

**Coarticulação e percepção de obstruintes e vogais [a, i, u] no PB:
estudo experimental**

Coarticulation and perception of obstruents and vowels [a, i, u] in PB:
experimental study

Coarticulación y percepción de obstruents y vocales [a, i, u] en PB:
estudio experimental

Vera Pacheco*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB/Brasil)

Dyuana Darck Santos Brito*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB/Brasil)

Marian Oliveira*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB/Brasil)

Maria de Fátima de Almeida Baía*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB/Brasil)

RESUMO

Nesse trabalho, buscamos responder a pergunta se a manipulação da zona de transição consoante-vogal (CV) no sinal acústico provoca efeito na percepção de obstruintes e das vogais [a], [i], [u], no PB. Nossa objetivo foi avaliar o efeito da manipulação dessa zona de transição CV na percepção de obstruintes e vogais. Realizamos manipulação do sinal acústico e aplicamos tarefas de percepção com estímulos original e manipulado (corte da zona de transição das obstruintes para as vogais) com vistas a avaliar a taxa de recuperabilidade das obstruintes e das vogais [a,i,u].

* Sobre as autoras ver páginas 34-35



Nossos resultados mostram que a manipulação da zona de transição CV pode alterar a percepção de traços de sonoridade, ponto e modo de articulação das obstruintes, ao passo que essa mesma manipulação não provoca nenhum efeito na percepção das vogais. Nossa hipótese foi parcialmente comprovada haja vista que não observamos alteração na percepção das vogais, somente na percepção das obstruintes.

PALAVRAS-CHAVE: Coarticulação; Percepção; Obstruintes; Vogais; Português brasileiro.

ABSTRACT

We seek to answer whether manipulation of the consonant-vowel (CV) transition zone in the acoustic signal has an effect on the perception of obstruents and vowels [a], [i], [u], in BP. Our aim was to describe the effect of manipulating this CV transition zone on the perception of obstruents and vowels. We performed the acoustic signal manipulation and applied perception tasks with original stimulus and manipulated stimulus (cutting the transition zone from obstruents to vowels) to assess the recoverability rate of obstruents and vowels [a, i, u]. Our results show that the manipulation of the CV transition zone can alter the perception of traces of voice, point and mode of articulation of the obstruents while that same manipulation does not have any effect on the perception of the vowels. Our hypothesis is partially proven considering: we did not observe changes in the perception of vowels, only in the obstruents.

KEYWORDS: Coarticulation; Perception; Obstructing; Vowels; Brazilian portuguese.

RESUMEN

En este trabajo, buscamos responder a la pregunta de si la manipulación de la zona de transición consonante-vocal (CV) en la señal acústica tiene un efecto sobre la percepción de obstruyentes y vocales [a], [i], [u], en BP. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la manipulación de esta zona de transición CV en la percepción de obstruyentes y vocales. Realizamos la manipulación de la señal acústica y las tareas de percepción aplicadas con estímulos originales y manipulados (cortando la zona de transición de obstruyentes a vocales) para evaluar la tasa de recuperación de obstruyentes y vocales [a, i, u]. Nuestros resultados muestran que la manipulación de la zona de transición CV puede alterar la percepción de rastro de volumen, punto y modo de articulación de los obstruyentes, mientras que esta misma manipulación no tiene ningún efecto en la percepción de las vocales. Nuestra hipótesis fue parcialmente probada, considerando que no observamos cambios en la percepción de las vocales, solo en la percepción de los obstruyentes.

PALABRAS-CLAVE: Coarticulación; Percepción; Obstruyendo; Vocales; Portugués brasileño.

1 Introdução

Do ponto de vista descritivo da língua, uma das questões frequentemente levantadas é a que se refere à natureza articulatória dos sons da

fala e de como somos capazes de percebê-los e categorizá-los, já que a fala é um contínuo sonoro, o que significa que os segmentos, aos serem produzidos, sofrem influência mútua.

Assim, na cadeia da fala, um som pode conter características dos sons que o antecedem e dos que o sucedem. Esse processo de interferência articulatória é conhecido como fenômeno da coarticulação. Como consequência dessa coarticulação, o sinal acústico pode apresentar uma zona de transição entre a produção segmental, consoante e vogal, fortemente marcada pela coarticulação, ou seja, uma zona que possui características marcantes do segmento já produzido e do que virá ser produzido.

Apesar de a produção sonora da fala ser contínua, a percepção desses sons é discreta, o que significa que somos capazes de reconhecer isoladamente cada som, descartando as influências de suas adjacências.

Não podemos, contudo, ignorar o fato de que a percepção discreta dos sons da fala é uma consequência de nossa capacidade de categorizar. A percepção da fala é de fato categórica, o que significa que na variância do sinal acústico somos capazes de perceber sons diversos dentro de uma mesma categoria.

Se o sinal acústico se caracteriza por uma zona de transição fortemente marcada pela coarticulação entre dois segmentos e se a percepção da fala é categórica, a pergunta que colocamos neste trabalho é qual o efeito da zona de transição vogal-consoante (CV) no processo de percepção categórica de obstruintes e vogais [a,i,u]? Nossa hipótese é que a zona de transição CV acarreta reorganização de fronteiras acústicas levando a percepção de nova categoria dentro das categorias das obstruintes e de vogais.

Neste trabalho temos como objetivo avaliar o efeito da manipulação da zona de transição CV, na percepção das obstruintes seguidas das vogais [a], [i] e [u]. Para dar conta de responder a pergunta posta e alcançar o objetivo proposto foi realizada manipulação do sinal sonoro e mensurada a taxa de perceptibilidade das vogais e consoantes alvo a partir de tarefas de percepção apropriadas.

2 Coarticulação e percepção da fala

Uma característica peculiar e fundamental da fala que os falantes não têm consciência, refere-se ao movimento de diferentes articuladores na produção dos sons, e das configurações diversas assumidas pelo trato vocal. Dada a velocidade com que articulamos um som, não terminamos um som para depois começar outro, mas antes de terminar um som já começamos o outro (FARNENTANI; RECANSES, 1997). Dessa forma, os sons são produzidos concomitantemente, o que caracteriza o fenômeno de coarticulação, termo que, segundo Ohala (1993), foi popularizado por Menzerath e Lacerda já em 1933.

A coarticulação pode ser explicada pela ação dos articuladores envolvidos na produção dos sons, pelos movimentos realizados por eles e pela sobreposição de alguns desses movimentos na produção do contínuo sonoro, com consequências acústicas de tal sobreposição. Assim, em um processo de coarticulação, a ponta e o corpo da língua, por exemplo, atuam como dois articuladores distintos mas que podem se sobrepor durante a produção de segmentos adjacentes (FARNENTANI, 1997).

Se na produção de um som, dois articuladores distintos podem realizar movimentos sobrepostos na produção da fala, essa produção sonora está longe de ser uma máquina de escrever, conforme lembram Kühnert e Nolan (1997).

Na máquina de escrever, segundo os autores, há uma tecla para cada letra e cada tecla realiza a sua função identicamente em todas as vezes que é usada. Essa relação de um para um entre os articuladores e o som produzido, enfatizam os autores, não existe para os sons da fala, pois não há um articulador específico para cada som, além de um som nunca ser produzido do mesmo jeito duas ou mais vezes.

Desse modo, o trato vocal precisa alterar a sua configuração para satisfazer as demandas articulatórias exigidas na produção dos segmentos da fala. Kühnert e Nolan (1997) explicam ainda que, como o trato vocal é regido por leis físicas e possui limitações fisiológicas, os articuladores se sobrepõem no tempo, realizando, assim, a coarticulação, para dar conta de produzir o contínuo sonoro.

Os limites entre os sons são ultrapassados e as características dos segmentos se misturam, de modo que os articuladores do trato vocal se ajustam para produção dos segmentos que os cercam à medida que os mesmos se interagem, podendo ser, de acordo com Kent e Read (1992) de dois tipos: antecipatório e perseveratório.

A coarticulação antecipatória acontece quando a característica de um segmento fonético influencia o segmento anterior a ele, como é caso da nasalização de vogais em sílaba tônica sucedidas por consoante nasal, a exemplo de [**kẽme**].

Por outro lado, a coarticulação perseveratória acontece quando a propriedade de um segmento fonético é preservada para o segmento que vem depois, à semelhança da labialização de uma consoante como /s/ em sílabas como /us/ ([us^w]), como exemplificam Barbosa e Madureira (2015, p. 48), segundo os quais, ocorre a labialização da fricativa alveolar por conta da persistência do arredondamento labial característico da vogal arredondada [u].

Apesar dessa interferência mútua na produção sonora, a percepção da fala é discreta. Quando percebemos a fala, ouvimos uma sucessão de segmentos distintos. Para Fowler (1980), os segmentos são percebidos como discretos ou separados em dois sentidos: os sons sucessivos são qualitativa e temporalmente distintos. Os diferentes tipos de gestos acontecem simultaneamente e, portanto, não há fronteiras perpendiculares ao eixo do tempo em um registro articulatorio ou acústico para separar um segmento do outro.

Essa “organização perceptual”, ou seja, acomodação do sinal acústico por natureza heterogêneo em unidade discretas só é possível, porque, segundo Liberman et al (1957, p. 358), o falante reduz o número e a variedade sonora com os quais ele é bombardeado, lançando-os em uma ou outra categoria de fonemas permitidos pela sua língua. Assim, de acordo com os autores, podemos, por exemplo, identificar como /b/ um número razoável de sons acusticamente diferentes.

A explicação da invariabilidade na variabilidade que caracteriza a percepção dos sons da fala pode ser encontrada no Paradigma da Percepção Categorial. Em linhas gerais, a ideia que está subjacente no Paradigma é a de que a percepção da fala pode ser atribuída a existência de um módulo específico da

fala, único para a espécie humana, inato e parte de uma especialização maior para a linguagem¹ (LIBERMAN ET AL, 1967). A fala teria, de acordo com essa proposta, uma codificação especial que permite agrupar sons diversos em uma mesma categoria.

Entender um pouco a invariabilidade da percepção da fala na variabilidade do sinal acústico é o objetivo central desta pesquisa. Procedimentos metodológicos apropriados, como descritos na seção seguinte, foram implementados para avaliar o efeito da zona de transição CV na percepção de obstruintes e vogais [a,i,u].

3 Metodologia

Com vistas a responder a pergunta desta pesquisa e testar a sua respectiva hipótese, realizamos etapas metodológicas descritas a seguir.

3.1 Constituição do *corpus*

O *corpus* foi composto de monossílabos formados pelas consoantes obstruintes e pelas vogais [a], [i] e [u], totalizando 36 monossílabos, conforme o quadro 1.

Quadro 1. Composição das palavras do *corpus*

	[p]	[b]	[t]	[d]	[k]	[g]	[f]	[v]	[ʃ]	[ʒ]	[s]	[z]
[a]	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]	[fa]	[va]	[ʃa]	[ʒa]	[sa]	[za]
[i]	[pi]	[bi]	[ti]	[di]	[ki]	[gi]	[fi]	[vi]	[ʃi]	[ʒi]	[si]	[zi]
[u]	[pu]	[bu]	[tu]	[du]	[ku]	[gu]	[fu]	[vu]	[ʃu]	[ʒu]	[su]	[zu]

Fonte: elaboração própria

Com a configuração do *corpus* como apresentada no quadro 1, fomos capazes de testar a hipótese de que o falante consegue identificar as unidades discretas, mesmo em situações em que o sinal acústico esteja modificado.

3.2 Participantes da pesquisa

Para a execução dessa pesquisa, contamos com a participação de 11 pessoas: uma para a gravação das palavras que sofreram a manipulação e 10 para o julgamento dos testes de percepção. O participante que forneceu o material sonoro é do sexo masculino, natural de Vitória da Conquista- Ba, com 29 anos de idade, sem queixas fonoaudiológicas e/ou auditivas. Os juízes que se submeteram ao teste de discriminação da percepção têm idade entre 20 a 35 anos, naturais de Vitória da Conquista - Ba, sendo cinco do sexo feminino e cinco do sexo masculino, sem queixas fonoaudiológicas e ou auditivas.

¹ Trabalhos como os de Kluner, Diehl e Killeen (1987) com codornas e de Kuhl e Miller (1978) com chinchilas têm mostrado que esses animais também categorizam os sons dos ambientes, o que evidencia que categorizar os sons não é uma exclusividade da espécie humana. Esses trabalhos não mostram, contudo, qual a validade simbólica, funcional dessas categorizações, como acontece com os humanos. Para os humanos, categorizar uma gama de sons como /p/ e não como /b/ permite, por exemplo, que se distinga /'pata/ e /'bata/.

Os participantes foram voluntários e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme exigências do Comitê de Ética em Pesquisa –UESB, pelo qual este projeto foi aprovado, sob a inscrição CAAE 45794615.5.0000.0055.

3.3 Gravação

Os monossílabos selecionados foram inseridos em uma frase veículo “Digo para ele: _____”, a fim de homogeneizar o contexto de produção da fala, e impressos em um cartão e apresentados de forma aleatória ao locutor que as leu por três vezes enquanto era procedida a gravação. O material sonoro foi coletado em uma cabine audiométrica do Laboratório de Pesquisa e Estudos em Fonética e Fonologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (LAPEFF – UESB), por meio do software livre AUDACITY² versão 2.0, em um computador MacBook Pro.

3.4 Manipulação do material sonoro e constituição dos estímulos

Após a gravação dos dados em três repetições, selecionamos aquela gravação que apresentava maior nitidez auditiva, em termos de volume e dicção e com maior clareza do sinal acústico no espectrograma.

A fim de testar a hipótese de que o falante consegue identificar as unidades discretas mesmo a partir de um sinal acústico de transição, procedemos, por meio do software livre Praat³, a manipulação das gravações. Para isso, separamos o monossílabo da frase veículo, reduzimos o sinal acústico das consoantes e das vogais a uma taxa de 50% de corte da forma de onda em cada segmento em pontos diferentes do sinal acústico, como descrito no quadro 2:

Quadro 2. Pontos de manipulação do sinal acústico para a composição dos estímulos

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÍMULO	CARACTERÍSTICA DO ESTÍMULO
CA - CMVO	Consoante manipulada com corte de 50% da forma de onda à direita do estado estacionário e manutenção da vogal original (sem manipulação).
CB - COVM	Consoante original e vogal manipulada com corte de 50% da forma de onda à esquerda do estado estacionário.
CC - CMVM	Consoante manipulada com corte de 50% da forma de onda à direita do estado estacionário e vogal manipulada com corte de 50% à esquerda do estado estacionário.

Fonte: elaboração própria

No Praat, selecionamos o monossílabo que seria manipulado e segmentamos em consoante e vogal. Após a identificação visual e auditiva da

² O Audacity (versão 2.0.6) é um programa de computador com fins de gravação e edição de áudios, desenvolvido por uma equipe de programadores de todo o mundo e pode ser obtido através do site <http://audacity.sourceforge.net/>.

³ Esse programa foi desenvolvido pelos linguistas Paul Boersma e David Weenink, do *Institute of Phonetic Sciences*, Universidade de Amsterdã, e pode ser obtido livremente por meio do site <http://www.praat.org>.

consoante, esta foi selecionada, respeitando-se os limites visuais de cada fone. Por meio do comando *ctrol + 0* encontramos o estado estacionário e com o comando *ctrol + X* realizamos um corte do sinal acústico à direita do estado estacionário, com o objetivo de eliminar a transição articulatória para a vogal posterior à consoante.

Após a identificação visual e auditiva da vogal, esta foi selecionada e foram realizados os mesmos procedimentos de manipulação com relação à consoante, entretanto, o corte foi realizado à esquerda do estado estacionário, com o objetivo de eliminar a transição articulatória da consoante anterior à vogal.

3.5 Design do teste de percepção

Para avaliarmos o efeito da coarticulação no processo de percepção das vogais e obstruintes, aplicamos um teste de identificação cujo objetivo foi classificar um estímulo sonoro em uma determinada categoria de sons apresentada. Esse teste foi aplicado por meio software livre *TP* (Teste/Treinamento de Percepção)⁴.

Assim, aos 10 juízes foram apresentados os estímulos. Após ouvirem a apresentação da gravação, composta por apenas um estímulo sonoro, proveniente de uma das manipulações, os juízes deveriam responder à solicitação: **“Identifique, entre as alternativas abaixo, o som que você ouviu”** e após a apresentação do estímulo, o juiz deveria identificar o som ouvido e clicar na resposta que continha a categoria de sons correspondente ao que ele julgou ouvir. Por exemplo, se o som ouvido foi um “ta”, as alternativas de resposta eram: “pa”, “ka”, “xa”, “a”, “du”, “vu”, “zu”, “ga”, “ta”, “ba”, “ja”, “pi”, “ki”, “zi”, “bu”, “gu”, “a”, “vu”, “vu”, “ju”, “vi”. Um mesmo estímulo foi apresentado por três vezes de forma aleatória e o juiz tinha a opção de repetir o estímulo sonoro com a sequência de produções uma única vez. O tempo de resposta não foi contabilizado.

Para a aplicação do teste de identificação, montamos as tarefas da seguinte forma: misturamos as manipulações por tipo de vogal⁵ e acrescentamos monossílabos formados por outras vogais, apenas como distratores.

O teste de percepção foi aplicado individualmente, em uma sala silenciosa, na qual o juiz teve acesso a um notebook conectado a fones de ouvido externos, a fim de minimizar os possíveis barulhos do ambiente. Através do TP, o juiz ouvia o estímulo e tinha que clicar na resposta correta em um botão da janela do software, conforme o teste percepção proposto. As sessões de aplicação do teste duraram em média de 30 minutos, com intervalos, à medida que o juiz solicitasse.

⁴ Criado por Andréia Rauber, Anabela Rato, Denise Kluge e Giane Santos e desenvolvimento por Marcos Figueiredo. Este programa pode ser obtido através do site: http://www.worken.com.br/tp_regfree.php (KLUGE, D. et. al., 2013), e tem como função facilitar a aplicação de experimentos de percepção da fala.

⁵Essa separação do teste por tipo de vogal foi necessária devido a questões metodológicas de configuração do software TP.

3.6 Análise dos dados

As respostas dadas pelos dez juízes para os testes de percepção foram submetidas à análise estatística. Para isso, foi preciso tabular os dados gerado pelo TP em planilha Excel.

Na tabulação dos dados, as respostas dadas foram quantificadas em função da resposta dada: resposta certa quando o juiz recuperava o estímulo apresentado e errada quando não recuperava.

Para fazer a análise estatística do teste de identificação comparamos as respostas dos juízes dadas para os estímulos originais, ou seja, sem a manipulação, com as respostas dadas para os estímulos com a manipulação. Os *scores* brutos do teste de identificação foram submetidos ao teste estatístico Kruskal-Wallis, executado pelo programa Bioestat 5.3 (AYRES et al., 2007), com o objetivo de avaliar se as diferenças entre as médias obtidas e a importância estatística dessas diferenças em significativas ou não significativas. Para isso, consideramos o *p value* menor ou igual a 0,05 como diferença significativa e *p value* maior que 0,05 como diferença não significativa, com alfa igual a 0,05

4 Resultados e discussão

Segundo Stevens (1980), o sistema auditivo responde aos sons com diferentes propriedades acústicas em diferentes maneiras, e essas respostas desempenham um importante papel na seleção e classificação dos sons que são utilizados na linguagem. Para avaliar a sensibilidade dos juízes à coarticulação de um sinal acústico com e sem manipulação, aplicamos o teste de identificação que visa à classificação, por parte dos juízes, de um estímulo sonoro ouvido em um determinado grupo de sons apresentados.

4.1 Análises do efeito da manipulação da consoante - CA-CMVO⁶

Nosso objetivo foi investigar as consequências perceptuais das manipulação de vogais e consoantes para testarmos a hipótese da percepção categórica. No caso da condição experimental CA-CMVO em que o estímulo se caracteriza pela manipulação da consoante acompanhada de vogal sem manipulação, analisamos se a manipulação da consoante interfere na perceptibilidade das consoantes e vogais. Assim, apresentamos os resultados comparando o efeito da coarticulação na percepção dos monossílabos com o sinal acústico manipulado e sem a manipulação, de acordo com as diferentes situações de manipulação. Nos casos em que o juiz não identificou corretamente o estímulo apresentado, tabulamos qual foi o estímulo identificado no lugar. Esse procedimento nos permitiu avaliar as consequências da coarticulação

Para compreendermos melhor o efeito perceptual da manipulação da consoante, optamos por avaliar os resultados considerando a natureza dessa consoantes. Assim, separamos os resultados obtidos para as oclusivas e

⁶Leia-se: CA-CMVO = Manipulação da consoante, com corte de 50% a direita do estado estacionário e manutenção da vogal original (sem manipulação).

fricativas. Na tabela 1, apresentamos os resultados para a manipulação das consoantes oclusivas. De modo geral, verificamos que há diferença significativa entre a média de respostas dadas.

Tabela 1. Taxas médias de respostas no teste de identificação na condição experimental (CA- CMVO) para as oclusivas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

		RESPOSTAS (%)					P*
		ORIGINAIS		MANIPULADOS		IDENT.	
CONSOANTE	VOGAIS	CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO		
[p]	[a]	100	0.00	11.11	88.89	˘.˘. [a]	0.0003s ¹
	[i]	100	0.00	11.11	88.89	˘.˘. [i]	0.0003s
	[u]	100	0.00	22.22	77.78	˘.˘. [u]	0.0027s
[b]	[a]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[i]	100	0.00	72.22	27.78	˘.˘. [i]	0.0023s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	˘.˘. [u]	0.0002s
[t]	[a]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[i]	100	0.00	11.11	88.89	˘.˘. [i]	0.0003s
	[u]	100	0.00	33.33	66.67	[du] ou [bu]	0.0009s
[d]	[a]	100	0.00	57.14	42.85	[ba]	0.0004s
	[i]	100	0.00	94.44	5.56	˘.˘. [i]	0.0002s
	[u]	100	0.00	72.22	27.78	[bu]	0.0023s
[k]	[a]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[i]	100	0.00	66.67	33.33	[ti]	0.0009s
	[u]	100	0.00	38.89	61.11	˘.˘. [u]	0.0019s
[g]	[a]	100	0.00	22.22	77.78	[da]	0.0027s
	[i]	100	0.00	44.44	55.55	˘.˘. [i]	0.0009s
	[u]	100	0.00	5.56	94.44	[bu]	0.0002s

OBS.: (1) s = significativo par $\alpha \leq$. Valores de $p \leq 0.05$. Diferença significativa entre as médias.

(2) ˘.˘. = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

De acordo com a tabela 1, como já era esperado, os juízes identificaram corretamente todos os monossílabos originais, ou seja, sem a manipulação. Entretanto, quando há manipulação, verificamos que o efeito perceptual é diferente de acordo com o ponto de articulação da consoante e de acordo com a sonoridade.

No caso dos monossílabos compostos pelas oclusivas bilabiais, os juízes erraram a identificação da oclusiva surda, mas acertaram a identificação da sonora. No caso de [p], os juízes recuperaram somente as vogais [a], [i], [u]. No caso de [b], apesar dos altos índices de acerto, houve casos em que os juízes não recuperaram a consoante e perceberam apenas as vogais [i] e [u].

No caso das oclusivas alveolares, os juízes acertaram a identificação da oclusiva surda perto de [a], mas erraram perto de [i] e [u]. Quando perto de [i], recuperaram somente a vogal, e quando perto de [u], os juízes identificaram o estímulo [tu] manipulado como sendo [du] ou [bu]. Nesse caso, esses resultados podem ser explicados pelo fato de esses segmentos terem zonas articatórias próximas, ou seja, são anteriores. Já para a oclusiva alveolar sonora, os juízes acertaram a identificação do monossílabo, com índices de acertos superiores a 57%, mas houve situações em que outros estímulos foram identificados no lugar. Como é o caso de [ba] identificado no lugar de [da], [i] identificado no lugar de [di] e [u] no lugar de [bu].

Em se tratando das oclusivas velares, verificamos que os juízes identificaram corretamente a oclusiva surda perto de [a] e de [i], mas com relação ao estímulo [ki], os juízes, em 33.33% das respostas, identificaram o estímulo como sendo [ti], e para o estímulo [ku], em 61.11% das respostas, a

consoante não foi percebida. Com relação à oclusiva velar sonora, os juízes erraram a identificação. Em 77,78% das respostas, os juízes identificaram o [ga] como sendo [ba], em 55,55% das respostas, os juízes identificaram o [gi] como sendo somente [i] e em 94,44% das respostas, os juízes identificaram [gu] como sendo [bu].

De modo geral, verificamos, conforme a tabela 1, que independente da qualidade vocálica, manipular a transição da consoante tem consequências importantes na perceptibilidade dos monossílabos formados por oclusivas.

Agora vamos analisar qual o efeito da manipulação da consoante fricativa na percepção, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2. Taxas médias de respostas no teste de identificação na condição experimental (CA- CMVO) para fricativas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

CONSOANTE	VOGAIS	RESPOSTAS (%)				IDENT.	P*
		ORIGINAIS		MANIPULADOS			
		CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO		
[f]	[a]	100	0.00	88.89	11.11	[va]	0.0003s ¹
	[i]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[u]	100	0.00	83.33	16.67	[vu]	0.0004s
[v]	[a]	100	0.00	83.33	16.67	[ba]	0.0002s
	[i]	100	0.00	66.67	33.33	[bi]	0.0119s
	[u]	100	0.00	44.44	55.55	[bu]	0.0022s
[ʃ]	[a]	100	0.00	61.11	38.89	[ʒ a]	0.0033s
	[i]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[u]	100	0.00	72.22	27.78	[ʒ u]	0.0006s
[ʒ]	[a]	100	0.00	44.44	55.55	[da]	0.0022s
	[i]	100	0.00	33.33	66.67	[vi]	0.0028s
	[u]	100	0.00	83.33	16.67	˘. ˘ [u]	0.0004s
[s]	[a]	100	0.00	94.44	5.56	˘. [a]	0.0002s
	[i]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[u]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
[z]	[a]	100	0.00	83.33	16.67	[va]	0.0004s
	[i]	100	0.00	22.22	77.78	[vi]	0.0027s
	[u]	100	0.00	72.22	27.78	[vu] ou [ʒ u]	0.0023s

OBS.: (1) s = significativo. Valores de $p \leq 0.05$. Diferença significativa entre as médias.

(2) ˘. = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

Na tabela 2, verificamos que houve diferença significativa entre a média de respostas. Os monossílabos originais foram identificados corretamente em 100% dos casos, como já era previsto. Para os monossílabos manipulados, verificamos que a tendência de acertos é maior que a tendência de erros, em se tratando de consoantes fricativas.

Para as fricativas labiodentais, os juízes identificaram os estímulos corretamente, mas há casos em que outro estímulo foi identificado no lugar do estímulo apresentado. Os juízes identificaram 11.11% (valor bruto) o estímulo [fa] como sendo [va] e 16.67% o estímulo [fu] como sendo [vu]. Para a fricativa labiodental sonora, os juízes identificaram corretamente [va] e [vi], mas erraram na identificação de [vu] e responderam como sendo [bu], observamos nesse caso, que os juízes recuperam pistas articulatórias do envolvimento dos lábios.

Para as fricativas palato alveolares o índice de acertos é maior que o de erros. No caso dos monossílabos formados por [ʃ], os juízes identificaram corretamente a consoante manipulada em 61.11% das respostas, no contexto da vogal [a], 100% no contexto da vogal [i] e 72.22% no contexto da vogal [u]. Nos índices mínimos de erro, os juízes identificaram a consoante [ʃ] como sendo [ʒ].

Para as fricativas alveolares, o índice de acertos também é maior que o de erros. Para os monossílabos formados pela fricativa [s], apenas 5.56% não recuperaram a consoante perto de [a]. Para a fricativa [z], os juízes identificaram corretamente os estímulos apresentados em contextos de [a] e [u] e erraram em contexto de [i].

4.2. Análise da CB – COVM⁷

Em CB – COVM, analisamos se a manipulação da coarticulação interfere na percepção da vogal. De acordo com a tabela 3, há diferença significativa entre a média de respostas. Além disso, verificamos que as médias de respostas dos juízes apontam para a identificação correta dos monossílabos tanto manipulados quanto os sem manipulação, para os monossílabos formados com consoantes oclusivas.

Tabela 3. Taxas médias de respostas no teste de identificação na Condição experimental (CB- COVM) para as oclusivas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

		RESPOSTAS (%)				IDENT.	P-
CONSOANTE	VOGAIS	ORIGINAIS		MANIPULADOS			
		CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO		
[p]	[a]	100	0.00	77.78	22.22	[ba]	0.0027s ¹
	[i]	100	0.00	55.55	44.44	[i]	0.0053s
	[u]	100	0.00	55.55	44.44	[u]	0.0010s
[b]	[a]	100	0.00	94.44	5.56	[pa]	0.0002s
	[i]	100	0.00	88.89	11.11	[pi]	0.0003s
	[u]	100	0.00	88.89	11.11	[pu]	0.0003s
[t]	[a]	100	0.00	55.55	44.44	[da]	0.0022s
	[i]	100	0.00	94.44	5.56	[ti]	0.0002s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	[tu]	0.0002s
[d]	[a]	100	0.00	100	0.00	–	0.0002s
	[i]	100	0.00	88.89	11.11	[di]	0.0003s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	[du]	0.0002s
[k]	[a]	100	0.00	88.89	11.11	[ka]	0.0003s
	[i]	100	0.00	100.00	0.00	–	0.0002s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	[ku]	0.0002s
[g]	[a]	100	0.00	100	0.00	–	0.0002s
	[i]	100	0.00	100	0.00	–	0.0002s
	[u]	100	0.00	83.33	16.67	[gu]	0.0002s

OBS.: (1) s = significativo. Valores de $p \leq 0.05$. Diferença significativa entre as médias.

(2) – = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

Como verificamos na tabela 3 os juízes acertam a identificação mais do que erraram. Entretanto, mesmo o índice de acerto sendo maior que o de erro, há casos em que outros estímulos foram identificados no lugar do estímulo apresentado. Destacamos o estímulo [di] que em 11.11% das respostas os juízes identificaram o estímulo como sendo [zi]. Nesse caso, os juízes recuperaram outro modo de articulação. Isso pode ser explicado pela palatalização que o [d] sofre perto de [i], gerando uma consoante africada.

De modo geral, observamos que manipular o segmento vocálico é menos prejudicial à perceptibilidade que manipular o segmento consonantal, em contexto de monossílabos formados por consoantes oclusivas mais vogal.

⁷ Leia-se: CB – COVM = Manutenção da consoante original e manipulação da vogal com corte de 50% à esquerda do estado estacionário.

O nível de perceptibilidade das fricativas em condição experimental de manipulação da vogal é apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Taxas médias de respostas no teste de identificação na condição experimental (CB- COVM) para as fricativas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

		RESPOSTAS (%)					P-
CONSOANTE	VOGAIS	ORIGINAIS		MANIPULADOS		IDEN T.	
		CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO		
[f]	[a]	100	0.00	94.44	5.56	˘.˘ [a]	0.0002s ¹
	[i]	100	0.00	94.44	5.56	˘. [i]	0.0002s
	[u]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
[v]	[a]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[i]	100	0.00	94.44	5.56	[fi]	0.0002s
	[u]	100	0.00	83.33	16.67	[fu]	0.0026s
[ʃ]	[a]	100	0.00	45.45	54.54	[ʒ a]	0.0021s
	[i]	100	0.00	100	0.00	--	0.0000s
	[u]	100	0.00	100	0.00	--	0.0000s
[ʒ]	[a]	100	0.00	94.44	5.56	[za]	0.0002s
	[i]	100	0.00	77.77	22.22	[vi]	0.0002s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	˘. [u]	0.0002s
[s]	[a]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[i]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
	[u]	100	0.00	100	0.00	--	0.0002s
[z]	[a]	100	0.00	94.44	5.56	˘. [a]	0.0002s
	[i]	100	0.00	83.33	16.67	[vi]	0.0004s
	[u]	100	0.00	94.44	5.56	˘. [u]	0.0002s

OBS.: (1) s = significativo. Valores de $p \leq 0.05$. Diferença significativa entre as médias.

(2) ˘. = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

Com relação aos monossílabos formados por consoantes fricativas, como se observa na tabela 4, a manipulação vocálica pouco interfere na perceptibilidade dos estímulos. Observamos que as médias de respostas dos juízes, com percentual maior que 77 %, apontam para a identificação correta, exceto no caso de [ʃ] perto de [a]. Além disso, verificamos que há diferença significativa entre as médias de respostas.

4.3 Análise da CC – CMVM⁸

O objetivo da CC - CMVM foi analisar se a manipulação da consoante e da vogal em um mesmo monossílabo interfere na recuperação desses segmentos. De acordo com a tabela 5, em que temos os monossílabos formados por consoantes oclusivas, verificamos que a perceptibilidade dos estímulos é variável e depende do estímulo apresentado.

⁸ Leia-se: Manipulação da consoante, com corte de 50% a direita do estado estacionário e manipulação da vogal com corte de 50% à esquerda do estado estacionário.

Tabela 5. Taxas médias de respostas no teste de identificação na condição experimental (CC- CMVM) para as oclusivas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

		RESPOSTAS (%)					IDENT.	p.
		ORIGINAIS		MANIPULADOS				
CONSOANTE	VOGAIS	CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO			
[p]	[a]	100	0,00	16,67	83,33	[a]	0,0026s ¹	
	[i]	100	0,00	16,67	83,33	[i]	0,0007s	
	[u]	100	0,00	27,78	72,22	[u]	0,0006s	
[b]	[a]	100	0,00	94,33	5,5	[a]	0,0003s	
	[i]	100	0,00	61,11	38,89	[i]	0,0090s	
	[u]	100	0,00	55,55	44,44	[gu]	0,0022s	
[t]	[a]	100	0,00	5,56	94,44	[a]	0,0002s	
	[i]	100	0,00	27,78	72,22	[i]	0,0031s	
	[u]	100	0,00	11,11	88,89	[u]	0,0003s	
[d]	[a]	100	0,00	44,44	55,55	[ba]	0,0022s	
	[i]	100	0,00	11,11	88,89	[bi]	0,0003s	
	[u]	100	0,00	0,00	100	[bu]	0,0002s	
[k]	[a]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
	[i]	100	0,00	66,67	33,33	[gi]	0,0009s	
	[u]	100	0,00	66,66	33,33	[u]	0,0006s	
[g]	[a]	100	0,00	16,67	83,33	[da]	0,0004s	
	[i]	100	0,00	0,00	100	[bi]	0,0002s	
	[u]	100	0,00	11,11	88,89	[bu]	0,0003s	

OBS.: (1) s = significativo. Valores de $p \leq 0,05$. Diferença significativa entre as médias.
 (2) -- = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

Conforme a tabela 5, verificamos que há diferença significativa entre as médias de respostas. Os juízes só identificaram corretamente os monossílabos formados por [b] e por [k] em todos os contextos vocálicos.

Já em relação aos monossílabos formados pelas consoantes fricativas, verificamos que as médias de respostas dos juízes apontam para a identificação correta dos monossílabos, com exceção apenas de [ʒ] perto de [a] e [i], em que os juízes não conseguiram identificar os estímulos. Ademais, há diferença significativa entre as médias de respostas. Conforme a tabela 6, abaixo.

Tabela 6. Taxas médias de respostas no teste de identificação na condição experimental (CC- CMVM) para as fricativas com as respectivas repostas dadas pelo juízes na situação de erro.

		RESPOSTAS (%)					IDENT.	p.
		ORIGINAIS		MANIPULADOS				
CONSOANTE	VOGAIS	CERTO	ERRADO	CERTO	ERRADO			
[ʃ]	[a]	100	0,00	83,33	16,67	[ʃa]	0,0004s ¹	
	[i]	100	0,00	83,33	16,67	[vi]	0,0026s	
	[u]	100	0,00	88,89	11,11	[vu] [zu]	0,0003s	
[v]	[a]	100	0,00	77,78	22,22	[ba]	0,0027s	
	[i]	100	0,00	66,67	33,33	[bi]	0,0119s	
	[u]	100	0,00	22,22	77,78	[bu]	0,0027s	
[ʒ]	[a]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
	[i]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
	[u]	100	0,00	94,44	5,56	[ʒ u]	0,0002s	
[ʒ]	[a]	100	0,00	33,33	66,66	[a]	0,0011s	
	[i]	100	0,00	22,22	77,78	[vi]	0,0027s	
	[u]	100	0,00	94,44	5,56	[vu]	0,0002s	
[s]	[a]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
	[i]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
	[u]	100	0,00	100	0,00	--	0,0002s	
[z]	[a]	100	0,00	88,89	11,11	[a]	0,0003s	
	[i]	100	0,00	61,11	38,89	[vi]	0,0090s	
	[u]	100	0,00	66,66	33,33	[vu]	0,0005s	

OBS.: (1) s = significativo. Valores de $p \leq 0,05$. Diferença significativa entre as médias.
 (2) -- = ausência de segmento. A consoante não foi identificada.

Fonte: elaboração própria

Os 100% de acerto nos estímulos originais, como podemos atestar nas tabelas de 1 a 6, servem-nos como grupo controle para nos certificarmos da qualidade das respostas dos juízes. Os estímulos originais geraram respostas de percepção compatíveis com o que se era esperado e nos dá confiança nas respostas dadas pelos juízes nas tarefas que continham os estímulos constituídos pelo sinal acústico manipulado.

Os resultados encontrados nos permitem afirmar que as taxas de acerto e erro são diferentes para vogais e consoantes. Podemos afirmar que essas duas classes naturais sofrem efeitos diferentes da manipulação da zona de coarticulação. Apesar de as vogais sofrerem alterações acústicas em função da ação dos articuladores das consoantes que lhes são adjacentes (FARNETANI, 1997), todas as situações experimentais aqui investigadas não acarretaram alteração na fronteira perceptual das vogais. As vogais são perfeitamente percebidas mesmo com um estímulo que seja constituído por consoante e/ou vogal manipuladas.

A categorização sistêmica das vogais em situação de manipulação das consoantes foi também encontrada por Jenkins, Strange e Trent (1999) para as vogais do Inglês. Os resultados encontrados nesse trabalho mostram que as vogais foram identificadas com alta precisão nas sílabas com consoantes manipuladas quanto nas sílabas originais.

Para as consoantes, contudo, a manipulação da zona de transição entre consoante e vogal que é altamente marcada pelo processo de coarticulação tanto antecipatória quanto perseveratória acarreta efeitos na fronteira de categorização de alguns desses segmentos.

Como podemos observar nos dados aqui apresentados tanto oclusivas e fricativas podem apresentar, em maior ou menor medida, influência da manipulação da consoante e/ou da vogal. Os resultados mostram que alguns desses segmentos podem sofrer ajuste perceptual quer com somente a consoante manipulada (tabelas 1 e 2); quer com somente a vogal manipulada (tabelas 3 e 4) ou com ambos segmentos manipulados (tabelas 5 e 6).

Os efeitos perceptivos decorrentes da manipulação da zona de transição CV encontrados podem ser de duas naturezas: a) percepção nula e, b) percepção alterada de traço distintivo.

Entendemos como percepção nula as situações em que os juízes não foram capazes de identificar nenhuma consoante no sinal acústico manipulado, a exemplo do [p] na condição de CACMVO, conforme tabela 1. Casos como esses mostram que o sinal sonoro do estímulo não consistia uma pista acústica satisfatória que permitisse os juízes categorizar o *continuum* sonoro que lhe chegou ao ouvido. A não percepção de uma consoante qualquer que seja é uma evidência robusta de que a zona de transição CV é um atributo acústico importante na percepção de consoantes obstruintes.

O outro efeito possível da manipulação da zona de transição CV identificado em nossos dados foi a alteração perceptual de traços distintivos referentes ao vozeamento, ao ponto e ao modo de articulação da consoante.

Os resultados encontrados mostram que em certas situações, diante do sinal manipulado, os juízes são capazes de perceber uma consoante com o traço de sonoridade alterado. Assim, o mesmo sinal sonoro pode acarretar a

percepção de uma consoante [+sonora]⁹, mas também de uma [-sonora] e vice-versa, a exemplo de [tu] que pôde ser percebido com [du], tabela 1, ou ainda [vi] e [vu] que tanto podem ser percebidos, respectivamente, como [fi] e [fu] (cf. tabela 2).

O sinal manipulado na zona de transição pode levar o ouvinte a categorizar as consoantes obstruintes quer como [+sonora] quer como [-sonora] sendo possível perceber uma fronteira de categorização entre os traços [+/-sonoro].

A fronteira de categorização do traço [+/-sonoro] para as obstruintes já foi de longa data atestada para o tamanho do voice-onset time ¹⁰(VOT), para as oclusivas e do ruído para as fricativas. De acordo com os dados encontrados por Lisker e Abramson (1964), as oclusivas sonoras se caracterizam por um VOT curto e as oclusivas surdas por um VOT longo. Do mesmo modo as fricativas surdas e sonoras se diferenciam pela duração do ruído. As fricativas sonoras apresentam um ruído mais longo que as fricativas surdas (KLATT, 1976).

Assim, em um *continuum* sonoro, alguns milissigundos de VOT ou de ruído a mais ou menos podem levar a percepção de uma obstruinte surda ou sonora (BAUM; BLUMSTEIN, 1987; MANRIQUE; MANSONE, 1981), como igualmente verificamos em nossos dados que a presença ou ausência da zona de transição pode ter implicações perceptuais de uma obstruinte surda ou sonora.

A manipulação da zona de transição CV pode, por vezes, acarretar efeitos na percepção de traços relacionados aos pontos de articulação, mais precisamente ao traço [labial]¹¹; [coronal]¹² e [dorsal]¹³. Nesses casos, entendemos que há um processo perceptual de anteriorização ou de posteriorização da obstruinte.

Conforme dados dispostos nas tabelas de 1 a 6, podemos verificar situações em que se é possível observar que um estímulo com [tu] que tem uma consoante [coronal] pode ser percebida também como [bu]. Nesses casos, temos nitidamente uma movimento de anteriorização da consoante que deixa de ser percebida como [coronal] e passa a ser percebida como [labial].

A anteriorização perceptual pode também ser verificada ainda em outras situações, a exemplo [ga] que pode ser percebida como [da]. A consoante [g] que é [dorsal] é percebida como [coronal].

A percepção de uma [coronal distribuída], [ʒ], como uma [coronal anterior], [z], pode também ser entendida como uma anteriorização (cf tabela 4).

Com menor frequência, a manipulação da zona de transição CV pode acarretar um processo perceptual de posteriorização em que uma consoante [bu], que é [labial] pode ser percebida como [gu], que é dorsal (cf. tabelas 3 e 5),

⁹ O traço [+/-sonoro] usado aqui segue a concepção de Clements e Hume (1995), segunda a qual esse é um traço binário e ligado ao nó laringeo.

¹⁰ É definido como o intervalo de tempo entre a liberação da obstrução oral do som oclusivo, identificado pelo *burst* (explosão) e o início da vibração das pregas vocais (KENT; READ, 1992).

¹¹ A concepção do traço [labial] adotada aqui é a proposta por Clements e Hume (1995), segunda a qual esse traço está subordinado ao nó Ponto de C.

¹² A concepção do traço [coronal] adotada aqui é a proposta por Clements e Hume (1995), segunda a qual esse traço está subordinado ao nó Ponto de C e pode ser [anterior] ou [distribuído].

¹³ A concepção do traço [dorsal] adotada aqui é a proposta por Clements e Hume (1995), segunda a qual esse traço está subordinado ao nó Ponto de C.

ou ainda em [zu], que é [coronal anterior] ser percebida como [ʒu] que é [coronal distribuída] (cf. tabela 2)

Nossos dados ainda mostram que a manipulação da zona de transição CV pode acarretar alteração na percepção do modo de articulação da consoante, especificamente do traço [+ contínuo]¹⁴ para o [-contínuo]. Temos assim, conforme apresentado nas tabelas 2 e 6, as consoantes de [va], [vi] e [vu], que são [+contínua] sendo percebidas, respectivamente, como [ba], [bi] e [bu] que são [-contínua]; e [ʒa], [+contínua], sendo percebida como [da], [-contínua]. Nesse último caso, além da mudança do traço [contínuo], é possível verificar o processo de anteriorização da consoante de [dorsal] que passa a ser percebida como [coronal].¹⁵

Os erros de percepção catalogados nas respostas dos juízes decorrem de fronteiras sonoras que licenciam a percepção das consoantes em uma categoria de sonoridade, de ponto e modo de articulação. Nossos dados mostram que as zonas de transição CV constituem pistas acústicas importantes para a percepção das consoantes em categorias diferentes.

5 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi fazer um estudo experimental sobre os efeitos da manipulação da zona de transição CV na percepção de obstruintes e vogais [a,i,u]. Para isso, manipulamos o sinal acústico de monossílabos formados por consoantes obstruintes e pelas vogais [a], [i], [u], cortando 50% do sinal acústico e fazendo permuta entre os segmentos.

Foi aplicado aos juízes teste de identificação, e os resultados encontrados mostram na condição CA-CMVO, o índice de acerto de identificação do estímulo é maior em relação às fricativas que as oclusivas; para CB-COVM a manipulação da vogal parece não comprometer a perceptibilidade dos estímulos tanto para oclusivas quanto para fricativas, exceto para [ʃ] perto de [a]; para CC-CMVM quando se manipulam os dois segmentos sonoros que compõem o monossílabo, a perceptibilidade fica mais comprometida em relação às oclusivas que as fricativas.

Desse modo, verificamos que a coarticulação é um importante fator na percepção dos segmentos, de forma que a eliminação da zona de transição CV acarreta uma reorganização na perceptibilidade do estímulo.

As respostas erradas dadas pelos juízes evidenciam que a manipulação da zona de transição CV tem como efeito uma reorganização na percepção das obstruintes, alterando-lhes traços de sonoridade, modo e ponto de articulação. As vogais não suscetíveis a sofrerem nova categorização em função da manipulação das zonas de transição CV.

Considerando a pergunta inicial do nosso trabalho, qual o efeito da zona de transição vogal-consoante (CV) no processo de percepção categórica de obstruintes e vogais [a,i,u]?, podemos afirmar que o efeito da manipulação

¹⁴ A concepção do traço [[+/- contínuo] adotada aqui é a proposta por Clements e Hume (1995), segunda a qual esse traço está subordinado ao nó Cavidade Oral.

¹⁵ Na tabela 3, temos a ocorrência de [dʒi] que é percebida como [ʒi]. Não classificamos essa ocorrência como mudança perceptual de modo de articulação, porque o temos na verdade a realização [dʒi], marca dialetal do sujeito que fez as gravações para a geração dos estímulos. Nesse caso temos a percepção de parte do estímulo.

dessa porção do sinal sonoro é a geração de novas fronteiras que levam a outras categorias perceptuais. Esse achado só se aplica às obstruintes. Nesse sentido, nossa hipótese foi parcialmente confirmada, haja vista que não foi observado nenhum efeito da manipulação das zonas de transição CV na percepção das vogais.

AGRADECIMENTOS: A pesquisa que resultou este artigo teve apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb).

REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; ET AL **Bioestat 5.3** – aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: IDSM, 2007. 364 p.
- BARBOSA, P. A.; MADUREIRA, S. **Manual de fonética acústica experimental: aplicações a dados do português**. São Paulo: Cortez, 2015. 591 p.
- BAUM, S. R. ; BLUMSTEIN, S. E. Preliminary observations on the use of duration as a cue to syllable-initial fricative consonant voicing in English. **J Acoust Soc Am**. Sep; 82(3):1073-1077, 1987
- CLEMENTS, G. N.; HUME, E. The internal organization of speech sounds. In: GOLDSMITH, J. (Org.) **The Handbook of Phonological Theory**. London: Basil Blackwell, 1995. p. 245-306.
- FARNETANI, E. Coarticulation and connected speech processes. In HARDCASTLE, W.; LAVER, J. **The Handbook of Phonetic Sciences**. Oxford, Blackwell. 1997. p. 301-404
- FOWLER, C. A. Coarticulation and theories of extrinsic timing. **Journal of Phonetics**, v. 8, p. 113-133, 1980.
- JENKINS, J.J; STRANGE, W; TRENT, S. A. Context-independent dynamic information for the perception of coarticulated vowels. **The Journal of the Acoustical Society of America**. v. 106, n. 1, July; p. 438-448, 1999.
- KENT, R. D.; READ, C. **The acoustic analysis of speech**. 2. ed. Cambridge: Singular, 1992.
- KLATT, D. Linguistics use segmental duration in English: acoustical and perceptual evidence. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 59, p. 1208-1221, 1976.
- KLUENDER, K. R.; DIEHL, R.L.; KILLEN, P.R. Japanese quail can learn phonetics categories. **Science**. Sep. 4; 237(4819), p. 1195 a 1197, 1987.
- KUHL, P. K.; MILLER, J. D. Speech perception by the chinchilla: Identification functions for synthetic VOT stimuli. **Journal of the Acoustical Society of America**. New York, v. 63, n. 3, p. 905-917, mar. 1978.
- KÜHNERT, B.; NOLAN, F. The origin of coarticulation. In: HARDCASTLE, W. J.; HEWLETT, N. (eds.). **Coarticulation: Theoretical and Empirical Perspectives**. Cambridge, 1997, p. 7-30.

LIBERMAN, A. M. ET AL. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of Experimental Psychology*, 54 (5), 358-368, 1957.

LIBERMAN, A. et al Perception of the speech code. *Psychological Review*, v. 74, p. 431-461, 1967.

LISKER, L.; AMBRAMSON, A. A cross-languages study of voicing in initial stop. *Word*, v. 20, p. 384-422, 1964.

MANRIQUE, A.; MASSONE M. Acoustic analysis and perception of Spanish fricative consonants. *J Acoust Soc Am.* 69:1145–1153, 1981.

OHALA, J. Coarticulation and Phonology, *Language and speech*, .v. 36, p. 155-170, april, 1993.

STEVENS, K. Acoustic correlates of some phonetic categories. *Journal Acoustic Society of America*, v. 68, p. 836-842, 1980.

Recebido em 30 de abril de 2020.

Aceito em 05 de junho de 2020.

Publicado em 31 julho de 2020.

SOBRE AS AUTORAS

Vera Pacheco é doutora em Linguística pela Unicamp. Realizou Pós-Doutorado na Unesp-Araraquara. É professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Atua no curso de graduação de Letras e no Programa de Pós-Graduação em Linguística (PPGLin), na linha de pesquisa em Descrição Gramatical de Línguas Naturais, com ênfase em análise fonética e fonológica das línguas naturais.

E-mail: vera.pacheco@uesb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7986-7701>

Dyuana Darck Santos Brito é mestre em Linguística pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Uesb). Durante o mestrado, recebeu bolsa de pesquisa da Fapesb..

E-mail: dyuana@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1281-9577>

Marian Oliveira é doutora em Linguística pela Unicamp. É professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Atua no curso de graduação de Letras e no Programa de Pós-Graduação em Linguística (PPGLin), na linha de pesquisa Aquisição e Desenvolvimento da Linguagem Típica e Atípica, com ênfase na análise fonética e fonológica da fala de sujeitos com síndrome de Down.

E-mail: mdossoliveira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5727-6057>

Maria de Fátima de Almeida Baía é doutora em Linguística pela USP. É professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Atua no curso de graduação de Letras e no Programa de

Pós-Graduação em Linguística (PPGLin), na linha de pesquisa Aquisição e Desenvolvimento da Linguagem Típica e Atípica, com ênfase no desenvolvimento fonológico de crianças gêmeas e não gêmeas.

E-mail mariadefatimabaia@uesb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7476-3519>