

CARACTERIZAÇÃO ACÚSTICA DAS VOGAIS SUARABÁCTICAS EM GRUPOS [Cr] E [rC] DO PORTUGUÊS BRASILEIRO FALADO EM PELOTAS (RS)

BILHARVA DA SILVA, Felipe^{1*}

¹Departamento de Letras Clássicas e Vernáculas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Resumo: *O presente trabalho busca oferecer uma descrição acústica das sequências [Cr] e [rC] (em palavras como prato e carta) do português brasileiro, contexto no qual se verifica a presença de vogais suarabácticas, elementos vocálicos de curta duração que copiam a qualidade da vogal nuclear da sílaba. A fim de avaliar o papel de diferentes variáveis linguísticas na produção e na duração desse fragmento vocálico, foram desenvolvidos três experimentos para eliciação de palavras, com diferentes graus de controle. As variáveis dependentes analisadas foram produção da vogal suarabáctica, duração absoluta, duração relativa e qualidade vocálica, enquanto as variáveis independentes foram experimento, tonicidade, posição silábica do tepe, ponto de articulação e vozeamento da consoante adjacente ao tepe e vogal nuclear. As participantes investigadas foram cinco mulheres monolíngues com idades entre 47 e 69 anos, moradoras do município de Pelotas (Rio Grande do Sul). As entrevistas foram realizadas em contexto silencioso, com o recurso de um gravador digital Zoom H4N. Os resultados revelaram que, na amostra analisada, as vogais suarabácticas estão presentes em 93,9% das produções, com duração aproximada de ¼ de uma vogal nuclear. Sua presença é mais expressiva em sílabas [Cr] do que em [rC], e sua duração é significativamente mais longa em experimentos mais controlados, na posição pré-vocálica, em contexto tônico e diante de consoantes vozeadas, com ponto de articulação dorsal. Os resultados sugerem que a vogal suarabáctica é formada pelo mesmo gesto articulatório da vogal nuclear da sílaba, não constituindo, portanto, um gesto independente.*

Palavras-chave: *Vogais suarabácticas; Róticos; Grupos consonantais; Clusters; Fonologia Gestual.*

Abstract: *This study aims to provide an acoustic description of the sequences [Cr] and [rC] (in words such as "prato" and "carta") in Brazilian Portuguese, a context where svarabhakti vowels, short vocalic elements that replicate the quality of the syllable's nuclear vowel, are observed. To assess the role of different linguistic variables in the production and duration of this vocalic fragment, three experiments were conducted for word elicitation, varying in control levels. Dependent variables analyzed included presence of the svarabhakti vowel, absolute duration, relative duration, and vocalic quality. Independent variables encompassed experiment type, stress pattern, syllable position of the tap, point of articulation, voicing of the consonant adjacent to the tap, and nuclear vowel quality. The participants consisted of five monolingual women aged between 47 and 69 years, residing in Pelotas (Rio Grande do Sul). Interviews were conducted in a quiet setting using a Zoom H4N digital recorder. Results revealed that in the analyzed sample, svarabhakti vowels were present in 93.9% of productions, with an approximate duration of ¼ of a nuclear vowel. Their occurrence was higher in [Cr] syllables compared to [rC], and their duration was significantly longer in more controlled experiments, in pre-vocalic position, under stressed syllables, and preceding voiced consonants with dorsal articulation. Findings suggest that the svarabhakti vowel is formed by the same articulatory gesture as the syllable's nuclear vowel, thus not constituting an independent gesture.*

Keywords: *Suarabacti vowels; Rhotics; Consonantal clusters; Clusters; Articulatory Phonology.*

*Correspondência dirigida para: felipebilharva@yahoo.com.br

1 Introdução

O presente estudo busca oferecer uma caracterização acústica dos encontros consonantais [Cr] e [rC] no português brasileiro falado no município de Pelotas (RS). Para cumprir esse objetivo, no entanto, precisamos centrar nossa análise em um fenômeno que se manifesta nesse contexto: as vogais suarabáticas² (VS). Trata-se de um fragmento vocálico de curta duração que ocorre no interior de clusters compostos por róticos ou líquidas laterais e que copia a qualidade da vogal nuclear (VN) da sílaba. Quando ocorre, produções como *prato* e *corpo* são produzidas como [p^aratu] e [k^or^opu], embora dificilmente os falantes percebam sua presença. Como veremos ao longo deste trabalho, a presença e a duração da vogal suarabática apresentam grande variabilidade no português brasileiro, o que também ocorre em outras línguas, e essa variabilidade é condicionada por diferentes variáveis linguísticas, pouco investigadas até o momento.

Em um dos trabalhos mais abrangentes já realizados sobre o fenômeno, Hall (1) explica que o tema é um velho conhecido dos estudos linguísticos. Sua primeira menção deu-se há cerca de 2.500 anos pelos gramáticos sânscritos nos *praticakhyas*, tratados suplementares dos Vedas responsáveis por ensinar a pronúncia adequada dos textos sagrados. Demonstrando profunda sofisticação analítica, esses estudiosos identificaram a presença do fragmento vocálico em clusters compostos principalmente por [r], definindo essas ocorrências como *svarabhacti* – *fragmento* ou *separação vocálica*, em tradução direta.

Desde então inúmeros estudos debruçaram-se sobre o fenômeno, em diferentes línguas. Uma amostra das línguas nas quais o fenômeno já foi verificado é oferecida por Hall (1), conforme mostra a Figura 1.

Arbore		/leh-t-atto/	→	lefiə'tatto	'that ewe'
Bedouin Arabic dialects		qahwa	>	ga'hawa	'coffee'
Chamicuro		/tuʔlu/	→	'tuʔulu	'chest'
Dutch		/kalm/	→	'kaləm	'quiet'
English (various dialects)		/arm/	→	'arəm	'arm'
Finnish		/kalvo/	→	'kalavo	'transparency'
German (S. Hamburg)		/bʁatən/	→	bəʁatən	'to fry'
Hausa		/kurkutu/	→	k ^w ur ^u k ^w u:tu	'small drum'
Hocank	I.	/sni/	→	sni	'cold'
	II.	/ho:tʃäk+ra/	→	ho:tʃəg ² rə	'the Hocank'
Irish Gaelic	I.	/agla/	→	'agələ	'fear'
	II.	gorm	→	'gorəm	'blue'
Kekchi		/paʔt/	→	paʔat	'twins'
Lakhota		/gla/	→	g ^a la	no gloss
Late Latin		<i>scriptum</i>	>	<i>scriptum</i>	'a writing'
Mamaidé		/mih-takʔu/	→	mihitakʔu	'it is cloudy'
Mono		/gàfrū/	→	gàfūrū	'mortar'
Oscan	I.	<i>Mulcius</i>	>	<i>Mulukiis</i>	name
	II.	<i>patri</i>	>	<i>patereí</i>	'patri'
Popoluca		/itʔa/	→	it ^a ʔa	'your father'
Saami		/skuol:fi/	→	skuol:əfi:	'owl, nom. sg.'
Sanskrit		/darʃata/	→	darəʃata	no gloss
Scots Gaelic		/ʃaLk/	→	'ʃaLək	'hunting'
Spanish (Chilean)		/kronika/	→	ko'ronika	'chronicle'
Tiberian Hebrew		/yaʕmod/	→	yaʕa'mod	'he stands'

Figura 1: Línguas com vogais suarabáticas nos clusters CR e RC. Fonte: Hall (1, p. 2)

Embora contemple um grande número de línguas, o trabalho de Hall não cita o português brasileiro, língua na qual, como revelam inspeções acústicas realizadas por autores como Silva (2), a suarabacti igualmente ocorre. Mais do que isso, na visão de Silva (2), “o tap se apoia sempre em duas ‘vogais’, independentemente da posição silábica” (p. 68). Ou seja, em posição final de sílaba (*carta*) ou

² O fenômeno recebe diferentes nomenclaturas nos estudos linguísticos, como *vogal intrusiva*, *ecovogal*, *vogal eco*, *anaptixe*, *elemento vocálico*. Para uma discussão mais detalhada sobre o emprego desses termos, ver Bilharva da Silva e Marques da Silva (no prelo).

em grupos consonantais (*trato*), o tepe sempre é produzido com vogais suarabáticas. Apesar dessa constatação, a ausência de menção ao português no estudo de Hall (1) parece revelar que a análise do fenômeno na língua ainda era pouco robusta na data de publicação do trabalho.

Ao longo dos anos 2000, com a crescente facilidade em aplicar análises acústicas nos dados fonéticos, o número de descrições dos encontros consonantais envolvendo róticos aumentou. Silva, Clemente e Nishida (3), por exemplo, investigaram o fenômeno focalizando sua análise na natureza do fragmento vocálico, a fim de observar se havia correlação com a qualidade da vogal nuclear da sílaba. Os resultados revelaram que a vogal suarabática apresentava qualidade semelhante à da vogal nuclear quando o tepe encontrava-se em grupos (*cravo*), mas diferente quando encontrava-se em coda (*carta*). Nesse último caso, assemelhava-se a uma vogal do tipo *schwa*. A partir desse achado, os autores propuseram uma representação dinâmica para o tepe nas duas posições silábicas.

Silveira e Seara (4), por sua vez, ao investigarem as produções de dois falantes com idades entre 20 e 30 anos, verificaram que a vogal suarabática ocorria em 96% das produções analisadas, corroborando o caráter quase categórico do fenômeno. Nessas produções, as autoras analisaram a influência das variáveis ponto de articulação e modo de articulação, detectando influência significativa da segunda: vogais suarabáticas ocorreriam em menor frequência em clusters envolvendo fricativas que naqueles envolvendo plosivas. Com relação à distribuição formântica de VS e VN, constataram diferenças significativas, uma vez que as vogais suarabáticas ocorrem em espaço acústico mais centralizado. Com isso, as autoras defendem que a vogal suarabática é uma vogal de apoio, inserida no interior do cluster.

Posição diferente apresenta Nishida (5). Igualmente buscando avaliar a estrutura formântica da vogal suarabática, além da organização dos gestos de corpo e ponta de língua na produção de grupos tautossilábicos, o autor utilizou jogos de codificação de linguagem para controlar contextos de produção e, com isso, defender a hipótese de que a vogal suarabática não é uma vogal de apoio, mas o início da vogal nuclear da sílaba, no interior da qual o tepe se interpõe³. Os resultados atingidos apontam para uma similaridade entre os valores formânticos da vogal suarabática e da vogal nuclear, embora o comportamento da vogal suarabática tenha indicado maior centralização, a exemplo do que mostraram Silveira e Seara (4). A explicação de Nishida (5) para essa tendência à centralização é de que a suarabática constitui o início do gesto vocálico, não apresentando, nessa fase inicial, valores formânticos de uma vogal plena, em que a articulação está em seu grau máximo.

A fim de investigar se a suarabática seria um fenômeno universal ou específico de língua, em Bilharva da Silva (7), avalei a influência do contato linguístico português-pomerano na produção e na duração das vogais suarabáticas. Analisando dados produzidos por dez falantes monolíngues e bilíngues residentes no sul do Rio Grande do Sul, verifiquei um papel do pomerano tanto na produção das vogais suarabáticas, já que as participantes bilíngues produziram um número significativamente menor desses elementos vocálicos na posição pós-vocálica, quanto na duração das vogais suarabáticas produzidas, uma vez que as bilíngues produziram elementos vocálicos mais longos⁴. Dados em pomerano revelaram, além disso, que esses fragmentos vocálicos eram significativamente mais longos na língua de imigração. Tais resultados indicam, em minha visão, que a suarabática é um fenômeno específico de língua, que precisaria, por esse motivo, ser mapeado na gramática.

Como vemos nessa discussão preliminar, os grupos consonantais compostos por tepes carecem de uma discussão mais detalhada no português brasileiro, especialmente no que concerne ao estatuto e ao comportamento das vogais suarabáticas. Por um lado, necessita-se de maior argumentação para avaliar se esse fragmento vocálico é uma vogal de apoio ou um gesto vocálico único entrecortado pelo tepe; por outro lado, é necessário observar o comportamento de diferentes variáveis linguísticas na produção do fenômeno, uma vez que variáveis como o modo de articulação já revelaram influência no comportamento da vogal suarabática.

³ Tal hipótese, primeiro defendida por Steriade (6), oferece argumentos contra o princípio da linearidade fonológica, segundo a qual cada fonema ocupa um locus próprio na cadeia da fala. Na visão de Steriade, o gesto vocálico ocorreria antes mesmo da ativação do gesto alveolar do tepe, que se sobreporia brevemente àquele, dada sua natureza balística.

⁴ No trabalho citado, analisei o comportamento da vogal suarabática exclusivamente em contextos dotados de tepes. Essa não foi, entretanto, a única variante rótica produzida pelas participantes da pesquisa. Em Bilharva da Silva (8), descrevo e discuto o comportamento dessas variantes na amostra analisada.

A fim de contribuir com essa discussão, analisamos neste trabalho as produções dos grupos consonantais [Cr] e [rC] de cinco participantes mulheres, com idades entre 47 e 69 anos, residentes no município de Pelotas (Rio Grande do Sul). Para embasar essa análise, na segunda seção apresentamos os procedimentos metodológicos do estudo, detalhando as características das participantes de pesquisa, os experimentos desenvolvidos para a coleta de dados, as variáveis operacionais e os procedimentos estatísticos. Na terceira seção, apresentamos os resultados, detalhando inicialmente os índices de produção da vogal suarabática e posteriormente as características da duração e da qualidade desses elementos vocálicos. Por fim, na quarta seção, trazemos as conclusões do estudo e apresentamos uma caracterização geral do fenômeno na amostra investigada.

2 Metodologia

2.1 Participantes

No presente estudo, foram coletados dados de cinco participantes monolíngues residentes na cidade de Pelotas (RS)⁵. Além desse critério, foram uniformizadas as variáveis *idade* e *gênero* ao selecionar-se apenas mulheres com idades entre 47 e 69 anos⁶. Todas as participantes moraram em Pelotas a maior parte de suas vidas, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Perfil das participantes

Nome	Idade	Local de nascimento	Profissão	Escolaridade	Cidades em que morou
M	60 anos	Pelotas	Balconista	E. Médio completo	Pelotas
E	69 anos	Pelotas	Aposentada	E. Médio completo	Pelotas
I	49 anos	Canguçu (mudou-se para Pelotas com um ano)	Assistente social	Ensino superior	Canguçu, Pelotas, Manoel Viana, Alegrete, São Gabriel, Porto Alegre
A	56 anos	Pelotas	Dona de casa	Fundamental incompleto	Pelotas
R	47 anos	Pelotas	Microempresária	E. Médio incompleto	Pelotas

Com relação a outras variáveis extralinguísticas, como *escolaridade*, não houve controle, uma vez que a suarabática não é reportada na literatura como um fenômeno sujeito a estigma ou prestígio social. Ainda assim, essa variável é apresentada no Quadro 1.

A coleta de dados, realizada no ano de 2018, ocorreu na casa das participantes, em ambiente de relativo silêncio, após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em 26/01/2017, sendo aprovada em 22/03/2017, sob Parecer nº 1978342 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 64117817.1.0000.5336.

⁵ Para a caracterização das participantes como monolíngues, adotou-se o critério de não haver emprego de outros sistemas linguísticos, que não o português, em atividades de fala regulares do cotidiano.

⁶ Como a coleta de dados desta pesquisa faz parte de análise mais ampla, descrita na introdução (Bilharva da Silva, 7), foram selecionadas apenas participantes mulheres, com idades entre 47 e 69 anos, por dois motivos: (i) facilidade de acesso a esse perfil de participantes, já que, na zona rural de São Lourenço do Sul – um dos municípios sedes da pesquisa –, as mulheres mais frequentemente trabalham em casa, estando mais disponíveis para participar das entrevistas, enquanto os homens trabalham fora, em lavouras ou comércios; (ii) maior grau de contato dessas participantes com o pomerano, exatamente devido ao fato de que permanecem mais tempo no círculo familiar, conforme discutido em Tressmann (9). Sendo assim, como não buscamos preencher as diferentes células previstas pelos pressupostos da Sociolinguística Variacionista e a fim de minimizar a atuação de variáveis não controladas, o grupo de participantes foi uniformizado.

2.2 Equipamentos e instrumentos de coleta

Para a coleta de dados, foram desenvolvidos três experimentos: (i) descrição de imagens (experimento 1), (ii) nomeação de imagens (experimento 2) e (iii) leitura de palavras (experimento 3). Autores como Bradley (10) afirmam que a presença e a duração da vogal suarabáctica em grupos [Cr] e [rC] é influenciada pela taxa de fala: quanto mais rápida a produção, mais curta é a vogal suarabáctica e consequentemente maiores são as chances de desaparecimento de seu sinal acústico. Por esse motivo, buscou-se uma regularização da taxa de fala nos experimentos 2 e 3, por meio da inserção da palavra alvo em frase-veículo, em ambos os experimentos, e da leitura das produções desejadas, no experimento 3. No experimento 1, temos um contexto menos controlado, como veremos na sequência.

Dessa forma, os experimentos foram projetados de forma a percorrer um *continuum* de controle experimental, capaz de permitir inferências a respeito do papel da taxa de fala. Um esquema dessa organização pode ser visualizado na Figura 2.

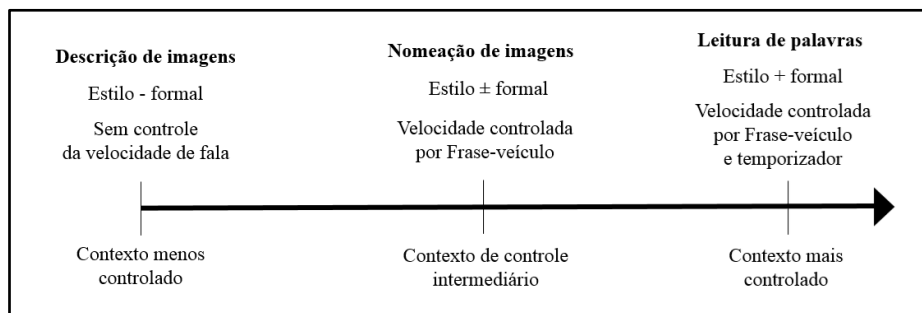


Figura 2: Grau de controle experimental dos instrumentos de pesquisa. Fonte: o autor.

Com relação aos instrumentos de pesquisa, a apresentação dos estímulos deu-se em uma estrutura de slides, por meio do software *Microsoft PowerPoint*, visualizado na tela de um *notebook*. A gravação dos dados foi feita com um gravador digital, modelo *Zoom H4N*, com taxa de amostragem de 44.100Hz, superior à necessária para a coleta de dados de fala, segundo Barboza e Madureira (11). No momento das entrevistas, o gravador foi posicionado sobre a mesa, em um suporte para que ficasse diretamente direcionado à boca das participantes, a uma distância aproximada de 30 cm.

Os dados foram segmentados⁷, rotulados e tratados com o software *Praat* (Boersma; Weenink, 12), versão 6.0.21. Para a manipulação dos dados, foram utilizados três scripts, a fim de converter os áudios para mono (*Edit Sound Files*, Elvira-Garcia, 13), criar textgrids automaticamente (*Text Grid Maker*, Crosswhite; Antoniou; Doty, 14) e extrair duração e formantes vocálicos (*Vowel Analyzer*, Riebold, 15). Na criação dos textgrids, foram gerados dois *layers*: segmentos e palavra.

A extração de formantes foi feita a partir de análise LPC, em três pontos da vogal (30%, 50% e 70% de sua duração total), com as seguintes configurações: number of formants: 5; maximum formant (Hz): 5500. Tal configuração foi assegurada após inspeção visual do traçado LPC nas amostras analisadas. A análise estatística, a ser descrita na seção 3.3, foi realizada com o software *SPSS Statistics*, versão 20.0.

2.2.1 Instrumento 1: descrição de imagens

No primeiro experimento, cujo objetivo era observar a produção dos róticos em um ambiente mais próximo à fala natural das participantes, foram observadas e descritas cinco figuras, extraídas do livro *Avaliação Fonológica da Criança* (Yavas; Hernandorena; Lamprecht, 16), obra voltada para estudos de aquisição da linguagem que apresenta como alvo itens lexicais dotados de diferentes contextos

⁷ Os critérios de segmentação são apresentados na seção 2.3.

segmentais e silábicos. Além das imagens presentes no livro – *zoológico, cozinha, sala, banheiro e veículos* –, foram digitalmente inseridos elementos adicionais, como *tartaruga, circo e borboleta*, a fim de aumentar o número de palavras dotadas de sequências consonantais, como exemplifica a Figura 3.

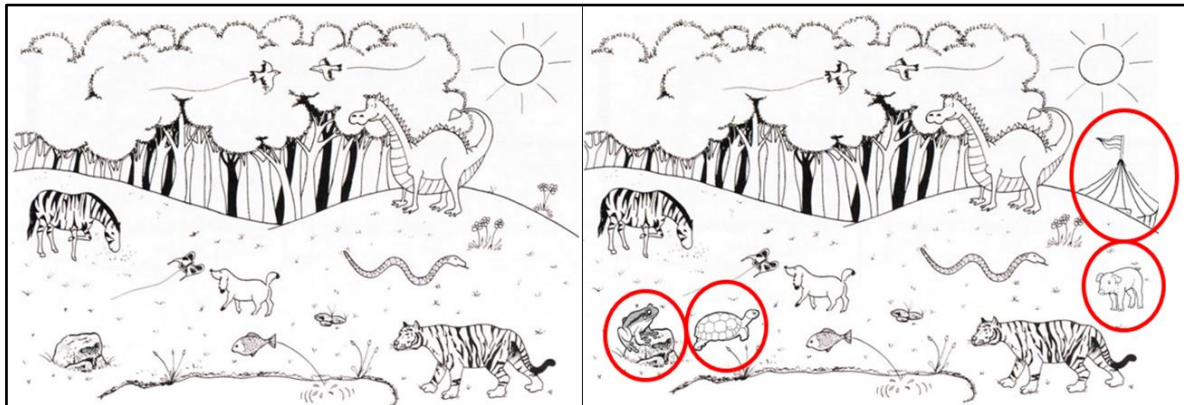


Figura 3: Figuras digitalmente inseridas na descrição de imagens. Fonte: Yavas, Hernandorena e Lamprecht (16) com modificações (em destaque) feitas pelo autor

Para a coleta de dados, o pesquisador solicitava às participantes que dissessem o nome do maior número de objetos que pudessem encontrar na imagem. Quando algum item alvo não era produzido, a participante recebia algumas dicas, até que pronunciasse a palavra desejada. Em alguns casos, o pesquisador estimulava produções adicionais, fazendo perguntas como: “*Este sapo é pequeno?*”, cuja resposta esperada seria: “*Não, ele é grande*”.

2.2.2 Instrumento 2: nomeação de imagens

No segundo experimento, uma lista pré-determinada de imagens era apresentada às participantes, que precisavam nomeá-las no interior da frase-veículo *Digo _____ cada vez* (Romero, 17). O uso da frase-veículo tinha a função de regularizar tanto contextos segmentais quanto prosódicos, estabilizando a taxa de fala. Com isso, tornou-se possível avaliar a influência das variáveis linguísticas *vozeamento de C, ponto de articulação de C, vogal nuclear, tonicidade e posição do tepe* sobre a produção e a duração das vogais suarabáticas.

No início do experimento, era realizada uma etapa de habituação e treinamento, para garantir que a participante havia compreendido a tarefa e que a velocidade de produção estava adequada. Nos casos em que a participante não produzia a palavra alvo, o pesquisador fornecia algumas dicas, sem elidir o termo a ser produzido. Ao total, foram selecionadas 71 imagens, como as apresentadas na Figura 4.

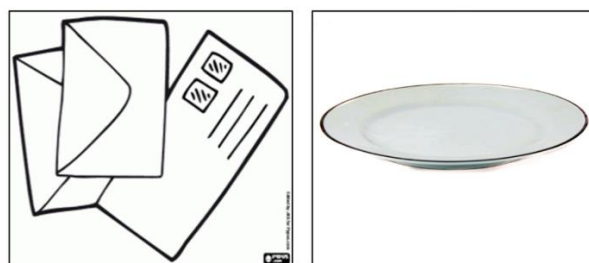


Figura 4: Imagens representativas dos estímulos *carta* e *prato* – experimento de nomeação de imagens

A fim de investigar o papel das referidas variáveis linguísticas sobre as vogais suarabáticas, as palavras foram selecionadas de acordo com sua distribuição nas categorias dessas variáveis, como

mostra o Quadro 2. Todas as palavras empregadas são dissílabas, com padrão acentual inicial (no caso daquelas em que o tepe se encontra em posição tônica).

Quadro 2: Variáveis controladas nas palavras dotadas de tepe em posição tônica no experimento 2

Contexto tônico			
Sonoridade de C*	Ponto de C	Vogal nuclear	Posição do tepe
Vozeado	Labial	[a]	Pré-vocálico
Desvozeado	Coronal	[e]	Pós-vocálico
	Dorsal	[ɛ]	
		[i]	
		[o]	
		[ɔ]	
		[u]	

* “C” refere-se à consoante adjacente ao tepe nas sequências [Cr] e [rC]

Dessa forma, uma palavra como *prato* era mapeada da seguinte forma:

Estímulo	Sonoridade de C	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade do grupo	Posição do grupo
<i>prato</i>	Desvozeado ⁸	Labial	a	Tônica	Pré-vocálica

Embora tenha-se adotado essa metodologia, nem todas as células foram preenchidas, pois algumas apresentavam apenas palavras de baixa frequência na língua ou que não poderiam ser inferidas a partir de uma imagem. A lista de palavras completa empregada no instrumento é apresentada no Apêndice 1.

2.2.3 Instrumento 3: leitura de palavras

O terceiro instrumento era bastante similar ao segundo: a lista de palavras era novamente apresentada às participantes, que deveriam, dessa vez, ler cada uma delas no interior da frase-veículo. Como a representação ortográfica da palavra seria apresentada, no instrumento 3 não deixamos nenhuma lacuna, o que fez com que itens lexicais infrequentes na língua, como *cromo* e *draga*, fossem selecionados, a fim de obtermos o maior número possível de contextos analisáveis. Com isso, chegamos a um total de 96 palavras alvo (Apêndice 2).

O maior grau de controle sobre a produção no instrumento 3 se dava não apenas pela apresentação da forma escrita das palavras, mas também pelo uso de um temporizador para a apresentação dos estímulos. Com o uso do *PowerPoint*, selecionamos um intervalo de sete segundos⁹ para a apresentação de cada um deles, o que tornou a taxa de fala regular.

2.3 Variáveis operacionais e procedimentos estatísticos

Para estabelecer a caracterização acústica pretendida neste trabalho, torna-se necessário não apenas demonstrar índices gerais de ocorrência e duração da vogal suarabática, mas também analisar seus elementos condicionadores.

⁸ O termo *desvozeado* está sendo empregado como sinônimo a *não vozeado* ou *surdo* neste trabalho.

⁹ O tempo de sete segundos foi selecionado a partir de testes prévios conduzidos pelo pesquisador. Esse período de tempo permitia uma leitura calma mas não excessivamente lenta, mostrando-se a melhor configuração. Tal estratégia impedia que a participante fizesse uma leitura acelerada para finalizar mais rapidamente a tarefa.

Para tal, adotamos como variáveis dependentes **i) a presença da VS**, em que buscamos avaliar se as produções apresentavam ou não vogal suarabáctica; **ii) a duração absoluta da VS**, em que contabilizamos, em milissegundos (ms), o trecho compreendido entre o início da ampliação da forma de onda referente à vogal e a sua redução; **iii) a duração relativa da VS**, a fim de avaliar o percentual da palavra ocupado pela vogal suarabáctica no interior da palavra; e **iv) a qualidade da VS**, em que analisamos a distribuição formântica de F1 e F2 da vogal suarabáctica. Para a segmentação das vogais (tanto das vogais suarabácticas quanto das vogais nucleares), realizada de forma manual, utilizou-se o critério da amplitude da forma de onda. Tanto no onset quanto no offset da vogal, buscamos analisar o trecho em que havia aumento (ou diminuição) da amplitude da onda acompanhada de periodicidade. Como a consoante envolvida no cluster era majoritariamente uma plosiva, a extração do onset ou do offset (a depender do contexto) a partir da forma de onda foi facilitada.

A adoção da duração relativa como uma variável dependente justifica-se pela necessidade de adoção de uma medida temporal mais estável, que considere a porção da palavra que a vogal suarabáctica ocupa, dado que, como discutimos anteriormente, o fenômeno é sensível a fatores como a taxa de fala. Assim, enquanto a duração absoluta oferece apenas uma medição descontextualizada, em milissegundos, a duração relativa considera a duração da VS em comparação com a duração da palavra. Logo, uma VS com duração de 35 ms, em uma mesma palavra, pode representar um trecho muito pequeno (digamos, 3%), se essa palavra for produzida vagarosamente, ou muito grande (algo como 10%), se produzida de forma veloz.

Com relação à distribuição formântica, foram extraídos os valores de F1, F2 e F3 de três pontos do sinal acústico correspondentes à vogal suarabáctica e à vogal nuclear: 30%, 50% e 70% da duração total da VN e da VS. Tais pontos foram extraídos automaticamente pelo script *Vowel Analyzer* após segmentação manual. A análise de três pontos buscou considerar um trecho maior, permitindo avaliar a atuação de possíveis efeitos de coarticulação, o que não seria possível se apenas o ponto médio fosse extraído. A combinação desses fatores é demonstrada no Quadro 3.

Quadro 3: Variáveis quantitativas dependentes relacionadas à qualidade vocálica

Formante	Ponto de extração (%)	Elemento vocálico	
		Vogal nuclear (VN)	Vogal suarabáctica (VS)
F1	30	F1_VN_30	F1_VS_30
	50	F1_VN_50	F1_VS_50
	70	F1_VN_70	F1_VS_70
F2	30	F2_VN_30	F2_VS_30
	50	F2_VN_50	F2_VS_50
	70	F2_VN_70	F2_VS_70
F3	30	F3_VN_30	F3_VS_30
	50	F3_VN_50	F3_VS_50
	70	F3_VN_70	F3_VS_70

Com relação às variáveis independentes, foram selecionados fatores que, de acordo com a literatura, já demonstraram influência significativa sobre a produção, a duração ou a qualidade de vogais suarabácticas em alguma língua do mundo. É possível que haja outros fatores preponderantes nessa investigação, como o modo de articulação da consoante adjacente ao tepe, mas sua inclusão geraria problemas para a seleção de estímulos, motivo pelo qual investigamos a atuação apenas das seis variáveis listadas a seguir: i) *experimento*; ii) *sonoridade da consoante adjacente ao tepe*; iii) *ponto de articulação da consoante adjacente ao tepe*; iv) *vogal nuclear do cluster*; v) *posição do tepe*; vi) *tonicidade*.

O Quadro 4 sintetiza a lista de variáveis dependentes e independentes que foram avaliadas neste estudo. Nas colunas referentes às variáveis dependentes, elencamos o tipo de variável (se nominais, ordinais ou intervalares) e a unidade de análise. Nas colunas referentes às variáveis independentes, por sua vez, especificamos as categorias de resposta e as obras de referência na quais o papel da referida variável foi discutido. Tais obras serão resgatadas na análise deste trabalho, a fim de avaliar se nossos resultados corroboram ou contestam os achados nelas apresentados.

Quadro 4: Variáveis quantitativas dependentes relacionadas à qualidade vocálica

Variável					
Dependente			Independente		
Variável	Tipo	Unidade	Variável	Categorias	Obra(s) de referência
Presença da VS	Nominal	Resposta “sim” ou “não”	Experimento	Descrição de imagens, nomeação de imagens, leitura de palavras	-
Duração absoluta da VS	Intervalar	Milissegundos (ms)	Sonoridade de C*	Vozeado, desvozeado	Peterson e Lehiste (18)
Duração relativa da VS	Intervalar	Porcentagem (%)	Ponto de articulação de C	Labial, coronal, dorsal	Hall (19) e Schmeiser (20)
Qualidade da VS	Intervalar	Hertz (Hz)	Vogal nuclear	[a], [e], [ɛ], [i], [o], [ɔ], [u]	Quilis (21) e Silva, Clemente e Nishida (3)
			Posição do tepe	Pré-vocálico, pós-vocálico	Silva, Clemente e Nishida (3)
			Tonicidade	Átona, tônica	Hall (1; 19)

* “C” refere-se à consoante adjacente ao tepe nas sequências [Cr] e [rC]

Por fim, os dados foram tratados estatisticamente no software *SPSS Statistics*, versão 20.0. Como não foram atendidos os requisitos necessários para a aplicação de testes paramétricos, devido a fatores como o baixo número de participantes em cada grupo e a rejeição da hipótese de igualdade de variâncias dentro dos grupos, verificada por meio do teste de Levene, optamos por utilizar ferramentas de análise do campo não-paramétrico, decisão sustentada por Campos (22).

Para a análise de associação entre variáveis qualitativas, foi realizado teste de Qui-Quadrado. Como o desequilíbrio entre as amostras poderia fazer com que esse teste perdesse robustez de análise, foi utilizado complemento de Qui-Quadrado com resíduos padronizados. Os resíduos traçam uma comparação entre a contagem observada na amostra e a contagem esperada, definida com base nos valores totais da análise. Os resultados são considerados significativos quando o valor do resíduo ultrapassa 1,96, seja positivamente, indicando que o valor observado foi maior do que o esperado, ou negativamente, indicando que o valor esperado foi superior. Para as variáveis quantitativas, as análises de correlação foram realizadas com o teste de Pearson, enquanto, para medidas de diferença, foram realizados testes de Kruskal-Wallis nas variáveis com mais de duas categorias, complementados por análises de pares procedidas por meio do teste de Mann-Whitney. Nas variáveis com apenas duas categorias, utilizou-se apenas Mann-Whitney.

Diferentemente do realizado por Silveira e Seara (4), optamos por não realizar testes de diferenças entre a distribuição formântica da VS e da VN, mas testes de correlação. Se, por um lado, é relevante analisar as diferenças entre os dois elementos vocálicos (VS e VN), por outro lado, parece igualmente importante avaliar a correlação entre eles, como fazemos em nosso estudo. Um teste de diferença pode revelar que as VS são mais centrais, como Silveira e Seara identificaram, mas um teste de correlação pode revelar que a distribuição de ambas, embora em espaços acústicos distintos, percorre trajetórias

similares. Sendo assim, utilizamos a Análise de Correlação Linear de Pearson, teste que busca associações entre amostras com variáveis quantitativas. A análise realizada apresenta três níveis: i) direção – relação direta ou inversa; ii) intensidade – de inexistente a forte; iii) significância – valor de $p < 0,05$. A direção positiva indica que ambas as variáveis aumentam – ou diminuem – na mesma direção, ou seja, à medida em que aumentam os valores da VN, aumentam também os valores da VS. A intensidade é fornecida pela Escala de Correlação de Pearson e é medida na escala de 0 a 1, sendo que o resultado igual a 0 indica inexistência de correlação, enquanto a correlação perfeita existiria somente se o resultado atingisse 1 ou -1. A exemplo de Freitas, Ferreira e Haase (23), adotamos os seguintes valores como parâmetros da intensidade: 0,01-0,09: correlação ínfima; 0,10-0,29: correlação baixa; 0,30-0,49: correlação moderada; 0,50-0,69: correlação substancial; 0,70-0,99: correlação muito forte.

3. Descrição e discussão dos resultados

Nesta seção, são apresentados e discutidos os principais resultados verificados no estudo. Na seção 3.1, apresentarei o levantamento de ocorrências da vogal suarabática nas duas posições, além de analisar o papel das variáveis independentes nessas ocorrências. Na sequência, tratarei apenas dos casos em que a VS é efetivamente observada, discutindo, na seção 3.2, sua duração absoluta e relativa e, na seção 3.3, sua qualidade vocálica.

3.1 Produção da vogal suarabática

A fim de oferecer uma caracterização geral dos grupos [Cr] e [rC] na amostra observada, a Tabela 1 apresenta os índices gerais de ocorrência das vogais suarabáticas de acordo com as participantes.

Tabela 1: Índice de ocorrência da vogal suarabática por participante

Participante	Presença da VS		
	Sim	Não	Ocorrência (%)
A	155	28	84,70
E	166	10	94,32
I	200	9	95,69
M	237	9	96,34
R	205	3	98,56
Total	960	62	93,93

Como pode ser verificado na Tabela 1, a suarabática é um fenômeno caracterizador dos grupos consonantais [Cr] e [rC] na amostra observada. Em quatro das cinco participantes, o índice de ocorrência supera 93%; em três participantes, esse índice é superior a 95%; para uma participante, a VS é quase categórica, estando ausente apenas em três produções. Apenas na fala de uma participante (A), o índice de ocorrências é inferior a 90% (84,70%).

Para visualizarmos um exemplo de produção com vogal suarabática, vejamos a produção da palavra *prato* pela participante I no experimento *Leitura de palavras*.

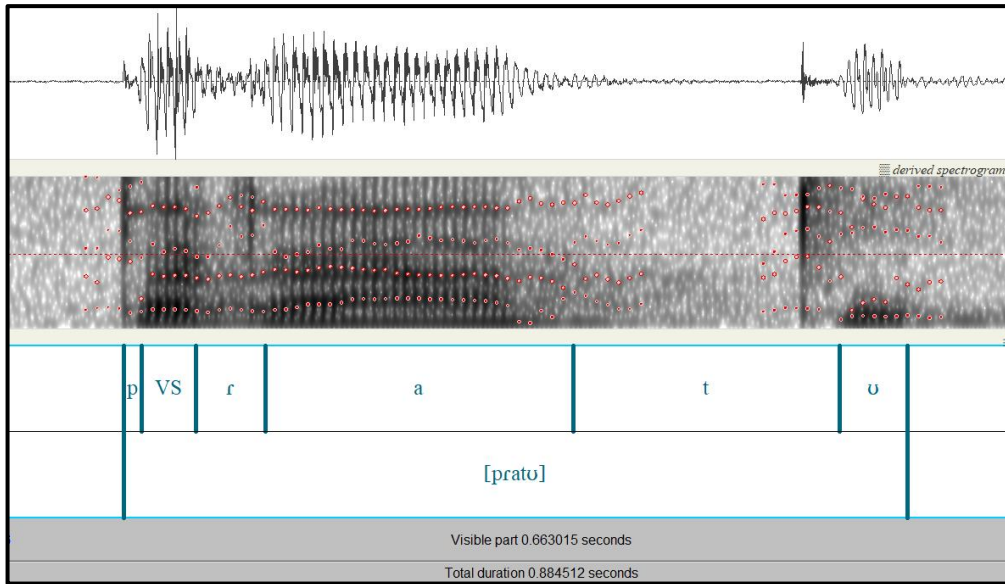


Figura 5: Produção da palavra *prato* pela participante I no experimento *Leitura de palavras*

Na Figura 5, podemos observar o aumento da amplitude de onda gerada pela produção da vogal suarabática, bem como a duração desse fragmento vocálico. A produção é iniciada pelo *burst* da consoante plosiva, um sinal vertical e abrupto, seguido por um breve período de ondas aperiódicas¹⁰. Na sequência, verifica-se uma ampliação do sinal acústico, cujo espectrograma revela distribuição formântica clara e estrias verticais características dos sons vozeados. Ou seja, trata-se de um elemento vocálico, logo interrompido por nova redução do sinal acústico, uma consequência da interrupção da passagem do ar no trato vocálico pelo contato da ponta da língua com os alvéolos. Trata-se pois de uma manifestação acústica clara e quantificável.

Por outro lado, temos ocorrências em que a vogal suarabática não se manifesta, como podemos visualizar na Figura 6.

¹⁰ Observe-se que, na referida segmentação, a segmentação da plosiva não está sendo feita de forma completa, considerando-se apenas o período de VOT (*Voice Onset Time*). Ocorre que, como explicam Barbosa e Madureira (2015), “a segmentação de oclusiva no início de um enunciado ou seguida de pausa silenciosa fica prejudicada, pois não se sabe o quanto é silêncio por interrupção da fala ou silêncio referente à obstrução dos articuladores” (p. 174). Sendo assim, as segmentações realizadas nas Figuras 6 e 7, assim como as demais realizadas neste trabalho referentes às plosivas desvozeadas, adotam o critério de considerar apenas o VOT.

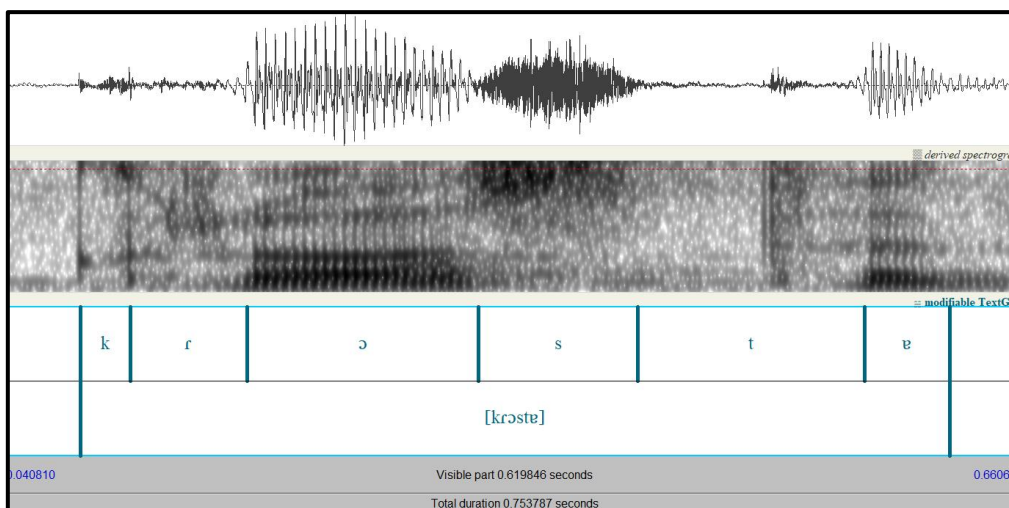


Figura 6: Produção da palavra *crosta* pela participante A no experimento *Leitura de palavras*

Na imagem, verificamos uma produção sem vogal suarabáctica. No espaço em que a manifestação acústica desse elemento seria esperada – após a produção do *burst* (ver nota 10) –, verificamos apenas um trecho de sinal aperiódico, logo seguido por um segundo *burst*, causado possivelmente pela ação da ponta de língua nos alvéolos pelo tepe. Não há claro sinal de ampliação da magnitude de onda ou de trecho em que a forma de onda se distribui de forma periódica. Temos uma pequena elevação da forma de onda no final do trecho correspondente a [k] na Figura 6, mas tal elevação da forma de onda é entendida como uma passagem de ar desvozeado após a soltura da plosiva.

Casos como esse, em que há clareza na indicação de ausência da vogal suarabáctica, são escassos, especialmente no contexto pré-vocálico e nos experimentos mais controlados (*descrição de imagens* e *leitura de palavras*). Ocorre que, em alguns dados, embora a forma de onda não registre uma amplitude considerável e sua periodicidade não seja evidente, verificamos resquícios formânticos ou mesmo distribuição formântica mais clara. Classificamos esses dados como sem vogal suarabáctica, pois, como explicam Silva *et al* (24), as formas de onda das vogais apresentam maior amplitude do que as formas de ondas das consoantes, o que faz com que o aumento de amplitude da forma de onda constitua um fator característico importante para elementos vocálicos. Ainda assim, tais dados de difícil classificação revelam a regularidade da presença do fenômeno.

A segunda etapa de análise da produção das vogais suarabácticas é a observação das variáveis que exercem influência sobre sua presença ou não nos dados analisados. A síntese dessa investigação é apresentada na Tabela 2, na qual são detalhados os resultados do teste de correlação (Qui-Quadrado com resíduos padronizados) entre as variáveis teste (*posição do tepe*, *local de constrição de C*, *vozeamento* e *tonicidade*) e a variável *presença da VS*¹¹.

Tabela 2: Variáveis que exerceram influência sobre a presença de vogais suarabácticas

Variável	Categoria	Presença da VS							
		Sim				Não			
		Contagem observada	Contagem esperada	Res. padr.	Índice de produções com VS (%)	Contagem observada	Contagem esperada	Res. padr.	Índice de produções sem VS (%)
Experimento	Descrição	158	158,9	-0,1	94,05	10	9,1	0,3	5,95

¹¹ A variável *vogal nuclear* não é apresentada nesta tabela para uma melhor visualização das demais informações, dado que não foi detectada qualquer correlação dessa variável com a presença ou ausência da vogal suarabáctica.

	Nomeação	251	249,7	0,1	95,08	13	14,3	-0,3	4,92
	Leitura	358	358,4	0	94,46	21	20,6	0,1	5,54
Posição do tepe	Pré-vocálico	445	433,2	0,6	97,16	13	24,8	-2,4*	2,84
	Pós-vocálico	322	333,8	-0,6	87,98	31	19,2	2,7*	12,02
Local de C	Labial	269	260,1	0,6	97,82	6	14,9	-2,3*	2,18
	Coronal	251	265,8	-0,9	89,32	30	15,2	3,8*	10,68
	Dorsal	247	241,2	0,4	96,86	8	13,8	-1,6	3,14
Vozeamento	Desvozeado	416	423,7	-0,4	92,86	32	24,3	1,6	7,14
	Vozeado	351	343,3	0,4	96,69	12	19,7	-1,7	3,31
Tonicidade	Tônica	767	764,2	0,1	94,57	44	46,8	-0,4	5,43
	Átona	196	198,8	-0,2	92,89	15	12,2	0,8	7,11

* Correlações detectadas pelo teste de Qui-Quadrado como significativas (>1,96)

A Tabela 2 indica que o teste de Qui-Quadrado com resíduos padronizados detectou uma correlação significativa em duas das variáveis selecionadas¹². Em primeiro lugar, verificou-se uma correlação da variável *posição do tepe* com a ausência de VS: essa correlação foi negativa com a posição pré-vocálica e positiva com a posição pós-vocálica. No caso da variável *posição do tepe*, verificamos na Tabela 2 que a ausência de vogais suarabáticas correlaciona-se significativamente com a posição pós-vocálica, ou seja, tal posição é mais propensa a demonstrar produções sem VS. Por outro lado, na posição pré-vocálica, o índice de produções sem VS é significativamente menor.

Outra correlação detectada pelo teste de Qui-Quadrado foi entre as variáveis *local de constrictão de C* e *produção da VS*: verificou-se uma correlação da categoria *ausência de VS* com as categorias *labial* (correlação negativa) e *coronal* (correlação positiva). Tais resultados indicam que o contexto coronal revelou menor número de ocorrências da vogal suarabática, ao passo que o contexto labial revelou maior número de ocorrências dessa vogal.

É importante lembrar que, como o tepe é igualmente um segmento coronal, produções como *trato* e *carta* promovem um choque entre dois articuladores iguais (alveolares), o que gera uma situação peculiar. Nos clusters que envolvem o contato do tepe com segmentos labiais (*prato*) ou dorsais (*cravo*), é possível haver sobreposição gestual, ou seja, uma simultaneidade temporal do gesto de ponta de língua com os gestos de lábios ou de corpo de língua. No caso de uma consoante alveolar em contato com o tepe, tal sobreposição não é possível, pois o articulador responsável pelos dois gestos é o mesmo. Assim, a ponta de língua precisa fazer contato com os alvéolos, desfazer esse contato e, por fim, retomá-lo novamente. Os dados aqui encontrados podem sugerir que, diante dessa dinâmica complexa, em alguns casos o contato pode não se desfazer ou se desfazer de forma excessivamente rápida, gerando fricção. Um exemplo dessa produção pode ser verificada na Figura 7.

¹² Conforme descrito na seção 2.3, os resíduos padronizados traçam uma comparação entre a contagem observada na amostra e a contagem esperada, definida com base nos valores totais da análise. Os resultados são considerados significativos quando o valor do resíduo ultrapassa 1,96, seja positivamente, indicando que o valor observado foi maior do que o esperado, ou negativamente, indicando que o valor esperado foi superior.

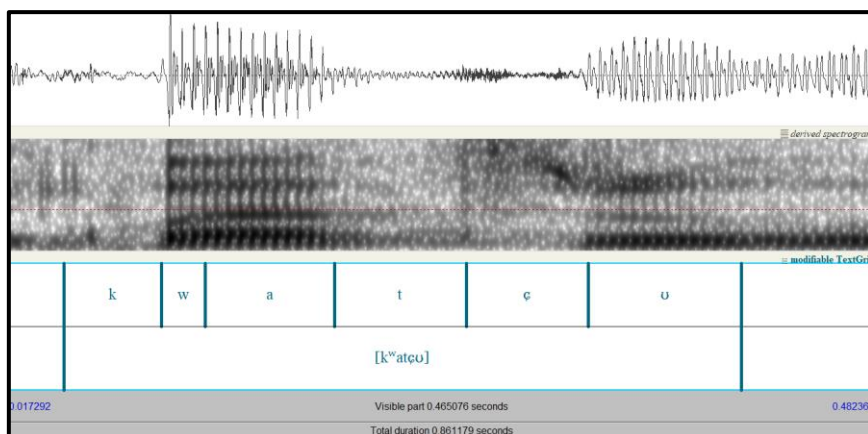


Figura 7: Produção da palavra *quatro* pela participante A no experimento *Descrição de imagens*

Nessa figura, verificamos que, após a soltura de [t], percebe-se um trecho fricativizado, caracterizado pela concentração de energia em regiões de alta frequência no espectrograma. Com base em outiva, classificamos esse segmento como [ç]. Na análise referente às durações absoluta e relativa, podemos obter maiores dados para uma análise envolvendo o choque entre pontos de articulação no cluster.

3.2 Duração absoluta e relativa da vogal suarabáctica

Para iniciarmos nossa análise da duração das vogais suarabácticas, observemos a Tabela 3, que descreve os índices médios gerais da duração absoluta e da duração relativa por participante.

Tabela 3: Durações absoluta e relativa das vogais suarabácticas nas três tarefas

Participante	Duração absoluta da VS (ms)				Duração relativa da VS (%)			
	Média	DP	Máximo	Mínimo	Média	DP	Máximo	Mínimo
A	35,00	15,50	87,09	7,83	7,93	3,87	25,57	1,97
E	33,62	13,37	119,82	8,08	5,87	2,36	17,62	1,76
I	37,59	13,16	93,92	4,58	6,57	2,51	14,61	0,44
M	35,48	14,72	90,91	8,17	5,76	2,35	16,75	1,78
R	35,04	14,01	80,72	11,31	8,12	3,20	17,68	1,60
Média	35,34	14,15	94,49	7,99	6,85	2,86	18,45	1,51

Como pode ser observado na Tabela 3, a duração absoluta média das vogais suarabácticas nas três tarefas é de 35,34 ms¹³, com um desvio padrão médio de 14,15 ms. O desvio padrão, em conjuntura com a análise dos valores máximo e mínimo, revela grande variabilidade na duração da VS, ilustrada pela diferença entre o valor mais alto (119,82 ms) e o valor mais baixo (7,83 ms) encontrados. Apesar dessas oscilações, verificamos padrões similares para as participantes, com uma média de 35,34 ms.

Tais dados, entretanto, não nos permitem compreender com total clareza a magnitude do fenômeno. Isso ocorre porque, conforme discutimos na seção 2, a VS é fortemente influenciada pela

¹³ Neste trabalho, optamos por trabalhar com duas casas decimais na análise da duração. Essa decisão foi tomada porque, como a vogal suarabáctica é um fenômeno linguístico de curta duração, em nossa visão é pertinente a observação do dado com um maior grau de detalhamento, ainda que, como bem aponta um parecerista anônimo, a grandeza dos milissegundos já ofereça precisão suficiente.

taxa de fala, motivo pelo qual um valor de 35 ms pode representar um trecho elevado ou reduzido da palavra. Para controlar o efeito da taxa de fala, recorreremos à análise da duração relativa, a qual, como verificamos na Tabela 3, demonstra valor médio de 6,85%, com desvio padrão de 2,86%. Isso significa afirmar que a duração média de 35 ms ocupa aproximadamente 6,8% da palavra.

Analisando conjuntamente as duas variáveis, duração absoluta e relativa, verificamos que, embora tenhamos uma moda de 35 ms – valor detectado nas produções das participantes A, M e R –, há diferenças com relação a suas durações relativas: a participante A apresenta duração relativa de 7,93%; M, de 5,76%; R, de 8,12%. Nesse sentido, as vogais suarabáticas de M ocupam menor parcela da palavra, ao passo que as de R ocupam maior parcela. Em última instância, isso significa que as vogais suarabáticas de R são proporcionalmente mais longas do que as de M. A duração absoluta similar nos dados das duas participantes deve-se possivelmente a uma maior taxa de fala por R. A Figura 8 ilustra essas relações temporais.

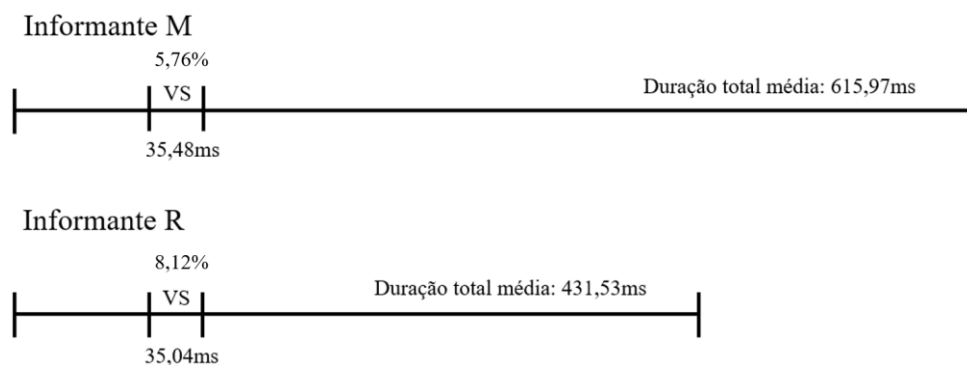


Figura 8: Relações entre duração absoluta e relativa - Participantes M e R

Na imagem, observamos que a duração média total das palavras de M é de 615,97 ms, enquanto a de R é de 431,53 ms, uma diferença que não pode ser desprezada. Nesse universo, embora haja similaridade entre a duração absoluta nas duas participantes, essa duração ocupa maior parcela nas palavras produzidas por R.

Tais dados gerais assumem novos contornos quando observamos o papel das diferentes variáveis linguísticas sobre a duração absoluta e relativa. Nesse sentido, a Tabela 4 sintetiza os valores de acordo com as cinco variáveis independentes investigadas¹⁴, além de apresentar o valor de p atingido a partir dos testes de Mann-Whitney (nas variáveis com duas categorias) e Kruskal-Wallis (nas variáveis com mais de duas categorias).

¹⁴ A variável independente *vogal nuclear* não foi considerada significativa pelo Teste de Kruskal-Wallis, motivo pelo qual não foi incluída na análise aqui apresentada.

Tabela 4: Variáveis que exerceram influência sobre a duração das vogais suarabácticas

Variável	Categorias	Duração absoluta (ms)	Valor de p	Duração relativa (%)	Valor de p
Experimento	Descrição	↓ ↓ 30,47	0,000	↓ 6,33	0,001
	Nomeação	↑ ↓ 35,13		↑ 7,48	
	Leitura	↑ ↑ 39,74		↑ 7,18	
Posição do tepe	Pré-vocálico	↑ 36,89	0,012	↑ 7,29	0,001
	Pós-vocálico	↓ 35,54		↓ 6,85	
Local de C	Labial	↓ 33,99	0,000	↓ 6,83	0,000
	Coronal	↓ 34,60		↓ 6,74	
	Dorsal	↑ 40,61		↑ 7,76	
Vozeamento de C	Desvozeado	↓ 30,41	0,000	↓ 6,25	0,000
	Vozeado	↑ 43,33		↑ 8,11	
Tonicidade	Tônico	↑ 36,32	0,001	↑ 7,10	0,000
	Átono	↓ 31,90		↓ 5,62	

*As setas representam a direção da diferença observada.

↑ - Categoria de duração mais alta. ↓ - Categoria de duração mais baixa.

Uma seta: diferença significativa entre uma categoria e as demais.

Duas setas: diferença significativa entre três categorias.

A Tabela 4 agrupa a análise das cinco variáveis independentes consideradas neste trabalho sobre as variáveis dependentes *duração absoluta* e *duração relativa*. As diferenças detectadas nos dois testes estatísticos realizados foram significativas, tanto na duração absoluta quanto na relativa. Vejamos mais detalhadamente esses resultados.

Com relação à variável *experimento*, percebemos uma relação entre o grau de controle e a duração da vogal suarabáctica: quanto maior o controle, maior a duração. Nesse sentido, a leitura promove as VS mais longas (39,74 ms), a descrição promove as mais curtas (30,47 ms) e a nomeação promove valores intermediários (35,13 ms). Tal diferença entre as três variáveis foi detectada no teste de Kruskal-Wallis e corroborado pela análise entre pares de categorias (com o valor de p reajustado) propiciado pelo teste de Mann-Whitney. Tais diferenças podem ocorrer devido à regularização da taxa de fala que ocorre nos dois instrumentos mais controlados (nomeação e leitura), o que impede uma maior taxa no momento da produção e preserva mais a VS. Além disso, pode ter ocorrido hiperarticulação no momento da leitura, uma vez que as participantes sabiam que estavam sendo gravadas e certamente quiseram que sua produção soasse “mais correta”. No caso da descrição, em que as participantes tiveram mais liberdade para expressar-se, as produções oscilaram quanto aos aspectos prosódicos, gerando produções mais rápidas.

No que concerne à duração relativa da variável *experimento*, o teste de Kruskal-Wallis, complementado por análises de Mann-Whitney entre os pares de variáveis, revelou diferenças mais acentuadas entre a descrição de imagens (6,33%) e os outros dois experimentos (7,48% para nomeação, 7,18% para leitura), mas não identificou diferença significativa entre nomeação e leitura. No caso destes, verificamos cenário oposto ao que discutimos na Figura 8: se naquele cenário tínhamos uma mesma duração absoluta contestada por diferenças na duração relativa, agora temos uma diferença significativa na duração absoluta atenuada por uma proporcionalidade na duração relativa. Ou seja, os dados revelam que, embora as vogais suarabácticas sejam mais longas na leitura, a porcentagem da palavra que elas ocupam é praticamente a mesma. Possivelmente, o que ocorreu foi uma eliciação mais lenta na leitura, o que gerou segmentos em geral (não apenas a VS) mais longos.

Com relação à variável *posição do tepe*, detectamos diferenças significativas tanto na duração absoluta quanto relativa: as vogais suarabácticas são mais longas e ocupam maior porção da palavra na

posição pré-vocálica. Além disso, o desvio padrão é menor nessa posição, o que indica maior estabilidade. Sendo assim, verificamos que, embora a suarabácti não seja um fenômeno restrito ao contexto pré-vocálico no português – a exemplo do que ocorre em línguas como o árabe marroquino (Gafos, 25) e o holandês (Hall, 1) –, essa posição é mais favorecedora à sua produção.

Essa observação possibilita diferentes conclusões a respeito da influência da sílaba na organização dos grupos [Cr] e [rC] no português. Em primeiro lugar, não podemos ignorar que, na sequência [rC], encontra-se uma fronteira silábica. Hall (1) defende que “há evidências de que as relações de faseamento são dependentes da estrutura silábica: a mesma sequência de gestos apresentará diferentes relações temporais, a depender se essa sequência for tauto ou heterossilábica”. (Hall, 1, p. 7, tradução nossa¹⁵). Em segundo lugar, autores como Browman e Goldstein (26) e Gafos (25) explicam que o faseamento gestual ocorre de maneira distinta em um cenário pré ou pós-vocálico. Para os autores, o contexto pré-vocálico é mais estável, revelando menor variabilidade diante de mudanças na taxa de fala, por exemplo.

Observando esse cenário mais favorecedor para a vogal suarabáctica na posição pré-vocálica, pode-se oferecer explicações para a detecção de resultados como os obtidos por Silva, Clemente e Nishida (3). Segundo os autores, enquanto a VS apresenta qualidade vocálica similar à da vogal nuclear da sílaba na posição pré-vocálica, na posição pós-vocálica verifica-se vogais suarabácticas mais neutras, com qualidade similar a de um schwa. A partir de nossos dados, podemos inferir que a tendência em copiar a qualidade da vogal nuclear ocorreria na posição pré-vocálica devido à coordenação mais lenta entre os gestos, responsável por gerar vogais suarabácticas mais longas e estáveis, que oferecem espaço temporal suficiente para que a articulação se desenvolva. Na posição pós-vocálica, por outro lado, em que a coordenação gestual ocorre com maior sobreposição gestual, as vogais suarabácticas apresentariam características mais centralizadas no espaço acústico devido ao menor período temporal para desenvolver-se¹⁶. Tais constatações, entretanto, constituem apenas inferências obtidas a partir dos dados acústicos. Sua validação depende necessariamente da realização de análises articulatórias.

Com relação à variável *local de construção da consoante adjacente ao tepe*, os resultados da duração parecem contribuir para uma explicação de natureza articulatória para a suarabácti, a exemplo do que havíamos verificado na seção 3.1. Conforme vimos naquela seção, a presença de segmentos coronais na adjacência do tepe faz com que seja produzido um menor número de vogais suarabácticas, possivelmente devido ao choque coronal/coronal. Por outro lado, a presença de consoantes labiais e dorsais gera índice mais elevado de vogais suarabácticas. Os dados de duração, por sua vez, revelam que a presença de segmentos dorsais no cluster contribui para uma duração mais longa da VS, motivada possivelmente por um timing mais lento entre os gestos consonantais. Nesse sentido, o teste de Kruskal-Wallis complementado por testes de Mann-Whitney entre os pares de variáveis revelou duração absoluta e relativa significativamente mais longas quando C era dorsal. Tal resultado respalda os achados de Schmeiser (20), segundo o qual alinhamentos envolvendo segmentos coronais e dorsais seria mais lento do que os envolvendo coronais e labiais. Isso ocorreria devido à massa dos articuladores: como o corpo de língua é um articulador mais lento e pesado, o tempo despendido para atingir o alvo e retornar à posição de repouso é maior do que o que ocorre com gestos labiais ou de ponta de língua, ambos mais ágeis e leves.

Outra variável que revelou diferenças significativas foi *o vozeamento da consoante adjacente ao tepe*. Como mostra a Tabela 4, a presença de consoantes vozeadas no cluster promove vogais suarabácticas mais longas, tanto no que se refere à duração absoluta quanto à duração relativa. Tais resultados parecem reverberar o estudo clássico de Peterson e Lehiste (18), segundo o qual a presença

¹⁵ *There is evidence that phasing relationships are dependent on syllable structure: the same sequence of gestures will show different timing relations depending on whether they are tautosyllabic or heterosyllabic.*

¹⁶ Ao final desta seção, discutimos as distribuições formânticas de VS e VN detectadas de acordo com a posição silábica.

de consoantes vozeadas pós-vocálicas promoveria maior duração dessa vogal. O mesmo parece ocorrer na análise dos grupos consonantais com tepe, com uma importante diferença: em nosso estudo, as consoantes vozeadas influenciam na duração da VS tanto na posição pré quanto pós-vocálica. Tal constatação foi atingida a partir da análise combinada da atuação das variáveis *posição do tepe* e *vozeamento de C*. Nessa análise, verificou-se que a posição do tepe não interfere na influência do vozeamento sobre a duração da vogal suarabáctica.

Por fim, analisou-se a atuação da variável *tonicidade*, que revelou vogais suarabácticas mais longas no contexto tônico. Uma explicação para esse resultado pode ser extraído dos estudos de Ladefoged e Johnson (27). Segundo os autores, sílabas acentuadas são produzidas com maior energia muscular, gerando maior saliência perceptual e maior duração. Sendo as sílabas átonas produzidas de maneira mais breve, haveria menor espaço temporal para o desenvolvimento das vogais suarabácticas.

3.3 Qualidade vocálica da vogal suarabáctica

Além das cinco variáveis independentes discutidas na Tabela 4, uma sexta variável foi investigada. Trata-se da *vogal nuclear da sílaba*, que teve como categorias de análise as sete vogais orais do português brasileiro, distribuídas quase igualmente nas palavras utilizadas nos experimentos *nomeação de imagens* e *leitura de palavras*. Tanto no que se refere à produção quanto à duração, não foi identificado nenhum papel da qualidade da vogal nuclear sobre a presença das vogais suarabácticas. Ou seja, uma vogal nuclear específica não estimula maior ou menor produção de VS.

Ainda assim, outra importante pergunta de pesquisa relacionada a essa variável independente diz respeito à existência de uma possível correlação entre a qualidade vocálica (analisável acusticamente a partir da distribuição formântica) da vogal suarabáctica e da vogal nuclear da sílaba. Tradicionalmente, os estudos que tratam da suarabácti citam a tendência à cópia da qualidade vocálica da vogal nuclear como um de seus comportamentos mais característicos. Ainda assim, essa tendência à cópia carece de estudos mais detalhados sobre o tema, uma vez que autores como Silva, Clemente e Nishida (3) apontam que o fenômeno estaria restrito à posição pré-vocálica (*prato*), enquanto, na posição pós-vocálica (*carta*), verificar-se-ia vogais suarabácticas neutras, semelhantes a um *schwa*.

Para realizar essa investigação, extraímos os valores de F1, F2 e F3 em três pontos da vogal suarabáctica e da vogal nuclear, a fim de observar tanto o ponto central dessas vogais quanto pontos marginais. Na sequência, realizamos uma análise de Correlação Linear de Pearson, utilizando o parâmetro de intensidade da correlação, conforme pode ser verificado na Tabela 5. Os dados estão separados de acordo com a posição silábica.

Tabela 5: Análise de Correlação Linear de Pearson entre VN x VS

Posição do tepe	VS x VN - F1			VS x VN - F2			VS x VN - F3		
	30%	50%	70%	30%	50%	70%	30%	50%	70%
Pré-vocálico	0,49	0,44	0,50	0,66	0,69	0,72	0,32	0,28	0,31
Pós-vocálico	0,50	0,43	0,37	0,56	0,59	0,57	0,18	0,25	0,29

Legenda: Correlação muito forte Correlação substancial Correlação moderada Correlação baixa

A Tabela 5 indica a correlação entre VS e VN em F1, F2 e F3, em três pontos dos elementos vocálicos (30%, 50% e 70%). Conforme explicamos na seção 2.3, a Análise de Correlação Linear de Pearson gera valores de correlação entre 0 e 1: quanto mais próximo de 1, maior é a intensidade da correlação. Com base nesses critérios, verificamos correlações estatisticamente significativas ($p < 0,05$)

em todas as categorias de análise agrupadas (ou seja, agrupando-se as vogais), ainda que, em alguns casos, tal correlação tenha sido baixa ou moderada, seguindo critérios adotados por Freitas, Ferreira e Haase (23)¹⁷. As correlações mais robustas foram detectadas para os valores de F2, que revelaram cinco correlações substanciais e uma correlação muito forte. Além disso, todas as correlações detectadas são positivas, o que indica que, cada vez que os valores da VN aumentam, os valores da VS igualmente aumentam.

Dessa forma, podemos concluir que, nos dados investigados, há correlação significativa entre VS e VN tanto na posição pré-vocálica quanto na posição pós-vocálica, com destaque no primeiro e no segundo formantes. Ainda assim, a posição pré-vocálica parece mais favorável à cópia vocálica, uma vez que, em oito das nove categorias analisadas, a correlação foi mais forte nessa posição. Tais dados parecem se coadunar com os resultados discutidos nas seções 3.1 e 3.2, nas quais verificamos que: (i) na posição pós-vocálica, há um maior número de grupos consonantais sem vogais suarabáticas; (ii) nessa mesma posição, há vogais suarabáticas significativamente mais curtas e que ocupam um trecho menor da palavra.

Outra observação relevante diz respeito ao ponto da vogal em que as correlações mais fortes são detectadas. No caso das vogais suarabáticas pré-vocálicas, as correlações mais fortes em F1 e F2 (formantes que se relacionam com posição da língua no trato vocal e altura da mandíbula, como explicam Silva *et al*, 24) se dão no ponto 70% (correlação substancial em F1 e muito forte em F2); no caso das pós-vocálicas, a correlação mais forte em F1 é verificada no ponto 30% (correlação substancial), enquanto, em F2, todas as correlações são substanciais, com valores de intensidade bastante próximos. Dessa análise, infere-se que, na posição pré-vocálica, as bordas direitas das vogais estão mais intimamente correlacionadas, ao passo que, na posição pós-vocálica, tal correlação mais clara ocorre na borda esquerda, ao menos no que se refere à elevação de língua, parâmetro inferível a partir do valor de F1.

Tal constatação parece relacionar-se com a hipótese de que a vogal suarabática constitui o mesmo gesto da vogal nuclear, que é entrecortado pelo tepe, e não um gesto independente. Ocorre que, se VS e VN são formadas pelo mesmo gesto, a borda direita da VS pré-vocálica (70%) estaria mais próxima do alvo do gesto (grau de extensão máxima dos articuladores), pois os valores formânticos em cada um dos pontos analisados (30%, 50% e 70%) estariam em aclave constante. Caso a VS fosse constituída por um gesto independente, esperar-se-ia um movimento de aclave do ponto 30% para 50%, seguido de declive em 70%. As duas hipóteses às quais nos referimos nesse parágrafo (hipótese da vogal entrecortada e hipótese da vogal de apoio) podem ser representadas na Figura 9.

¹⁷ Conforme explicamos na seção 2.3, com base em Freitas, Ferreira e Haase (23), adotamos os seguintes valores como parâmetros da força de correlação: 0,01-0,09: correlação ínfima; 0,10-0,29: correlação baixa; 0,30-0,49: correlação moderada; 0,50-0,69: correlação substancial; 0,70-0,99: correlação muito forte.

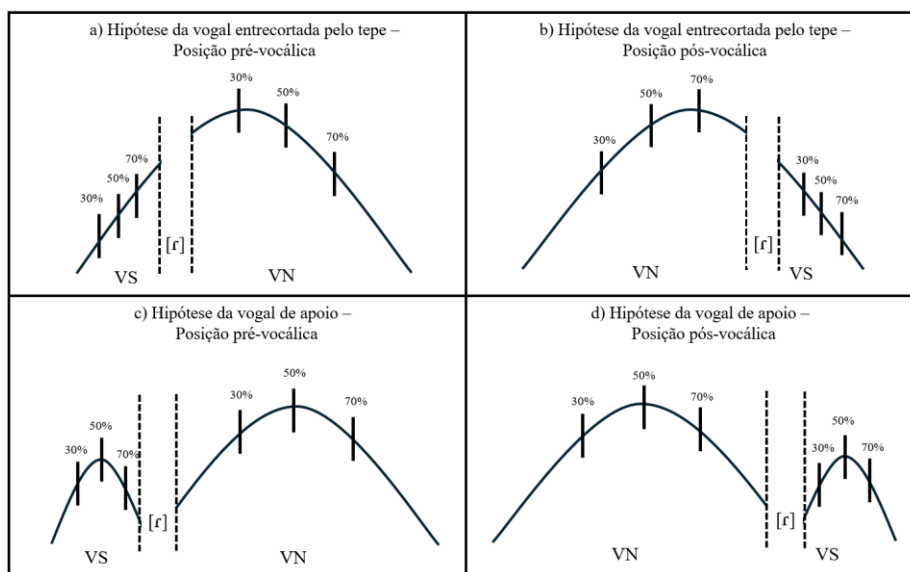
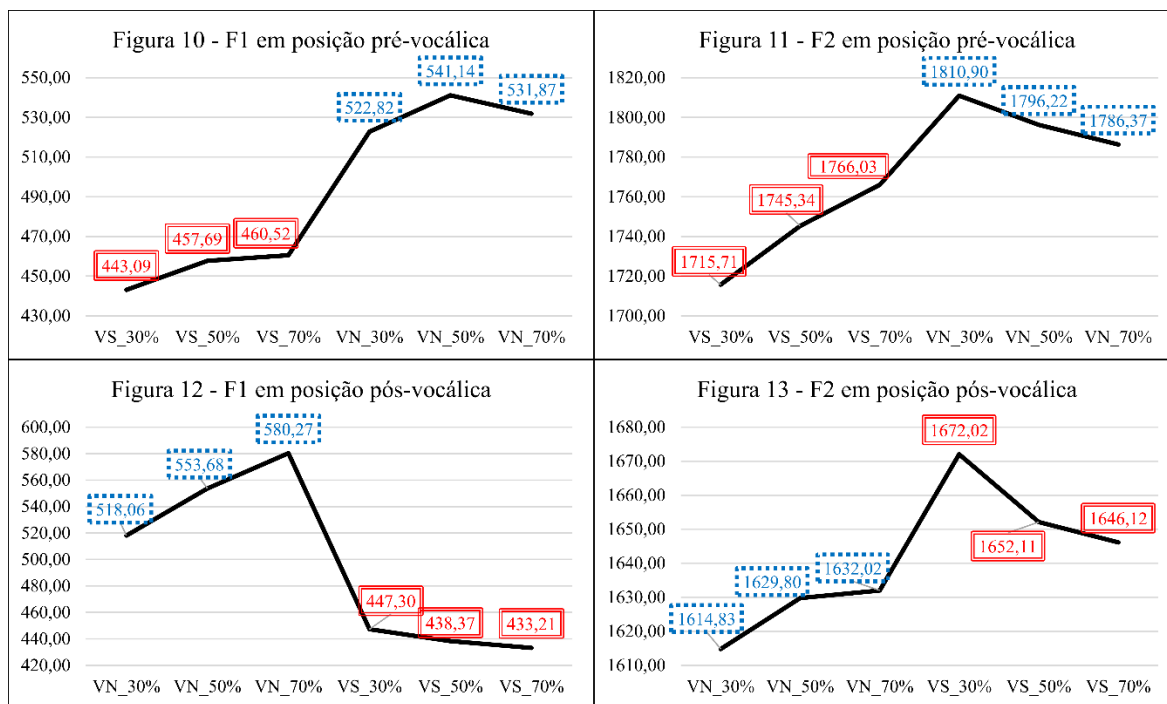


Figura 9: Hipóteses sobre a natureza da vogal suarabáctica

Na figura, representamos o movimento de um gesto articulatório a partir de uma parábola, de forma semelhante ao proposto por Gafos (25), a fim de refletirmos sobre a natureza da vogal suarabáctica a partir de duas hipóteses: (a) hipótese da vogal entrecortada pelo tepe e (b) hipótese da vogal de apoio. Conforme podemos visualizar na imagem, uma informação que pode auxiliar a avaliar se a vogal suarabáctica é constituída pelo mesmo gesto da vogal nuclear ou se é constituída por um gesto independente (uma vogal de apoio, conforme defendido por Silveira e Seara, 4, e Ramírez, 28¹⁸) são os valores formânticos da vogal suarabáctica no ponto 70%, nos contextos pré-vocálicos, e 30%, nos contextos pós-vocálicos: se os valores no ponto 70% forem superiores aos detectados no ponto 50%, esses podem indicar que o gesto ainda não está sendo desfeito, continuando sua trajetória em direção a um vértice; se, por outro lado, os valores formânticos no ponto 70% forem inferiores aos detectados no ponto 50%, esses podem indicar que o gesto está voltando à posição de repouso, já tendo atingido seu vértice. No caso do contexto pós-vocálico, espera-se uma trajetória oposta: se os valores da vogal suarabáctica no ponto 30% forem superiores aos obtidos no ponto 50%, pode-se inferir maior plausibilidade da hipótese da vogal entrecortada.

A fim de testar essas duas hipóteses, extraímos os valores formânticos médios de F1 e F2 da vogal suarabáctica e da vogal nuclear, a fim de estabelecer uma análise conjunta desses valores. Ressalte-se que, para essa análise, utilizamos apenas os dados obtidos nos experimentos 2 (nomeação de imagens) e 3 (leitura de palavras) por constituírem os contextos mais estáveis e menos variáveis. As Figuras 10, 11, 12 e 13 sintetizam essa análise.

¹⁸ Silveira e Seara (4) defendem que a vogal suarabáctica não é uma vogal epentética, posição defendida por Ramírez (28), mas uma vogal de apoio. Embora as autoras não deixem explícito que, segundo sua visão, essa vogal de apoio seria formada por um gesto independente, pode-se inferir essa visão devido ao claro posicionamento de que a vogal suarabáctica não é uma vogal entrecortada pelo tepe.



Figuras 10, 11, 12 e 13: Distribuição formântica da vogal suarabática (VS) e da vogal nuclear (VN) em F1 e F2 nas posições pré e pós-vocálica¹⁹

□ - vogal suarabática; □ - vogal nuclear

Conforme revelam as quatro figuras, as trajetórias formânticas observadas revelam valores crescentes em direção a um vértice e decrescentes a partir dele. Nos contextos pré-vocálicos (Figuras 10 e 11), a vogal suarabática revela valores de F1 e F2 superiores no ponto 70% do que os verificados no ponto 50%, o que pode indicar que o gesto vocálico ainda está se desenvolvendo em direção a um vértice. Nos contextos pós-vocálicos, (Figuras 12 e 13), verificamos valores superiores no ponto 30% do que os verificados em 50%. No caso de F2, há inclusive uma peculiaridade: o valor mais alto dentre os pontos analisados se dá na vogal suarabática, em 30%. Levando em consideração esse acento constante dos valores de F1 e F2 da vogal suarabática em posição pré-vocálica e o declive constante dos mesmos formantes na posição pós-vocálica, podemos inferir que os resultados se alinham mais adequadamente com a hipótese da vogal entrecortada pelo tepe, representada, na Figura 9, pelas imagens (a) e (b).

É importante frisar entretanto que as figuras apresentadas podem gerar uma ilusão, à qual devemos ter atenção. Conforme ilustra a Figura 9, a porção ocupada pela vogal nuclear no gesto vocálico (tomando como pressuposto a hipótese da vogal entrecortada pelo tepe) apresenta de duas a três vezes a duração da porção referente à vogal suarabática. Nas figuras 10 a 13, tal proporcionalidade não é respeitada. Assim, deve-se considerar que, além dos pontos indicados nos gráficos, há infinitos outros, em quantidade substancialmente maior na vogal nuclear. Pode-se inferir, por exemplo, que, entre o ponto VN_70% e o ponto VS_30% da Figura 13, há um espaço de tempo não contemplado no gráfico, no qual possivelmente se encontra o vértice real da parábola, que deve ocorrer ainda na vogal nuclear. Logo, na referida figura, o ponto VS_30% representa o pico apenas entre os pontos analisados.

Conforme discutido na Tabela 5, detectamos uma correlação significativa entre a distribuição da vogal nuclear e da vogal suarabática tanto na posição pré-vocálica quanto na pós-vocálica. A fim de

¹⁹ Os eixos estão com valores máximo e mínimo distintos porque nosso intuito, com o gráfico, não é comparar as distribuições entre si, mas demonstrar suas trajetórias visualmente.

observarmos em maior detalhe essas distribuições, plotamos os valores médios de cada vogal em um gráfico do tipo F1 x F2, nas posições pré e pós-vocálica, contemplando apenas os valores obtidos no ponto médio (50%), a fim de não gerar um número excessivo de imagens. A Figura 14 apresenta os resultados referentes à posição pré-vocálica.



Figura 14: Valores de F1 e F2 da VN e VS na posição pré-vocálica
 Legenda: □ Vogal nuclear ● Vogal suarabática

Na Figura 14, verificamos uma distribuição formântica similar da vogal nuclear e da vogal suarabática, ainda que observemos uma distribuição mais centralizada para a segunda. Tal similaridade revela-se na posição dos pontos médios das vogais no espaço acústico, que apresenta correlação nas duas distribuições. Logo, [a] é a vogal mais baixa; [i] e [u], as mais altas, com a primeira mais anterior do que a segunda; por sua vez, as médias apresentam distribuições similares, com [o] e [e] ocupando posições mais altas do que [ɛ] e [ɔ]. No caso específico das vogais suarabáticas, notamos algumas peculiaridades, como uma posição mais anterior de [e] com relação a [i], e mais posterior de [o] com relação a [u]. Acima de tudo, o maior deslocamento verificado foi o de [a], que se apresenta em posição mais próxima às médias baixas, em termos de F1. Tais posições, entretanto, são bastante próximas, não constituindo uma atipicidade no português.

Mais evidente do que essas pequenas alternâncias é o fato de que as vogais suarabáticas ocupam espaço acústico mais centralizado do que ocorre com as vogais nucleares, uma constatação já atingida por autores como Ramírez (28), Silveira e Seara (4) e Nishida (5). Enquanto as vogais nucleares apresentam valores entre 350Hz e 850Hz para F1 e 1.000Hz e 2.500 Hz para F2, as vogais suarabáticas revelam valores entre 400Hz e 600Hz para F1 e 1.400Hz e 2.000Hz para F2. Assim, embora o desenho da distribuição desses dois elementos vocálicos seja similar, os espaços acústicos por eles ocupados são distintos.

No caso da posição pós-vocálica, verificamos um padrão similar, como releva a Figura 15.



Figura 15: Valores de F1 e F2 da VN e VS na posição pós-vocálica

Legenda: □ Vogal nuclear ● Vogal suarabática

Na imagem, observamos padrões similares de distribuição formântica entre VS e VN. A princípio, notamos uma posição mais central da VS, enquanto a VN ocupa posições mais extremas. No caso das vogais suarabáticas, há uma preservação do triângulo vocálico básico, com as vogais [a], [i] e [u] em posições equivalentes às verificadas na vogal nuclear. Com relação às vogais médias, entretanto, nota-se uma distribuição um pouco diferente, especialmente no que se refere às posteriores, pois [ɔ] está ocupando posição mais baixa e [o], posição mais posterior. A última dessas inversões também se revela nas vogais nucleares. É importante esclarecer, entretanto, que tais caracterizações não são pautadas, neste ponto da discussão, em análises estatísticas, a exemplo do que havia sido feito nos testes de correlação apresentados na Tabela 5. Neste ponto do texto, queremos apenas demonstrar visualmente a distribuição das vogais no espaço acústico.

4. Caracterização geral do fenômeno e conclusões

No presente trabalho, buscamos oferecer uma caracterização acústica das vogais suarabáticas presentes nos clusters consonantais [Cr] e [rC] do português brasileiro falado na cidade de Pelotas (RS). Para tanto, avaliamos características gerais do fenômeno, como o percentual de ocorrência e sua duração média, e investigamos a influência de seis variáveis independentes (experimento, posição do tepe, local de constrição e vozeamento de C, tonicidade e qualidade da vogal nuclear da sílaba) sobre o comportamento desses elementos vocálicos.

A partir dessa análise, podemos sintetizar o comportamento das vogais suarabáticas na Figura 16.



Figura 16: Caracterização das vogais suarabácticas na amostra analisada

Com base nessa caracterização, concluímos que se trata de um fenômeno amplamente empregado na amostra analisada, com índice de ocorrência de aproximadamente 94%. A duração da vogal suarabáctica é de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de uma vogal núcleo da sílaba, com valor médio de 35,3 ms – a título de comparação, Quilis (21) aponta que, no espanhol, a duração é de 29 ms. Tais valores dependem fortemente da posição do tepe: se pré-vocálico, o índice de ocorrência é de 97,2% e a duração média é de 36,9 ms; se pós-vocálico, o índice de ocorrência é de 88,0%, com duração média de 35,5 ms. A medida de duração relativa nos mostra que a taxa de ocupação da palavra é maior na posição pré-vocálica (7,3%) do que na posição pós-vocálica (6,9%). Com relação aos segmentos que favorecem durações mais longas da VS, temos consoantes dorsais vozeadas (*grave*), enquanto consoantes não dorsais desvozeadas (*prato*, *trato*) favorecem durações mais curtas.

De forma indireta, buscamos também contribuir com o debate a respeito da natureza da vogal suarabáctica. Nesse sentido, nossos dados parecem apontar para a hipótese da vogal nuclear entrecortada pelo tepe, e não para a hipótese da inserção de material fônico à palavra, em casos como a epêntese vocálica. Os argumentos que contribuem para esse posicionamento são a correlação entre a estrutura formântica de VN e VS e a análise de três pontos da vogal suarabáctica, que parece indicar uma continuidade na dinâmica de um único gesto articulatório.

Essa constatação impõe problemas a uma visão serial de fonologia, segundo a qual cada fonema ocupa um lócus temporal próprio na cadeia da fala. O fenômeno em análise parece revelar a ocorrência de eventos simultâneos, e não justapostos, nos quais elementos mais breves e rápidos, como o gesto alveolar responsável pela produção do tepe, ocorrem simultaneamente a gestos mais longos, como o gesto de corpo responsável pela vogal.

Caracterizado o fenômeno, restam questões em aberto, a serem discutidas em pesquisas vindouras. Uma das mais importantes, a meu ver, diz respeito à percepção: por que um evento vocálico com magnitude considerável não é percebido pelos falantes da língua?

A resposta a essa pergunta pode gerar conclusões importantes a respeito da relação entre os níveis fonético e fonológico.

REFERÊNCIAS

1. Hall N. Gestures and segments: vowel intrusion as overlap [dissertation]. Amherst: University of Massachusetts; 2003.
2. Silva AHP. Para a descrição fonético-acústica das líquidas do português brasileiro: dados de um informante paulistano [dissertação de mestrado]. Campinas: UNICAMP/IEL; 1996.
3. Silva AHP, Clemente FC, Nishida G. Para a representação dinâmica do tap em grupos e codas: evidências acústicas. *Rev Virt Estud Linguagem – ReVEL*. 2006;4(7). Disponível em: <http://www.revel.inf.br>. Acessado em: 15 nov. 2022.
4. Silveira F, Seara I. Vogal de apoio em grupos consonantais CCV no português brasileiro. *Rev Abralín*. 2008;7(1):27-47.
5. Nishida G. A natureza intervocálica do tap. *Cadernos de Pesquisas em Linguística PUCRS*. 2009;4:67-79.
6. Steriade D. Gestures and autosegments. In: Beckman M, Kingston J, editors. *Papers in Laboratory Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. p. 382-397.
7. Bilharva da Silva F. O contato português-pomerano na produção dos grupos [Cr] e [rC]: o caso das vogais suarabácticas [tese de doutorado]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2019.
8. Bilharva da Silva F. Produção dos róticos em sequências consonantais [CR] e [RC] no português de contato com o pomerano. In: *A Cor das Letras*. Feira de Santana, v. 21, n.1, p. 132-154, janeiro-abril de 2020. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/acordasletras/article/view/4974>. Acessado em: 28 out. 2024.
9. Tressmann I. Bilinguismo no Brasil: o caso da comunidade pomerana de Laranja da Terra. Associação de Estudos da Linguagem (ASSEL-Rio), Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.
10. Bradley TG. Spanish complex onsets and the phonetics – phonology interface. In: *Optimality-Theoretic Studies in Spanish Phonology*. 2006. p. 15-38.
11. Barbosa PA, Madureira S. Manual de fonética acústica experimental. São Paulo: Cortez; 2015.
12. Boersma P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer [computer program]. Version 6.0.21, retrieved 25 September 2016 from <http://www.praat.org/>; 2016.
13. Elvira-Garcia W. Edit Sound Files [Script do Praat]. Disponível em: <https://www.ub.edu/phoneticslaboratory/praat-scripts.html>. Acessado em: 12 jun. 2021.
14. Crosswhite K. Text Grid making script [Script de Praat]. Center for the Sciences of Language, University of Rochester; Modificado por Antoniou M, Doty E. Disponível em: <https://encurtador.com.br/wzicO>. Acessado em: 24 jan. 2022.
15. Riebold J. Vowel analyzer [script do Praat]. Disponível em: <https://encurtador.com.br/fVbFN>. Acessado em: 30 set. 2023.
16. Yavas M, Hernandorena CLM, Lamprecht RR. Avaliação fonológica da criança. Porto Alegre: Artes Médicas; 1991.
17. Romero J. Gestural timing in the perception of Spanish r+C clusters. In: *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*; 2008. p. 59-71.
18. Peterson GE, Lehiste I. Duration of syllable nuclei in English. *J Acoust Soc Am*. 1960;32(6):693-703.
19. Hall N. Cross-linguistic patterns of vowel intrusion. *Phonology*. 2006;23(3):387-429.
20. Schmeiser B. Prosodic and segmental effects on vowel intrusion duration in Spanish /rC/ clusters. In: Vigário M, Frota S, Freitas MJ, editors. *Current Issues in Linguistic Theory (CILT) 306: Phonetics and Phonology: Interactions and Interrelations*. Amsterdam: John Benjamins; 2009. p. 181-202.
21. Quilis A. Tratado de fonología y fonética españolas. 2nd ed. Madrid: Gredos; 1999. 558 p.
22. Campos H. Estatística experimental não-paramétrica. 4th ed. Piracicaba: ESALQ; 1983. 349 p.
23. Freitas NL, Ferreira FO, Haase VG. Linguagem e matemática: estudo sobre relações entre habilidades cognitivas linguísticas e aritméticas. *Ciênc Cogn*. 2010;15(3):111-25. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acessado: 18 dez. 2023.

24. Silva TC, Seara I, Silva A, Rauber AS, Cantoni M. Fonética Acústica: os sons do português brasileiro. São Paulo: Contexto; 2019.
25. Gafos A. A grammar of gestural coordination. *Nat Lang Linguist Theory*. 2002;20(2):269-337.
26. Browman CP, Goldstein L. Some notes on syllable structure in articulatory phonology. *Phonetica*. 1988;45(2-4):140-55. doi: 10.1159/000261823. PMID: 3255974.
27. Ladefoged P, Johnson K. A course in phonetics. 6th ed. Boston, MA: Wadsworth; 2011.
28. Ramírez CJ. Acoustic and perceptual characterization of the epenthetic vowel between the clusters formed by consonant + liquid in Spanish. In: *Selected Proceedings of the 2nd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonetics and Phonology*. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project; 2006. p. 48-61.

Agradecimentos

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa concedida (Código de Financiamento 001) durante realização deste estudo.

Agradeço à Profa. Dra. Cláudia Regina Brescancini pela cuidadosa orientação durante meu Doutorado, quando as discussões sobre este trabalho tiveram início.

Agradeço aos dois pareceristas anônimos que leram criticamente este trabalho, oferecendo valiosas sugestões.

Apêndice 1 - Itens lexicais utilizados no instrumento *Nomeação de imagens*

Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
prato	Surdo	Labial	a	Tônico	Pré-vocálico
bravo	Sonoro	Labial	a	Tônico	Pré-vocálico
trave	Surdo	Coronal	a	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Coronal	a	Tônico	Pré-vocálico
cravo	Surdo	Dorsal	a	Tônico	Pré-vocálico
grave	Sonoro	Dorsal	a	Tônico	Pré-vocálico
preto	Surdo	Labial	e	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Labial	e	Tônico	Pré-vocálico
treme	Surdo	Coronal	e	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Coronal	e	Tônico	Pré-vocálico
creme	Surdo	Dorsal	e	Tônico	Pré-vocálico
grego	Sonoro	Dorsal	e	Tônico	Pré-vocálico
prego	Surdo	Labial	ε	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Labial	ε	Tônico	Pré-vocálico
-	Surdo	Coronal	ε	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Coronal	ε	Tônico	Pré-vocálico
crepe	Surdo	Dorsal	ε	Tônico	Pré-vocálico
greve	Sonoro	Dorsal	ε	Tônico	Pré-vocálico
primo	Surdo	Labial	i	Tônico	Pré-vocálico
briga	Sonoro	Labial	i	Tônico	Pré-vocálico
trigo	Surdo	Coronal	i	Tônico	Pré-vocálico
drible	Sonoro	Coronal	i	Tônico	Pré-vocálico
crime	Surdo	Dorsal	i	Tônico	Pré-vocálico
grilo	Sonoro	Dorsal	i	Tônico	Pré-vocálico
-	Surdo	Labial	o	Tônico	Pré-vocálico
broto	Sonoro	Labial	o	Tônico	Pré-vocálico
troco	Surdo	Coronal	o	Tônico	Pré-vocálico
drone	Sonoro	Coronal	o	Tônico	Pré-vocálico
-	Surdo	Dorsal	o	Tônico	Pré-vocálico
grosso	Sonoro	Dorsal	o	Tônico	Pré-vocálico
prova	Surdo	Labial	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
broca	Sonoro	Labial	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
tropa	Surdo	Coronal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
droga	Sonoro	Coronal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
-	Surdo	Dorsal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
grossa	Sonoro	Dorsal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
-	Surdo	Labial	u	Tônico	Pré-vocálico
bruxa	Sonoro	Labial	u	Tônico	Pré-vocálico
truque	Surdo	Coronal	u	Tônico	Pré-vocálico
-	Sonoro	Coronal	u	Tônico	Pré-vocálico

Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
-	Surdo	Dorsal	u	Tônico	Pré-vocálico
grupo	Sonoro	Dorsal	u	Tônico	Pré-vocálico
harpa	Surdo	Labial	a	Tônico	Pós-vocálico
barba	Sonoro	Labial	a	Tônico	Pós-vocálico
carta	Surdo	Coronal	a	Tônico	Pós-vocálico
farda	Sonoro	Coronal	a	Tônico	Pós-vocálico
barco	Surdo	Dorsal	a	Tônico	Pós-vocálico
carga	Sonoro	Dorsal	a	Tônico	Pós-vocálico
-	Surdo	Labial	e	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Labial	e	Tônico	Pós-vocálico
berço	Surdo	Coronal	e	Tônico	Pós-vocálico
verde	Sonoro	Coronal	e	Tônico	Pós-vocálico
cerca	Surdo	Dorsal	e	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Dorsal	e	Tônico	Pós-vocálico
-	Surdo	Labial	ε	Tônico	Pós-vocálico
verbo	Sonoro	Labial	ε	Tônico	Pós-vocálico
certa	Surdo	Coronal	ε	Tônico	Pós-vocálico
perde	Sonoro	Coronal	ε	Tônico	Pós-vocálico
-	Surdo	Dorsal	ε	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Dorsal	ε	Tônico	Pós-vocálico
-	Surdo	Labial	i	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Labial	i	Tônico	Pós-vocálico
-	Surdo	Coronal	i	Tônico	Pós-vocálico
virgem	Sonoro	Coronal	i	Tônico	Pós-vocálico
circo	Surdo	Dorsal	i	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Dorsal	i	Tônico	Pós-vocálico
corpo	Surdo	Labial	o	Tônico	Pós-vocálico
corvo	Sonoro	Labial	o	Tônico	Pós-vocálico
torto	Surdo	Coronal	o	Tônico	Pós-vocálico
gordo	Sonoro	Coronal	o	Tônico	Pós-vocálico
porco	Surdo	Dorsal	o	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Dorsal	o	Tônico	Pós-vocálico
corpos	Surdo	Labial	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Labial	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
porta	Surdo	Coronal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
corda	Sonoro	Coronal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
orca	Surdo	Dorsal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
porca	Sonoro	Dorsal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
surfe	Surdo	Labial	u	Tônico	Pós-vocálico
curva	Sonoro	Labial	u	Tônico	Pós-vocálico
furto	Surdo	Coronal	u	Tônico	Pós-vocálico
surdo	Sonoro	Coronal	u	Tônico	Pós-vocálico

Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
turco	Surdo	Dorsal	u	Tônico	Pós-vocálico
-	Sonoro	Dorsal	u	Tônico	Pós-vocálico
prazer	Surdo	Labial	a	Átono	Pré-vocálico
brecar	Sonoro	Labial	e	Átono	Pré-vocálico
tricô	Surdo	Coronal	i	Átono	Pré-vocálico
-	Sonoro	Coronal	o	Átono	Pré-vocálico
cruel	Surdo	Dorsal	u	Átono	Pré-vocálico
gravar	Sonoro	Dorsal	a	Átono	Pré-vocálico
corpão	Surdo	Labial	o	Átono	Pós-vocálico
barbão	Sonoro	Labial	a	Átono	Pós-vocálico
cartão	Surdo	Coronal	a	Átono	Pós-vocálico
surdez	Sonoro	Coronal	u	Átono	Pós-vocálico
circão	Surdo	Dorsal	i	Átono	Pós-vocálico
furgão	Sonoro	Dorsal	u	Átono	Pós-vocálico

Apêndice 2 - Itens lexicais utilizados no instrumento *Leitura de palavras*

Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
prato	Surdo	Labial	a	Tônico	Pré-vocálico
bravo	Sonoro	Labial	a	Tônico	Pré-vocálico
trave	Surdo	Coronal	a	Tônico	Pré-vocálico
draga	Sonoro	Coronal	a	Tônico	Pré-vocálico
cravo	Surdo	Dorsal	a	Tônico	Pré-vocálico
grave	Sonoro	Dorsal	a	Tônico	Pré-vocálico
preto	Surdo	Labial	e	Tônico	Pré-vocálico
breja	Sonoro	Labial	e	Tônico	Pré-vocálico
treme	Surdo	Coronal	e	Tônico	Pré-vocálico
dreno	Sonoro	Coronal	e	Tônico	Pré-vocálico
creme	Surdo	Dorsal	e	Tônico	Pré-vocálico
grego	Sonoro	Dorsal	e	Tônico	Pré-vocálico
prego	Surdo	Labial	ε	Tônico	Pré-vocálico
breque	Sonoro	Labial	ε	Tônico	Pré-vocálico
treco	Surdo	Coronal	ε	Tônico	Pré-vocálico
drédi	Sonoro	Coronal	ε	Tônico	Pré-vocálico
crepe	Surdo	Dorsal	ε	Tônico	Pré-vocálico
greve	Sonoro	Dorsal	ε	Tônico	Pré-vocálico
primo	Surdo	Labial	i	Tônico	Pré-vocálico
briga	Sonoro	Labial	i	Tônico	Pré-vocálico
trigo	Surdo	Coronal	i	Tônico	Pré-vocálico
drible	Sonoro	Coronal	i	Tônico	Pré-vocálico
crime	Surdo	Dorsal	i	Tônico	Pré-vocálico
grilo	Sonoro	Dorsal	i	Tônico	Pré-vocálico
proa	Surdo	Labial	o	Tônico	Pré-vocálico
broto	Sonoro	Labial	o	Tônico	Pré-vocálico
troco	Surdo	Coronal	o	Tônico	Pré-vocálico
drone	Sonoro	Coronal	o	Tônico	Pré-vocálico
cromo	Surdo	Dorsal	o	Tônico	Pré-vocálico
grosso	Sonoro	Dorsal	o	Tônico	Pré-vocálico
prova	Surdo	Labial	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
broca	Sonoro	Labial	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
tropa	Surdo	Coronal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
droga	Sonoro	Coronal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
crosta	Surdo	Dorsal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
grossa	Sonoro	Dorsal	ɔ	Tônico	Pré-vocálico
prumo	Surdo	Labial	u	Tônico	Pré-vocálico
bruxa	Sonoro	Labial	u	Tônico	Pré-vocálico
truque	Surdo	Coronal	u	Tônico	Pré-vocálico
drupa	Sonoro	Coronal	u	Tônico	Pré-vocálico

cruza	Surdo	Dorsal	u	Tônico	Pré-vocálico
Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
grupo	Sonoro	Dorsal	u	Tônico	Pré-vocálico
harpa	Surdo	Labial	a	Tônico	Pós-vocálico
barba	Sonoro	Labial	a	Tônico	Pós-vocálico
carta	Surdo	Coronal	a	Tônico	Pós-vocálico
farda	Sonoro	Coronal	a	Tônico	Pós-vocálico
barco	Surdo	Dorsal	a	Tônico	Pós-vocálico
carga	Sonoro	Dorsal	a	Tônico	Pós-vocálico
serpe	Surdo	Labial	e	Tônico	Pós-vocálico
berba	Sonoro	Labial	e	Tônico	Pós-vocálico
berço	Surdo	Coronal	e	Tônico	Pós-vocálico
verde	Sonoro	Coronal	e	Tônico	Pós-vocálico
cerca	Surdo	Dorsal	e	Tônico	Pós-vocálico
ergo	Sonoro	Dorsal	e	Tônico	Pós-vocálico
herpes	Surdo	Labial	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
verbo	Sonoro	Labial	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
certo	Surdo	Coronal	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
perde	Sonoro	Coronal	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
cerca [cEr.ka]	Surdo	Dorsal	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
verga	Sonoro	Dorsal	ɛ	Tônico	Pós-vocálico
cirpo	Surdo	Labial	i	Tônico	Pós-vocálico
firme	Sonoro	Labial	i	Tônico	Pós-vocálico
hirto	Surdo	Coronal	i	Tônico	Pós-vocálico
virgem	Sonoro	Coronal	i	Tônico	Pós-vocálico
circo	Surdo	Dorsal	i	Tônico	Pós-vocálico
sirga	Sonoro	Dorsal	i	Tônico	Pós-vocálico
corpo	Surdo	Labial	o	Tônico	Pós-vocálico
corvo	Sonoro	Labial	o	Tônico	Pós-vocálico
torto	Surdo	Coronal	o	Tônico	Pós-vocálico
gordo	Sonoro	Coronal	o	Tônico	Pós-vocálico
porco	Surdo	Dorsal	o	Tônico	Pós-vocálico
borgo	Sonoro	Dorsal	o	Tônico	Pós-vocálico
corpos	Surdo	Labial	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
orbe	Sonoro	Labial	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
porta	Surdo	Coronal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
corda	Sonoro	Coronal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
orca	Surdo	Dorsal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
porca	Sonoro	Dorsal	ɔ	Tônico	Pós-vocálico
surfe	Surdo	Labial	u	Tônico	Pós-vocálico
curva	Sonoro	Labial	u	Tônico	Pós-vocálico
furto	Surdo	Coronal	u	Tônico	Pós-vocálico
surdo	Sonoro	Coronal	u	Tônico	Pós-vocálico

turco	Surdo	Dorsal	u	Tônico	Pós-vocálico
Estímulo	Sonoridade	Ponto de C	Vogal nuclear	Tonicidade	Posição tepe
burgo	Sonoro	Dorsal	u	Tônico	Pós-vocálico
prazer	Surdo	Labial	a	Átono	Pré-vocálico
brecar	Sonoro	Labial	e	Átono	Pré-vocálico
tricô	Surdo	Coronal	i	Átono	Pré-vocálico
drogar	Sonoro	Coronal	o	Átono	Pré-vocálico
cruel	Surdo	Dorsal	u	Átono	Pré-vocálico
gravar	Sonoro	Dorsal	a	Átono	Pré-vocálico
corpão	Surdo	Labial	o	Átono	Pós-vocálico
barbão	Sonoro	Labial	a	Átono	Pós-vocálico
cartão	Surdo	Coronal	a	Átono	Pós-vocálico
surdez	Sonoro	Coronal	u	Átono	Pós-vocálico
circão	Surdo	Dorsal	i	Átono	Pós-vocálico
furgão	Sonoro	Dorsal	u	Átono	Pós-vocálico