

Análise fonética acústica das vogais orais da língua Sakurabiat

Ana Carolina Alves

Universidade Federal do Pará

Ana Vilacy Galucio

Museu Paraense Emílio Goeldi, pesquisadora



RESUMO – Este trabalho apresenta a análise das estruturas fonéticas das vogais orais da língua Sakurabiat. Os principais correlatos acústicos observados foram as frequências dos formantes e a duração. O valor médio da frequência dos formantes demonstra a área de dispersão particular das vogais no espaço acústico, apresentada nos quadros de distribuição vocálica, e o valor médio do tempo de produção indica a existência de diferença relevante entre vogais longas e breves.

Palavras-chave – duração vocálica; formantes; dispersão das vogais.

ABSTRACT – This paper presents the analysis of phonetic structures of oral vowels in the Sakurabiat language. The main acoustic cues observed were the formants frequency and duration. The average values of formants frequency show the particular distribution of vowels in the acoustic space, as shown in the vowel charts, whereas the average values of duration indicate that there are relevant differences between short and long vowels.

Key words – vowels duration; formants; vowel dispersion.

1 Introdução

Sakurabiat, também conhecida como Mekens, é uma das cinco línguas vivas da família Tupari, tronco Tupi. Atualmente falada por apenas 23 pessoas, na área indígena Rio Mequens, Estado de Rondônia, está entre as línguas brasileiras mais ameaçadas.

A partir da análise dos correlatos acústicos frequência dos formantes e duração, é apresentada a análise das estruturas fonéticas das vogais orais da língua Sakurabiat, visando demonstrar o espaço de

distribuição de cada vogal e averiguar existência de diferenças relevantes na duração.

O quadro vocálico desta língua é constituído de cinco vogais e, similarmente a outras línguas Tupi, como Munduruku e Karitiana (PICANÇO, 2005; DEMOLIN e STORTO, 2002), apresenta a raridade tipológica de não ter uma vogal posterior alta no seu inventário fonémico (GALUCIO, 1994). Existe contraste fonológico entre vogais nasais e orais, longas e breves, porém, são objeto de estudo deste trabalho apenas as cinco vogais orais breves e as cinco orais longas, abaixo elencadas.

i	ĩ	o
ε	a	
i:	ĩ:	o:
ε:	a:	

Destaca-se que a vogal *ĩ* pode estar em vias de mudança, como se verificará no decorrer deste trabalho, e que a vogal anterior média se trata de uma vogal anterior média-baixa.

2 Análise acústica

A análise acústica permite a observação de correlatos acústicos, isto é, de aspectos relevantes para a percepção de diferentes sons presentes no sinal acústico (LIBERMAN e BLUMSTEIN, 1988, p. 221). Os principais correlatos acústicos associados à qualidade vocálica de um segmento são os formantes e a duração. Os pulsos de ar que passam pelas cordas vocais vibram no trato vocal e as ressonâncias aí ocorridas são chamadas de FORMANTES (LADEFOGED, 2001, 33). As frequências dos três primeiros formantes, F1, F2, F3, são suficientes para identificação das vogais e, de modo geral, a maior parte das vogais pode ser corretamente identificada apenas com os dois primeiros formantes (FANT, 1973 apud LIBERMAN e BLUMSTEIN, 1988, 221-222).

Quanto à duração, as vogais são frequentemente identificadas a partir de seus valores de duração relativos. O tempo de produção é relativo porque depende da velocidade da fala, do grau de estresse que a sílaba recebe na palavra, da posição desta na frase e até mesmo do contexto de discurso espontâneo ou de discurso lido (LIBERMAN e BLUMSTEIN, 1988).

A análise acústica das vogais orais da língua Sakurabiat possibilita a obtenção das características fonéticas de cada segmento vocálico, o que pode ser utilizado para auxiliar a análise fonológica desta língua.

3 Material e Método

3.1 Material

Para realização da análise foram utilizados dados gravados por Galucio (2004, 2006) com *Solid State Recorder PMD660*, DAT (*Digital Audio Tape*) e microfone de cabeça *Shure WH20XLR* conexão XLR. Como ferramentas auxiliares da análise foram utilizados *softwares* específicos para estudos acústicos como *Praat*, *Signal Explorer* e *Formant explorer*, além dos programas *Sound Forge* e *Transcriber*.

O *corpus* analisado constitui-se de repetições produzidas por três falantes nativos de Sakurabiati, uma mulher idosa e dois homens adultos, os quais, neste trabalho, serão referidos como falantes **X**, **MY** e **OY**. As mesmas palavras foram gravadas pelos três falantes e, sempre que possível, as palavras foram faladas na *carrier sentence*: ___te eke '___ é isso'; te eke ___ 'isso é ___' e suas variantes. As palavras utilizadas são:

Vogais breves		Vogais longas	
pakori	'lua'	sigaaɸ	'jenipapo'
pikat	'ponte'	soop paat te	'ele vai ver ainda'
kap	'caba'	paak paak	'garça branca'
otat	'lenha'		
pege	'lagarta'	k ^w ε:t	'coisa;objeto qualquer'
asikep	'tucandeira'	pe:ru	'maracanã'
otet	'meu nome'	pe:tkwa	'lamber'
kereru	'cacau'		
kirito	'aranha'	pi:ba	'vassoura'
tipka	'assar'	pi:p	'ninho'
okip	'meu irmão'	pi:t	'quati'
keptit	'mata'		
eti	'marico' ¹	taose pi:k	'queixada'
kip	'piolho'	pi:k	'preto'
kirit	'menino'	sepi:k ^w at	'empretar-se'
kip kiba tep	'folha de árvore'	i:	'tarumã'
kirito	'aranha'	tapo:	'ingá'
otop	'meu pai'	po:t	'velho'
pagop	'novo'		
poga	'jabuti'		

¹ Tipo de bolsa, tecida com fios de tucum (*Bactris setosa*).

3.2 Método

O processo metodológico para a verificação da distribuição das vogais consistiu em medir os valores, em *Hertz*, dos dois primeiros formantes (F1 e F2) de cada vogal, calcular o valor médio de frequência dos formantes e plotar as vogais nos gráficos (*vowel charts*). A medição dos formantes foi feita com o auxílio do programa *Praat* que permite a visualização simultânea da onda sonora e do espectrograma de som de cada vogal.

Obtiveram-se os valores da frequência dos formantes posicionando o cursor no centro da onda sonora, ponto mais estável e, portanto, livre de transições. No caso de dúvida na leitura das frequências, também foi utilizado o programa *Signal Explorer*, o qual, assim como o *Praat*, possibilita a visualização tanto do espectrograma, quanto da onda sonora. Devido à aferição de valores de frequência distintos dos valores prototípicos para uma vogal central, todas as repetições das vogais *i* e *i:* foram medidas duas vezes, uma utilizando o programa *Praat* e outra utilizando o programa *Signal Explorer*, porém não se obteve diferença significativa entre as medições.

O tempo de produção de cada vogal em milissegundos (ms) foi obtido medindo-se a onda sonora a partir do primeiro ciclo completo até o último ciclo completo, considerando-se o começo e fim dos formantes. As medições foram realizadas também com o auxílio do programa *Praat*.

Devido às reais possibilidades de estudo e gravação das línguas indígenas, o que acarreta uma limitação dos dados disponíveis, não foi possível utilizar palavras sempre na mesma *carrier sentence*: “_____te *eke*”. Para alguns poucos dados também utilizaram-se palavras isoladas. Da mesma forma, além da adoção do padrão silábico CVC, também se utilizou o padrão CV.C, em que a segunda consoante pertence à outra sílaba. O trabalho caracteriza-se como preliminar devido a essa limitação dos dados e ao número de repetições.

4 Resultados

4.1 Duração

A média do tempo de duração (Md) e desvio padrão (Dp) das vogais são apresentados nas tabelas 1, 2 e 3.

Por meio da comparação dos valores médios do tempo de produção das vogais verificou-se uma discrepância superior a 100% para os pares de vogais breves e longas, exceto para as vogais [i] e [o], da falante X, e [i], do falante MY, que apresentam uma discrepância de 82%, 87% e 98%, respectivamente.

TABELA 1 – Média do tempo de duração (Md) e desvio padrão (Dp) das vogais orais da falante X.²

	a	a:	ε	ε:	i	i:	í	í:	o	o:
Md	71	171	90	194	101	184	88	197	82	154
p	15	27	19	40	11	21	20	48	8	0

TABELA 2 – Média do tempo de duração (Md) e desvio padrão (Dp) do falante MY.³

	a	a:	ε	ε:	i	i:	í	í:	o	o:
Md	101	211	108	237	76	151	82	206	97	214
Dp	9	5	3	1	13	24	4	4	19	9

TABELA 3 – Média do tempo de duração (Md) e desvio padrão (Dp) do falante OY.⁴

	a	a:	ε	ε:	i	i:	í	í:	o	o:
Md	108	218	87	233	91	232	75	191	76	245
Dp	12	12	8	7	20	1	8	35	5	31

Estes dados estatísticos mostram que todos os falantes em questão apresentam um contraste entre vogais longas e breves. Assim, aponta-se para a comprovação da análise preexistente da língua (Galucio, 1994), que distingue foneticamente vogais breves e longas: [a] [a:] [ε] [ε:] [i] [i:] [í] [í:] [o] [o:]. Este contraste pode ser melhor visualizado nas Figuras 1, 2 e 3, as quais apresentam os valores médios do tempo de produção de cada vogal.

Em algumas vogais longas, se observou uma mudança de contorno da onda sonora, caracterizada por um aumento ou, em outros casos, diminuição de energia produzida pelos falantes, provavelmente, para enfatizar a duração, o que faz com que a onda, às vezes, apresente-se irregular, como se pode observar na Figura 4. É possível que, devido à ênfase relacionada à duração, esteja ocorrendo uma mudança de qualidade vocálica durante a realização dessas vogais, porém seria necessário um estudo mais específico para averiguar essa questão.

² Número de medições das vogais {a, i = 4; a:, ε = 6; ε: = 3; i:, o, o: = 2; í = 5; i: = 3}.

³ Número de medições das vogais { a = 6; a:, ε:, i:, o = 2; ε, i: = 3; í: = 5, o: = 4}.

⁴ Número de medições das vogais { a, ε = 5; a: = 6; ε:, i:, o, i: = 2; í, í, o: = 4}.

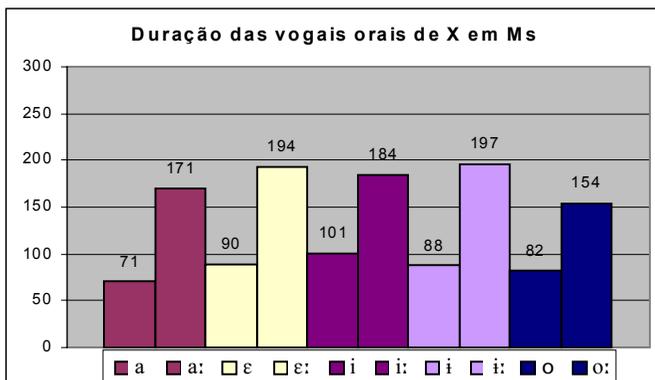


Figura 1. Média da duração em milissegundos de X.

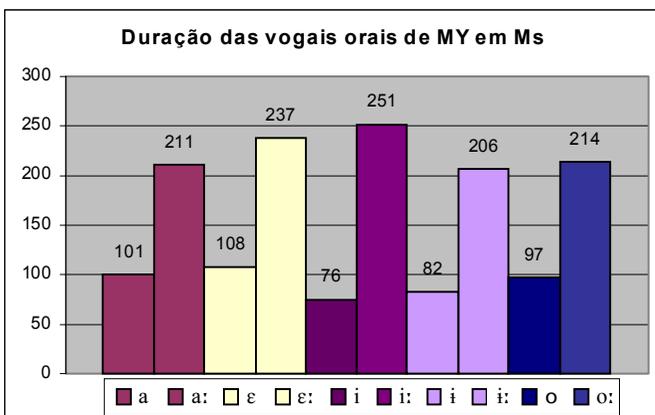


Figura 2. Média da duração em milissegundos de MY.

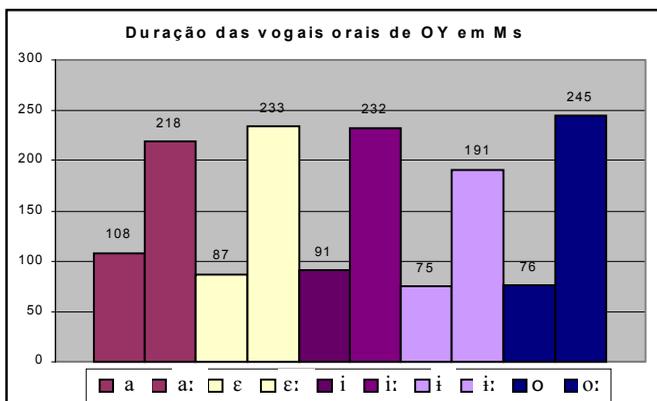


Figura 3. Média da duração em milissegundos de OY.

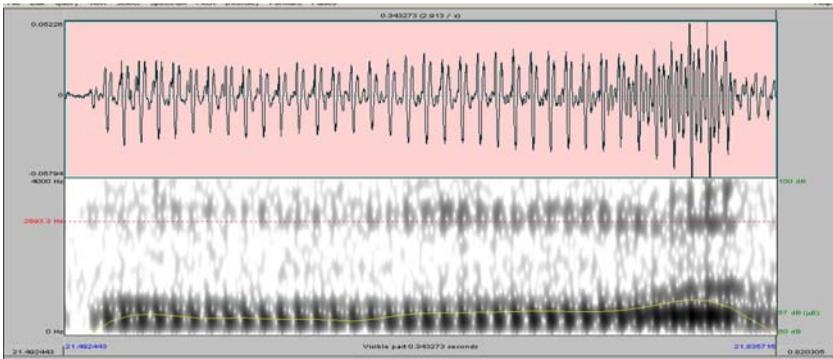


Figura 4. Palavra velho (poot) realizada pelo falante MY na *Carrier Sentence* τε εκε ορν εκ poot.

4.2 Quadro de distribuição das vogais

4.2.1 Vogais breves

A análise do material acústico permitiu a distribuição das vogais orais longas e breves de acordo com a qualidade vocálica de cada segmento.

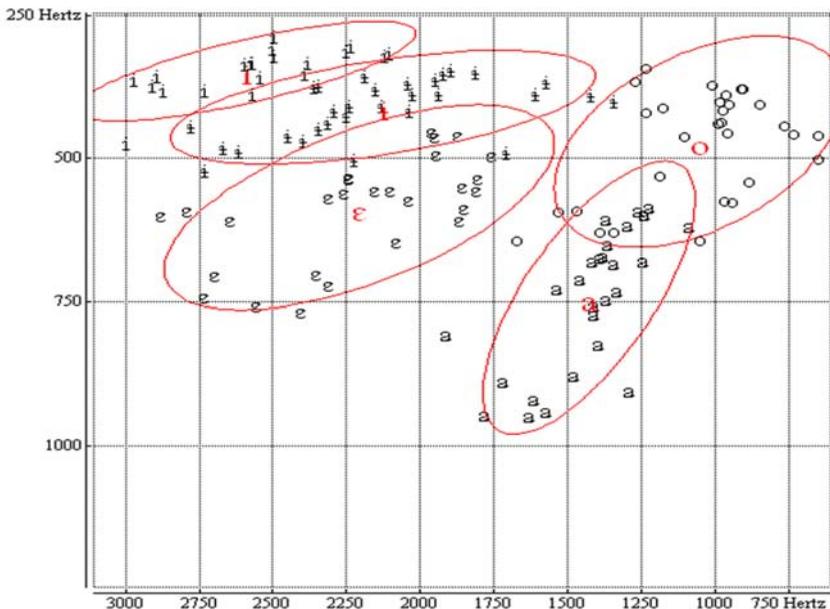


Figura 5. Dispersão das vogais orais breves.

O gráfico da dispersão das vogais orais breves, Figura 5, mostra várias sobreposições ou áreas de intercessão, destacando-se a área de [a] e de [o]. Isto se deve ao fato de os dados de todos os falantes em questão estarem agrupados.

Este gráfico demonstra que a variação na produção de vogais realizadas por homens e mulheres é significativa, em Sakurabiat, e pode alterar os resultados. Os falantes produzem um conjunto de freqüências de formantes que é a escala de freqüência para o tamanho aproximado do trato vocal supralaríngeo de cada um (Lieberman e Blumstein, 1988; Ladefoged, 2001). Desta forma, mesmo falantes do mesmo sexo apresentam alguma variação nos valores de produção das freqüências dos formantes, embora menos significativa do que a diferença entre homens e mulheres.

Observando os dados separados pelo sexo dos falantes, obtêm-se os seguintes gráficos, Figura 6 e 7.

De acordo com as Figuras 6 e 7, a dispersão das vogais orais breves demonstra a existência de contraste entre as cinco vogais, pois há uma área de realização específica para cada uma delas.

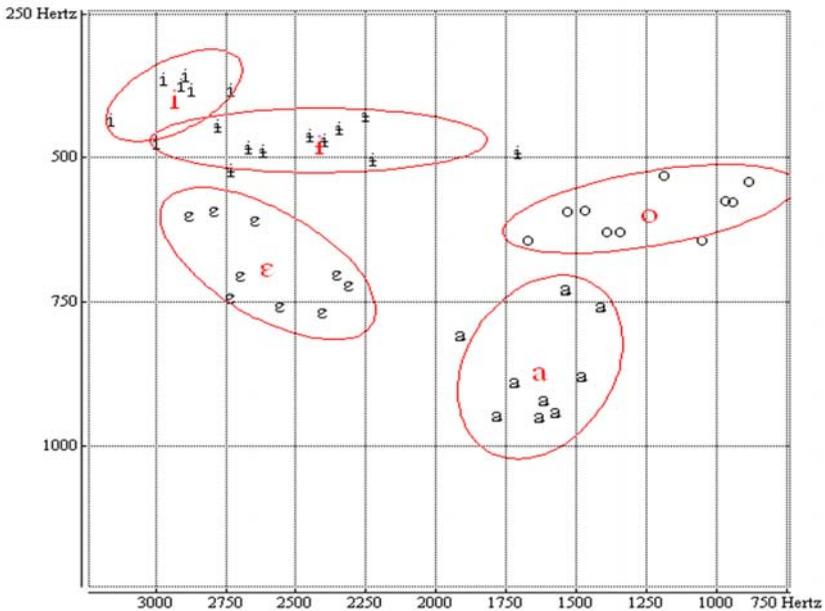


Figura 6. Gráfico da dispersão das vogais orais breves da mulher.⁵

⁵ Número de medições das vogais/ a, e= 9 ; i=7 ; o= 10.

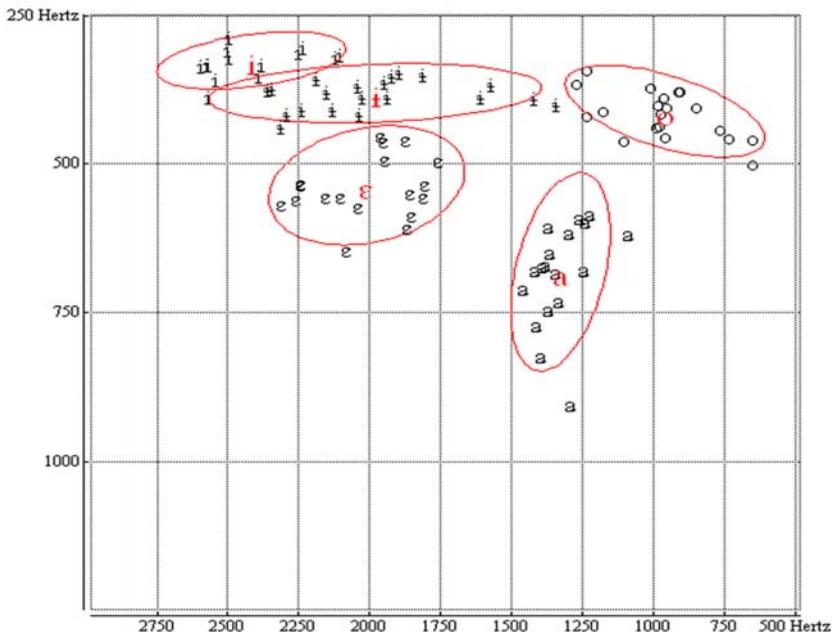


Figura 7. Gráfico da dispersão das vogais orais breves dos homens.⁶

A falante X produz freqüências de formantes mais altas que as produzidas pelos falantes MY e OY (homens). No caso da vogal [a], por exemplo, enquanto os homens começam com a freqüência de F1 em 581 Hz, a falante X começa em F1 723 Hz, valor mais alto. Considerando que a altura da vogal possui uma relação de ordem inversa com o primeiro formante (F1), quanto mais baixa a vogal, maior o valor da freqüência de F1, a vogal [a] produzida pela falante X está mais baixa em relação à realização dessa mesma vogal produzida pelos homens.

O mesmo padrão se observa em relação às freqüências de F2. Por exemplo, enquanto o valor de F2 da vogal [i], realizada pelos homens, começa em 2104 Hz, para a falante X, esse valor sobe para 2732 Hz. Isso indica que o [i] desta falante está menos posterior (ou mais anterior) em relação a essa mesma vogal produzida pelos homens, considerando que a posterioridade da língua é inversamente proporcional ao valor do segundo formante (F2).

⁶ Número de medições das vogais para cada falante / a, ε= 9; i=7; i, o= 10.

De modo geral, mulheres têm tendência a apresentar maiores valores para as frequências formantes, pois elas, normalmente, possuem o trato vocal menor se comparado ao trato dos homens. Quanto menor o trato vocal maior a ressonância nesse espaço acústico, o que provoca o aumento dos valores de frequência dos formantes (LIBERMAN e BLUMSTEIN, 1988; LADEFOGED, 2001). Assim, uma criança apresenta valores de frequência maiores do que os de uma mulher adulta e esta, por sua vez, apresenta valores maiores do que os de um homem adulto.

De modo específico, as cinco vogais breves apresentam as seguintes características:

- O [i] apresenta-se na faixa esperada para uma vogal alta anterior, para todos os falantes, embora com diferenças entre homem e mulher. F1 é produzido na faixa de 300 a 384 Hz, para os homens, e de 352 a 470 Hz para a mulher. Da mesma forma, F2 ocorre na faixa de 2104 a 2597 Hz, para os homens, e na faixa de 2732 a 3159 Hz, para a mulher. Essa distribuição das frequências dos formantes indica que a falante feminina realiza a vogal [i] mais anterior e mais baixa do que os homens o fazem.
- A área de produção de [ɛ] é uniforme para todos os falantes, caracterizando uma vogal anterior média baixa, embora com pequenas variações de F2. Para os falantes homens, a média de frequência de F1 é 535 Hz e de F2 é 2010 Hz, enquanto para a mulher, a média de frequência de F1 é 683 Hz e F2 2600 Hz.
- O [a] mostra uma ampla área de distribuição no que se refere à altura, para todos os falantes, apresentando F1 na faixa de 581 a 899 Hz, para os homens, e de 723 a 944 Hz, para a mulher. Esta vogal apresenta-se também mais posterior do que o esperado quando realizado pelos homens, com valor médio de F2 em 1327 Hz, contra 1628 Hz, para a falante X.
- O [o] mostra uma variação atípica no que se refere ao segundo formante para todos os falantes. Para a falante X, embora F2 apresente uma ampla variação, indo de 880 a 1666 Hz, F1 é realizado na faixa esperada para uma vogal média alta, entre 524 e 637 Hz, sendo decisivo para a caracterização da vogal. Por outro lado, essa mesma vogal é produzida pelos homens em uma faixa de frequência mais próxima de uma vogal alta, embora ainda seja relativamente mais baixa do que as vogais altas [i] e [i]. F1 ocorre na faixa de 336 a 494 Hz e F2 entre 643 a 1266 Hz, para os dois homens, ou seja, esta vogal, produzida pelos homens, está na faixa de [o/u]
- O [i] está sendo produzido mais baixo do que o esperado, para todos os falantes, mas ainda assim na faixa de uma vogal alta, apresentando F1 entre 421 e 518 Hz, para a falante X, e na faixa

de 343 a 435 Hz, para os homens. Destaca-se na produção dessa vogal, uma ampla área de dispersão para o segundo formante, que vai de 1711 a 2780 Hz, para a falante X, e de 1345 a 2361 Hz, para os homens. Essa distribuição, embora atípica para uma única vogal, ocorre tanto na fala feminina quanto na masculina e é confirmada pela variação observada em repetições diferentes da mesma vogal, no mesmo contexto, produzida pelo mesmo falante, como se pode observar no quadro abaixo.

TABELA 4 – Variação nos valores de frequência de F2 para vogal [i].

Frase	Glosa palavra analisada	Rep	Falante	F1	F2
kip te eke oanĩmõ	piolho	1	falante X	458	2449
kip te eke oanĩmõ	piolho	2	falante X	487	1711
kiptit te eke	mata, floresta	1	falante MY	370	2344
te eke kiptit	mata, floresta	2	falante MY	387	1420
kiptit te eke	mata, floresta	1	falante OY	397	1345
te eke kiptit	mata, floresta	2	falante OY	405	2131

Esta variação nas frequências de F2 causa a ampla dispersão observada nos gráficos de dispersão das vogais breves (Figuras 6 e 7) e evidencia também uma possível mudança em curso na qualidade fonética desta vogal, que está sendo produzida mais anterior do que central.

4.2.2. Vogais longas

Quanto às vogais longas, a partir da média dos valores de frequência dos dois primeiros formantes, obtiveram-se os resultados apresentados nas Figuras 8 e 9.

Assim como no caso das vogais breves, há distinção entre cinco vogais longas, pois existem áreas diferenciadas de realização para cada uma delas.

- A vogal [i:], assim como ocorre com as vogais breves, está dentro do padrão esperado para uma vogal anterior alta, embora seja bem mais baixa para a falante X, que produz F1 na faixa de 340 a 417 Hz. Para os homens, F1 dessa vogal se distribui entre 279 e 347 Hz. Os valores de frequência de F2 para essa vogal são bastante elevados, de 2845 a 3058 Hz para a falante X e de 2196 a 2649 para os homens, fato que contribui para sua caracterização como a vogal mais extrema em relação à anterioridade.

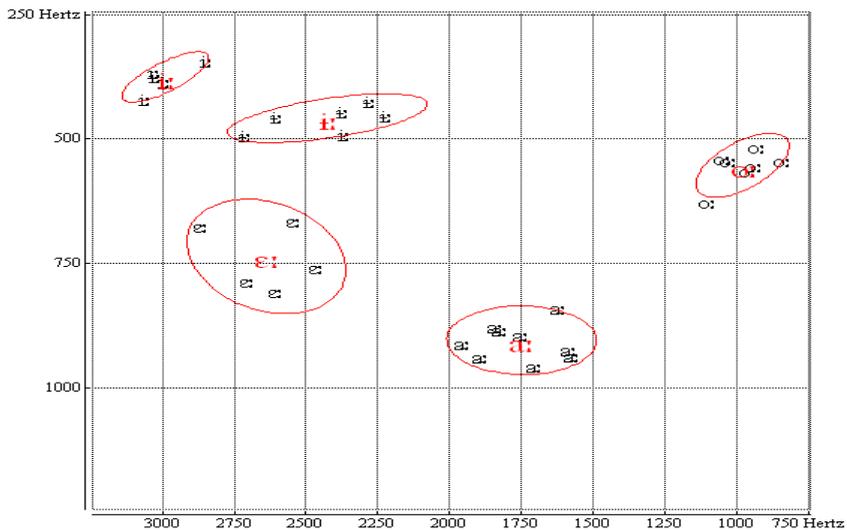


Figura 8. Gráfico da dispersão das vogais orais longas da mulher⁷.

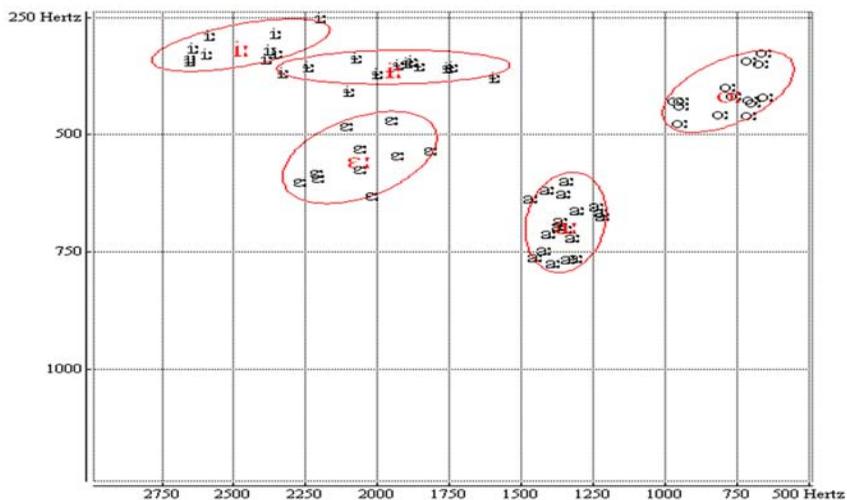


Figura 9. Gráfico da dispersão das vogais orais longas dos homens.⁸

⁷ Número de medições das vogais / a:=9; ε:, i:=5 ; i:= 6 ; o:=7

⁸ Número de medições das vogais para cada falante / a:=9 medições; ε:, i:=5 medições; i:= 6 medições; o:=7.

- A vogal [ɛ:] também está dentro do padrão esperado para uma vogal anterior média-baixa. Relativamente ao [i:], o [ɛ:] é uma vogal menos anterior. As frequências de F1 ocorrem na faixa de 463 a 624 Hz para os homens e na faixa de 662 a 803 Hz para a falante X. F2 ocorre na faixa de 1815 a 2268 Hz para os homens e na faixa de 2467 a 2866 Hz para a falante X.
- A vogal [a:] mostra uma distribuição mais posterior quando realizada pelos homens. Assim como nas outras vogais, os valores de frequência para F1 e F2 são consideravelmente mais baixos para os homens. F1 ocorre na faixa de 593 a 760 Hz, para os homens, e na faixa de 837 a 954 Hz para a mulher. Os valores de frequência de F2 apresentam a mesma relação, de 1214 a 1464 Hz para os homens, enquanto que para a mulher, ocorrem na faixa de 1573 a 1955 Hz.
- O [o:] ocorre em uma faixa de altura prototípica para uma vogal posterior média-alta, quando realizada pela falante X. Para os homens, essa vogal é relativamente mais alta, como se pode observar pela faixa de frequência de F1. A falante feminina produz o F1 dessa vogal em uma faixa de frequência distribuída entre 540 e 624 Hz, enquanto os homens produzem a mesma vogal com F1 entre 320 e 469 Hz. Para todos os falantes, F2 é relativamente mais baixo do que o esperado.
- Assim como ocorre com as vogais breves, o [i:] apresenta uma ampla distribuição no que se refere ao avanço ou anterioridade da língua e realiza-se também mais baixo do que o esperado, embora ainda na faixa de uma vogal alta. Os valores de frequência de F1 se distribuem em uma faixa que vai de 332 a 403 Hz, para os homens, e de 422 a 491 Hz para a falante X. Em relação à anterioridade, ocorre a mesma variação com respeito a F2 descrita para as vogais breves (ver Tabela 4), o que ocasiona a ampla distribuição, observada nas Figuras 8 e 9, indo de uma vogal central a uma vogal anterior [i:/i:]. Os valores de F2 vão de 1590 a 2325 Hz para os homens, e de 2222 a 2713 para a falante X.

Em geral, a falante X apresenta valores maiores de frequência dos formantes, de modo que suas vogais são mais anteriores e mais baixas em relação às vogais dos homens. Porém, ao contrário do que ocorre com as vogais breves, a junção dos dados para ambos os sexos não acarreta sobreposições, embora resulte em uma ampla dispersão das vogais no espaço acústico, conforme apresenta a Figura 10.

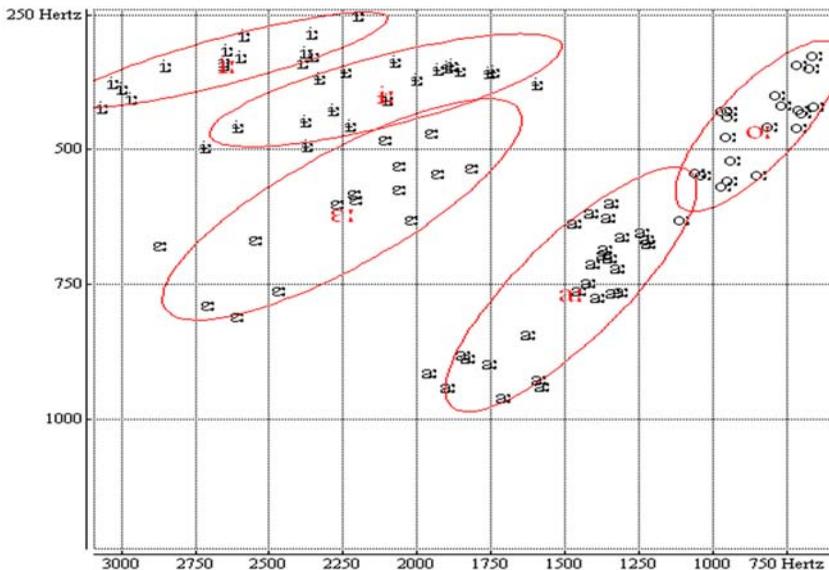


Figura 10. Gráfico da dispersão das vogais longas com dados de todos os falantes.

4.2.3 Média de frequência dos formantes

Os valores médios da frequência dos formantes das vogais longas e breves são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5. Valores médios da frequência dos formantes F1 e F2 e o desvio padrão das vogais orais curtas e longas.

Vogais Breves	Mulher		Homens		Vogais longas	Mulher		Homens	
	F1	F2	F1	F2		F1	F2	F1	F2
[a]	863	1628	681	1327	[a:]	904	1749	686	1345
	79	147	83	88		35	130	53	71
[ε]	683	2600	535	2010	[ε:]	735	2638	548	2062
	66	192	50	173		58	138	49	134
[i]/[ɪ]	391	2934	325	2417	[i:]/[ɪ:]	383	2976	309	2475
	40	121	24	167		26	73	28	155
[i]	470	2418	380	1980	[i:]	458	2425	356	1945
	28	300	25	293		25	175	18	203
[o]	588	1239	411	959	[o:]	552	979	408	980
	39	261	39	176		32	81	43	114

Por meio da comparação dos valores médios dos dois primeiros formantes das vogais longas e curtas (cf. Tabela 5) com os valores médios obtidos por *G. E. Peterson and H. L. Barney* (1954 apud Borden et al. 1994) em seus estudos pioneiros sobre vogais, observou-se principalmente que:

- As vogais [a] e [a:] apresentam média de frequência de F2 mais baixa que o esperado, especialmente para os homens, o que indica uma vogal mais posterior.
- As vogais [ɛ], [ɛ:], [i], [i:] estão sendo produzidas de acordo com padrão geralmente encontrado nas línguas do mundo, em termos de altura e anterioridade, sendo que as vogais médias são relativamente menos anteriores do que as altas.
- Os valores médios de frequência de F1 para as vogais [o] e [o:] estão na faixa prototípica de uma vogal média alta, porém com uma grande área de dispersão, especialmente para os homens. Os valores médios de frequência de F2 são mais baixos do que o esperado.
- O [i] está sendo produzido mais baixo e mais anterior do que o esperado, isto é, seus valores médios estão na faixa prototípica de uma vogal anterior alta relaxada ou [-ATR], [ɪ]. O mesmo ocorre com sua contraparte longa, tanto para homens quanto para a falante feminina.

5 Conclusão

A análise acústica das vogais orais da língua Sakurabiat possibilitou o estudo vertical das características fonéticas desses segmentos. Cada vogal ocupa uma área específica do espaço acústico, distinguindo-se cinco qualidades vocálicas, as quais, por sua vez, ocorrem de forma breve e longa, contabilizando um total de dez vogais orais.

A análise da dispersão das vogais no espaço acústico confirmou a ausência de vogal posterior alta [u]/[u:], porém mostrou que as vogais [o]/[o:] são realizadas em uma faixa de frequência mais alta, especialmente para os homens, os quais apresentam uma maior dispersão para F1. Destaca-se também a realização da vogal [i̠]/[i̠:] mais anterior e mais baixa do que o esperado, melhor caracterizada foneticamente como uma vogal alta anterior relaxada ou [-ATR], [ɪ]/[ɪ:].

Este estudo tem implicações para certos aspectos fonológicos da língua, pois se verifica uma variação entre [i̠] e [ɪ], o que poderia indicar a ocorrência de uma mudança em curso, com a tendência de desaparecimento da vogal alta central e surgimento da vogal [ɪ], como no seguinte quadro fonético:

i	o	i:	o:
ɪ		ɪ:	
ɛ	a	ɛ:	a:

O prosseguimento do trabalho inclui a realização de teste de percepção entre os falantes para que seja possível obter informações mais conclusivas sobre a possível flutuação identificada entre [i] e [ɪ]. Além disso, tomar-se-á conhecimento se os falantes identificam a área da vogal posterior alta [u] como um espaço de provável realização de uma vogal Sakurabiat.

De forma geral, esta análise contribui para o estudo completo da língua Sakurabiat, o que, por sua vez, possibilita a obtenção de maiores informações sobre a inter-relação e os processos de mudança existentes entre as outras línguas da família Tupari, contribuindo assim para o estudo diacrônico de reconstrução da proto-língua da família, o Proto-Tupari.

Agradecimentos

Agradecemos a Gessiane Picanço e Didier Demolin, pelas sugestões e orientações, e às seguintes instituições pelo apoio recebido: CNPq-Programa PIBIC/MPEG; CNPq N° 401645/2006-1, ELDP/SOAS MDP 0020 e FUNAI autorização 036/CGEP/06.

Referências

- ASHBY, Michael; MAIDMENT, John. *Introducing Phonetic Science*. USA: Cambridge University press, 2005. p. 70-83
- BORDEN, Glória J.; HARRIS, Katherine S.; RAPHAEL, Lawrence J. *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics, and Perception of Speech*. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1994. p.104, 183-187.
- DEMOLIN, Didier; STORTO, Luciana R. Production and perception of vowels in Karitiana. In: *Acoustical Society of America*, 2002, Cancun. CD-Rom Paper Collection, 2002.
- GALUCIO, Ana Vilacy. Fonologia da língua Mekens. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPOLL – LINGÜÍSTICA, IX., Caxambu, MG. *Anais do...* v. 2. p. 988-997.
- LADEFOGED, Peter. *Vowels and consonants: an introduction to the sounds of languages*. USA: Blackwell Publishers, 2001.
- LIBERMAND, Philip; BLUMENSTEIN, Sheila E. *Speech physiology, speech perception and acoustic phonetics* (Cambridge Studies in Speech Science and Communication). Cambridge, USA: Cambridge University Press, 1988.
- PICANÇO, Gessiane L. *Mundurukú: phonetics, phonology, synchrony, diachrony*. 2005. (PhD Thesis) – The University of British Columbia.