

ANÁLISE ACÚSTICA DAS VOGAIS ORAIS DA LÍNGUA AKUNTSÚ¹

Carolina Coelho ARAGON
Universidade de Brasília/LALI

Fernando Orphão de CARVALHO
Universidade de Brasília/LALI

RESUMO

O presente artigo focaliza a descrição acústica preliminar das vogais orais em Akuntsú, língua indígena brasileira da família Tuparí, falada no Sueste de Rondônia. Apresenta-se uma descrição quantitativa das características fonéticas das vogais e uma versão inicial do espaço vocálico da língua. Os resultados contribuem significativamente para reavaliar o status da vogal [ɔ] com respeito a sua função no sistema fonológico do Akuntsú.

ABSTRACT

The present paper offers a preliminary acoustic description of the oral vowels of Akuntsú, a Brazilian indigenous language belonging to the Tuparí family and spoken in southeast Rondônia. It presents a quantitative description of the phonetic properties of the vowels as well as a tentative version of the vowel space. The results bear significantly on the status of the [ɔ] vowel and its role in the Akuntsú phonological system.

PALAVRAS-CHAVE

vogais orais, análise acústica, língua Akuntsú, família Tuparí.

KEY WORDS

oral vowels, acoustic analysis, Akuntsú language, Tuparí family.

1 Introdução

O presente trabalho apresenta os primeiros resultados da análise acústica das vogais orais na língua Akuntsú (família Tuparí, tronco Tupí), que é falada por seis pessoas que sobreviveram ao extermínio organizado contra o seu povo, nas últimas décadas do século passado. Os remanescentes Akuntsú vivem na Terra Indígena Rio Omerê, localizada à margem direita do rio Guaporé, no sueste do Estado de Rondônia.

Com este trabalho pretendemos reunir os primeiros resultados do estudo acústico dos sons da língua Akuntsú. São descritas as articulações vocálicas, mediante a identificação acústica dos correlatos de gestos articulatorios específicos, em especial o grau de constrição vertical causada pela ação do articulador ativo (dorso ou lâmina da língua) e o ponto ao longo da dimensão anterior-posterior em que se implementa a função de área que caracteriza o espectro de cada tipo vocálico.

Este estudo permitiu-nos testar a hipótese da existência de um fonema /ɔ/ em contraste com o fonema /a/. Com base nos dados acústicos, também será avaliada a hipótese levantada a partir de julgamentos auditivos e articulatorios de que muitos *tokens* [ɔ] estão dentro do mesmo espaço de variação de /a/.

Os dados que serviram de base para o estudo foram extraídos de enunciados proferidos por Konibú, um homem de aproximadamente 70 anos, e por Txarúí, uma mulher de aproximadamente 40 anos.

2 Descrição articulatória das vogais

2.1 Análise Fonológica

A língua Akuntsú possui 12 fonemas consonantais /p, t, k, k^w, ʔ, tʃ, m, n, ŋ, r, w, j/, em cuja produção distinguem-se cinco pontos de articulação – labial, alveolar, alveo-palatal, velar e glotal – e cinco modos de articulação – oclusiva, oclusiva labializada, africada, nasal e aproximante. Foram identificados, em um primeiro estudo, baseado em

impressões auditivas, 11 fonemas vocálicos, seis orais e cinco nasais /i, e, i̇, a, u, ɔ, ĩ, ẽ, ɨ, ã. ã̃/, na produção dos quais são distinguidos dois graus de altura – alto e não alto – e três pontos relativos ao avanço e recuo da língua – anterior, central e posterior –, sendo o traço arredondado associado somente às vogais posteriores (CABRAL & ARAGON, 2005).

Quadro 1 - Quadro preliminar dos fonemas vocálicos orais.

	anterior	central	posterior
alta	i	i̇	u
não-alta	e	a	ɔ
	não-arredondada		arredondada

Os exemplos abaixo sugerem a existência de contraste entre seis vogais do Akuntsú. Mostraremos adiante, entretanto, que, de fato, a língua distingue apenas cinco vogais fonológicas. Em alguns exemplos abaixo são indicadas as iniciais de referência aos informantes: K - Konibú e T – Txarúí. Estes exemplos foram marcados para identificar as divergências na pronúncia de /a/ e /ɨ/ destes falantes. Quando não há a marcação, não se encontraram diferenças nas pronúncias.

/ i /

/-pi/	‘pé’	/-pu/	‘mão’
/u-ɨpi/	‘meu pé’	/u-ɨpe/	‘minha pele’
/-ti/	‘mãe’	/-ti/	‘urina’

/ e /

/e-ɨtu/	‘cesto’	/i-ɨti/	‘veado’
/e-ɨni/	/rede/	/i-ɨnu/	‘o outro’
T /a-ɨpe/	‘caminho’	/u-ɨpa/	‘minha coxa’

/ i /

/kip/	‘pau’	/kap/	‘vespa’
/εʔi/	‘sangue’	/εʔu/	‘barriga’
/i-ki/	‘água’	/i-ku/	‘comida’

/ u /

K	/tup/	‘pai’	/tɔp/	‘cobertura’
	/pu-tʃu/	‘antebraço’	/pa-tʃe /	‘jatobá’
	/ku-ɪpi/	‘cupim’	/ki-ɪpi/	‘irmã.de.mulher mais nova’

/ a /

	/a-kwa/	‘cará’	/u-kwa/	‘irmão.de.mulher’
T/K	/a-ɪpe/	‘caminho’	/ɔ-ɪpe /	‘afiado’
	/-ka/	‘comer’	/-ki/	‘líquido’

/ ɔ /

K	/ɔme-ɪku/	‘onça’	/um-ɛn-ɪpit/	‘minha filha.de.mulher’
T/K	/tɔp-ɪtut/	‘mandioca’	/tap-ɪtep/	‘orelha dele(a)’
K	/ɔtʃɛ/	1 pl. excl.	/atʃi/	‘dor’

2.2 Análise fonética

O quadro seguinte apresenta as realizações fonéticas dos sons vocálicos da língua Akuntsú.

Quadro 2 - Quadro fonético das vogais orais.

		Anterior	Central	Posterior	
Alta	Fechada	[i]	[ɨ]	[ɯ]	[u]
	Aberta	[ɪ]		[ɯ]	
Média	Fechada	[e]		[ɤ]	[o]
	Aberta	[ɛ]	[ɐ]	[ʌ]	[ɔ]
Baixa		[æ]	[a]		
				Não-arredondada	
				Arredondada	

Os julgamentos auditivos e impressões articulatórias dos primeiros trabalhos de campo levaram à postulação de um contraste entre /ɔ/ e /a/, considerados os pontos arrolados adiante. Konibú, o homem mais velho dos Akuntsú, é o que apresenta pronúncias mais diferenciadas dos demais membros do grupo, com respeito à produção da vogal central baixa aberta e à produção da vogal posterior média aberta. Na fala de Konibú, [a] não flutua com [ɔ] em sílabas iniciais pré-tônicas e em ambientes contíguos a sons labiais, tendendo a realizar-se ora pelos alofones [ɐ], [ʌ], ora pelo [ɔ]. Por outro lado, na fala das mulheres, há flutuação de [ɔ], [a], [ɐ] e [ʌ] nos mesmos contextos da fala masculina. Porém, em determinadas palavras como /ɔɪpe/ ‘afiado’, /tɔpɪdut/ ‘mandioca’, é pronunciado ora como [ɔ], ora como [ɐ] e [ʌ], tanto na fala feminina quanto na masculina. Ou seja, nestes exemplos não existiria confusão quanto à interpretação de um fonema /ɔ/, uma vez que não ocorreria variação livre entre [a] e [ɔ].

Para compreender o que realmente acontece com estas variações e verificar se o postulado fonema /ɔ/ pode ou não ser inserido no sistema fonológico da língua, recorreremos a uma análise acústica, cujos resultados apresentamos em seguida.

3 Descrição acústica das vogais

Nesta seção, apresentamos uma descrição acústica preliminar das vogais do Akuntsú, considerando os dois primeiros formantes (F1 e F2) de

cada vogal. De acordo com os critérios estabelecidos para a tomada de decisão quanto à seleção dos segmentos de fala utilizados, decidimos excluir desta análise inicial o fonema /ɨ/. A maioria dos *tokens* disponíveis para essa vogal em nossa amostra encontrava-se em posição medial de palavra, apresentando efeitos coarticulatórios de consoantes adjacentes e efeitos de “economia articulatória” típicos da fala casual (LINDBLUM, 1983).

O número total de *tokens* de segmentos vocálicos submetidos à análise foi respectivamente para Konibú (sexo masculino) e Txarúí (sexo feminino): número total por falante: (51/43); /a/: (13/11); /i/: (11/11); /e/: (13/11); /u/: (12/7) e /o/: (7/5).

3.1 Métodos

Os dados que fundamentam a presente análise foram coletados junto a dois falantes Akuntsú² por meio de gravadores digitais (*Sony IC Recorder ICD-MX20*), MDs (*Sony Portable Minidisc Recorder MZ-NH700*) e fitas cassete (*Sony Cassette-Corder TCM-200 DV* e *Sony TCM-5000*), e consistem em enunciados proferidos pelos índios em diversos contextos discursivos do seu dia-a-dia. Os microfones usados foram, para a maioria das gravações, colocados a cerca de 30 cm de distância dos informantes, e sempre empunhados pela pesquisadora.

Os segmentos vocálicos submetidos à estimação de formantes foram extraídos preferencialmente de contextos CV, em sílaba inicial de palavra, não acentuada, não laringalizada e de preferência quando C = oclusiva glotal. Este último critério para a tomada de decisão na escolha dos trechos de fala baseia-se na pouca influência que estas consoantes têm sobre os formantes das vogais vizinhas (SHANK & WILSON, 2000; AL-ANI, 1970). Dada a quantidade limitada de dados utilizados neste estudo preliminar, esse critério teve de ser relaxado para que um número mais representativo de *tokens* fosse considerado. As conseqüências deste fato para as conclusões do nosso trabalho serão discutidas adiante.

Os formantes foram estimados através da ferramenta do programa *Praat* de extração de formantes a partir de segmentos espectrográficos.

Para tanto foram utilizadas as especificações *default* do programa, com um alcance dinâmico de 60 dB e uma janela de análise de duração de 5 ms (0.005 s).

As análises estatística descritiva e exploratória (representações gráficas) foram efetuadas com o software *SPSS 14.0*. Como medida de tendência central dos valores contidos em nossa amostra, utilizamos as medianas e não as médias aritméticas, pois estas últimas apresentam maior sensibilidade a distorções causadas pela presença de valores extremos (*outliers*). O alcance (*hingspread*) refere-se à diferença entre o valor máximo e o valor mínimo da amostra, e foi aqui usado como medida de dispersão dos valores da amostra. O uso de estatísticas como essas, no lugar de outras como a média aritmética ou o desvio-padrão, é mais apropriado em estudos preliminares e não-experimentais, nos quais é difícil controlar o efeito de variáveis estranhas que possam afetar os valores mensurados de maneira significativa (Cf. SMITH & PRENTICE, 1993).

3.2 Resultados e Discussão

Os valores numéricos da estatística descritiva para as vogais analisadas são:

Tabela 1 - Estatística descritiva. Falante 1 – Konibú.

	F1/a/	F2/a/	F1/ɔ/	F2/ɔ/	F1/i/	F2/i/	F1/e/	F2/e/	F1/u/	F2/u/
Mediana	662	1095	555	1143	332	1840	516	1846	435	943
Alcance	285	461	346	1039	181	455	379	381	93	698
Mínimo	500	986	431	544	254	1746	392	1484	405	745
Máximo	785	1447	777	1583	435	2201	771	1865	498	1443

- Falante 1 (Konibú, sexo masculino)

Tabela 2 - Estatística descritiva. Falante 2 – Txarúi.

	F1/a/	F2/a/	F1/ɔ/	F2/ɔ/	F1/i/	F2/i/	F1/e/	F2/e/	F1/u/	F2/u/
Mediana	913	1415	664	1180	381	2413	865	1963	445	895
Alcance	357	666	240	681	244	891	578	574	258	423
Mínimo	736	1280	560	875	270	1783	447	1495	427	629
Máximo	1093	1946	800	1556	514	2674	1025	2069	685	1052

• Falante 2 (Txarúi, sexo feminino)

A forma da distribuição de valores encontrados pode ser visualizada no gráfico de *boxplot* abaixo:

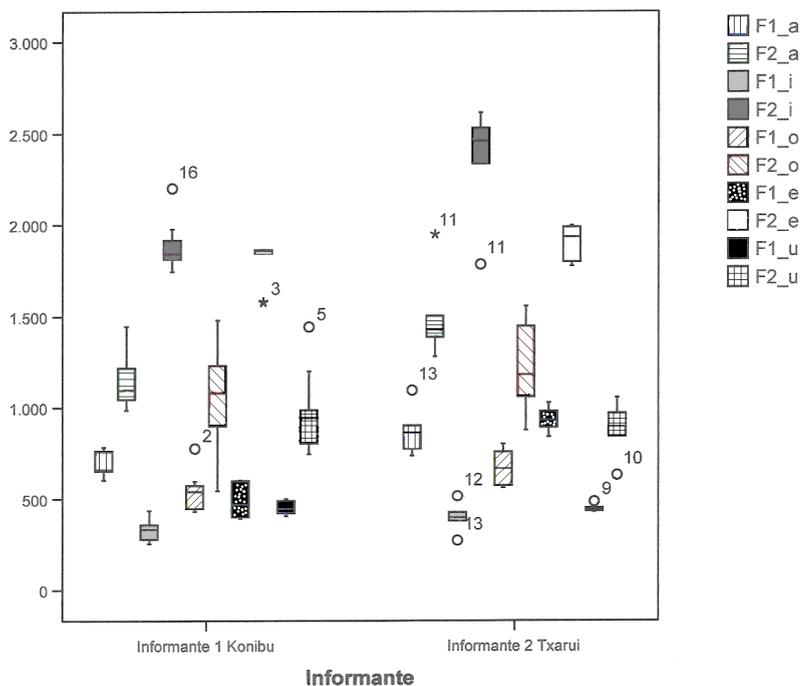


Gráfico 1. Boxplot dos valores dos informantes para as cinco vogais. Estimativas de dispersão e tendência central em função do falante. Os números indicam casos extremos e *outliers* discutidos na seção seguinte.

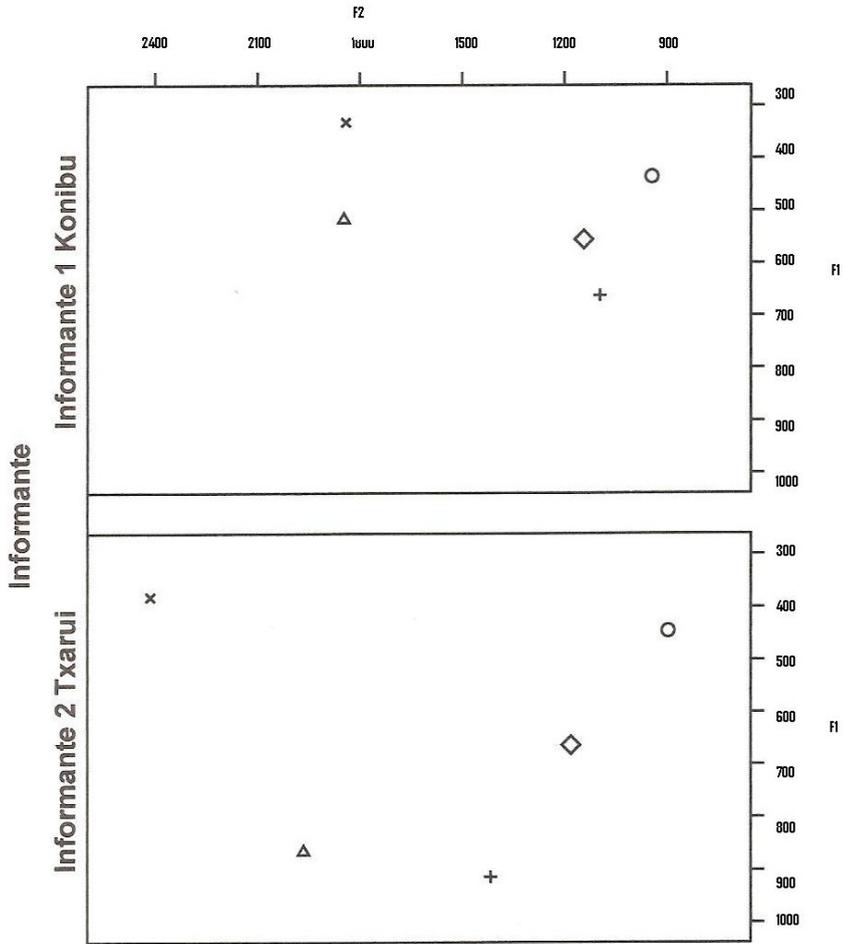


Gráfico 2 - Espaço vocálico preliminar da língua Akuntsú definido sobre as medianas de cinco das seis vogais fonêmicas da língua. Legenda: ? /u/, ? /ɛ/, + /a/, ? /e/, x /i/.

Ao comparar o quadro vocálico dos dois falantes através da distribuição das medianas de F1 x F2 para cada vogal, mostra-se evidente um padrão de diferenças sexuais, já documentado em diversas línguas, em que o espaço vocálico feminino tende a ser claramente maior do que o masculino (HENTON, 1995; SIMPSON & ERICSDOTTER, 2007). Parece haver

consenso de que tal diferença na área dos espaços vocálicos não pode ser atribuída somente à diferença média de tamanho do trato vocal que existe entre homens e mulheres (SIMPSON, 2001). Além disso, existem evidências de que esta tendência geral realiza-se de maneira distinta em diferentes línguas, muito provavelmente de maneira contingente a sistemas vocálicos particulares (HENTON, 1995). Tais fatos levam-nos a crer que a análise destas e outras diferenças acústico-articulatórias têm um papel importante na descrição fonética das línguas³.

No que tange às hipóteses levantadas a partir de julgamentos auditivos e articulatórios, a amostra submetida à presente análise mostra diferentemente que há uma maior variação na produção do (postulado) fonema /ɔ/ na fala dos homens do que na fala das mulheres. Quando comparados aos dados relativos aos dois informantes (tabelas 1 e 2), pode-se ver que o alcance da variação na produção do postulado fonema /ɔ/ é maior na amostra do informante do sexo masculino (F1: 346; F2: 1039) do que na do informante do sexo feminino (F1: 240; F2: 681). Quanto ao valor da mediana do /ɔ/ (gráfico 2), observa-se que o valor central do espaço vocálico desta vogal está bem mais próximo do centro do espaço vocálico de /a/ na fala masculina do que na fala feminina, aproximando-se ainda do espaço de variação de /u/. Estes resultados, somados aos valores mínimos e máximos de cada formante na amostra (Cf. tabelas 1 e 2), são fundamentais para a revisão da proposta inicial de um fonema /ɔ/ para a língua Akuntsú.

Os dados aqui apresentados coadunam-se com a hipótese alternativa de que não há um fonema /ɔ/ na língua Akuntsú. Em especial, o comportamento excepcional dessa vogal, em ser exatamente a *única* onde não se manifesta a tendência de maior variação na produção de vogais particulares na fala feminina (o alcance de variação; Cf. tabelas 1 e 2), parece colocá-la à parte dos outros segmentos fonológicos, independentemente motivados apenas pelos métodos tradicionais de estabelecimento de pares mínimos e comutação de segmentos.

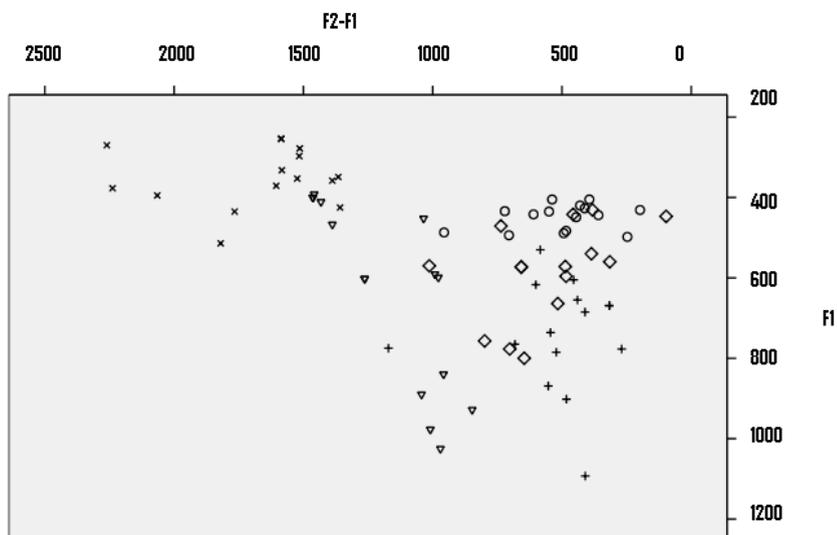


Gráfico 3 - Espaço vocálico definido sobre os valores de F1 e F2-F1 de todos os *tokens* de ambos os falantes. Legenda: ? /u/, ? /ɨ/, + /a/, ? /e/, x /i/.

Com respeito aos pares mínimos apresentados anteriormente, pode-se afirmar que o que na proposta anterior foi representado como fonema /ɔ/ é na realidade o fonema /a/ realizado foneticamente como [ɔ]. No exemplo do par /a+pe/ e /ɔ+pe/ ‘caminho’ e ‘afiado’ respectivamente (apresentados na seção 2.1.), temos uma flutuação entre os alofones [a] e [ɔ] de um fonema /a/. Trata-se, então, de dois itens lexicais provavelmente homófonos, como também ocorre, por exemplo, na língua Tuparí (ALVES, 2004). A partir destes resultados, os alofones do fonema /a/ da língua Akuntsú passam a ser identificados como: [a], [e], [ɔ] e [ʌ].

Como se observa no quadro acima⁴ (gráfico 3), os valores de [ɔ] encontram-se dentro do espaço de variação dos alofones tanto de /a/ quanto de /u/. Cabe notar que todos os fones vocálicos vocálicos, com exceção do [ɔ], possuem uma porção do seu espaço de variação onde não há sobreposição de *tokens* de outras vogais. Em alguns casos, a presença de um ou outro valor extremo, seja de um alofone de /u/ ou /a/, pode ser

explicada em termos da operação de princípios e restrições funcionais bem conhecidos. Como exemplo, o valor extremo que /a/ assume em itens como /aj+ba/ ‘chapéu’ (*outlier* número 2, na coluna de Konibú no gráfico 1; menor valor F2-F1 no gráfico 3), que o aproxima de [uj+ba], deve-se ao princípio funcional de acentuação de contrastes sintagmáticos (BOERSMA, 1998), implicando em uma acentuação do seu caráter posterior (em oposição a [j]), pela diminuição extrema do valor de F2.

4 Conclusão

Além de fornecer uma descrição preliminar das vogais da língua Akuntsú, o presente estudo também aduziu evidências de que parte dos sons vocálicos previamente interpretados como alofones do postulado fonema /ɔ/ em Cabral e Aragon (2005) são, na verdade, alofones do fonema /a/, enquanto os demais são alofones do fonema /u/.

Logo, a língua Akuntsú possui um sistema de cinco vogais /a, e, i, ɨ, u/, mais próximo do sistema vocálico das línguas irmãs.

Quadro 3 - Fonemas vocálicos da língua Akuntsú.

	anterior	central	posterior
alta	i	ɨ	u
não-alta	e	a	
	não-arredondada		arredondada

Este estudo constitui a etapa preliminar da construção de uma base sólida de conhecimento acerca da fonética acústica e articulatória da língua Akuntsú, com o intuito de que, em estudos futuros, possamos explicar padrões morfofonológicos e fonológicos desta língua considerando restrições funcionais fonéticas e as relações destas com variáveis, como sexo ou idade (OHALA, 1990).

Notas

- 1 Agradecemos à Profa. Dra. Ana Suelly Arruda Câmara Cabral pela sua sugestão do tema, revisão e atenção, aos Professores Dr. Aryon Dall’Igna Rodrigues e Dr. Wilmar da Rocha D’Angelis também pelos comentários e atenção às nossas discussões.
- 2 O acervo lingüístico digitalizado é composto por dados coletados durante os anos de 2004, 2006 e 2007, somando um total de 235 dias de trabalho de campo com este grupo. As digitalizações foram efetuadas utilizando-se os parâmetros *default* do *software* Sound Forge: 44.100 Hz; 16 bits; Stereo.
- 3 Uma hipótese interessante para se explicar as diferenças sexuais nos espaços vocálicos apela para as diferenças de *pitch* médio (o correlato perceptual da frequência fundamental de vibração da laringe; F0) entre a fala de homens e mulheres (DIEHL et al, 1996). A idéia é que os altos valores de *pitch* da fala feminina dificultariam o processo de extração das harmônicas do pulso laríngeo, afetando a resolução do envelope espectral, e que as mulheres “compensariam” esta desvantagem alargando seus espaços vocálicos (i.e., adotando automaticamente uma pronúncia mais “clara” ou “cuidadosa” das vogais).
- 4 A variável relativa à diferença entre F2 e F1 foi usada como medida geral de localização na dimensão anterior-posterior do trato vocal (LADEFOGED E MADDIESON, 1990). Essa medida é usualmente empregada para normalizar os dados para diferenças sexuais (i.e., eliminar o efeito da variável sexo; WHITESIDE, 2001) provendo então uma representação mais “limpa” do espaço vocálico da língua, dado que valores absolutos de formantes são sensíveis a diversas variáveis extra-lingüísticas.

Referências

- AL-ANI, S. *Arabic phonology: an acoustical and physiological investigation*. The Hague: Mouton, 1970.
- ALVES, Poliana Maria. *O léxico do Tuparí: proposta de um dicionário bilíngüe*. Tese de doutorado em Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

BOERSMA, P. *Functional Phonology*. Tese de doutorado, Universidade de Amsterdam. 1998.

CABRAL, A. S. A. C.; ARAGON, C. A. Posição da língua Akuntsú na família lingüística Tuparí. In: *Anais do IV Congresso Internacional da ABRALIN*, CD-Rom, p. 1533-1539. Brasília, ABRALIN, 2005.

DIEHL, R. et al. On explaining certain male-female differences in the phonetic realization of vowel categories. *Journal of Phonetics*, v. 24, p. 187-208. 1996.

HENTON, C. Cross-language variation in the vowels of female and male speakers. In: *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences*, Stockholm, v. 4, p. 420-430. 1995.

LADEFOGED, P.; MADDIESON, I. Vowels of the world's languages. *Journal of Phonetics*, v. 18, p. 93-122. 1990.

LADEFOGED, P.; MADDIESON, I. *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell Publishers, 1996.

LINDBLOM, B. Economy of Speech Gestures. In: P. F. MacNEILAGE (Org.), *The Production of Speech*. New York: Springer-Verlag, p. 217-245. 1983.

OHALA, J. There is no interface between phonology and phonetics: a personal view. *Journal of Phonetics*, v. 18, p. 153-171. 1990.

SHANK, S.; WILSON, I. An acoustic analysis of vowel formants in pharyngeal and glottal contexts in Nuu-chah-nulth. *University of Washington Working Papers in Linguistics*, v. 19, p. 75-84. 2000.

SIMPSON, A. Dynamic consequences of differences in male and female vocal tract dimensions. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 109, n. 5, p. 2153-2164. 2001.

SIMPSON, A.; ERICSDOTTER, C. Sex-specific differences in F0 and vowel space. *Proceedings of the XVIth Congress of Phonetic Sciences*, Saarbrücken. 2007.

SMITH, A.; D. PRENTICE. Exploratory Data Analysis. In: KEREN, G.; C. LEWIS (Org.) *A handbook for data analysis in the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Assoc. 1993. p. 349-388.

WHITESIDE. S. Sex-specific fundamental and formant frequency patterns in a cross-sectional study. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 110, n. 1, p. 464-478. 2001.

