

# Caracterização acústica da aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento nos plosivos na fala típica e atípica

## *Acoustic characterization of the acquisition and/or development in voicing contrasts in plosives in the typical and atypical speech*

Juliana Cemin<sup>1</sup>, Izabel Christine Seara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Linguística (UFSC). Docente do Curso de Fonoaudiologia do Bom Jesus/ELUSC  
E-mail: [julianacemin@gmail.com](mailto:julianacemin@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente da Universidade Federal de Santa Catarina. Bolsista de produtividade (CNPq). Processo nº 308604/2015-6.  
E-mail: [izabels@linse.ufsc.br](mailto:izabels@linse.ufsc.br)

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi, através da análise acústica, caracterizar e comparar acusticamente a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento nos segmentos plosivos na fala típica e atípica. Para isso, foram analisados os dados de três grupos de sujeitos: crianças com *desenvolvimento fonológico atípico* (grupo estudo - GCDFA), crianças com *desenvolvimento fonológico típico* (GCDFT) e adultos (GA), em três coletas de dados subsequentes. Foi realizado o estudo da duração relativa do segmento-alvo, da vogal posterior, do *voice onset time* (VOT) e do vozeamento (barra de vozeamento). Observamos que a fala, mesmo que atípica, seguiu certa regularidade em relação à aquisição desse contraste, principalmente no que concerne o parâmetro de duração relativa de vozeamento (barra de vozeamento). Por esse parâmetro, constatamos que o grupo de crianças com a fala atípica na última coleta de dados (3<sup>a</sup>.) exibiu durações semelhantes às do grupo de fala típica, conforme comprovado com a estatística inferencial. Ainda, no grupo de fala atípica, pela diferença estatística apresentada da 1<sup>a</sup> para a 3<sup>a</sup> coleta na duração relativa do segmento-alvo, que apresentou um comportamento decrescente, e pela duração relativa da vogal posterior, que apresentou um comportamento inverso, evidenciamos a existência de contrastes encobertos que expressaram o caráter gradiente e dinâmico das representações linguísticas que essas crianças utilizaram.

**Palavras-chave:** Plosivas; Vozeamento; Acústica.

**ABSTRACT:** The aim of this study was, through acoustic analysis, characterize and compare quantitatively the acquisition and/or development of voicing contrast in plosives segments in the typical and atypical speech. For this, the data of three groups of subjects were analyzed: children with atypical phonological development (study group - GCDFA), children with typical phonological development (GCDFT) and adults (GA) in three subsequent data collections. The relative duration of the segment, the posterior vowel, the *voice onset time* (VOT) and voicing (voicing bar) were studied. We observed that speech, although atypical, followed a regularity in relation to the acquisition of this contrast, mainly by the parameter of relative duration of voicing. By this parameter, it was found that the group of children in the last collection (3rd) obtained the durations of this parameter similar to those of the typical speech group, as was evidenced with inferential statistics. Still in the group, the durational difference presented from the 1st to the 3rd collection in the parameter of the mean of the relative duration of the segment that presented a decreasing behavior and by the mean relative duration of the posterior vowel that presented an inverse behavior; we evidenced the existence of covert contrasts that expressed the gradient and dynamic character of the linguistic representations that these children used.

**Keywords:** Plosives; Voicing; Acoustics.



## Introdução

Nas últimas décadas, tivemos avanços consideráveis com relação ao conhecimento sobre a articulação dos segmentos de fala e quanto aos seus correlatos acústicos na fala típica (sem alterações fonéticas e/ou fonológicas). Por consequência, na fala atípica (com alterações), a avaliação acústica clínica tem estado cada vez mais presente na avaliação e na terapia.

Dizemos que um som é vozeado (ou sonoro) quando as pregas vocais estiverem vibrando durante a sua produção e, quando não há vibração das pregas vocais, encontramos um som não-vozeado (ou surdo)<sup>1</sup>. Desta forma, sonoro e vozeado serão considerados como sinônimos, assim como surdo e não-vozeado.

A alteração, quanto ao contraste de vozeamento, segundo Grigos, Saxman e Gordon (2005), Lowenstein e Nittrouer (2008), Pincas, Jackson (2006) e Melo et al. (2012, 2015), pode ser representada por uma dificuldade na complexa coordenação dos eventos glóticos e supraglóticos, que pode levar a um atraso no início do vozeamento e levar um segmento sonoro a ser produzido como um segmento surdo, ou seja, pode ser desvozeado.

Barton e Macken (1980), Bonatto (2007), Cristofolini (2008; 2013), Melo et al. (2011; 2012; 2015), Brito (2010), Vaz (2010), Passos (2009) e Rinaldi e Albano (2012) têm desenvolvido estudos com a finalidade de observar o que de fato caracteriza o vozeamento dos sons plosivos, uma vez que os parâmetros clássicos, descritos na literatura, muitas vezes, não aparecem no sinal de fala da forma como descritos, como,

<sup>1</sup> Neste estudo, não-vozeado não é sinônimo de um som desvozeado que significa um som vozeado que não apresentou vibração das pregas vocais e assim foi desvozeado.

por exemplo, a forma categórica de analisar e classificar o contraste do vozeamento (em vozeados [sonoros] ou não-vozeados [surdos]) em plosivas.

Quanto aos parâmetros clássicos para caracterizar os segmentos plosivos não vozeados ([p, [t], [k]) e plosivos vozeados ([b], [d], [g]), podemos citar como pistas acústicas:

- a) presença e/ou ausência de uma barra de vozeamento
- b) VOT (*voice onset time*) que pode ser negativo ou nulo (vozeados) e positivo (não-vozeados).

Além destas pistas acústicas, também podemos diferenciar sons plosivos vozeados e não-vozeados a partir da duração da vogal posterior e da duração do segmento. Para segmentos vozeados, a vogal subsequente ao segmento tem duração maior do que o segmento vozeado e, para segmentos não-vozeados, ocorre o inverso (CRISTOFOLINI, 2013; CEMIN, 2014; ALVES, 2015).

Assim, na busca por entender e analisar como ocorre o desenvolvimento da aquisição do contraste de vozeamento, este artigo tem como objetivo, através da análise acústica, caracterizar e comparar quantitativamente a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste do vozeamento nos segmentos plosivos tanto na fala típica quanto atípica, a partir da análise dos parâmetros de duração relativa do segmento, da vogal posterior, do VOT e do vozeamento (barra de vozeamento). Para isso, foram analisados segmentos plosivos, longitudinalmente, em três coletas de dados, em três grupos de sujeitos: adultos (GA), crianças com *desenvolvimento fonológico típico* (GCDFT) e, detalhadamente, crianças com *desenvolvimento fonológico atípico* (grupo estudo – GCDFA), ou melhor, crianças que apresentam alteração quanto à aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento.

## Procedimentos metodológicos

O presente estudo foi incluído em um projeto mais amplo, desenvolvido no Laboratório de Fonética Aplicada (FONAPLI), intitulado “O detalhe fonético: análise acústica exploratória de segmentos de fala”, que foi certificado pelo Comitê de Ética em Pesquisas em seres humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob nº 2057. Os adultos e os pais e/ou responsáveis pelas crianças selecionadas foram informados sobre a pesquisa, sobre a garantia do sigilo e do voluntariado, bem como assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Quanto à população, para compor o GCDFa, foram selecionadas quatro crianças falantes monolíngues do PB que apresentavam, no início da primeira coleta, alterações quanto à aquisição do contraste de vozeamento, sendo dois de cada sexo, em fase pré-escolar, com idade média de cinco anos.

Além deste grupo, tivemos os grupos com a fala típica (GA e GCDFt), cada um deles composto por dois sujeitos, sendo um feminino e outro masculino. Quanto à idade, os dois grupos de crianças apresentavam 5 anos e o de adultos, entre 28 e 30 anos. É importante destacar que todos os participantes do estudo são nascidos e residentes na mesma cidade e foram escolhidos por conveniência.

A partir da avaliação fonoaudiológica com cada sujeito individualmente, foram excluídos os que apresentaram alterações de motricidade oral, bem como aqueles em fase de troca de dentição, com alterações de audição (audiometria), com presença de alterações neurológicas e psiquiátricas ou que já tinham recebido atendimento fonoaudiológico anterior.

Com as crianças do GCDFa, a fim de analisar longitudinalmente a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento, foram

realizadas 36 sessões terapêuticas (de 30 minutos cada uma), divididas em três sessões individuais semanais. Todas as sessões compreenderam um período total de aproximadamente três meses ( $3 \times 4 \times 3 = 36$ ) e tiveram as mesmas propostas terapêuticas quanto à aquisição e desenvolvimento do contraste de vozeamento, basicamente por meio do modelo terapêutico de Pares Mínimos. Neste estudo, par mínimo constitui-se de um par de palavras que se distinguem por apenas um único som.

Conforme Mota (2001), nos enfoques terapêuticos que utilizam pares mínimos no contraste de oposições mínimas, a criança é colocada em uma situação na qual a produção da palavra com o som substituto e/ou trocado resulta em uma quebra na comunicação. Isso chama a atenção para a função contrastiva dos sons, fazendo com que a criança sinta a necessidade de reparar o seu erro, tentando produzir a palavra. É importante destacar que esse enfoque terapêutico foi escolhido por priorizar e focalizar palavras como *locus* representacional e não somente fonemas isoladamente.

Quanto às coletas dos dados de fala, estas foram realizadas em um ambiente silencioso com cada informante individualmente. O primeiro momento de coleta de dados (1ª coleta) foi o momento da avaliação inicial, a última coleta de dados (3ª) foi ao final das 36 sessões e a outra coleta (2ª) foi realizada entre a 1ª e a 3ª coleta. Assim, ao final, realizamos uma análise longitudinal com um total de três coletas de cada informante dos três grupos em estudo.

Para a formação do *corpus*, a fim de que o experimento de produção fosse equilibrado quanto à frequência de ocorrência, recorreremos ao site do *Aspa* ([www.projetoaspa.org](http://www.projetoaspa.org)) e foram selecionadas quatro palavras de cada segmento-alvo em contexto tônico e diante das vogais [a], [i] e [u], sendo duas palavras com alta frequência (acima de 750 ocorrências) e duas com baixa frequência de ocorrência (abaixo de 750). Os critérios

informados na busca das palavras no *site* foram, preferencialmente, ser dissílaba ou trissílaba; quanto à categoria gramatical, ser substantivo; quanto à tonicidade, ser paroxítona; e, quanto à busca fonética, estar em posição fixa (**Quadro 1**).

As gravações do teste de produção foram feitas através da imitação (repetição) por meio de palavras-figuras inseridas em frases-veículo a fim de preservar a ocorrência do mesmo contexto prosódico e fonético “*Digo \_\_\_\_\_ bem bonito*”.

**Quadro 1** – Lista de palavras utilizadas no teste de produção com seus índices de frequência

Vogais	Maior frequência	Índice de frequência ASPA	Menor frequência	Índice de frequência ASPA	Vogais	Maior frequência	Índice de frequência ASPA	Menor frequência	Índice de frequência ASPA
<b>[p]</b>					<b>[b]</b>				
[a]	passo papa	15.730 12.111	pajem topada	47 12	[a]	base debate	49.791 24.122	bata babado	571 392
[i]	piso pita	8.248 34.957	pepino cupido	512 216	[i]	***		bife cabides	561 170
[u]	puc **	7.543	punho puma	718 278	[u]	***		bula sabugo	406 20
<b>[t]</b>					<b>[d]</b>				
[a]	metade ataque	23.929 30.776	tatame taças	138 310	[a]	dado cidade	20.431 147.015	badalo damas	30 728
[i]	*		*		[i]	*		*	
[u]	instituto atitude	42.536 12.885	tule tuba	174 122	[u]	***	34.504 8.752	dunas medusa	770 142
<b>[k]</b>					<b>[g]</b>				
[a]	casa cabo	143.979 13.323	canas macaca	55 166	[a]	chegada Zagalo	13.153 12.273	gaze gata	183 631
[i]	equipe **	103.931	quibe paqueta	168 198	[i]	***		guisos foguinho	30 22
[u]	cuba cunha	13.662 9.246	cuca cubo	638 255	[u]	***		gula guto	403 700

\* Na região, na qual a coleta de dados foi realizada (Joinville-SC), ocorre o processo de fricativização das plosivas alveolares, assim /t/ e /d/ diante de /i/ são produzidas como africadas e, desse modo, esses dados não foram analisados.

\*\* Existe somente esta palavra com frequência alta com base nesse critério. \*\*\* Não existe palavra paroxítona com frequência alta ou baixa com base nesse critério.

Fonte: Projeto ASPA <<http://www.projetoaspa.org/>>, consulta em: 10 abr. 2012.

Antes de iniciar os experimentos de produção propriamente ditos (coletas), foi realizado um ‘treinamento’ da tarefa com as crianças, no sentido de garantir a compreensão da tarefa a ser executada e de reconhecimento das figuras que representavam as palavras, pois as palavras poderiam não ser de conhecimento de todas as crianças testadas. Após essa etapa, o avaliador (pesquisadora), com o apoio das figuras, solicitou (através da repetição) às crianças a produção da palavra, inserida na frase-veículo.

As gravações dos dados e as análises acústicas foram realizadas com o auxílio do *software* PRAAT (BOERSMA; WEENINK, 2010) diretamente no computador com um microfone unidirecional *Shure*, o modelo SM 58. Depois, foi feita a etiquetagem dos dados de cada informante nos quais foram segmentadas as palavras e coletadas as durações relativas:

- a) do segmento;
- b) da vogal posterior;
- c) do VOT;
- d) do vozeamento (barra de vozeamento).

Assim, para realizar as análises acústicas, foram feitas medições detalhadas da duração absoluta dos dados acústicos pesquisados e, a partir dela, foi levantada a duração relativa, levando em conta a duração do segmento-alvo e da sílaba que continha esse segmento. Como pode haver diferenças na velocidade de fala dos sujeitos da pesquisa, essas diferenças poderiam afetar a coleta da duração dos segmentos. Por essa razão, optamos pela duração relativa que normaliza os dados (por meio de porcentagens) e assim eles podem ser comparados adequadamente. A duração relativa do segmento foi estabelecida a partir da seguinte equação:  $DR = DA(\text{segmento}) / DA(\text{sílaba}) * 100$ , onde: DR corresponde à duração relativa do segmento-alvo; DA(segmento) corresponde à duração absoluta do segmento; DA(sílaba) corresponde à duração absoluta da sílaba em que o segmento em análise se encontra. O resultado (DR) corresponde a um percentual de ocupação

do segmento-alvo na sílaba em que ele se encontra. A mesma metodologia de coleta da duração relativa foi usada para a duração relativa da vogal posterior, do VOT e do vozeamento (ou da barra de vozeamento). Para algumas discussões, foi realizada a junção dos valores do resultado do grupo de adultos (GA) com o de crianças com desenvolvimento fonológico típico (GCDFT) e foi nomeado de GNormais (grupo de fala típica).

As análises estatísticas foram realizadas através do pacote estatístico *Statistical Package for the Social Science* (SPSS – *Statistics* 17.0, Copyright 1993-2007) para investigar como as variáveis se comportam umas em relação às outras e se havia diferença significativa entre elas. O teste Mann-Whitney (intergrupos) foi utilizado para realizar comparações entre dois grupos (GA × GCDFT; GA × GCDFA; GCDFT × GCDFA) e também, quando necessário, entre o GNormais (GA e GCDFT) e o GCDFA.

O teste Wilcoxon foi utilizado para fazer comparações intragrupos (GA, GCDFT, GCDFA e GNormais) com relação aos diferentes momentos das coletas; e o teste Kruskal-Wallis foi utilizado para fazer comparações entre os três grupos pesquisados (GA × GCDFT × GCDFA). Como já destacamos, o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ), apresentados nas tabelas por \* e em negrito.

## Resultados das coletas longitudinais

Os resultados apresentados baseiam-se nas três coletas de dados longitudinais realizadas com os três grupos analisados: GA, GCDFT e GCDFA. Os dados foram agrupados pelo ponto articulatório e pelo traço de vozeamento, na seguinte ordem: plosivos não-vozeados ([p], [t], [k]) e plosivos vozeados ([b], [d], [g]). A **Tab. 1** apresenta os dados da duração relativa dos segmentos-alvo, da vogal que os segue (posterior), do VOT e do vozeamento (barra de vozeamento).

**Tabela 1** – Valores médios de duração relativa, referentes aos segmentos plosivos subdivididos nas três coletas realizadas nos três grupos pesquisados (GA, GCDFT, GCDFA).

Segmento	Grupos	Coleta	Média duração relativa				N. dados	
			Seg alvo	Vog post	VOT	VOZ		
[p]	GA	1	59	40	09	9	22	
		2	62	37	12	11	22	
		3	61	38	12	10	22	
			<b>Média geral</b>	61	38	11	10	<b>66</b>
	GCDFT	1	66	33	11	12	22	
		2	61	38	08	12	21	
		3	64	35	11	10	22	
			<b>Média geral</b>	63	36	10	11	65
	GCDFA	1	66	33	06	14	44	
		2	64	35	08	14	40	
		3	67	32	06	10	44	
			<b>Média geral</b>	66	33	07	13	<b>128</b>
[t]	GA	1	58	41	10	10	16	
		2	58	41	12	13	16	
		3	59	40	13	10	16	
			<b>Média geral</b>	58	41	11	11	<b>48</b>
	GCDFT	1	67	32	10	07	16	
		2	58	41	9	06	16	
		3	62	37	13	07	14	
			<b>Média geral</b>	63	36	10	07	<b>46</b>
	GCDFA	1	65	34	08	11	32	
		2	67	32	08	11	31	
		3	65	34	08	07	30	
			<b>Média geral</b>	66	33	08	10	<b>93</b>
[k]	GA	1	61	38	22	10	22	
		2	64	35	26	10	22	
		3	63	36	25	09	22	
			<b>Média geral</b>	63	36	24	10	<b>66</b>
	GCDFT	1	65	34	22	07	22	
		2	59	40	19	05	22	
		3	64	35	20	02	22	
			<b>Média geral</b>	63	36	20	05	66
	GCDFA	1	67	32	15	11	42	
		2	67	32	14	08	43	
		3	69	30	16	05	41	
			<b>Média Geral</b>	68	31	15	08	<b>126</b>
[b]	GA	1	46	53	43	99	16	
		2	48	51	45	100	16	
		3	43	56	42	100	16	
			<b>Média geral</b>	46	53	43	99	48
	GCDFT	1	45	54	43	97	15	
		2	47	52	45	96	16	
		3	52	47	46	75	16	
			<b>Média geral</b>	48	51	45	89	47
	GCDFA	1	57	42	53	39	31	
		2	53	46	50	62	32	
		3	51	48	50	98	32	
			<b>Média geral</b>	54	45	51	67	95
[d]	GA	1	44	55	38	98	12	
		2	45	54	40	100	12	
		3	42	57	37	100	12	
			<b>Média geral</b>	44	55	38	99	36
	GCDFT	1	47	52	42	88	10	
		2	39	60	35	91	12	
		3	46	53	39	80	10	
			<b>Média geral</b>	43	56	38	86	32
	GCDFA	1	57	42	51	23	23	
		2	53	46	41	30	23	
		3	50	49	46	84	24	
			<b>Média geral</b>	53	46	46	47	70
[g]	GA	1	40	59	35	97	16	
		2	40	59	34	97	15	
		3	43	56	38	100	16	
			<b>Média geral</b>	41	58	36	99	47
	GCDFT	1	42	57	36	81	16	
		2	39	60	32	85	14	
		3	43	56	36	70	15	
			<b>Média geral</b>	42	57	35	78	45
	GCDFA	1	57	42	42	23	32	
		2	55	44	46	26	30	
		3	49	50	43	80	31	
			<b>Média Geral</b>	53	46	44	43	93

VOT = *voice onset time*; GCDFA = grupo de crianças com desenvolvimento de fala atípico; GA = grupo adulto; GCDFT= grupo de crianças com desenvolvimento de fala típico.

Na **Tab. 2**, exibimos os resultados da comparação da duração relativa do segmento-alvo, da vogal posterior e do VOT entre os grupos analisados, comparando seus valores médios das três coletas realizadas e também comparando os valores duracionais obtidos na 1<sup>a</sup> e na 3<sup>a</sup> coleta.

**Tabela 2** – Comparação entre os três grupos em estudo (GA, GCDFT, GC DFA), entre o grupo com fala típica (GNormais=GA+GCDFT) e o GC DFA, a partir de seus valores médios de duração e entre a 1<sup>a</sup> e a 3<sup>a</sup> coletas dos grupos GNormais e GC DFA com seus valores de *p* correspondentes.

Parâmetros	Segmentos	GA × GCDFT	GA × GC DFA	GCDFT × GC DFA	GNormais × GC DFA	Três grupos	GNormais1 <sup>a</sup> × GNormais3 <sup>a</sup>	GC DFA1 <sup>a</sup> × GC DFA3 <sup>a</sup>
Média duração relativa segmento	[p]	0,125	0,164	<b>0,001*</b>	<b>0,004*</b>	<b>0,005*</b>	0,907	0,499
	[t]	<b>0,020*</b>	0,115	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,414	0,933
	[k]	0,985	<b>0,002*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,867	0,655
	[b]	0,190	<b>0,005*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,564	<b>0,042*</b>
	[d]	0,873	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,439	<b>0,014*</b>
	[g]	0,705	<b>0,000*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,794	<b>0,012*</b>
Média duração relativa vogal	[p]	0,125	0,164	<b>0,000*</b>	<b>0,004*</b>	<b>0,005*</b>	0,904	0,496
	[t]	<b>0,020*</b>	0,116	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,414	0,944
	[k]	0,985	<b>0,002*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,867	0,655
	[b]	0,191	<b>0,005*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,564	<b>0,042*</b>
	[d]	0,873	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,439	<b>0,014*</b>
	[g]	0,708	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,794	<b>0,012*</b>
Média duração relativa VOT	[p]	0,536	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,729	0,726
	[t]	0,859	<b>0,001*</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,001*</b>	0,231	0,559
	[k]	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,914	0,578
	[b]	0,461	<b>0,002*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,545	0,343
	[d]	0,888	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,307	0,083
	[g]	0,571	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,000*</b>	0,880	0,869

VOT = *voice onset time*; GC DFA = grupo de crianças com desenvolvimento de fala atípico; GA = grupo adulto; GCDFT = grupo de crianças com desenvolvimento de fala típico.

Testes utilizados: teste Mann-Whitney (diferenças inter-sujeitos); teste Wilcoxon (diferenças intra-sujeitos); e o teste Kruskal-Wallis (entre os três grupos pesquisados).

\* diferença significativa de 5% ( $p < 0,05$ ).

Com base nos resultados apresentados nas **Tabelas 1 e 2**, referentes, primeiramente, aos segmentos não-vozeados, observando as produções dos grupos com a fala típica (GA e GCDFT), ou GNormais, não se verificaram diferenças significativas, à exceção de [k] em relação à duração relativa do VOT e de [t] na duração relativa do segmento-alvo e da vogal posterior.

Comparando as produções do GA com as do GC DFA, foram observadas diferenças significativas para todos os segmentos em estudo à exceção de [p] e [t] nos parâmetros referentes à duração relativa do segmento-alvo e da vogal que o segue. Nas comparações entre os grupos GCDFT e GC DFA, foram encontradas diferenças significativas para todos os parâmetros nos segmentos plosivos não-vozeados. Verificamos então que a duração relativa dos segmentos em análise foi maior nas produções do GC DFA do que nas produções do GNormais (GA e GCDFT).

Quanto à média de duração relativa da vogal posterior dos segmentos não-vozeados, observamos um comportamento contrário ao encontrado para a duração relativa do segmento-alvo. No caso das vogais posteriores, a duração relativa foi menor para o GC DFA, quando comparado aos grupos de fala típica (GA e GCDFT).

Quanto à análise comparativa da 1<sup>a</sup> com a 3<sup>a</sup> coleta, verificamos que o comportamento tanto da duração relativa do segmento-alvo quanto da vogal posterior não mostrou diferenças significativas entre o GNormais (GA + GCDFT) e entre o GC DFA. Isso demonstra que o comportamento acima descrito permanece o mesmo da 1<sup>a</sup> para a 3<sup>a</sup> coleta, tanto entre o GNormais, quanto entre o GC DFA.

Quanto à duração relativa do VOT, o GC DFA apresentou os menores valores quando comparados com os outros dois grupos pesquisados (GA e GCDFT). Com relação ao parâmetro vozeamento, constatamos a existência de vozeamento para todos os grupos pesquisados, tanto nos de fala atípica

(GCDFFA) quanto nos de fala típica (GCDFFT e GA), o que não era esperado em segmentos plosivos não-vozeados, conforme descrito pela literatura clássica da área.

Considerando-se agora os segmentos plosivos vozeados, com relação ao grupo GCDFFA, observamos que a média da duração relativa do segmento-alvo da 1ª para a 3ª coleta teve um comportamento decrescente e a média da duração relativa da vogal posterior um comportamento crescente. As análises com a estatística inferencial desses parâmetros ratificam esses resultados, pois apresentaram diferenças estatisticamente significativas, comparando esses dois momentos de coleta (1ª e 3ª).

Para os plosivos vozeados, a média de duração relativa dos segmentos produzidos pelos grupos estudados mostrou que os valores exibidos pelo GCDFFA foram significativamente maiores do que os exibidos pelo GNormais. Com respeito à duração relativa da vogal posterior aos segmentos-alvo, observamos que a vogal foi mais longa nas produções dos grupos GA e GCDFFT quando comparada às produções do GCDFFA.

Conseguimos perceber, no entanto, que, para os grupos GA e GCDFFT, a vogal posterior apresentou maior duração relativa se comparada à duração relativa do segmento-alvo. No entanto, para o GCDFFA, o comportamento foi basicamente o inverso, pois a duração das vogais subsequentes foi mais curta do que a dos segmentos-alvo. No entanto, se observarmos a evolução da 1ª para a 3ª coleta no GCDFFA, vemos um aumento da duração da vogal e uma diminuição da duração do segmento-alvo vozeado, o que nos leva a inferir que as crianças com DFA utilizaram essa estratégia de alteração da duração para aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento em plosivas.

Com esta constatação, observamos que a duração do segmento e da vogal posterior no grupo GCDFFA apresentaram um comportamento decrescente

e crescente respectivamente. Esse comportamento nos faz refletir sobre os contrastes encobertos, pois o que se vê é que, à medida que a vogal vai se alongando, a duração do segmento-alvo vai diminuindo, indicando que essa compensação de duração seria uma informação subliminar apresentada pelas crianças do GCDFFA quando percebiam o vozeamento. Vimos que esse comportamento do GCDFFA na 3ª coleta começa a se assemelhar ao do GNormais, mesmo que alguns de seus valores relativos ainda não se apresentem com a extensão de um segmento típico.

Quanto aos valores médios de VOT nos segmentos plosivos vozeados, observamos que o GCDFFA apresentou valores significativamente maiores do que os mostrados pelos outros dois grupos. Esse comportamento de alteração do VOT pelas crianças com DFA parece evidenciar que as crianças do GCDFFA apresentam dificuldade de controle da duração desse parâmetro.

Na **Tabela 3**, adiante, são apresentados os resultados concernentes às diferenças estatísticas entre as produções dos três grupos analisados em relação ao parâmetro de duração de vozeamento (barra de vozeamento) para cada segmento plosivo vozeado.

Analisando os resultados apresentados com relação ao parâmetro de duração relativa do vozeamento (**Tab. 1**), verificamos que todos os valores médios relativos exibidos pelo GCDFFA foram significativamente menores do que os de GA e GCDFFT. Podemos observar, no entanto, que, quando olhamos em detalhes os valores médios exibidos na 3ª coleta realizada com o grupo GCDFFA, percebemos um aumento considerável de vozeamento, com valores que se aproximam do apresentado pelos grupos de fala típica (GA e GCDFFA). Note também que os dados do GCDFFA referentes à 1ª e à 3ª coletas apresentaram diferenças significativas (**Tab. 3**), ratificando esse aumento considerável da duração do vozeamento (da barra de vozeamento) encontrado na 3ª coleta.



**Tabela 3** – Comparação dos parâmetros acústicos da duração relativa do vozeamento de segmentos plosivos vozeados entre os três grupos em estudo (GA, GCDFT, GCDFA), entre o GNormais (GA + GCDFT) em relação ao GCDFA e entre a 1ª e a 3ª coleta, com seus valores de *p* correspondentes.

Parâmetro	Seg.	GA	GA	GCDFT	GNormais	GA	GA	GCDFT	GCDFT	GNormais1ª	GCDFA1ª
		× GCDFT	× GCDFA	× GCDFA	× GCDFA	× GCDFA1ª	× GCDFA3ª	× GCDFA1ª	× GCDFA3ª	× GNormais3ª	× GCDFA3ª
Média relativa do vozeamento	[b]	0,000*	0,000*	0,005*	0,000*	0,000*	0,061	0,000*	0,020*	0,126	0,000*
	[d]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,008*	0,000*	0,457	0,578	0,000*
	[g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,833	0,550	0,000*

GCDFA = grupo de crianças com desenvolvimento de fala atípico, GA = grupo adulto e GCDFT = grupo de crianças com desenvolvimento de fala típico.

Testes utilizados: teste Mann-Whitney (diferenças inter-sujeitos), teste Wilcoxon (diferenças intra-sujeitos) e o teste Kruskal-Wallis (entre os três grupos pesquisados).

(\*) diferença significativa de 5% ( $p < 0,05$ ).

As estatísticas, apresentadas na **Tab. 3**, evidenciam que também há diferenças relacionadas ao vozeamento entre os grupos de fala típica, ou seja, entre GA e GCDFT. Isso mostra que mesmo crianças com desenvolvimento fonológico típico apresentam diferenças em relação às produções adultas. Outra observação interessante é a de que, quando comparados os valores de duração de vozeamento entre os grupos de crianças (entre GCDFA e GCDFT), na 1ª coleta, havia diferenças para os três segmentos vozeados, todavia, na 3ª coleta, as diferenças apareceram apenas em relação ao segmento vozeado [b], mostrando que as produções do GCDFA (fala atípica), depois do processo fonoterapêutico, já se assemelham às produções do GCDFT em relação a este parâmetro (duração da barra de vozeamento).

Passemos então, na **Tab. 4**, aos resultados concernentes às análises estatísticas inferenciais referentes aos parâmetros analisados, levando em conta os contrastes dos segmentos vozeados e não-vozeados e considerando os valores médios das três coletas separadamente para o GCDFA.

**Tabela 4** – Comparação entre os três grupos em estudo (GA, GCDFT, GCDFA) referentes aos segmentos plosivos vozeados e não-vozeados com os valores de *p* correspondentes.

Grupo	Segmento	Duração relativa (valor p)			
		VOT	Duração segmento	Vogal posterior	Vozeamento
GA	[p] - [b]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[t] - [d]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[k] - [g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
GCDFT	[p] - [b]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[t] - [d]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[k] - [g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
GCDFA 1ª. Coleta	[p] - [b]	0,000*	0,001*	0,001*	0,000*
	[t] - [d]	0,000*	0,005*	0,005*	0,003*
	[k] - [g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,023*
GCDFA 2ª. Coleta	[p] - [b]	0,000*	0,002*	0,000*	0,000*
	[t] - [d]	0,000*	0,000*	0,000*	0,003*
	[k] - [g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
GCDFA 3ª. Coleta	[p] - [b]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[t] - [d]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	[k] - [g]	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

VOT = *voice onset time*; GCDFA = grupo de crianças com desenvolvimento de fala atípico; GA = grupo adulto; GCDFT = grupo de crianças com desenvolvimento de fala típico.

Testes utilizados: teste Mann-Whitney (diferenças inter-sujeitos); teste Wilcoxon (diferenças intra-sujeitos); e o teste Kruskal-Wallis (entre os três grupos pesquisados).

\* Diferença significativa de 5% ( $p < 0,05$ ).

Pela **Tab. 4**, verificamos que, ao comparar os parâmetros acústicos de duração relativa do segmento-alvo, da vogal subsequente, do VOT e do vozeamento entre os segmentos vozeados e não-vozeados nos grupos estudados, todos os grupos empregaram de maneira distinta as pistas acústicas elencadas, pois os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre os segmentos homorgânicos vozeados e não-vozeados, tanto na fala típica quanto na atípica. No GCDFa, mesmo na 1ª coleta, as produções de segmentos vozeados e não-vozeados apresentaram diferenças estatísticas em todos os parâmetros analisados. Isso parece significar que os grupos utilizam esses parâmetros de maneira distintiva. No entanto, para o grupo GCDFa, mesmo apresentando diferenças estatísticas na 1ª coleta, os valores não foram suficientes para que os segmentos fossem percebidos pelos ouvintes como vozeados de uma fala típica.

Portanto, podemos supor com essa análise que, desde a 1ª coleta, as crianças do GCDFa “imprimiram” algum conhecimento sobre o contraste de vozeamento em sua fala, uma vez que variaram a duração relativa média dos parâmetros acústicos analisados na produção dos segmentos não-vozeados e vozeados.

Assim, os resultados descritos evidenciaram sinais de gradiência fonética na aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento pelas crianças com DFA, pois foi possível observar diferenças duracionais importantes para caracterizar o vozeamento. No caso em estudo, observamos que, dentre todos os parâmetros analisados, a modificação da duração relativa do vozeamento foi um dos correlatos mais utilizados pelas crianças com a fala atípica para expressar a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento, ou melhor, a gradiência do vozeamento.

## Discussão dos resultados

As análises deste estudo contribuíram para uma melhor compreensão da aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento tanto na fala típica quanto atípica. Nesse sentido, as diferentes pistas e/ou parâmetros acústicos aqui descritos podem ser levados em consideração na observação da evolução da aquisição desse contraste na fala, pois foram utilizadas para construir a aquisição da linguagem pelas crianças.

A análise acústica forneceu maior precisão na análise destes parâmetros que foram significativos para distinção acústica do vozeamento. Conforme já descreveram em seus estudos sobre os segmentos plosivos, Valente (1997), Bonatto (2007; 2008), Brito (2010), Souza et al. (2011), Passos e Cristófaros-Silva (2012), Cristofolini (2013) e Melo et al. (2011; 2012; 2015), esse tipo de análise propicia a compreensão dos registros acústicos e é possível se ter critérios mais refinados durante a investigação do conhecimento referente aos parâmetros que caracterizam o vozeamento, bem como observar as tentativas de produção adequadas que não eram identificadas via oitiva.

Como vimos, características inabituais (presentes, principalmente, na 1ª coleta no GCDFa) se manifestaram por meio de marcas e indícios que nem sempre podem ser percebidos pelos ouvintes, o que confirma a importância da utilização da análise acústica como ferramenta essencial para o diagnóstico mais efetivo pelos pesquisadores da área e pelos terapeutas de linguagem para a análise da aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento. Brito (2010) refere que essas evidências, certamente, serão de grande importância para o aprimoramento da avaliação diagnóstica na clínica fonoaudiológica, assim como sugestivas para a criação de abordagens terapêuticas alternativas no que se refere ao vozeamento de obstruintes.

Comparando as três coletas realizadas pelas crianças do GCDFa, nos resultados da análise da estatística descritiva, observamos que as médias

relativas da duração do segmento-alvo, encontradas nos segmentos plosivos vozeados, tiveram um comportamento decrescente se comparamos a 1ª e a 3ª coletas. Observamos também um comportamento inverso com relação à duração relativa da vogal posterior que apresentou um aumento crescente. É importante destacar novamente que esse comportamento não foi encontrado nos segmentos não-vozeados deste mesmo grupo (GCDFFA) e também, de forma geral, nos outros grupos pesquisados (GA e GCDFT). Com o auxílio da estatística inferencial, confirmamos diferenças estatisticamente significativas em relação às coletas (1ª e 3ª) do GCDFFA, o que evidencia a evolução para a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento pelo GCDFFA.

Podemos, dessa maneira, confirmar que as crianças com DFA utilizaram a estratégia de alongamento da vogal como uma estratégia de reparo para a aquisição do vozeamento. Scobbie et al. (2000) sugeriram que o contraste *implícito (covert)* entre duas formas linguísticas pode ser identificado através da análise fonética instrumental. De maneira análoga, sugerimos que o alongamento da vogal revelou um contraste implícito (*covert*) que os falantes do grupo de crianças com DFA expressaram em direção à categorização do padrão necessário, no nosso caso na aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento.

Assim os nossos resultados apontam evidências de gradualidade fonética na aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento em plosivas o que pode ser confirmado no grupo de crianças com DFA ao avaliar as estratégias dessas crianças que ainda não adquiriram e/ou não desenvolveram o vozeamento.

No estudo de Miranda (2007), ao avaliar a estratégia de crianças que ainda não adquiriram encontros consonantais do tipo CCV para manifestar a ocorrência deste padrão silábico, foi observado que o alongamento da vogal em sílabas CCV reduzidas a CV explicitaram diferenças duracionais

importantes para caracterizar padrões CCV (que são auditivamente interpretados como padrões CV). Para essa autora, o argumento foi que a criança que ainda não produzia a sílaba CCV buscou estratégias articulatórias refinadas para expressar a ocorrência de encontros consonantais CCV. No caso estudado pela autora, a duração da vogal foi o correlato utilizado pela criança para expressar o alvo de uma sílaba CCV.

No estudo de Passos e Cristófaros-Silva (2012), que analisou as propriedades de vozeamento e desvozeamento das consoantes obstruintes do português brasileiro, em participantes surdos profundos pré-linguais usuários de Língua Brasileira de Sinais (Libras), foi mostrado, com a análise acústica dos dados, que os indivíduos surdos desvozeiam todas as consoantes obstruintes em início de palavra, sejam elas em português, vozeadas ou não-vozeadas. Desta forma, a noção de contraste encoberto revelou que a vogal que segue a consoante obstruinte vozeada é mais longa do que a vogal que segue a consoante obstruinte não-vozeada, oferecendo evidências de que esse contraste encoberto opera na fala dos surdos para discriminar obstruintes vozeadas de não-vozeadas.

Em nosso estudo, compatível com a literatura da área, em todos os grupos pesquisados, de forma geral, os limiares de duração da vogal que segue os segmentos-alvo tiveram valores superiores nos segmentos plosivos vozeados, relativamente aos segmentos não-vozeados. O GCDFFA apresentou valores aumentados de maneira crescente da 1ª para a 3ª coleta para a vogal subsequente ao segmento-alvo, como já destacamos. Esse panorama de a duração da vogal que segue as plosivas vozeadas ser mais longa do que a que segue plosivas não-vozeadas foi semelhante ao encontrado em Russo e Behlau (2003), Behlau (2004), Bonatto (2008), Gurgueira (2000), Melo et al. (2011; 2012; 2015).

De maneira geral, em nosso estudo com os grupos de fala típica e também no de fala atípica, os limiares de VOT tiveram um comportamento

semelhante, ou seja, se mostraram superiores nos segmentos plosivos vozeados, relativamente aos segmentos não-vozeados. Esse comportamento de o VOT de plosivas vozeadas ser mais longo do que o VOT de plosivas não-vozeadas corrobora os estudos de Bonatto (2007) e Melo et al. (2011). Mas, comparando todos os grupos pesquisados quanto ao parâmetro de duração relativa do VOT, observamos que as comparações com o GCDFFA exibiram diferenças estatisticamente significativas, principalmente relacionadas aos segmentos vozeados, confirmando a maior variabilidade de valores de VOT. E, como já vimos, as produções do GCDFFA apresentaram valores maiores do que as dos outros grupos (GA e GCDFFT).

Com relação ao segmento não-vozeado [k], que revelou, em nosso estudo, os maiores valores de VOT relativamente aos demais segmentos, confirmamos com outras pesquisas já realizadas, como a de Cristofolini (2013), que, para todas as idades estudadas, tanto em valores absolutos quanto em relativos, foi verificado que o plosivo velar foi o segmento que apresentou a liberação mais lenta e explosão mais longa (refletindo-se em maiores VOTs). Isso resulta em um intervalo maior entre a soltura e o início da vibração glotal.

A ocorrência de maior variabilidade em relação à produção do VOT na fala infantil também foi destacada no estudo de Melo et al. (2011) que analisou a fala de adultos e crianças com desenvolvimento fonológico típico. Nesse estudo, os autores inferem que a diminuição na variabilidade do VOT sugere um aumento da coordenação entre os gestos orais e glóticos através do tempo, evidenciando, dessa forma, uma relação na dinâmica entre a reorganização gestual e/ou o seu desenvolvimento.

Nessa mesma linha, outro estudo de Melo et al. (2012), com crianças com DFT e crianças com desvio fonológico com dificuldade na aquisição do traço [+voz], observou que a marcação do contraste de sonoridade do grupo desviante mostrou-se distinta em relação ao grupo de crianças com

desenvolvimento fonológico típico, principalmente no que se refere ao VOT e à duração da oclusão dos segmentos sonoros. Esses parâmetros demonstraram ser os parâmetros acústicos mais difíceis de serem controlados e produzidos pelas crianças com desvio fonológico.

Ainda em outro estudo de Melo et al. (2015), sobre dados de produção e percepção do contraste de sonoridade, foi constatado que o VOT não é uma pista determinante para a percepção da distinção da sonoridade dos casos desviantes, mas, no entanto, essa pista mostrou exercer influência na discriminação dos fonemas de acordo com o ponto articulatorio, também no desvio fonológico.

Quando consideramos a medida da duração da barra de vozeamento nos segmentos plosivos vozeados e não-vozeados, observamos a existência de vozeamento em todos os grupos pesquisados, tanto na fala atípica quanto nos grupos com a fala típica (GA e GCDFFT), fato que não era esperado, conforme descrito pela literatura clássica da área (RUSSO; BEHLAU, 2003 e BEHLAU, 2004).

Com relação à existência de barra de vozeamento em plosivos não-vozeados, Machac e Skarnitzl (2009) referem que as características acústicas das plosivas variam um pouco, dependendo de seu estado de vocalização e frequentemente pode-se ver continuação do vozeamento, no início de seu encerramento, de cerca de 20 a 30ms, quando a atividade da glote e dos articuladores supraglotais não estão completamente sincronizadas. Os autores dizem ainda que, nas plosivas, nas fases de transição, a aproximação dos órgãos de articulação (a formação do fechamento) é mais lenta do que a fase de abertura (que é acionada pela pressão de ar acumulado).

Snoeren (2005), em seu trabalho sobre assimilação do vozeamento, coloca também que, por mais estranho que possa parecer à primeira vista, não há uma explicação plausível para a presença de vibração das pregas vocais em obstruintes não-vozeadas, mas o início da realização da vibração

das pregas vocais tem natureza dinâmica um pouco atrasada em comparação com as ressonâncias do trato vocal relacionada com a vogal anterior. É por isso que as pregas vocais vibram ainda e podem continuar por algum tempo na parte inicial da oclusão. Como resultado, em seu trabalho, a autora que testou palavras com consoantes vozeadas e não-vozeadas em contexto que facilitam a assimilação, revelou uma notável assimetria entre as consoantes obstruintes vozeadas e não-vozeadas. Seus resultados mostraram que as consoantes não-vozeadas são mais frequentemente e completamente assimiladas do que as consoantes vozeadas.

É importante destacar ainda que essas características de vozeamento em segmentos plosivos não-vozeados já foram encontradas em outras pesquisas como a de Bonatto (2008), Melo et al. (2011; 2012) e Cristofolini (2013). Essa última autora destaca que, dentro da classificação de “especificidades acústicas”, os exemplos mais encontrados foram com relação às alterações no vozeamento, ou seja, à presença de vozeamento no silêncio de segmentos plosivos não-vozeados.

Em outro estudo, Souza et al. (2011), que teve como objetivo comparar a percepção e a produção do traço de sonoridade, concluíram que, nas análises acústicas, existiram momentos de dessonorização na fala do sujeito em aquisição típica de linguagem.

Com relação aos segmentos plosivos vozeados no presente estudo, as médias de duração do vozeamento, apresentadas pelo GCDFFA, exibiram maiores modificações entre as coletas, quando comparadas com os outros grupos de fala típica (GA e GCDFT) que não apresentaram esse comportamento. Quanto à duração do vozeamento, o GCDFFA exibiu valores bem inferiores aos dos grupos com a fala típica (GA e GCDFT) na 1ª coleta. No entanto, esses valores aumentaram na 3ª coleta para todos os segmentos vozeados, o que não aconteceu com os outros dois grupos de fala típica (GA e GCDFT).

Na análise da estatística inferencial da caracterização dos parâmetros acústicos de duração relativa do vozeamento entre os grupos pesquisados, para os segmentos vozeados, observamos que foram estatisticamente significativos em todos os agrupamentos realizados, à exceção da comparação intragrupo da 1ª e 3ª coleta do GNormais e na comparação intergrupo, somente na 3ª coleta entre GCDFFA e GCDFT. Isso leva a crer que esses valores, que não se apresentaram com diferenças estatisticamente significativas, tiveram uma distribuição mais semelhante, possivelmente aproximando-se do que era esperado para a fala típica na última coleta de dados (3ª) do GCDFFA.

Os resultados do presente estudo são compatíveis com os modelos multirrepresentacionais, que expressam o caráter gradiente e dinâmico das representações linguísticas. Nessa mesma vertente, Cristófaros-Silva e Gomes (2007) referem que é de se esperar que a representação linguística seja dinâmica e sendo assim possa ter alteração na aquisição e/ou desenvolvimento da linguagem a partir da experiência da criança com o seu universo linguístico, havendo a constante reorganização do léxico em expansão e oferecendo generalizações maleáveis.

## Considerações finais

Os resultados longitudinais aqui apresentados apontam para um conhecimento mais refinado na descrição da fala identificado pela análise acústica que se mostrou indescritivelmente necessária para a compreensão da aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento e para um avanço terapêutico mais efetivo, bem como para um melhor prognóstico.

Além disso, a partir dos resultados descritos que evidenciaram sinais de gradiência fonética na aquisição e/ou desenvolvimento do contraste do vozeamento pelas crianças com DFA, foi possível observar diferenças

duracionais importantes para caracterizar o vozeamento em todos os parâmetros analisados. Em nosso estudo, verificamos que, dentre todos os parâmetros analisados, a modificação da duração do vozeamento foi um dos correlatos utilizados pelas crianças com a fala atípica para expressar a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento.

Com este estudo, observamos que a aquisição e/ou desenvolvimento do contraste de vozeamento é um fenômeno não categórico e sim gradiente, ou melhor, é um continuum. Essa constatação decorreu da existência de contrastes encobertos em segmentos plosivos sendo evidente no grupo de crianças com DFA. Observamos que, por meio dessas particularidades na fala, as crianças com DFA demonstraram seu conhecimento sobre o contraste do vozeamento que ainda não dominavam totalmente.

Para finalizar, a análise quantitativa relativa do vozeamento a partir de sua barra de vozeamento apresentou-se como um meio de análise importante para se falar do contraste encoberto, nem sempre percebido formalmente pelos ouvintes. Sua observação permitiu descrever e interpretar o processo gradiente presente na fala estudada, tanto típica quanto atípica.

Como limitações deste trabalho, sugerimos, a fim de se obter uma descrição ainda mais ampla desses parâmetros acústicos elencados na realização de novas análises, que contemplem maior número de sujeitos, bem como um maior número de coletas realizadas e com um maior tempo de coleta de dados.

## Referências

ALVES, Mariane Antero. *Estudo dos parâmetros acústicos relacionados à produção de plosivas do português brasileiro na fala adulta: análise acústico-quantitativa*. 2015. 253 fl. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BARTON, David; MACKEN, Marlys A. An Instrumental Analysis of Voicing Contrast in Word-Initial Stops in the Speech of Four-Year-Old English-Speaking Children. *Language and Speech*, v. 33, p. 92-104, abr. 1980.

BEHLAU, Mara. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. Vol. I.

BONATTO, Maria Teresa Rosangela Lofredo. *Vozes infantis: a caracterização do contraste de vozeamento das consoantes plosivas no Português Brasileiro na fala de crianças de 3 a 12 anos*. 2007. 205 fl. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

\_\_\_\_\_. A produção de plosivas por crianças de três anos falantes do português brasileiro. *Revista CEFAC*, São Paulo, v. 9, n. 2, abr./jun. 2008.

BOERSMA, Paul; WEENINK, David. *PRAAT: doing phonetics by computer*. Versão 5.2.01. Disponível em: <<http://www.praat.org>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

BRITO, Ana Teresa Brandão de Oliveira e. *Estudo do contraste de vozeamento em sujeito com e sem desvio fonológico*. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CEMIN, Juliana. *Aquisição do contraste de “vozeamento”: um estudo longitudinal*. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CRISTÓFARO-SILVA, Thaís; GOMES, Christina Abreu. Aquisição fonológica na perspectiva multirepresentacional. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 179-191, mar. 2007.

CRISTOFOLINI, Carla. *Trocas ortográficas: uma interpretação a partir de análises acústicas*. 2008. 183 fl. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

\_\_\_\_\_. *Gradiências e contrastes encobertos na fala infantil: caracterizações acústico-articulatória e perceptual de segmentos plosivos e fricativos*. 2013. 287 fl. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

GRIGOS, Maria I.; SAXMAN, John H.; GORDON, Andrew M. Speech motor development during acquisition of the voicing contrast. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, v. 48, n. 4, p. 739-752, ago. 2005.

GURGUEIRA, Adriana Limongeli. *Estudo acústico dos fonemas surdos e sonoros do Português do Brasil, em crianças com distúrbio fonológico de ensurdecimento*. 2000. 211 fl. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LOWENSTEIN, Joanna H.; NITTROUER, Susan. Patterns of acquisition of native voice onset time in English-learning children. *Journal of Acoustical Society of America*, v. 124, n. 2, p. 1180-1191, ago. 2008.

MACHAC, Pavel; SKARNITZL, Radek. *Principles of phonetic segmentation*. Epocha: Prague, 2009.

MELO, Roberta Michelon; MOTA, Helena Bolli; MEZZOMO, Carolina Lisboa; BRASIL, Brunah de Castro; LOVATTO, Liane; ARZENO, Leonardo. Caracterização acústica da sonoridade dos fones plosivos do português brasileiro. *Revista CEFAC*, v. 16, n. 2, p. 1-13, dez. 2011.

\_\_\_\_\_. Desvio fonológico e a dificuldade com a distinção do traço [voz] dos fonemas plosivos: dados de produção e percepção do contraste de sonoridade. *Revista CEFAC*, v. 14, n. 1, p. 18-29, jan-fev. 2012.

MELO, Roberta Michelon; MOTA, Helena Bolli; MEZZOMO, Carolina Lisboa; BRASIL, Brunah de Castro. Produção e discriminação do contraste de sonoridade das plosivas nos casos de desvio fonológico. *Revista CEFAC*, v. 17 (supl. 1), p. 135-144, 2015.

MIRANDA, Izabel Cristina Campolinba. *Aquisição e variação estruturada de encontros consonantais tautosilábicos*. 2007. 253 fl. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

MOTA, Helena Bolli. *Terapia fonoaudiológica para desvios fonológicos*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

PASSOS, Rosana. *Construindo categorias sonoras: o vozeamento de consoantes obstruintes em surdos profundos usuários de língua de sinais (Libras)*. 2009. 155 fl. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

PASSOS, Rosana; CRISTÓFARO-SILVA, Thaís. Vozeamento de obstruintes: um estudo com surdos e ouvintes. *Estudos Linguísticos*, v. 41, n. 1, p. 51-63, jan-abr. 2012.

PINCAS Jonathan, JACKSON Philip. Amplitude modulation of turbulence noise by voicing in fricatives. *Journal of Acoustical Society of America*, v. 120, n. 6, p. 3966-3977, set. 2006.

RINALDI, Larissa; ALBANO, Eleonora. Contrastes em estabilização em crianças sem queixas fonoaudiológicas. *Verba Volant*, v. 3, n. 1, jan-jun. 2012.

RUSSO, Iêda, BEHLAU, Mara. *Percepção da fala: análise acústica do PB*. São Paulo: Lovise, 2003.

SCOBIE, James; GIBBON, Fiona; HARDCASTLE, William; FLETCHER, Paul. Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. In: BROE, Michael; PIERREHUMBERT, Janet. *Papers in Laboratory Phonology V: Acquisition and the lexicon*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 194-207.

SNOEREN, Natalie Dominique. *Variations phonologiques en production et perception de la parole: le phénomène de l'assimilation*. 2005. 178 fl. Tese (Doutorado) – Université Paris 5, Paris, 2005.

SOUZA, Ana Paula Ramos de; SCOTT, Lisiane Collares; MEZZOMO, Carolina Lisboa; DIAS, Roberta Freitas; GIACCHINI, Vanessa. Avaliações acústica e perceptiva de fala nos processos de dessonorização de obstruintes. *Revista CEFAC*, São Paulo, v. 13, n. 6, p. 1127-1132, nov-dez. 2011.

VALENTE, Heline Machado Rodrigues. *Análise da onda da fala com crianças com alteração na escrita quanto ao traço de sonoridade*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

VAZ, Raquel Menezes. *O contraste encoberto de vozeamento em um caso de desvio fonológico*. 2010. 85 fl. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2010.

Recebido em 18/01/2017.

Aceito em 20/09/2017.