Em Sistemas Multilíngues (Português - L1, Inglês - L2 E Francês - L3)**: Discussões Dinâmicas a partir de diferentes metodologias de análise de processo. Dissertação (Mestrado em Linguística), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SELKIRK, E. The syllable. *In*: HULST, H. V. D.; SMITH, N. (Eds). **The Structure of Phonological Representations - Part II**. Foris: Dordrecht, p. 337-383, 1982.

SILVA, Adelaide H. P.; CLEMENTE, Felipe Costa; NISHIDA, Gustavo. Para a representação dinâmica do *tap* em grupos e codas: evidências acústicas. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL**. V. 4, n. 7, 2006.

SILVA, A. H. P. Pela incorporação de informação fonética aos modelos fonológicos. **Revista Letras**, Curitiba, n. 60, p. 319-333, 2003.

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

SILVESTRE, C. H. C. **Ergodicidade em sistemas autogravitantes**. Tese (Doutorado em Física). Universidade de Brasília, Brasília, DF, I, 2016.

SOARES, M. H. V. **Encontros consonantais em final de palavra no português brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Linguística). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SOUSA, D.; Klafke, J.; Bassini, A. (2020) **Teoria do caos**. <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/matematica/teoria-do-caos>. Acesso em 12 set. 2023.

STAUDT, Letícia Bello. **Aquisição de onsets complexos por crianças de dois a cinco anos**: um estudo longitudinal com base na teoria da otimidade. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

TAYLOR, W. **Change-Point Analysis**: A Powerful New Tool For Detecting Changes. 2000. Disponível em: [Change-Point Analysis: A Powerful New Tool For Detecting Changes - Taylor Enterprises \(variation.com\)](http://www.variation.com). Acesso em 20/09/2023

THELEN, E. & SMITH, L. A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action. Cambridge MA: **Bradford Books/The MIT Press**, 1994.

van GEERT, P. Vygotskian Dynamics of Development. **Human Development**, Princeton, v. 37, n. 6, p. 346-365, 1994.

van GEERT, P. The dynamic systems approach in the study of L1 and L2 acquisition: An introduction. **The Modern Language Journal**, v. 92 2), p. 179–199, 2008.

VASSOLER, A. M. de O. **Coordenação gestual na produção de encontros consonantais em crianças com desenvolvimento típico e atípico**. 2016. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos). Universidade Estadual Paulista, Marília, 2016.

VASSOLER, A. M. O.; BERTI, L. C. Investigação da coordenação gestual na produção de encontros consonantais em crianças com desenvolvimento típico e desviante da linguagem. **V Seminário de Estudos Linguísticos da UNESP**. Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos IBILCE/UNESP, São José do Rio Preto, 2013b

VERSPoor, M.; LOWIE, W.; Van DIJK, M. Variability in second language development from a dynamic systems perspective. **Modern Language Journal**, v. 92, p. 214–231, 2008.

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, p. 85-98.

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. DIJK van M. **The Encyclopedia of Applied Linguistics** Publisher: Oxford, UK: Wiley-Blackwell. Editors: C.A. Chapelle, 2013, pp.6051-6059.

WALDROP, M. **Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos**. **Simon & Schuster Editions**, New York, 1992.

WITHERINGTON, D. C. Taking emergency seriously: The centrality for circular causality for dynamic systems approaches to development. **Human Development**, 54, 66-92, 2011.